



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
REGIONAL CATALÃO
UAE - UNIDADE ACADÊMICA ESPECIAL DE GEOGRAFIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA

MAYARA CRISTINA TRISTÃO

USO DO SOLO E CONVERSÃO VEGETACIONAL: a perda da biodiversidade em dois fragmentos de Cerrado *Stricto Sensu* no município de Goiandira (GO)

CATALÃO (GO)

2017

TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR AS TESES E DISSERTAÇÕES ELETRÔNICAS NA BIBLIOTECA DIGITAL DA UFG

Na qualidade de titular dos direitos de autor, autorizo a Universidade Federal de Goiás (UFG) a disponibilizar, gratuitamente, por meio da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD/UFG), regulamentada pela Resolução CEPEC nº 832/2007, sem ressarcimento dos direitos autorais, de acordo com a Lei nº 9610/98, o documento conforme permissões assinaladas abaixo, para fins de leitura, impressão e/ou *download*, a título de divulgação da produção científica brasileira, a partir desta data.

1. Identificação do material bibliográfico: **Dissertação** **Tese**

2. Identificação da Tese ou Dissertação

Nome completo do autor: Mayara Cristina Tristão

Título do trabalho:

USO DO SOLO E CONVERSÃO VEGETACIONAL: a perda da biodiversidade em dois fragmentos de Cerrado *Stricto Sensu* no município de Goiandira (GO)

3. Informações de acesso ao documento:

Concorda com a liberação total do documento SIM NÃO¹

Havendo concordância com a disponibilização eletrônica, torna-se imprescindível o envio do(s) arquivo(s) em formato digital PDF da tese ou dissertação.


Assinatura do (a) autor (a)

Data: 11/04/2017

¹ Neste caso o documento será embargado por até um ano a partir da data de defesa. A extensão deste prazo suscita justificativa junto à coordenação do curso. Os dados do documento não serão disponibilizados durante o período de embargo.

MAYARA CRISTINA TRISTÃO

USO DO SOLO E CONVERSÃO VEGETACIONAL: a perda da biodiversidade em dois fragmentos de Cerrado *Stricto Sensu* no município de Goiandira (GO)

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Geografia, da Universidade Federal de Goiás, Regional Catalão, como requisito para obtenção do título de Mestre em Geografia.

Área de concentração: Geografia e Ordenamento do Território

Linha de Pesquisa: Estudos Ambientais

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Estevane de Paula Pontes Mendes

Coorientador: Prof. Dr. Idelvone Mendes Ferreira

CATALÃO (GO)

2017

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UFG.

Tristão, Mayara Cristina

USO DO SOLO E CONVERSÃO VEGETACIONAL: a perda da biodiversidade em dois fragmentos de Cerrado Stricto Sensu no município de Goiandira (GO) [manuscrito] / Mayara Cristina Tristão. - 2017.

CLXXXVI, 186 f.: il.

Orientador: Profa. Dr.^a Estevane de Paula Pontes Mendes; co orientador Dr. Dr. Idelvoine Mendes Ferreira.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Goiás, Unidade Acadêmica Especial de Geografia, Programa de Pós-Graduação em Geografia, Catalão, 2017.

Bibliografia. Apêndice.

Inclui siglas, mapas, fotografias, abreviaturas, símbolos, gráfico, tabelas, algoritmos, lista de figuras, lista de tabelas.

1. Biodiversidade. 2. Uso do solo. 3. Conversão vegetal. 4. Goiandira (GO).. I. Mendes, Dr.^a Estevane de Paula Pontes, orient. II. Título.

CDU 911



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
REGIONAL CATALÃO
UAE - INSTITUTO DE GEOGRAFIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA
Av. Lamartine P. Avelar, 1.120. Setor Universitário – Catalão (GO) CEP - 75704 020
Fone/fax: (64) 3441-5331. E-mail: mestradogeografia@gmail.com

ATA DA SESSÃO DE JULGAMENTO DA DEFESA PÚBLICA DE DISSERTAÇÃO DE MAYARA CRISTINA TRISTÃO

Aos dois dias do mês de maio do ano de dois mil e dezessete (02/05/2017), às 14h (quatorze horas), no Laboratório de Cartografia – Bloco B, Regional Catalão/UFU, teve lugar a 122ª Sessão Pública de Julgamento da Dissertação de Mestrado de Mayara Cristina Tristão CPF nº 028.022.421-48, matrícula nº 20150610, “**USO DO SOLO E CONVERSÃO VEGETACIONAL: a perda da biodiversidade em dois fragmentos de Cerrado *Strito Sensu* no município de Goiandira (GO)**”. A Banca Examinadora foi composta, conforme Portaria nº. 007/2017 do Programa de Pós-Graduação em Geografia-RC/UFU, pelos Professores Dra. Estevane de Paula Pontes Mendes (UFU - Orientadora) CPF nº 497.478.601-63, Dr. Renato Adriano Martins (UEG - Membro Externo) CPF nº 829.565.291-53, Dr. João Cleps Júnior (UFU – Membro Interno) CPF nº 032.209.698-79. Os examinadores arguíram na ordem citada, tendo a mestranda respondido satisfatoriamente. Às 16 horas e 05 minutos a Banca Examinadora passou ao julgamento, em Sessão Secreta, tendo a mestranda obtido os seguintes resultados:

Profa. Dra. Estevane de Paula Pontes Mendes – Ass. *Estevane*
Aprovado (X) Reprovado ()

Prof. Dr. Renato Adriano Martins – Ass. *Renato*
Aprovado (X) Reprovado ()

Prof. Dr. João Cleps Júnior - Ass. *João Cleps*
Aprovado (X) Reprovado ()

Obs.: *Defender as sugestões apresentadas pelos membros da banca examinadora*

Presidente da Banca – Prof. Dra. Estevane de Paula P. Mendes - Ass. *Estevane*

Resultado final: APROVADA (X) REPROVADA ()

Reaberta a Sessão Pública, o Presidente da Banca Examinadora proclamou o resultado e encerrou a Sessão, da qual foi lavrada a presente Ata que segue assinada pelos membros da Banca Examinadora, Mestrando examinado e pela Secretária do Programa de Pós-Graduação em Geografia-RC/UFU.

Assinatura da Mestranda: *Mayara Cristina Tristão*

Secretária do PPGGC-RC/UFU *Priscila Querino de Lima*
Secretária do Programa de Pós-Graduação em Geografia Regional Catalão/UFU

Obs: O(a) aluno(a) deverá encaminhar, no prazo de até 30 (trinta) dias, a contar da data da Defesa Pública, os exemplares definitivos da Dissertação, para arquivamento e devidos encaminhamentos, conforme as normas definidas pelo PPGGC-RC/UFU.

*À minha avó, Cleusa.
Sempre!*

AGRADECIMENTOS

É chegado um dos momentos mais difíceis desta dissertação: agradecer.

Primeiro, agradeço ao Espírito Maior, Deus, pelo dom da vida, pela fonte de amparo e de conforto inesgotável. É bem verdade que, sozinha, não conseguiria concluir este trabalho. Para que fosse possível realizá-lo, contei, em diversos momentos, com o apoio e com a compreensão de espíritos iluminados durante a minha caminhada. É muito difícil percorrer certos caminhos sem contar com a ajuda de pessoas que, em determinado momento, conseguem nos mostrar exatamente aquilo que estávamos precisando enxergar.

São estas pessoas que nos ensinam que os melhores olhos são sempre os nossos, porém, que é mais agradável andar de mãos dadas. Sempre tive a sorte de encontrar várias pessoas com as quais aprendi a coisa certa no meu momento exato. Com esse trabalho não foi diferente. É impossível elencar todos os nomes, fatos e “causos” dignos de agradecimento por terem me ajudado a chegar até o final deste (longo) ciclo, mas não seria justo deixar de citar algumas pessoas que foram essenciais nesse processo:

Minha avó, Cleusa, que ilumina meus dias com a luz e o brilho que não sou capaz de mensurar. Sem você, eu não teria tantas oportunidades na vida. Obrigada!

Agradeço ao meu amor e amigo, Murilo, por sua capacidade amavelmente irritante de não permitir que eu fuja dos meus objetivos, por não desistir de mim e nem deixar que eu mesma desistisse dos meus sonhos. Só estou concluindo esta etapa porque, lá atrás, você me incentivou e insistiu para que eu realizasse a inscrição no processo seletivo.

À minha orientadora, Prof.^a Dr.^a Estevane de Paula Pontes Mendes, que, além da profissional na qual me inspiro, foi uma alma amiga que me acolheu. Agradeço imensamente pela oportunidade de realizar esse trabalho, depositando o seu conhecimento, credibilidade e confiança em mim.

Ao meu coorientador, Prof. Dr. Idelvone Mendes Ferreira, pela compreensão, dedicação e virtuosidade na condução das etapas.

A todos os professores da Pós-Graduação, por me proporcionarem essa valiosa formação acadêmica. Aos meus colegas do Núcleo de Estudos e Pesquisas Socioambientais (Nepsa), Túlio e Natália, que tiveram bons ouvidos para ouvir meus lamentos, compreender minhas limitações e pelos lanches saborosos. Em especial, à Juniele, que me forneceu suporte com todo o seu conhecimento acadêmico.

A todos os colegas da Pós-Graduação, pelos valiosos momentos e risadas, pelo agradável companheirismo nos deveres acadêmicos. Agradeço imensamente ao Thiago, com

o qual compartilhei angústias e incertezas, mas também boas oportunidades de amadurecimento. À Amanda, que se tornou uma amiga leal, compreendeu-me e também me inspirou com a máxima de que “o óbvio tem que ser dito” na academia e na vida.

Agradeço a disponibilidade e o bom coração do meu primo e amigo, Cleumar, pelo auxílio nas coletas de campo; à Naninha, Paula, Rita, Cléo e à Lidi, pelos “helps” do dia a dia e aos meus amigos de jornada, Lets, Edu, Jú e Cris, por construírem o meu porto seguro.

Aos amigos da casa espírita Eurípedes Barsanulfo, em especial, à Reni, por sempre estar presente nos momentos em que mais precisei, incentivando-me, dando conselhos e, sobretudo, pelo reconhecimento desse trabalho árduo. Obrigada a todos, por me impulsionarem a ter coragem e fé na vida.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão da bolsa.

Olhar para trás e ver as dificuldades vencidas. Olhar a imensidão do universo e sentir o poder divino a me conduzir às novas lutas. Mas não esquecer de agradecer àqueles que contribuíram para que eu chegasse até aqui. Meu coração transborda de gratidão. A todos vocês a minha admiração e o meu muito obrigada!!!

Frutos da Terra

(Marcelo Barra)

Periquito tá roendo o coco da guariroba

Chuvinha de novembro amadurece a gabioba

Passarinho voa aos bandos em cima do pé de manga

No Cerrado é só sair e encher as mãos de pitanga.

Tem guapeva lá no mato

No brejinho tem ingá

No campo tem curriola, murici e araçá

Tem uns pés de marmelada

Depois que passa a pinguela

Subindo pro Cerradinho, mangaba e mama-cadela

Cajuzinho quem quiser é só ir buscar na serra

E não tem nada mais doce que araçá dessa terra

Manga, mangaba, jatobá, bacupari

Gravatá e araticum, olha o tempo do pequi.

RESUMO

O Bioma Cerrado é caracterizado por sua paisagem heterogênea, a qual viabiliza significativos mecanismos naturais e sociais que contribuem para a manutenção de importantes processos ecológicos. Todavia, este Bioma não é compreendido como Patrimônio Natural, tampouco evidenciado pela biodiversidade que o constitui. Como consequência, tornou-se território para o berço agrícola fomentado por políticas públicas do Governo Federal, a partir da década de 1930. Desde então, a exploração não sustentável vem se expandindo, o que ocasionou diversos impactos ambientais. O diagnóstico realizado durante esta pesquisa reitera que as principais atividades socioeconômicas desenvolvidas no município de Goiandira (GO) se enquadram exatamente nas perspectivas sobreditas. A construção de suas bases econômicas está intimamente relacionada à conversão da vegetação nativa por cultivares. Além disso, no estudo de uso e ocupação do solo no município, observou-se que as classes de pastagens cultivadas, o plantio de lavouras e as áreas com implantação de pivôs centrais, juntas, somam 38,04%, enquanto a vegetação nativa se encontra conservada, basicamente, nas áreas de preservação permanente, com baixa ocorrência em áreas de solos propícios ao cultivo. Estas informações subsidiaram e orientaram a pesquisa de campo, composta pelo levantamento florístico e fitossociológico de duas áreas de Cerrado *Stricto Sensu*, que apresentaram, em conjunto, a riqueza florística de 1.366 indivíduos, distribuídos em 48 espécies e 25 famílias botânicas, em 2ha. O índice de Shannon (H') encontrado para essa pesquisa (3,15) foi inferior à média apresentada em outros estudos em áreas de Cerrado *Stricto Sensu* do Brasil Central. A baixa similaridade entre as áreas de estudo (0,39%) aponta para as divergências tanto do ponto de vista da composição de espécies quanto dos padrões de abundância de suas populações, resultantes do manejo antrópico na área B. Dessa forma, salienta-se que as atividades agrícolas exercem uma das maiores pressões ambientais, em função do uso inadequado de recursos naturais que promove intensa degradação ambiental a partir da destruição de *habitat* e de espécies potencialmente úteis. Diante de todo esse contexto de extinção da diversidade genética, provocada por atividades antrópicas que impulsionam o decréscimo da biodiversidade e o insucesso das potencialidades naturais, torna-se necessário compreender a estrutura e o funcionamento das comunidades vegetais, bem como subsidiar, elaborar e executar mecanismos que viabilizem e conciliem a conservação da paisagem com o desenvolvimento econômico.

Palavras-chave: Biodiversidade. Cerrado. Conversão vegetacional. Goiandira (GO).

ABSTRACT

The Cerrado Biome is characterized by its heterogeneous landscape, in which it enables significant natural and social mechanisms that contribute to the maintenance of important ecological processes. However, it is not understood as Natural Patrimony, nor even evidenced by the biodiversity that constitutes it. As a consequence, it became territory for the agricultural cradle that was fomented by public policies of the Federal Government, from the decade of 1930. Since then the unsustainable exploration has been expanding, implying diverse environmental impacts. The diagnosis made during this research reiterates that the main socioeconomic activities developed in the city of Goiandra (GO) fit exactly in the above mentioned perspectives. The construction of its economic bases is closely related to the conversion of native vegetation by cultivars. In addition, it was observed in the study of land use and occupation of the municipality that the cultivated pasture classes, planting of crops and areas with central pivots, together added up to 38.04%, while the native vegetation is conserved basically in the areas of permanent preservation, with low occurrence in soil areas suitable for cultivation. This information subsided and guided the field research composed by the floristic and phytosociological survey of two areas of Cerrado *Stricto Sensu*, in which, together with the floristic richness of 1,366 individuals, distributed in 48 species and 25 botanical families in 2ha. The Shannon index (H') found for this research (3.15) was lower than the average presented in other studies in Cerrado *Stricto Sensu* areas of Central Brazil. The low similarity between the study areas (0.39%) point to the divergences both from the point of view of species composition and the patterns of abundance of their populations resulting from anthropic management in area B. Thus, It is believed that agricultural activities exert one of the greatest environmental pressures due to the inadequate use of natural resources that promote intense environmental degradation through the destruction of *habitat* and potentially useful species. In view of all this context of extinction of genetic diversity, caused by anthropic activities that drive the decline of biodiversity and the failure of natural potential, it becomes necessary to understand the structure and functioning of plant communities, as well as to subsidize, elaborate and execute Mechanisms that enable and reconcile landscape conservation with economic development.

Keywords: Biodiversity. Cerrado. Vegetative conversion. Goiandra (GO).

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1	Esquema da definição teórica do geossistema – 2016	32
Figura 2	Abrangência geográfica das áreas contínuas e isoladas do Cerrado no Brasil, antes do processo de ocupação antrópica – 1960	35
Figura 3	Limite do bioma Cerrado e respectivas classes de solos - 2008.....	38
Figura 4	Esquema das principais fitofisionomias do bioma Cerrado, proposto por Ribeiro e Walter - 2008.....	44
Figura 5	Diagrama de perfil (1) e cobertura arbórea (2) de uma Mata Ciliar representando uma faixa de 80m de comprimento por 4m de largura nos períodos seco e chuvoso – 2008.....	45
Figura 6	Diagrama de perfil (1) e cobertura arbórea (2) de uma Mata de Galeria Não Inundável, representando uma faixa de 80m de comprimento por 10m de largura – 2008.....	47
Figura 7	Diagrama de perfil (1) e cobertura arbórea (2) de uma Mata de Galeria Inundável, representando uma faixa de 80m de comprimento por 10m de largura – 2008	48
Figura 8	Diagrama de perfil (1) e cobertura arbórea (2) dos três subtipos de Mata Seca, em diferentes épocas do ano, representando faixas com 26m de comprimento por 10m de largura cada uma - 2008.....	50
Figura 9	Diagrama de perfil (1) e cobertura (2) de um Cerradão representando uma faixa de 80m de comprimento por 10m de largura – 2008	51
Figura 10	Diagrama de perfil (1) e cobertura arbórea (2) de um Cerrado Denso, representando uma faixa de 40m de comprimento por 10m de largura – 2008	54
Figura 11	Diagrama de perfil (1) e cobertura arbórea (2) de um Cerrado Típico, representando uma faixa de 40m de comprimento por 10m de largura – 2008	55
Figura 12	Diagrama de perfil (1) e cobertura arbórea (2) de um Cerrado Ralo, representando uma faixa de 40m de comprimento por 10m de largura – 2008	55
Figura 13	Diagrama de perfil (1) e cobertura arbórea (2) de um Cerrado Rupestre, representando uma faixa de 40m de comprimento por 10m de largura – 2008.	56

Figura 14	Diagrama de perfil (1) e cobertura arbórea (2) de um Parque de Cerrado, representando uma faixa de 40m de comprimento por 10m de largura – 2008	57
Figura 15	Diagrama de perfil (1) e cobertura arbórea (2) de três palmeirais representando faixas com cerca de 26m de comprimento por 10m de largura cada. O trecho (A) mostra um Palmeiral, onde predomina a gueroba (ou guariroba), (B) o trecho central, onde predomina o babaçu, e (C) o trecho da direita, onde predomina o buriti – 2008	58
Figura 16	Diagrama de perfil (1) e cobertura arbórea (2) de uma Vereda, representando uma faixa de 40m de comprimento por 10m de comprimento – 2008	59
Figura 17	Diagrama de perfil (1) e cobertura arbórea (2) de um Campo Sujo, representando uma faixa de 40m de comprimento por 10m de largura, onde a porção (A) mostra a vegetação em local seco, (B) em local úmido, e (C) em local mal drenado, com Murundus – 2008	61
Figura 18	Diagrama do perfil (1) e cobertura arbórea (2) de um Campo Limpo, representando uma faixa de 40m de comprimento e 10m de largura, onde a porção (A) mostra a vegetação em local mais seco, (B) em local mais úmido, e (C) em local mal drenado, com Murundus – 2008	62
Figura 19	Diagrama de perfil (1) e cobertura arbórea (2) de um Campo Rupestre, representando uma faixa de 40m de comprimento por 10m de largura – 2008	63
Figura 20	Localização do município de Goiandira (GO) – 2016	84
Figura 21	Unidades geológicas no município de Goiandira (GO) – 2010	101
Figura 22	Mapa Hipsométrico do município de Goiandira (GO) e da bacia de contribuição dos poços tubulares – 2014.....	106
Figura 23	Uso do solo no município de Goiandira (GO) – 2015	120
Figura 24	Croqui de localização e universo amostral da área “A” no município de Goiandira (GO) – 2016	137
Figura 25	Croqui de localização e universo amostral da área “B” no município de Goiandira (GO) – 2016	139
Foto 1	Goiandira (GO): estrato inferior e superior da área A - 2016.....	136
Foto 2	Goiandira (GO): presença de fornalha e vasilhames de agrotóxicos e	

	fertilizantes na área B – 2016	138
Foto 3	Goiandira (GO): delimitação de parcelas aleatórias com fita métrica e cordão – 2016	141
Foto 4	Goiandira (GO): determinação do diâmetro com o auxílio de um paquímetro– 2016.....	142
Foto 5	Goiandira (GO): levantamento dos polígonos das parcelas amostradas – 2016.	142
Foto 6	Goiandira (GO): armazenamento de amostras de solo da área pesquisada - 2016	143

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Produção total de grãos, por Unidade da Federação – safra 2014-2015	71
Tabela 2	Produção de cana-de-açúcar por região – safra 2014-2015.....	72
Tabela 3	Percentual de área total de cana-de-açúcar por Unidade da Federação – safra 2014-2015	73
Tabela 4	Comparação do desmatamento nos biomas Cerrado, Caatinga, Pantanal, Amazônia e Pampa no período 2002-2008	75
Tabela 5	População demográfica (n. e %) no município de Goiandira (GO) - 1980-2010.....	89
Tabela 6	Estabelecimentos agropecuários (n. e ha): município de Goiandira (GO) – 2006.....	90
Tabela 7	Pecuária (cab): município de Goiandira (GO) – 2005-2014	91
Tabela 8	Produção agrícola (ha e t): município de Goiandira (GO) – 2005-2014	93
Tabela 9	Produção de origem animal: município de Goiandira – 2005-2014....	95
Tabela 10	Produto Interno Bruto (PIB): município de Goiandira – 2005-2013...	95
Tabela 11	Valor Adicionado Bruto a Preços Básicos (R\$ mil): município de Goiandira (GO) – 2005-2013	96
Tabela 12	Impostos sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (R\$ mil): município de Goiandira – 2005-2015	97
Tabela 13	<i>Ranking</i> IDHM dos dez municípios goianos – 2010	98
Tabela 14	Balanco Hídrico Estação do Veríssimo, município de Goiandira (GO) – 2006.....	104
Tabela 15	Demandas de consumo por setor nos pontos da Foz do Rio Veríssimo – 2013.....	107
Tabela 16	Diversidade faunística na região da Bacia Hidrográfica do Rio Veríssimo – 2006.....	109
Tabela 17	Listagem de espécies em extinção por segmento – 2006.....	116
Tabela 18	Classes de uso do solo mapeadas para o município de Goiandira (GO) – 2015.....	121

Tabela 19	Florística entre duas áreas de Cerrado <i>Stricto Sensu</i> em Goiandira (GO) – 2016.....	144
Tabela 20	Parâmetros fitossociológicos, por espécie, encontrados para duas áreas de Cerrado <i>Stricto Sensu</i> no município de Goiandira (GO) – 2016	155
Tabela 21	Parâmetros fitossociológicos, por espécie, encontrados para duas áreas de Cerrado <i>Stricto Sensu</i> no município de Goiandira (GO) – 2016	157
Tabela 22	Parâmetros fitossociológicos por família encontrados para duas áreas de Cerrado <i>Stricto Sensu</i> no município de Goiandira (GO) – 2016	160
Tabela 23	Parâmetros fitossociológicos para as duas áreas amostradas no município de Goiandira (GO) – 2016	161

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	Principais classes de solo de ocorrência no bioma Cerrado e sua vegetação natural correspondente – 2008.....	37
Quadro 2	Espécies ameaçadas de extinção na Bacia Hidrográfica do Rio Veríssimo – 2006.....	114
Quadro 3	Florística de duas áreas de Cerrado <i>Stricto Sensu</i> em Goiandira (GO) – 2016	145

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1	Goiandira (GO): efetivo bovino entre 2005-2015.....	92
Gráfico 2	Goiandira (GO): diversidade de espécies por classe na Bacia do Rio Veríssimo – 2006.....	113
Gráfico 3	Goiandira (GO): classes de uso do solo em % – 2016.....	124
Gráfico 4	Goiandira (GO): espécies e indivíduos, por família, em duas áreas de Cerrado <i>Stricto Sensu</i> – 2016.....	148
Gráfico 5	Goiandira (GO): espécies mais encontradas na área B	150
Gráfico 6	Goiandira (GO): porcentagem de IVI, por família, em dois fragmentos de Cerrado <i>Stricto Sensu</i> – 2016.....	159
Gráfico 7	Goiandira (GO): classes de altura dos indivíduos amostrados em dois fragmentos de Cerrado <i>Stricto Sensu</i> – 2016.....	162
Gráfico 8	Goiandira (GO): classes de diâmetro dos indivíduos amostrados em dois fragmentos de Cerrado <i>Stricto Sensu</i> – 2016.....	163

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

§	Inciso
Agrodefesa	Agência Goiana de Defesa Agropecuária
A.P.	Antes do Presente
ANA	Agência Nacional de Águas
APP	Áreas de Preservação Permanente
Art.	Artigo
BR	Rodovia Nacional
C.A.	Cobertura Arbórea
cab	Cabeça
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CIENTEC	Consultoria e Desenvolvimento de Sistemas Ltda.
CITES	Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies Ameaçadas da Fauna e Flora Silvestres
COBRAPE	Companhia Brasileira de Projetos e Empreendimentos
CODEPLAN	Companhia de Desenvolvimento do Planalto Central
CONAB	Companhia Nacional de Abastecimento
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CTE	Centro Tecnológico de Engenharia
DER-GO	Departamento de Estradas de Rodagem de Goiás
DF	Distrito Federal
dz	Dezena
EIA	Estudo de Impacto Ambiental
EIBV-RV	Estudo Integrado de Bacia Hidrográfica - Rio Veríssimo
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
FCA	Ferrovia Centro Atlântica
GO-n.	Rodovia Estadual de Goiás
GO	Goiás
GTP	Geossistema, Território e Paisagem
ha	Hectare
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ICMS	Imposto Sobre Circulação de Mercadorias e Serviços
IDHM	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
IMB	Instituto Mauro Borges
IUCN	União de Conservação Mundial
Kg	Quilograma
Km	Quilômetro
Km ²	Quilômetro quadrado
l	Litro
Ltda	Limitada
m	Metro
m ²	Metro quadrado
m ³ /s	Metro cubico por segundo
MATOPIBA	Acrônimo criado com as iniciais dos estados do Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia. Essa expressão designa uma realidade geográfica que recobre parcialmente os quatro estados mencionados, caracterizada pela expansão de uma fronteira agrícola baseada em tecnologias modernas de alta produtividade
mm	Milímetro
MMA	Ministério do Meio Ambiente
Nº	Número
n. e %	Número e Porcentagem
n. e há	Número e Hectare
°C	Grau Celsius
Org.	Organização
PEC	Proposta de Emenda Constitucional
PESCAN	Parque Estadual de Caldas Novas
Ph	Potencial de hidrogênio
PIB	Produto Interno Bruto
PIB <i>per capita</i>	Produto Interno Bruto dividido pela quantidade de habitantes
PLS	Projeto de Lei do Senado
PMSB	Plano Municipal de Saneamento Básico
R\$	Reais
RC	Regional Catalão

RPPN	Reservas Particulares do Patrimônio Natural
SEAMB	Solução Engenharia Ambiental
SEPLAN	Secretaria de Estado do Planejamento e Desenvolvimento
SIAD	Sistema Integrado de Desmatamentos
Sr.	Senhor
SRA	Superfície Regional de Aplainamento
sp.	Espécie
spp.	Espécies
t	Toneladas
TGS	Teoria Geral dos Sistemas
UA/ha	Unidade animal por hectare
UFG	Universidade Federal de Goiás
WWF	Fundo Mundial para a Natureza
ZER	Zonas de Erosão Recuante

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	22
2	A DINÂMICA NA PAISAGEM DO BIOMA CERRADO	26
2.1	Materiais e métodos	26
2.2	Abordagens sobre o conceito de paisagem	28
2.3	Caracterização e distribuição do bioma Cerrado	33
2.4	Classificação fitofisionômica	42
2.4.1	As formações florestais: Mata Ciliar, Mata de Galeria, Mata Seca e Cerradão	45
2.4.2	As Formações Típicas do Cerrado: Cerrado Sentido Restrito, Parque de Cerrado, Palmeiral e Vereda	52
2.4.3	As Formações Campestres: Campo Sujo, Campo Limpo e Campo Rupestre	60
2.5	O processo de ocupação do Cerrado	65
2.6	Conversão vegetal no bioma Cerrado	74
2.6.1	Ação antrópica como fator impactante da biodiversidade do Cerrado	76
3	USO DO SOLO E CARACTERIZAÇÃO SOCIOAMBIENTAL DO MUNICÍPIO DE GOIANDIRA (GO)	81
3.1	Materiais e métodos	81
3.2	Localização da área de pesquisa	83
3.3	Pelos trilhos da estrada de ferro: o processo de ocupação da Sesmaria do Campo Limpo	85
3.4	Perfil socioeconômico de Goiandira (GO)	89
3.5	Caracterização e análise ambiental do município de Goiandira	99
3.5.1	Geologia e geomorfologia	100
3.5.2	Aspectos climáticos	102
3.5.3	Relevo e hidrografia	105
3.6	Diversidade faunística na região da Bacia Hidrográfica do Rio Veríssimo	108
3.6.1	Espécies ameaçadas ou em perigo de extinção na Bacia do Rio	

	Veríssimo	113
3.7	Cobertura e uso do solo no município de Goiandira (GO)	117
4	FITOSSOCIOLOGIA, DIVERSIDADE E SIMILARIDADE ENTRE FRAGMENTOS DE CERRADO <i>Stricto sensu</i> NO MUNICÍPIO DE GOIANDIRA (GO)	127
4.1	Materiais e métodos	129
4.1.1	Levantamento florístico	130
4.1.2	Levantamento fitossociológico	132
4.1.3	Caracterização das áreas de estudo	135
4.1.4	Coleta de dados em campo	141
4.2	Composição florística e estrutura fitossociológica	144
4.3	Diversidade e similaridade entre áreas	151
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	165
	REFERÊNCIAS	168
	APÊNDICE – FICHA DE CAMPO	185

1 INTRODUÇÃO

O bioma Cerrado é composto por um complexo vegetacional que engloba formações florestais, savânicas e campestres. Essa heterogeneidade – associada a diversos fatores naturais, como a topografia, a pluviosidade, os solos profundos e bem drenados, entre outros aspectos – assegura a manutenção de importantes processos ecológicos, o que reflete diretamente nos ecossistemas limítrofes. Estas particularidades fazem desse bioma uma das Savanas mais ricas do mundo, pela diversidade biológica encontrada na região. Contudo, há eminentes índices de perda da biodiversidade, intimamente relacionada à expansão da fronteira agrícola que se desenvolveu rapidamente nas últimas décadas no Brasil.

Entre os anos de 1960 e 1980, o Governo, por meio de políticas públicas, fomentou o crescimento agrícola no Planalto Central. As políticas governamentais tinham como finalidade a produção para exportação, incentivando a entrada do capital estrangeiro e o povoamento do interior do país. O município de Goiandira, recorte espacial pesquisado nesse estudo, teve sua ocupação conduzida pelos trilhos da Companhia Estrada de Ferro de Goiás. Esse meio de transporte proporcionou o tráfego da porção sudeste do território goiano aos principais centros da “economia nacional”. Todo esse processo de modernização em nível nacional e regional foi agente integrador do território e da economia, porém essas estratégias alteraram a paisagem natural do Cerrado, onde o campo se incorpora com a agroindústria e acelera o processo de degradação da vegetação.

A ocupação produtiva e moderna em áreas de Cerrado induz ao desmatamento – a primeira ação para implantações de outras atividades, como a lavoura, a pecuária e a construção de estradas e rodovias. Essas transformações promovem impactos ambientais, principalmente, pelo uso inadequado do solo, que tende a fragmentar as áreas de vegetação natural, reduzir a biodiversidade, assorear os cursos d’água, desencadear processos erosivos e comprometer o próprio ciclo hidrológico, o que também acarreta prejuízos econômicos e sociais.

Os altos índices de conversão vegetacional têm se tornado alvos de estudos e pesquisas que visam promover a valorização e a preservação da paisagem do Cerrado. Nessa perspectiva, o avanço das tecnologias de sensoriamento remoto e dos sistemas de informações geográficas apresenta-se como uma ferramenta fundamental no monitoramento do uso do solo e da cobertura vegetal, para a gestão territorial brasileira. Concomitantemente a essas metodologias, os levantamentos florísticos e fitossociológicos oferecem informações relevantes para compreensão dos sistemas biogeográficos do Cerrado.

O conhecimento da flora do bioma Cerrado permite elaborar e planejar sistemas de manejo, conservação e recuperação de ecossistemas. A crescente pressão para abertura de novas áreas ocasiona a ocupação e a exploração desgovernada do Cerrado, o que compromete a biodiversidade existente nessa região. Em face disso, a associação de estudos de uso e ocupação de solos do Cerrado a metodologias de levantamentos botânicos torna-se estratégia importante para a conservação da paisagem e da diversidade biológica.

Diante desse contexto, analisam-se as atividades socioeconômicas desenvolvidas, a distribuição do uso e ocupação do solo no município de Goiandira (GO) e sua relação com a vegetação, com o intuito de compreender a biodiversidade existente em dois fragmentos de Cerrado *Stricto Sensu*. Desse modo, foi possível diagnosticar as espécies presentes nas comunidades vegetais e avaliar o estado de conservação da paisagem por meio do levantamento florístico e fitossociológico.

De posse dessas informações, deu-se foco à realidade do município de Goiandira (GO), dado o seu enquadramento em áreas de Cerrado, onde a apropriação por lavouras e pela pecuária tem se tornado cada vez mais assídua. O fato de o município possuir pequena extensão territorial permitiu identificar os fatores associados ao uso e à ocupação do solo, os seus vetores, os fenômenos envolvidos, as classes de maior e menor incidência no município e as variáveis que influenciam a diversidade biológica encontrada.

O desenvolvimento metodológico dessa pesquisa baseia-se no perfil socioeconômico do município de Goiandira (GO), diagnosticado pela pesquisa documental e pela confecção e inspeção visual da figura de uso do solo do município, concernente ao ano de 2015. Em ambas as etapas, constatou-se que a economia do município de Goiandira (GO) se assenta no setor agropecuário, sobretudo, na pecuária. A partir desses dados, delimitou-se o Cerrado *Stricto Sensu* para o levantamento florístico e fitossociológico em campo. A designação foi alicerçada em pesquisas que apontam essas áreas de Cerrado como as que mais sofrem com a conversão de vegetação natural em cultivares, sendo a fitofisionomia usualmente utilizada para o desenvolvimento das atividades agropecuárias. Esse critério estabelece, ainda, a intensa fragmentação de *habitat* e a redução dos remanescentes.

Para atender aos objetivos propostos, utilizaram-se os seguintes procedimentos metodológicos: a) pesquisa teórica sobre os aspectos naturais e antrópicos do bioma Cerrado, paisagem e geossistema, desmatamento e conversão vegetacional; b) pesquisa documental por meio do uso do solo e coleta de dados em órgãos públicos, como o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e o Instituto Mauro Borges (IMB) e c) pesquisa de campo a partir do levantamento florístico e fitossociológico em duas áreas de Cerrado *Stricto Sensu* no

município de Goiandira (GO), além dos índices de diversidade alfa e beta que auxiliam na compreensão do estado de conservação da paisagem.

O presente estudo foi dividido em três seções, além da introdução e das considerações finais. Na primeira seção, intitulada “Dinâmica na paisagem do bioma Cerrado”, destacam-se as abordagens sobre o conceito de paisagem; a caracterização e distribuição do bioma Cerrado; a classificação fitofisionômica; o processo de ocupação do Cerrado; a conversão vegetacional no bioma e a ação antrópica como fator impactante na biodiversidade do Cerrado. Essas bases teóricas fundamentaram o caminho metodológico escolhido para o desenvolvimento dessa pesquisa e viabilizaram a compreensão dos efeitos antrópicos sobre as comunidades vegetais.

A segunda seção retrata a “Caracterização socioeconômica e ambiental do município de Goiandira (GO)”, estabelece a escala espacial pesquisada; a formação e a ocupação de Goiandira (GO); o perfil socioeconômico; a caracterização ambiental e a distribuição do uso do solo no município. Tais dados foram essenciais no desenvolvimento da pesquisa de campo. O diagnóstico confirmou que o perfil socioeconômico do município está estreitamente vinculado à conversão da vegetação nativa por cultivares.

Na terceira seção, “Fitossociologia, diversidade e similaridade entre fragmentos de Cerrado *Stricto Sensu* no município de Goiandira (GO)”, aborda-se a pesquisa de campo. Apresentam-se as premissas e os resultados obtidos nos levantamentos florísticos e fitossociológicos de dois fragmentos preestabelecidos no município de Goiandira (GO), além da análise sobre o estado de conservação da paisagem, buscando compreender o cenário em que o município está inserido.

A expansão produtiva em áreas de Cerrado gera consequências ambientais, sociais e culturais, porquanto desconsidera a influência que esse bioma exerce sobre os demais ecossistemas nacionais – o seu papel fundamental na reposição hídrica e a sua diversidade biológica. Cabe salientar, portanto, a importância do uso sustentável dessas terras. No cenário de transformação paisagística em áreas de Cerrado, torna-se relevante essa problematização a fim de analisar a paisagem atual do município de Goiandira (GO) e o papel que este desenvolve perante o contexto supramencionado.

2 DINÂMICA NA PAISAGEM DO BIOMA CERRADO

O senhor tolere... isto é o sertão. Uns querem que não seja [...] Eles dizem, fim de rumo, terras altas, demais do Urucuia [...] Mas, hoje, que na beira dele, tudo dá – fazendões de fazendas, almargem de vargens de bom render, as vazantes; culturas que vão de mata em mata, madeiras de grossura, até ainda virgens dessas lá há [...] Enfim, cada um o que quer aprova, o senhor sabe: pão ou pães, é questão de opiniões [...] O sertão está em toda a parte.

*O Grande Sertão Veredas
Guimarães Rosa (1994, p. 3-4).*

2 DINÂMICA NA PAISAGEM DO BIOMA CERRADO

Para melhor percepção dos aspectos socioambientais ocasionados pela conversão vegetacional no bioma Cerrado, faz-se necessário percorrer e entender os processos dinamizados nesta paisagem, nas suas diferentes variáveis. Para tanto, se torna indispensável a compreensão da estrutura, da dinâmica e dos processos estabelecidos, tanto os que antecedem quanto os que vigoram nesse território.

Desse modo, buscou-se identificar e inteirar-se com os autores e teorias que discutem a classificação e a dinâmica da paisagem no bioma Cerrado. Dentre as diversas vertentes preestabelecidas, optou-se por realizar o estudo sob uma abordagem geossistêmica, proposta por Georges Bertrand, otimizando o sistema tripolar e interativo, composto por Geossistema, Território e Paisagem (GTP). Ademais, esse trabalho pauta-se na classificação fitofisionômica do Cerrado, engendrada por Ribeiro e Walter (2008), que define as formações florestais, as formações savânicas (formações típicas do Cerrado) e as formações campestres.

Assim como os demais biomas, o Cerrado é alvo de exploração não sustentável, especialmente, em índices de desmatamento. A partir da década de 1960, esse bioma passou por um intenso processo de ocupação e conversão de seus remanescentes pela expansão da fronteira agrícola brasileira, promovida por políticas públicas do Governo Federal. Dessa forma, os recursos naturais e a diversidade biológica têm sido comprometidos cada vez mais em virtude da pressão interposta pelo processo de ocupação vigente.

O modelo atual de ocupação do Cerrado tem favorecido as atividades que ameaçam sua biodiversidade e, como resultado visível e imediato desse processo, a vegetação típica do bioma tem sido convertida por monoculturas promovidas pela ocupação humana recente. Em face desse quadro, na presente seção, após a apresentação, caracterização e distribuição do bioma Cerrado, é realizada a abordagem do seu processo de ocupação e discute-se a conversão vegetacional como uma ação antrópica, a qual antecede as atividades de pecuária extensiva e lavoura mecanizada que influenciam diretamente sobre a diversidade biológica presente em áreas de Cerrado.

A seguir, apresentam-se os materiais e métodos utilizados nessa primeira etapa do estudo, os quais contemplam a pesquisa teórica, importante para a construção de bases teóricas que alicerçam o caminho metodológico escolhido para o desenvolvimento da pesquisa.

2.1 Materiais e métodos

Entende-se que dentre os métodos utilizados na ciência deve-se selecionar aquele que contemple o ponto de vista acerca da realidade, analisando o objeto de estudo com o devido rigor científico. A escolha de um método para a sustentação da pesquisa deve perpassar pela necessidade de compreensão do que se pretende estudar. Assim, não são apenas procedimentos e técnicas de pesquisa, mas também bases teóricas que alicerçam o ponto de vista sobre a realidade percorrida pelo pesquisador. Logo, torna-se relevante a escolha de um caminho teórico-metodológico condizente aos objetivos da pesquisa realizada.

A pesquisa constitui-se em um conjunto de procedimentos que visa à produção de conhecimento novo, relevante teórica e socialmente. O pesquisador tem a função de interpretar a realidade pesquisada de acordo com os instrumentos oferecidos pela sua postura teórico-epistemológica. As suas constatações podem não ser atingidas, todavia espera-se que estas sejam fidedignas (LUNA, 2005).

Com base nisso, buscou-se apresentar com clareza e coesão as técnicas (materiais) e os procedimentos (métodos) utilizados durante a pesquisa, para maior compreensão das variáveis. Para atingir os objetivos da pesquisa, realizaram-se: a) pesquisa teórica; b) pesquisa documental e c) pesquisa de campo. Nessa seção, apresenta-se a pesquisa teórica, bem como as teorias e os autores trabalhados.

Em termos gerais, a pesquisa teórica tem por finalidade compreender e/ou aprofundar conhecimentos e discussões sobre a temática a ser pesquisada (BARROS; LEHFELD, 2000). Para o desenvolvimento de qualquer pesquisa científica, é importante ter domínio sobre o conteúdo teórico e conceitual, visto que é nessa etapa que se apreende o que já foi realizado e produzido sobre o tema. A análise dos “estados da arte” é fundamental para o posicionamento do pesquisador, porquanto auxilia na identificação de pesquisas relevantes para o enriquecimento do seu próprio estudo.

Alves-Mazzotti e Gewandsznajder (2002) acrescentam que é necessário construir uma familiaridade com os temas trabalhados para fornecer a expansão do conhecimento:

Em resumo, é a familiaridade com o estado do conhecimento na área que torna o pesquisador capaz de problematizar o tema e de indicar a contribuição que seu estudo pretende trazer a expansão do conhecimento [...] É também a familiaridade com a literatura produzida na área que permitirá ao pesquisador selecionar adequadamente os estudos a serem utilizados, para efeito de comparação, na discussão dos resultados por ele obtidos. (ALVES-MAZZOTTI; GEWANDSZNAJDER, 2002, p. 182).

A par dessa premissa, inicialmente, realizou-se um levantamento sobre os principais autores e teorias que abordam as características naturais e antrópicas do bioma

Cerrado. Em seguida, por meio da revisão teórica em livros, artigos, dissertações, teses entre outros documentos, buscou-se apreender e discutir as relações de produção em áreas de Cerrado e suas influências sobre a diversidade biológica, especificamente, no município de Goiandira (GO).

A partir das bases teóricas analisadas, foi possível, ainda, eleger a trajetória metodológica para orientação e sustentação desse estudo. Desse modo, a pesquisa teórica se fez fundamental para o desenvolvimento desse trabalho e para a compreensão do processo empírico. Essa etapa se estendeu por todo o período de construção da dissertação, estabelecendo o conhecimento científico.

Diante da importância dos aspectos teóricos para o avanço da pesquisa, metodologicamente, buscou-se apoio nas discussões de autores que versam sobre as características, a classificação e a ocupação do Cerrado, a teoria geossistêmica, a ação antrópica de conversão vegetal/desmatamento e os levantamentos botânicos, para compreender os fatores impactantes da biodiversidade, entre outros aspectos relevantes à pesquisa.

Desse modo, a leitura de autores, como Eiten (1994), Ratter et al. (1996), Barbosa e Schmitz (1998), Ferreira (2003), Ribeiro e Walter (2008) e, ainda, Bertrand (1972; 1997; 2007), a partir de sua análise sistêmica da paisagem, estrutura-se como instrumento teórico relevante por descrever conceitos e definições sobre as particularidades do bioma Cerrado. Ademais, autores, como Andrade (1950), Santos (2010) e Pires (2011) auxiliaram nos componentes específicos da área de pesquisa e o acervo do Núcleo de Estudos e Pesquisas Socioambientais (NEPSA/CNPq/UFG) foi utilizado para o enriquecimento do trabalho.

A compreensão de tais bases teóricas auxilia nos processos empíricos e possibilita conhecer os vários pontos de vista e as diferentes perspectivas de um mesmo objeto. Dessa maneira, é possível estabelecer analogias e mediações entre eles e alcançar o conhecimento científico. A seguir, inicia-se a revisão teórica com as abordagens do conceito de paisagem, categoria escolhida para sustentação dessa pesquisa e substancial para realização das análises obtidas a partir das pesquisas documental e de campo.

2.2 Abordagens sobre o conceito de paisagem

A discussão da categoria paisagem não é um fenômeno recente. Desde o século XIX, a paisagem vem sendo debatida para se compreender as relações sociais e naturais em um determinado espaço. A presente seção possui o objetivo de analisar as vertentes, os

principais autores e o processo de construção desse conceito, para melhor adequação, escolha e justificativa do método adotado. Essa etapa é imprescindível para compor a pesquisa, uma vez que a categoria paisagem é carregada de muitos significados, o que resulta em diversas interpretações. Dessa maneira, após análise, optou-se por discutir a categoria geográfica paisagem, com ênfase na perspectiva do geossistema.

O conceito de paisagem tem sido amplamente discutido em diversos ramos da ciência, principalmente, entre arquitetos e geógrafos, o que tem contribuído para várias pesquisas e estudos, procurando apreender as relações homem/meio (MACIEL; MARINHO, 2011). Amorim Filho (1998) afirma ser este um conceito-chave e bastante antigo, contudo, ainda hoje, muito estudado, passível de vários significados, o que resulta em diferentes leituras.

Nesse sentido, Collot (1990) afirma que não se pode mais falar em paisagem a não ser a partir de sua percepção. Desse modo, a paisagem se define como um espaço percebido, constituindo o aspecto visível e perceptível do espaço. Sob esta reflexão, a paisagem é compreendida a partir do significado de percepção.

Tuan (1980) conceitua a percepção como a resposta dos sentidos aos estímulos externos, como a atividade proposital, na qual certos fenômenos são claramente registrados, enquanto outros retrocedem para a sombra ou são bloqueados. Segundo Santos (1988), paisagem pode ser definida como o domínio do visível, formada de volumes, cores, movimentos, atores e sons – um conjunto heterogêneo de tempos históricos.

Suertegaray (2001) ressalta que ao se optar pela análise geográfica mediante o conceito de paisagem pode-se conceber esta enquanto forma (formação) e funcionalidade (organização). Todavia, não necessariamente se entende forma-funcionalidade como uma relação de causa e efeito, e sim percebe-se como um processo de constituição e reconstituição de formas na sua conjugação com a dinâmica social. Nesse sentido, a paisagem pode ser analisada como a materialização das condições sociais de existência diacrônica e sincronicamente. Na paisagem pode-se persistir elementos naturais, embora já transfigurados (ou natureza artificializada). Esse conceito privilegia a coexistência de objetos e ações sociais na sua face econômica e cultural manifesta.

Para Schier (2003), a interpretação do conceito de paisagem diverge dentro das múltiplas abordagens geográficas. O autor avalia que esse conceito foi originalmente ligado ao positivismo, na escola alemã, numa forma mais estática, em que se focalizam os fatores geográficos agrupados em unidades espaciais; e numa forma mais dinâmica, na geografia

francesa, no qual o caráter processual é mais importante. Ambas tratam a paisagem como uma face material do mundo, na qual se imprimam as atividades humanas.

A abordagem neopositivista se direcionou para o termo região com enfoque ao processo de abstração da realidade física, conforme a sua metodologia quantitativa. A abordagem marxista (materialista), pouco interessada na geograficidade da paisagem, identificou-se com o termo região, o qual define como produto territorial da ação entre capital e trabalho. As abordagens da ecologia humana, entretanto, beneficiam-se da ideia da paisagem ao demonstrar suas características sistêmicas, reunindo diversas categorias no mesmo recorte espacial.

A percepção é a maneira como o indivíduo vê e sente subjetivamente o meio e a forma como interpreta todas as significações relacionadas a ele, a partir das condições biológicas do indivíduo, do ponto de vista, do estado psicológico, da formação cultural e da escala de observação. Ferreira (2005) afirma que, ao se analisar uma paisagem, uma série de fatores devem ser considerados, porquanto estes influenciam diretamente a sua percepção. Aspectos biológicos, psicológicos e culturais, as escalas analisadas e os diversos pontos de vista são alguns dos elementos que devem ser apreciados. Desse modo, infere-se que a percepção de paisagem é variável, isto é, pela oscilação de fatores, uma mesma paisagem pode ser percebida de diversas formas por diferentes pessoas.

Emídio (2006) complementa a discussão ao expor que a percepção é um aspecto a ser incorporado ao conceito de paisagem, que acaba se revelando diferentemente para cada observador de acordo com o grau de seu interesse. Sobre o assunto, Santos (2010), ao analisar a modelagem geomorfológica do subsistema de Vereda no município de Goiandira (GO), entende a paisagem como uma determinada porção do espaço, percebida por um observador e que resulta da interação dinâmica dos elementos abióticos e dos elementos bióticos, em que a ação antrópica tem importante papel no resultado final. Entretanto, reforça-se que essa análise depende da experiência de vida do indivíduo.

Outra abordagem para a compreensão da paisagem é a concepção do Geossistema, que ganhou grande contribuição na década de 1950, com a Teoria Geral dos Sistemas, proposta pelo biólogo Ludwig Von Bertalanffy. A ideia geral dessa teoria argumenta que os fenômenos naturais devem ser organizados como sistemas abertos, que trocam energia, entendendo a natureza pela inter-relação de seus elementos (CHRISTOFOLETTI, 1990). Barros (2012) afirma que a base teórica dos sistemas de Bertalanffy surge com o conceito de ecossistema proposto, em 1935, pelo ecólogo britânico A. G. Tansley:

pode-se afirmar que parte da base teórica da teoria dos sistemas utilizada por Bertalanffy se pauta num importante conceito que surge nos anos 30 do século XX, o ecossistema, proposto por Tansley. Essa proposta de organização teórica dos conhecimentos biológicos influencia de maneira geral as ciências que se preocupam com os aspectos físicos da terra. E na geografia não é diferente, sendo esse conceito de grande importância para as propostas metodológicas principalmente na área da biogeografia. Os ecossistemas surgem para buscar um melhor entendimento das relações biológicas dos vários grupos que compõem os ambientes naturais. (BARROS, 2012, p. 61).

A partir da teoria geral dos sistemas, no começo da renovação quantitativa, há abordagens distintas na aplicação dos sistemas. Dentro da abordagem sistêmica, Sothava (1977) propõe uma análise Geográfica dessa categoria, considerando os fluxos de energia e a matéria na dinâmica da paisagem. A hierarquia taxonômica que Sothava (1977; 1978) determina para as manifestações espaciais prevê uma variação que se dá do nível planetário para o topológico, passando por uma ordem de grandeza regional.

Outra metodologia, fundamentada por Georges Bertrand, surgiu na escola francesa e obteve maior destaque no Brasil – o método sistêmico. Esse discute conjuntamente o Geossistema e a Paisagem, enquanto categorias de análise integradas em Geografia. Para o autor (BERTRAND, 1971, p. 2) “[...] estudar uma paisagem é antes de tudo apresentar um problema de método [...]” e, concebendo a paisagem como unidade sistêmica, o melhor método de análise é o método sistêmico. Dessa forma, Bertrand (1971) afirma que:

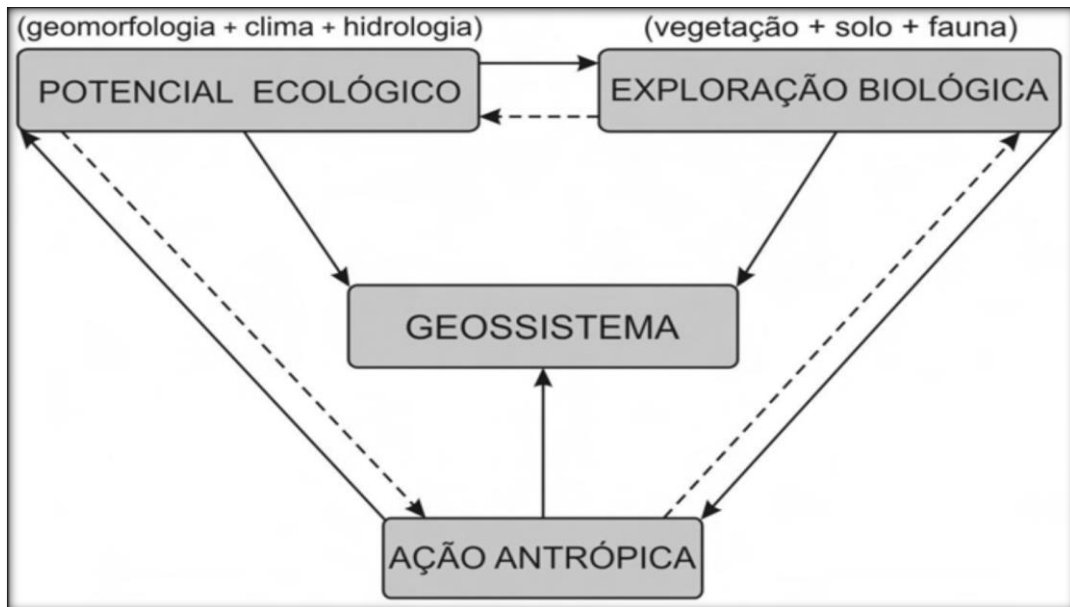
a paisagem não é a simples adição de elementos geográficos disparatados. É numa determinada porção do espaço, o resultado da combinação dinâmica, portanto instável, de elementos físicos, biológicos e antrópicos que, reagindo dialeticamente uns sobre os outros, fazem da paisagem um conjunto único e indissociável, em perpétua evolução. (BERTRAND, 1971, p. 2).

Diante da concepção de geossistema, Bertrand (1971) concebe a paisagem como o resultado da interação de três componentes: 1) o potencial abiótico, com todos os elementos abióticos; 2) a exploração biótica, com o conjunto de comunidades vegetais e animais e 3) a atuação antrópica que interfere nos dois primeiros. Por meio dessa sistematização, forma-se a base teórica do geossistema, como se observa na Figura 1.

A partir da formulação do Geossistema, Bertrand (1971) desenvolveu uma nova proposta de abordagem no ano de 1997, o sistema tripolar e interativo, sob três vias metodológicas: Geossistema, Território e Paisagem (GTP). Dessa forma, o Geossistema analisa a estrutura e o funcionamento biofísico de um espaço geográfico que aborda os estágios de antropização. O Território fornece o diagnóstico social e econômico sobre o

Espaço e a Paisagem, por conseguinte, reproduz a perspectiva sociocultural do conjunto geográfico estudado (BERTRAND; BERTRAND, 2007).

Figura 1 - Esquema da definição teórica do geossistema - 2016.



Fonte: Bertrand (1971, p. 13). Org.: Tristão, M. C. (2016).

Nascimento e Sampaio (2004/2005, p. 168), ao discutirem os aspectos teóricos ligados à geografia física, sobretudo os relacionados à Teoria Geral dos Sistemas (TGS), afirmam que “o geossistema deu à Geografia Física melhor caráter metodológico, até então complexo e mundialmente indefinido, facilitando e incentivando os estudos integrados das paisagens [...]” Isso contribuiu para as análises ambientais em geografia, pois possibilitou um prático estudo do espaço geográfico com a incorporação da ação social na interação natural com o potencial ecológico e a exploração biológica.

Para Troppmair e Galina (2006), o geossistema é um sistema natural, complexo e integrado em que há circulação de energia e matéria e ocorre exploração biológica, inclusive aquela praticada pelo homem. Pela ação antrópica poderão ocorrer pequenas alterações no sistema, o que afeta algumas de suas características, porém, tais alterações serão perceptíveis apenas em microescala e, raramente, com intensidade capaz de transformar totalmente o geossistema de forma a descaracterizá-lo ou condená-lo ao desaparecimento.

Troppmair e Galina (2006) ressaltam, ainda, que o Geossistema é uma unidade complexa, um espaço amplo que se caracteriza por certa homogeneidade de seus componentes, estruturas, fluxos e relações que, integrados, formam o ambiente físico em que há exploração biológica. De acordo com os autores, todo geossistema possui três

características fundamentais: morfologia, dinâmica e exploração biológica. Salienta-se que o estudo dos geossistemas tem ganhado importância e aplicação crescente e, entre outros objetivos, procura a conservação, o uso racional e o desenvolvimento do espaço geográfico, beneficiando toda biosfera, em especial, a sociedade humana.

A discussão referente à categoria paisagem ainda é abordada sob diferentes perspectivas e se apresenta norteada pela heterogeneidade de significados, o que resulta em interpretações distintas pelos autores apresentados. Contudo, após a realização da pesquisa teórica, como exposto por Barros e Lehfeld (2000), pôde-se compreender e aprofundar o conhecimento e a discussão sobre a temática, o que favoreceu a escolha da vertente a ser seguida.

Desse modo, o trabalho foi traçado e conduzido metodologicamente pela teoria geossistêmica proposta por Georges Bertrand em 1997, otimizando o sistema tripolar e interativo composto por: Geossistema, Território e Paisagem (GTP). A sistematização de Bertrand foi utilizada com o propósito de avaliar as atividades antrópicas desenvolvidas no município de Goiandira (GO), as quais são fonte indutora do desmatamento, cujos reflexos incidem diretamente na perda da biodiversidade existente no bioma Cerrado, onde se constrói e reproduz a paisagem do conjunto geográfico em estudo.

Diante do exposto, constatam-se os inúmeros elementos existentes entre espaço e paisagens – concepções bases da ciência geográfica. Compreende-se que a paisagem vai além do visível, do palpável, porquanto é ela a inter-relação dos componentes do meio. Dessa forma, a paisagem é constituída pela incorporação das estruturas, formas, funções e dos processos nos quais está inserida. Nesse sentido, busca-se, na subseção que segue, caracterizar o bioma Cerrado no que diz respeito aos seus aspectos naturais – requisito inicial para a percepção da paisagem do Cerrado – no município de Goiandira (GO).

2.3 Caracterização e distribuição do bioma Cerrado

Nessa subseção, apresentam-se as principais características naturais do Cerrado e sua distribuição geográfica, critérios importantes para subsidiar pesquisas e análises socioambientais. Aspectos como clima, recursos hídricos, solo e vegetação são apresentados e analisados com o intuito de se compreender a heterogeneidade dos fatores naturais desse bioma, os quais asseguram a manutenção de processos ecológicos refletidos nos demais ecossistemas limítrofes.

Os estudos realizados sobre o bioma Cerrado apresentam variáveis sociais, históricas, econômicas e ambientais, que só podem ser compreendidos na sua totalidade. A estrutura e a dinâmica da paisagem contemporânea desse bioma são refletidas a partir dos processos de ocupação que lhe foi imposto. Para entender todo o decurso, é necessário considerar os conceitos, as definições, a distribuição e suas principais características, todos esses aspectos são abordados no decorrer da presente seção.

O bioma Cerrado representa a segunda maior formação vegetal brasileira, compreendendo uma área de 2.044.676km², e abrange todo o estado de Goiás e o Distrito Federal, além de quase toda a área do estado do Tocantins, partes da Bahia, Ceará, Maranhão, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Piauí, Rondônia e São Paulo. Além dessa grande área contínua, o Cerrado também está presente em áreas disjuntas ao norte nos estados do Amapá, do Amazonas, do Pará e de Roraima, e ao sul, em pequenas áreas no Paraná. As áreas disjuntas ocorrem na Floresta Amazônica, na Floresta Atlântica (estados de São Paulo e Minas Gerais), na Caatinga (manchas isoladas no Piauí e no Maranhão) e no Pantanal, ocupando, assim, 25% do território nacional (IBGE, 2004), conforme ilustrado na Figura 2.

Ribeiro e Walter (2008) ressaltam que sua maior concentração está no Planalto Central Brasileiro, sendo que, os estados do Mato Grosso e de Minas Gerais são os que possuem maior extensão, com 422.125km² e 384.366km², respectivamente. O estado de Goiás, por sua vez, está totalmente inserido nos limites do bioma Cerrado, que atinge seus 246 municípios, distribuídos em uma área de 355.092km². O estado com menor índice de abrangência é o Ceará, com apenas 2.356 km².

O clima predominante é o Tropical Sazonal, de inverno seco. A temperatura média anual fica em torno de 22°C e 23°C e as médias mensais apresentam pequena estacionalidade. A precipitação média anual varia entre 1200mm e 1800mm. No período de maio a setembro, os índices pluviométricos mensais se reduzem bastante e a umidade relativa do ar permanece entre 10% e 30%, podendo ocorrer secas prolongadas (EITEN, 1994; RATTER et al., 1996).

Para Silva et al. (2008), o clima influencia tanto a composição dos mosaicos paisagísticos, que determinam as tipologias das unidades ambientais do Cerrado, quanto a organização e a produção do espaço geográfico, assim como outros fatores. De acordo com os autores, de modo geral, a estação chuvosa se inicia entre os meses de setembro e outubro em grande parte da área do Cerrado. Os meses de dezembro, janeiro e fevereiro são os mais chuvosos, quando a precipitação média mensal varia de 150mm a 500mm.

Figura 2 - Abrangência geográfica das áreas contínuas e isoladas do Cerrado no Brasil, antes do processo de ocupação antrópica - 1960.



Fonte: Alho e Martins (1995).

Nesse espaço territorial, encontram-se as nascentes das três maiores bacias hidrográficas da América do Sul (Amazônica/Tocantins, São Francisco e Prata), o que resulta em um elevado potencial aquífero e favorece a sua biodiversidade (LIMA; SILVA, 2007; LIMA et al., 2007).

Lima e Silva (2008) complementam a discussão ao afirmarem que o Cerrado desempenha papel fundamental no processo de distribuição dos recursos hídricos pelo Brasil, uma vez que é o local de origem das grandes bacias hidrográficas do país e do continente sul-americano. Os autores expõem que os principais rios que recebem contribuições de áreas do Cerrado são: a) na bacia Amazônica: rios Xingu, Madeira e Trombetas; b) na bacia Tocantins: rios Araguaia e Tocantins; c) na bacia Atlântico Norte/Nordeste: rios Parnaíba e Itapecuru; d)

na bacia do São Francisco: rios São Francisco, Pará, Paraopeba, das Velhas, Jequitaí, Paracatu, Urucuia, Caranhana, Corrente e Grande; e) na bacia Atlântico Leste: rios Pardo e Jequitinhonha e f) na bacia Paraná/Paraguai: rios Paranaíba, Grande, Sucuriú, Verde, Pardo, Cuiabá, São Lourenço, Taquari, Aquidauana, entre outros.

Barbosa (2005) enfatiza que, com a ocupação das áreas do bioma Cerrado, houve a retirada da cobertura vegetal natural e a introdução de vegetação temporária de raiz superficial. Dessa forma, a água da chuva precipita, entretanto não infiltra o suficiente para reabastecer os aquíferos. Para o autor, com o passar do tempo, estes vão diminuindo de nível e, num primeiro momento, acontece a migração das nascentes, das partes mais altas para as mais baixas, e a diminuição do volume das águas, até chegar ao ponto do desaparecimento dos cursos d'água.

Ferreira (2008) salienta que a degradação do Cerrado decorrente da antropização afeta a dinâmica hídrica nacional, uma vez que as principais bacias hidrográficas do Brasil têm suas nascentes na região do Planalto Central. O estado de degradação compromete a quantidade e a qualidade da água fluída das entranhas do bioma Cerrado.

Concernente aos solos, Reatto et al. (2008) afirmam que esses são resultantes de cinco variáveis denominadas fatores de formação do solo: o clima, os organismos, o material de origem, o relevo e o tempo. Tanto o solo como a vegetação apresentam grande diversidade, expressa por diferentes propriedades e características, e decorrem do material de origem e ambiente em que são formados. A determinação da classe de um solo é baseada, principalmente, no estudo de suas características morfológicas e físicas (cor, textura e estrutura) e químicas (fertilidade, acidez e matéria orgânica).

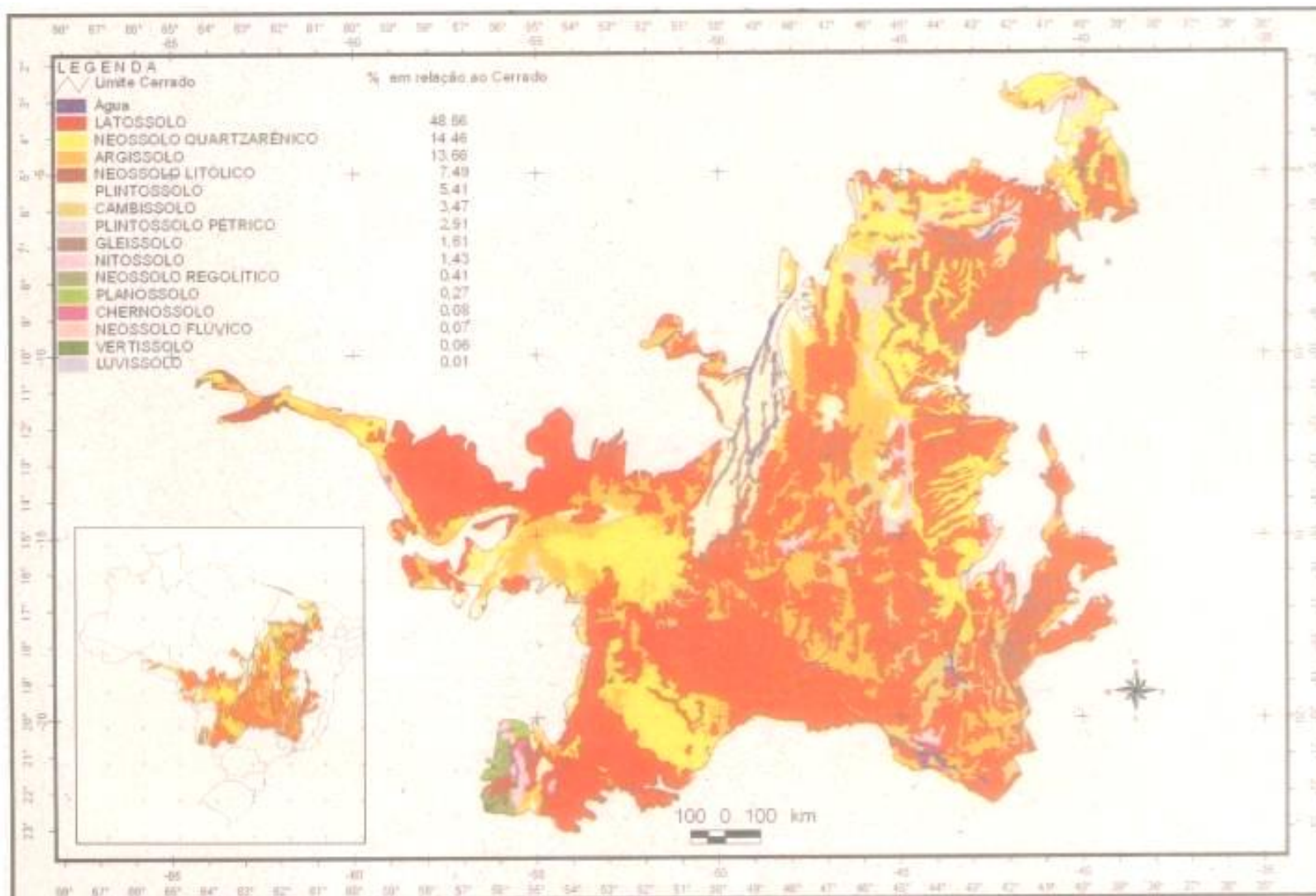
De acordo com Reatto et al. (2008), os solos do Cerrado foram distribuídos em 17 classes, das quais seis são responsáveis por mais de 90% do total, a saber: Latossolo Vermelho, Latossolo Vermelho-Amarelo, os Neossolos Quartzarênicos, os Argissolos, os Nitossolos Vermelhos e os Cambissolos. As principais classes de solo de ocorrência no bioma Cerrado e a sua vegetação natural correspondente são apresentadas no Quadro 1 e na Figura 3.

Quadro 1 - Principais classes de solo de ocorrência no bioma Cerrado e sua vegetação natural correspondente - 2008.

Classes de solo	Ocorrência (%)	Vegetação natural correspondente (aproximação)
Latossolo Vermelho-Amarelo (LVA)	24,56	Cerradão/Cerrado Denso/Cerrado Típico/Mata Ciliar/Mata de Galeria
Latossolo Vermelho (LV)	22,10	Cerradão/Cerrado Denso/Cerrado Típico/Mata Seca
Neossolo Quartzarênico (RQ)	14,46	Cerradão/Cerrado Denso/Cerrado Ralo/ Cerrado Típico
Argissolo Vermelho-Amarelo (PVA)	7,20	Cerrado Denso/Cerrado Típico
Neossolo Litólico (RL)	7,49	Campo Rupestre/Cerrado Rupestre
Argissolo Vermelho (PV)	6,46	Mata Seca/Cerradão/Cerrado Denso/Cerrado Típico
Plintossolo Háptico (FX)	5,41	Campo Sujo/Parque Cerrado/Mata de Galeria/Mata Ciliar/ Campo Limpo/ Campo Rupestre/Vereda/Palmeiral/Cerrado Ralo
Cambissolo (C)	3,47	Cerrado Típico/Cerrado Ralo/Cerrado Rupestre/Mata de Galeria
Plintossolo Pétrico (FF)	2,91	Parque de Cerrado/Campo Sujo/Campo Rupestre/Cerrado Ralo/Cerrado Rupestre
Gleissolo Háptico (GX)	1,41	Vereda/Palmeiral/Parque do Cerrado/Campo Limpo/Cerrado Ralo
Nitossolo Vermelho (NV)	1,43	Mata Seca
Latossolo Amarelo (LA)	2,00	Cerradão/Cerrado Denso/Cerrado Típico
Gleissolo Melânico (GM)	0,20	Vereda/Palmeiral/Cerrado Ralo/Mata de Galeria/Mata Ciliar
Chernossolo (M)	0,08	Mata Seca Decídua/Mata Seca Semidecídua
Planossolo (S)	0,27	Campo Sujo Úmido/Campo Limpo Úmido
Neossolo Flúvico (RU)	0,07	Mata de Galeria Inundável/Mata de Galeria Não-Inundável/Mata Ciliar/Vereda
Organossolo Mésico ou Háptico (OU)	0,01	Campo Limpo/Úmido/Vereda/Palmeiral

Fonte: Reatto et al. (2008).

Figura 3 - Limite do bioma Cerrado e respectivas classes de solos – 2008.



Fonte: Reatto et al. (2008).

Devido à variedade de espécies endêmicas de fauna e flora, o Cerrado é avaliado como a Savana mais rica em biodiversidade do mundo e considerado como um dos 34 *hotspots* de biodiversidade (MYERS et al., 2000). O termo *hotspots* foi criado, em 1988, por Norman Myers, um ecólogo inglês, para definir áreas prioritárias de conservação. No Brasil, apesar de sua enorme biodiversidade, somente dois biomas são considerados *hotspots*, a Mata Atlântica e o Cerrado.

Conforme estimativas do Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2014a), o Cerrado abriga 11.627 espécies de plantas nativas já catalogadas, cerca de 199 espécies de mamíferos e, aproximadamente, 837 espécies de avifauna. O quantitativo de espécies de peixes (1.200 espécies), répteis (180 espécies) e anfíbios (150 espécies) também é consideravelmente elevado. Contudo, mesmo com essa diversidade biológica, o Cerrado foi submetido a grandes alterações, sobretudo, a partir da década de 1960, dando lugar à pecuária e à avassaladora lavoura moderna.

A vegetação do bioma Cerrado não possui uma fisionomia singular em toda a sua extensão, ao contrário, ela é diversificada, apresentando desde formas campestres bem abertas, como os campos limpos, até formas relativamente densas, florestais, como os Cerradões (SILVEIRA, 2004). Assim, essas fisionomias se apresentam como um mosaico, de forma que, percorrendo-se poucos quilômetros em áreas do bioma, é possível encontrar variadas fisionomias, o que reflete diretamente na diversidade biológica desse bioma. No mais recente levantamento feito pela EMBRAPA, em 2008, foram encontradas mais de 12 mil espécies de plantas (RIBEIRO; WALTER, 2008).

Para Gomes (2008), o Cerrado possui características de ambientes áridos, cujas plantas possuem: a) caules retorcidos, casca grossa, com folhas largas, espessas e pilosas, submetidas à prolongada estação seca; b) estrutura radicular espessa, às vezes, com mais de 20 metros de profundidade; c) maior parte de sua biomassa abaixo do solo, a ponto de serem chamadas de “floresta de cabeça para baixo”; d) mecanismos de controle de retenção e perda de água pelas folhas – evaporação e evapotranspiração; e) “xilopódios”, órgãos subterrâneos protetores contra o fogo – condicionante vital de sua existência; f) solos, em sua maioria, ácidos e dotados de baixos níveis de macro e micronutrientes, além de elevada concentração de alumínio, elemento tóxico que impede a absorção de nutrientes pelas plantas e g) água em boa disponibilidade no subsolo.

Gomes (2008, p. 9) destaca, ainda, que essas características “[...] fazem do Cerrado uma vegetação primária, *sui generis*, portanto, possuidora de uma identidade singular, diferenciada dos demais biomas naturais.”

Sobre o bioma Cerrado, Ferreira (2008) aponta algumas características sobre a formação tropical *sui generis*:

[...] se pode definir o Cerrado como uma formação tropical constituída por vegetação rasteira, arbustiva e árvores, formada, principalmente, por gramíneas coexistentes com árvores e arbustos esparsos, ou seja, englobando os aspectos florísticos e fisionômicos da vegetação sobre um solo ácido e relevo suavemente ondulado, recortada por uma intensa malha hídrica, formando uma paisagem única e diferenciada da savana, portanto, um bioma único. Há, também, preconceitos que devem ser superados, a fim de possibilitar melhor entendimento da importância desse bioma para o desenvolvimento econômico regional, bem como para a garantia da preservação dos aspectos ecobióticos e edáficos desse ambiente. (FERREIRA, 2008, p. 179).

Além dos aspectos ambientais, o Cerrado tem grande importância cultural e social. De acordo com o Ministério do Meio Ambiente (2014a), são inúmeras as comunidades que sobrevivem dos recursos naturais e constituem o patrimônio histórico e cultural do Brasil:

muitas populações sobrevivem de seus recursos naturais, incluindo etnias indígenas, quilombolas, geraizeiros, ribeirinhos, babaqueiras, vazanteiros e comunidades quilombolas que, juntas, fazem parte do patrimônio histórico e cultural brasileiro, e detêm um conhecimento tradicional de sua biodiversidade. (MMA, 2014a, p. 1).

Rigonato (2005), ao analisar a dimensão sociocultural contida nas paisagens do Cerrado, assevera que é na paisagem que os indivíduos com suas manifestações culturais, sociais e étnicas ganham consciência e identidade de modo coletivo nos grupos socioculturais. Os indivíduos destes grupos, com suas funções sociais, constroem uma inter-relação íntima e diferenciada com a espacialidade e com o uso dado às plantas nativas na paisagem do Cerrado. Gomes (2008) expõe que, na história da humanidade, jamais se chegou a tal nível de destruição do patrimônio natural/cultural. O Cerrado é alvo de múltiplas agressões, sofre influências de toda ordem, resultantes de práticas e ações utilitaristas de indivíduos, de grupos e de empresas nacionais e multinacionais que detêm a posse do capital financeiro privado e o acesso a empréstimos oficiais.

Os impactos, cada vez mais acentuados, acarretam a perda da diversidade biológica e cultural desse ecossistema. Do mesmo modo, a desvalorização das 'tradições cerradeiras', dos saberes e das populações tradicionais colabora para o desaparecimento dessas culturas e do conhecimento popular. Os modos de vida são modificados com a chegada de projetos intensivos em capital, pouco geradores de emprego e dependentes de grandes áreas agricultáveis (MENDONÇA, 2004). Diante disso, reitera-se a necessidade de estudos

que visem a contribuir para a disseminação do conhecimento e valorização das culturas tradicionais, que necessitam deste espaço territorial para a sua sobrevivência, além de políticas públicas voltadas para a preservação e proteção desse bioma. Evidencia-se que o Cerrado não é reconhecido pela Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. O Art. 225 § 4º dispõe que:

Art. 225 - Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

§ 4º A Floresta Amazônica brasileira, a Mata Atlântica, a Serra do Mar, o Pantanal Mato-Grossense e a Zona Costeira são patrimônio nacional, e sua utilização far-se-á, na forma da lei, dentro de condições que assegurem a preservação do meio ambiente, inclusive quanto ao uso dos recursos naturais. (BRASIL, 1988).

O fato de o Cerrado sequer ser citado na Constituição de 1988, como foram a Amazônia, o Pantanal e a Mata Atlântica, é um dos fatores que impedem a edificação de medidas de preservação que reflitam diretamente na valorização ambiental desse bioma. Com o intuito de retificar a lacuna existente na Constituição de 1988, o deputado Pedro Wilson, em seu 1º mandato no Congresso Nacional, no ano de 1995, apresentou a Proposta de Emenda Constitucional (PEC) 115-A/95, para inclusão do Cerrado e da Caatinga entre os biomas considerados patrimônios nacionais.

Porém, após 22 anos, esta PEC ainda não foi instituída. A proposta tramita no Congresso Nacional, aprovada apenas pela Comissão Especial instituída para análise, e aguarda para ser votada no Plenário da Câmara dos Deputados (pronta para pauta), em dois turnos de votação. Após a sua aprovação, seguirá para votação no Senado Federal. É fundamental que o Parlamento brasileiro reconheça a importância da proteção da sociobiodiversidade do Cerrado e da Caatinga e se manifeste a favor da dimensão ecológica e social desses biomas.

Além dessa proposta, há um Projeto de Lei que regulamenta a Política de Desenvolvimento Sustentável do Cerrado (PLS n. 214/2012), designado para conciliar o desenvolvimento econômico, a responsabilidade ambiental e a justiça social. Todavia, este projeto, também, não foi instituído. A inexistência de políticas públicas determina a desvalorização e o desconhecimento do Cerrado pela população, sendo dois grandes aspectos de impasse para sua preservação. Sua utilização, a partir da implementação legal, poderá ser feita dentro de condições que assegurem a preservação do ambiente e a melhoria da qualidade de vida da população.

É imprescindível disciplinar o uso dos recursos naturais da região, a fim de evitar que se repita no Cerrado o desastre que, ao longo do tempo, reduziu a Mata Atlântica a menos de 10% da sua cobertura original (MMA, 2010). As áreas de remanescentes devem ser delimitadas para a preservação, de modo a subsidiar pesquisas e análises sobre os sistemas biogeográficos do Cerrado, buscando a conservação ecológica e social.

A seguir, apresenta-se a classificação fitofisionômica do Cerrado, proposta por Ribeiro e Walter (2008), a mais usual e aceita pela comunidade científica no Brasil, cuja compreensão se faz viável para entender as principais características e individualidades de cada fisionomia.

2.4 Classificação fitofisionômica

O Cerrado é formado por várias fisionomias que se encontram interligadas, estão em constante interação e constituem suas particularidades. Vale destacar que qualquer desequilíbrio em algum dos subsistemas pode comprometer o bioma. Para a análise decorrente e integrada dos resultados, bem como para possibilitar a proposição de medidas mitigatórias e de preservação ecológica do Cerrado, o objetivo dessa seção é compreender as fitofisionomias deste bioma, propostas por Ribeiro e Walter, a saber: formações florestais, formações savânicas (formações típicas do Cerrado) e formações campestres.

Para Ribeiro e Walter (2008), a flora do Cerrado é característica e diferenciada dos biomas adjacentes por uma articulação de fatores, embora muitas fisionomias compartilhem espécies com os demais. Esta distinção é promovida pela combinação do clima, que tem efeitos indiretos sobre a vegetação (o clima agindo sobre o solo); da química/física do solo; da disponibilidade de água e de nutrientes; da geomorfologia e da topografia existentes na região. A distribuição da flora é condicionada pela latitude, pela frequência de queimadas, pela profundidade do lençol freático e por inúmeros fatores antrópicos (abertura de áreas para atividades agropecuárias, retirada seletiva de madeira e queimadas) (RIBEIRO; WALTER, 2008).

A classificação que mais se aproxima do consenso relativo à fisionomia do Cerrado é a de Ribeiro e Walter, na qual são descritas três (03) formações, divididas em onze (11) tipos fitofisionômicos gerais, enquadrados em: a) **Formações Florestais**, que compreendem a Mata Ciliar, a Mata de Galeria, a Mata Seca e o Cerradão; b) **Formações Savânicas**, constituídas pelo Cerrado em Sentido Restrito, Parque de Cerrado, Palmeiral e

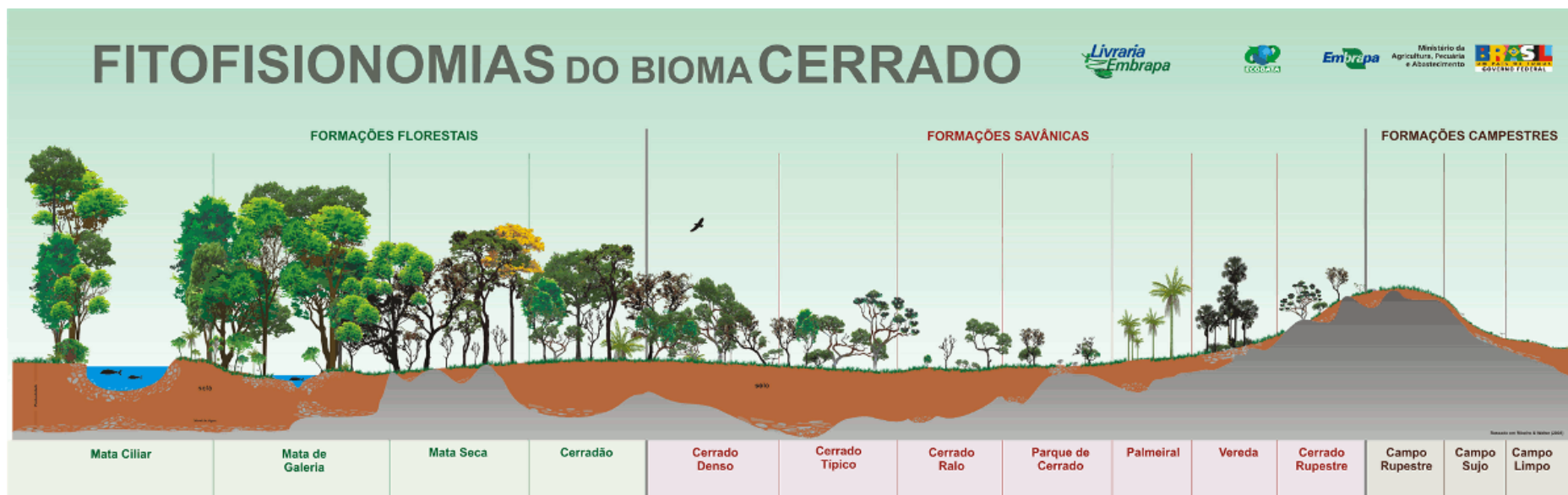
Vereda e c) **Formações Campestres**, em que se incluem o Campo Sujo, o Campo Rupestre e o Campo Limpo.

Concernente às Formações Savânicas, Ferreira (2003; 2008) classifica-as como Formações Típicas de Cerrado e pontua que o Cerrado é uma formação vegetacional ocorrente apenas no Brasil com fitofisionomias típicas e, portanto, merece uma terminologia mais regional. As fitofisionomias do bioma Cerrado, propostas por Walter e Ribeiro, podem ser verificadas na Figura 4.

Quanto às distintas formações, os fatores temporais (tempo geológico e ecológico) e espaciais (variações locais) são os responsáveis pela ocorrência das Formações Florestais. Na escala temporal, grandes alterações climáticas e geomorfológicas teriam causado expansões e retrações das florestas úmidas e secas da América do Sul, as quais, hoje, no Brasil, estariam representadas, respectivamente, pelas Florestas Semidecíduas e Decíduas da Caatinga e do Cerrado, além das Florestas de Araucária (RIBEIRO; WALTER, 2008).

A partir dessas considerações, é possível conhecer as diferentes fisionomias, projetar seus usos distintos – com base na disponibilidade de fatores naturais – as suas características ambientais, bem como parte da diversidade biológica alocada em cada formação. Essas informações legitimam análises posteriores sobre qual fisionomia (ou quais fisionomias) é mais convertida e pressionada pelo agronegócio. Abaixo, apresenta-se a distinção das Formações Florestais, Savânicas e Campestres e as especificidades de cada uma de suas fisionomias.

Figura 4 - Esquema das principais fitofisionomias do bioma Cerrado, proposto por Ribeiro e Walter - 2008.



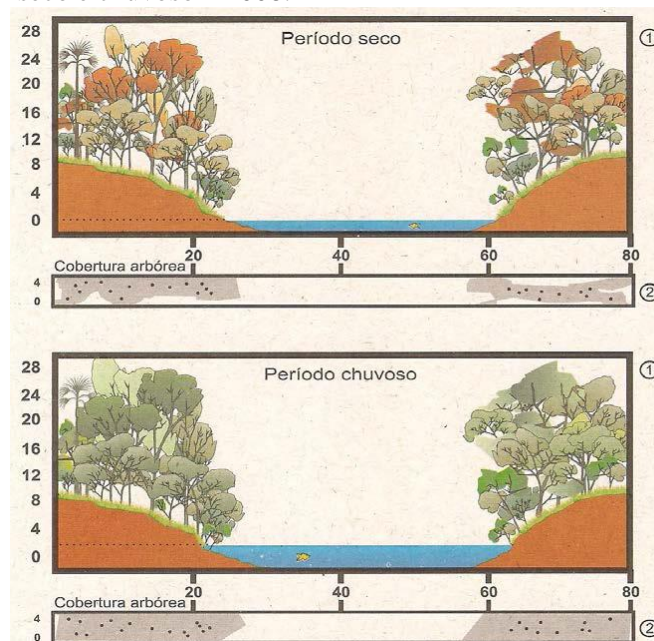
Fonte: Ribeiro e Walter (2008).

2.4.1 As formações florestais: Mata Ciliar, Mata de Galeria, Mata Seca e Cerradão

As **Formações Florestais** do Cerrado englobam os tipos de vegetação com predominância de espécies arbóreas, com formação de dossel contínuo (RIBEIRO; WALTER, 2008). A Mata Ciliar e a Mata de Galeria são fisionomias associadas a cursos de água e podem ocorrer em terrenos bem drenados ou mal drenados. A Mata Seca e o Cerradão ocorrem nos interflúvios, em terrenos bem drenados, sem associação com cursos de água.

A **Mata Ciliar** constitui a vegetação florestal que acompanha os rios de médio e grande porte da Região do Cerrado, em que a vegetação arbórea não formam galerias. Em geral, esta mata é relativamente estreita; dificilmente, ultrapassa 100m de largura em cada margem. É comum a sua largura, em cada margem, ser proporcional à largura do leito do rio, embora, em áreas planas, possa ser maior. A Mata Ciliar ocorre, geralmente, sobre terrenos acidentados, podendo haver uma transição nem sempre evidente para outras fisionomias florestais, como a Mata Seca e o Cerradão (RIBEIRO; WALTER, 2008). Os solos podem ser rasos, como os Cambissolos, os Plintossolos ou os Neossolos Argilosos e profundos, como os Latossolos e Argilossolos ou, ainda, Neossolos Flúvicos. A Figura 5 refere-se ao diagrama do perfil e cobertura de uma Mata Ciliar.

Figura 5 - Diagrama de perfil (1) e cobertura arbórea (2) de uma Mata Ciliar representando uma faixa de 80m de comprimento por 4m de largura nos períodos seco e chuvoso – 2008.



Fonte: Ribeiro e Walter (2008, p. 166).

As árvores, predominantemente eretas, variam em altura de 20m a 25m, com alguns poucos indivíduos emergentes alcançando 30m ou mais. As espécies típicas são, majoritariamente, caducifólicas, com algumas espécies sempre verdes, o que confere à Mata Ciliar um aspecto semidecíduo. Como espécies frequentes, podem ser citadas: *Anadenanthera* spp. (angicos), *Apeiba tibourbou* (pau-de-jangada, pente-de-macaco), *Aspidosperma* spp. (perobas), *Casearia* spp. (guaçatongas, cabroé), *Cecropia pachystachya* (embaúba), *Celtis iguanaea* (grão-de-galo), *Enterolobium contortisiliquum* (tamboril), *Inga* spp. (ingás), *Lonchocarpus cultratus* (folha-larga), *Sterculia striata* (chichá), *Tabeluia* spp. (ipês), *Tapirira guianensis* (pau-pombo, pimbeiro), *Trema micrantha* (crindiúva), *Trichilia pallida* (catiguá) e *Triplaris gardneiriana* (pajéu).

Encontram-se, também, espécies Orchidaceae epífitas como *Encyclia lineariflorioides* (ecíclia), *Oncidium cebolleta* (oncídio), *Oncidium fuscopetalum* (oncídio, chuva-de-ouro), *Oncidium macropetalum* (oncídio-grande) e *Lackhartia goyazensis* (orquídea-goiana). Próximo dos leitos dos rios, em locais sujeitos a enchentes, pode haver o predomínio de espécies arbóreas, como *Celtis iguanaea* (grão-de-galo), *Ficus* spp. (figueiras, gameleiras), *Inga* spp. e *Trema micrantha*, ou mesmo de gramíneas de grande porte, como *Gynerium sagittatum* (canarana) ou *Guadua paniculata* (taquara, bambu, taboca). Nos locais onde pequenos afluentes (córregos ou riachos) deságuam no rio principal, a flora típica da Mata Ciliar mistura-se à flora da Mata de Galeria, o que dificulta a delimitação fisionômica entre ambas.

A **Mata de Galeria** é a vegetação florestal que acompanha os rios de pequeno porte e córregos dos planaltos do Brasil Central, formando corredores fechados (galerias) sobre o curso de água. De ordinário, localiza-se nos fundos de vales ou nas cabeceiras de drenagem, onde os cursos de água ainda não escavaram o canal definitivo. Essa fisionomia é perenifólia e não apresenta caducifolia evidente durante a estação seca. Quase sempre, é circundada por faixas de vegetação não florestal em ambas as margens e, em geral, ocorre uma transição brusca com Formações Típicas do Cerrado e Formações Campestres. A transição entre Matas Ciliares, Matas Secas e Cerradões é quase imperceptível. A altura média do estrato arbóreo varia entre 20m e 30m, com uma superposição das copas, que fornecem cobertura arbórea de 70% a 95%. No seu interior, a umidade relativa é alta, mesmo na época mais seca do ano.

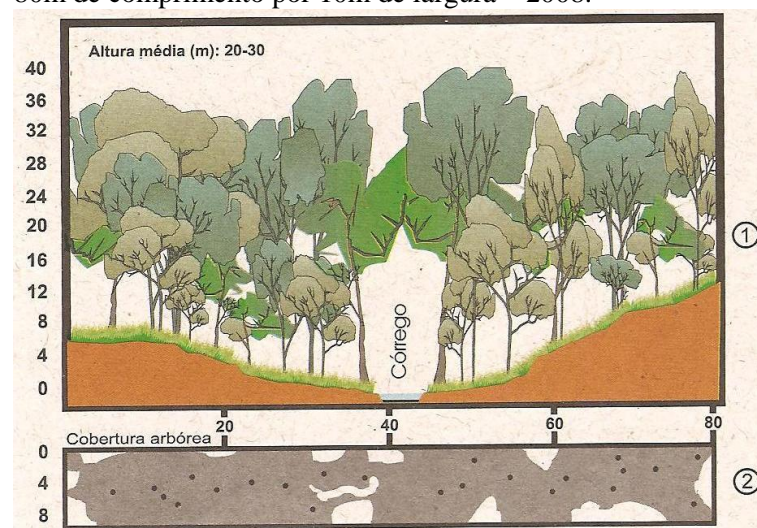
Os solos são, geralmente, Cambissolos, Plintossolos, Argissolos, Gleissolos ou Neossolos e podem ocorrer Latossolos semelhantes aos das áreas de Cerrado (sentido amplo)

adjacentes, devido ao carreamento de material das áreas adjacentes e da matéria orgânica oriunda da própria vegetação, que escurece a cor do solo.

Conforme a composição florística e as características ambientais, como topografia e variações na altura do lençol freático ao longo do ano, a Mata de Galeria pode ser de dois tipos: a) Mata de Galeria Não Inundável – vegetação florestal que acompanha um curso de água, em que o lençol freático não está próximo ou sobre a superfície do terreno na maior parte dos trechos, durante o ano todo, mesmo na estação chuvosa; b) Mata de Galeria Inundável – vegetação florestal que acompanha um curso de água, em que o lençol freático se mantém próximo ou sobre a superfície do terreno na maior parte dos trechos, durante o ano todo, mesmo na estação seca.

As Matas de Galerias Não Inundáveis apresentam trechos longos com topografia acidentada, sendo poucos os locais planos. Possui solos predominantemente bem drenados e uma linha de drenagem (leito do córrego) definida, conforme ilustra a Figura 6.

Figura 6 - Diagrama de perfil (1) e cobertura arbórea (2) de uma Mata de Galeria Não Inundável, representado uma faixa de 80m de comprimento por 10m de largura – 2008.



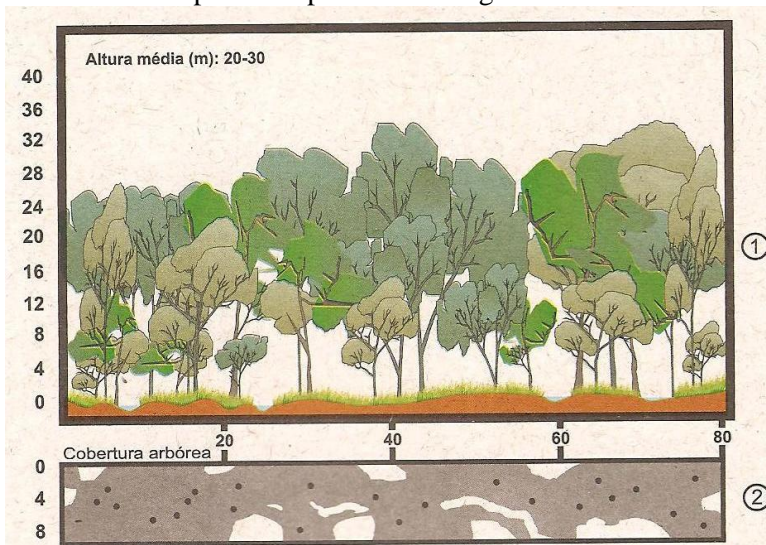
Fonte: Ribeiro e Walter (2008, p. 168).

Essas Matas caracterizam-se pela grande importância fitossociológica de espécies das famílias Apocynaceae (*Aspidosperma* spp. – perobas), leguminosae, Laraceae (*Nectandra* spp., *Ocotea* spp. – canelas, louros) e Rubiaceae e por um número expressivo de espécies das famílias Leguminosae (*Apuleia leiocarpa* – garapa; *Capaifera langsdorffii* – copaíba; *Hymenaea courbaril* – jatobá; *Ormosia* spp. – tentos; e *Tachigali* spp. – carvoeiros), Myrtaceae (*Gomidesia lindeniana* – pimenteira; *Myrcia* spp.) e Rubiaceae (*Alibertia* spp., *Amaioura* spp., *Ixora* spp., *Guettarda viburnoides* – veludo-branco; e *Psychotria* spp.).

Podem ser encontradas, ainda, a *Bauhinia rufa* (pata-de-vaca), *Callisthene major* (tapicuru), *Cardiopetalum calophyllum* (imbirinha), *Cariniana rubra* (jequitibá), *Cheiloclinum cognatum* (bacupari-da-mata), *Cupania vernalis* (camboatá-vermelho), *Erythroxylum daphnites* (fruta-de-pomba), *Guarea guidonea* (marinheiro), *Guarea kunthiana* (marinheiro), *Guatteria sellowiana* (embira), *Licania apetala* (ajurú, oiti), *Matayba guianensis* (camboatá-branco), *Myrcia rostrata* (guaramim-da-folha-fina), *Ouratea castaneaefolia* (farinha-seca), *Piptocarpha macropoda* (coração de negro), *Schefflera morototoni* (morototó), *Tapura amazonica* (tapura), *Tetragastris altíssima* (breu-vermelho), *Vochysia pyramidalis* (pau-de-tucano), *Vochysia tucanorum* (pau-de-tucano) e *Xylopia sericea* (pindaíba-vermelha).

A Mata de Galeria Inundável possui trechos longos com topografia plana, sendo poucos os locais acidentados. Dispõe de drenagem deficiente e linha de drenagem (leito de córrego), muitas vezes, pouco definida e sujeita a modificações (Figura 7).

Figura 7 - Diagrama de perfil (1) e cobertura arbórea (2) de uma Mata de Galeria Inundável, representado uma faixa de 80m de comprimento por 10m de largura – 2008.



Fonte: Ribeiro e Walter (2008, p. 168).

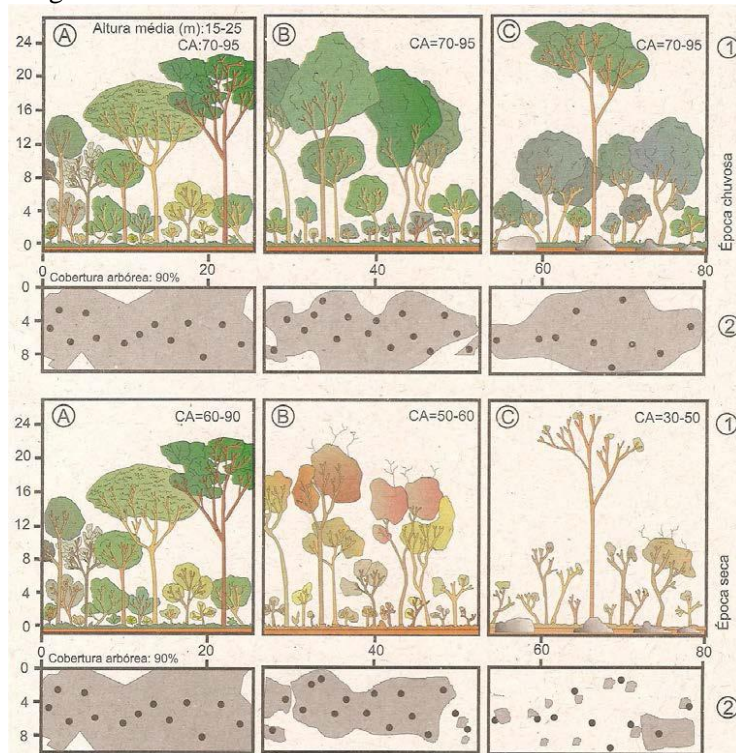
Esta Mata apresenta uma grande importância fitossociológica de espécies das famílias Annonaceae (*Xylopia emarginata* – pindaíba-preta), Burseraceae (*Protium* spp. – breus), Clusiaceae (*Calophyllum brasiliense* – landim; *clusia* spp.), Euphorbiaceae (*Richeria grandis* - jaca brava, pau-de-santa-rita), Magnoliaceae (*Talauma ovata* – pinha-do-brejo) e Rubiaceae (*Ferdinandusa speciosa*) e por um número expressivo de espécies das famílias Melastomataceae (*Miconia* spp., *Tibouchina* spp. – quaresmeiras), Piperaceae (*Piper* spp.) e

Rubiaceae (como as espécies *Coccocypselum guianense*, *Palicourea* spp., *Posoqueria latifolia* e *Psychotria* spp.). Além dessas espécies, podem-se destacar: *Cedrela odorata* (cedro), *Croton urucurana* (sangra-d'água), *Dentropanax cuneatum* (maria-mole), *Euplassa inaequalis* (fruta-de-morcego), *Euterpe edulis* (jussara, palmito), *Hedyosmum brasiliense* (chá-de-soldado), *Guarea macrophylla* (marinheiro), *Mauritia flexuosa* (buriti), *Prunus* spp. e *Viola urbaniana* (viola, bicuíba-do-brejo). Espécies como *Ilex intergrifolia* (congonha), *Miconia chartacea* (pixiricão), *Ocotea aciphylla* (canela-amarela) e *Pseudolmedia laevigata* (larga-galha) também são indicadoras de terrenos com lençol freático mais alto, conquanto, dificilmente, sejam encontradas em terrenos permanentemente inundados.

Algumas espécies podem ser encontradas tanto na Mata de Galeria Não Inundável quanto na Mata de Galeria Inundável, são espécies indiferentes aos níveis de inundação do solo. Dentre elas se destacam: *Protium heptaphyllum* (breu, almecega), *Psychotria carthagenensis* (erva-de-gralha), *Schefflera morototoni* (morototó), *Styrax camporum* (cuia-do-brejo), *Symplocos nitens* (congonha), *Tapirira guianensis* (pau-pombo, pombeiro) e *Viola sebifera* (viola, bicuíba).

A **Mata Seca** é a Formação Florestal que não possui associação com cursos de água e é caracterizada por diversos níveis de caducifolia durante a estação seca. Essa vegetação ocorre nos interflúvios, em locais geralmente mais ricos de nutrientes. É dependente das condições químicas e físicas do solo mesotrófico, principalmente, da profundidade. Em função do tipo de solo, da composição florística e, conseqüentemente, da queda de folhas no período seco, a Mata Seca pode ser tratada sob três subtipos: 1) Mata Seca Sempre-Verde; 2) Mata Seca Semidecídua (a mais comum) e 3) Mata Seca Decídua. Em todos esses subtipos, a queda de folhas contribui para o aumento da matéria orgânica no solo, inclusive das plantas da Mata Seca Sempre-Verde (Figura 8).

Figura 8 - Diagrama de perfil (1) e cobertura arbórea (2) dos três subtipos de Mata Seca, em diferentes épocas do ano, representando faixas com 26m de comprimento por 10m de largura cada uma – 2008.



Fonte: Ribeiro e Walter (2008, p. 170).

CA: cobertura arbórea em %. O trecho do lado esquerdo (A) representa uma Mata Seca Sempre-Verde; o trecho do meio (B), uma Mata Seca Semidecídua, e o trecho do lado direito (C), uma Mata Seca Decídua, com afloramento de rocha – 2008.

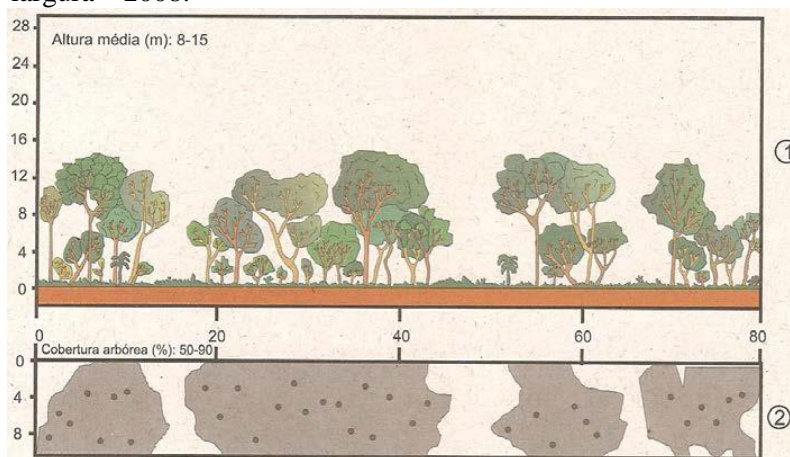
A Mata Seca pode ser encontrada em solos desenvolvidos em rochas básicas de alta fertilidade, em Latossolos roxos e vermelhos-escuros, de média fertilidade e, às vezes, sobre solos de origem calcária. A altura média do estrato arbóreo varia entre 15m e 25m. A grande maioria das árvores é ereta, com alguns indivíduos emergentes. Na época chuvosa, as copas se tocam, fornecendo uma cobertura arbórea de 70% a 95%. Na época seca, a cobertura pode ser inferior a 50%, especialmente na Mata Decídua, que atinge porcentagens inferiores a 35%, em virtude do predomínio de espécies caducifólias. O dossel fechado, no período chuvoso, desfavorece a presença de espécies arbustivas, enquanto que a diminuição da cobertura, no período seco, não possibilita a presença de muitas espécies epífitas.

Como espécies arbóreas frequentes encontram-se: *Acacia polyphylla* (monjoleiro, unha-de-gato), *Amburana cearensis* (cerejeira, imburana), *Anaenathera colubrina* (angico), *A. peregrina* (angico), *Apuleia leiocarpa* (garapa), *Asspidosperma subincanum* (guatambu), *Cabralea canjerana* (canjerana), *Cariniana estrellensis* (bingueiro, jequitibá), *Cassia*

ferrunginea (canafístula-preta), *Cedrela fissilis* (cedro), *Centrolobium tomentosum* (araribá), *Chloroleucon tenuiflorum* (jurema), *Dilodendron bippinatum* (maria-pobre), *Guazuma ulmifolia* (mutamba), *Jacaranda brasiliana* (caroba), *J. caroba* (caroba), *Lithraea molleoides* (aroeirinha, aroeira-brava), *Lonchocarpus montanus* (feijão-cru, tapicuru), *Lonchocarpus sericeus* (feijão-cru, imbira-de-porco), *Machaerium villosum* (jacarandá-do-mato), *Myracrodruon urundeuva* (aroeira), *Physocallimma scaberrium* (cega-machado), *Platycyamus regnellii* (pau-pereira, folha-de-bolo), *Tabebuia* spp. (ipês, pau-d'arco), *Tapirira guianensis* (pau-pombo), *Terminalia* spp. (capitão), *Trichilia elegans* (pau-de-ervilha, catinguá), *Zanthoxylum rhoifolium* (maminha-de-porca) e *Cavanillesia arborea* (barriguda).

O **Cerradão** é a Formação Florestal do bioma Cerrado com características esclerófilas, ou seja, composta por vegetais que apresentam folhas duras e coriáceas. Caracteriza-se pela presença de espécies que ocorrem no Cerrado em Sentido Restrito e espécies de mata. Apresenta dossel contínuo e cobertura arbórea que pode oscilar de 50% a 90%, maior na estação chuvosa e menor na seca. A altura média do estrato arbóreo varia de 8m a 15m, o que proporciona condições de luminosidade que favorecem a formação de estratos arbustivo e herbáceo diferenciados (Figura 9).

Figura 9 - Diagrama de perfil (1) e cobertura (2) de um Cerradão representando uma faixa de 80m de comprimento por 10m de largura – 2008.



Fonte: Ribeiro e Walter (2008, p. 172).

Os solos de Cerradão são profundos, bem drenados, de média à baixa fertilidade, ligeiramente ácidos, pertencentes às classes Latossolo Vermelho ou Latossolo Vermelho-Amarelo. Também pode ocorrer, em menor proporção, o Cambissolo Distrófico. O teor de matéria orgânica nos horizontes superficiais é médio e recebe um incremento anual de resíduos orgânicos provenientes da deposição de folhas durante a estação seca. Em função da

fertilidade do solo, o Cerradão pode ser classificado como Cerradão Distrófico (solos com baixo teor de nutrientes) ou Cerradão Mesotrófico (solos com maior teor de nutrientes).

No Cerradão Distrófico, são encontradas espécies, como: *Caryocar brasiliense* (pequi), *Copaifera langsdorffii* (copaíba), *Emmotum nitens* (sobre, carvalho), *Hirtella glandulosa* (oiti), *Lafoensia pacari* (pacari), *Siphoneugena densiflora* (maria-preta), *Vochysia haenkeana* (escorrega-macaco) e *Xylopia aromatica* (pindaíba, pimenta-de-macaco). No Cerradão Mesotrófico, são frequentes as seguintes espécies: *Callisthene fasciculata* (jacaré-da-folha-grande), *Dilodendron bippinatum* (maria-pobre), *Guazuma ulmifolia* (mutamba), *Helicteres brevispira* (saca-rolha), *Luehea candicans*, *L. paniculata* (açoita-cavalo), *Magonia pubescens* (tinguí) e *Platypodium elegans* (canzileiro).

2.4.2 As Formações Típicas do Cerrado: Cerrado Sentido Restrito, Parque de Cerrado, Palmeiral e Vereda

As **Formações Típicas do Cerrado** são constituídas por quatro tipos fitofisionômicos: o Cerrado Sentido Restrito, o Parque de Cerrado, o Palmeiral e a Vereda. O **Cerrado Sentido Restrito** caracteriza-se pela presença de árvores baixas, inclinadas, tortuosas, com ramificações irregulares e retorcidas, normalmente, com evidências de queimadas. Os arbustos e subarbustos encontram-se espalhados, com algumas espécies possuindo órgãos subterrâneos perenes (xilopódios), que permitem a rebrota após a queima ou corte. Na época chuvosa, os estratos subarbusivo e herbáceo tornam-se exuberantes, devido ao seu rápido crescimento. Os troncos das plantas lenhosas, em geral, possuem cascas com cortiça espessa, fendida ou sulcada e as gemas apicais de muitas espécies são protegidas por densa pilosidade. As folhas, de ordinário, são rígidas e coriáceas.

Grande parte dos solos sob a vegetação de Cerrado Sentido Restrito pertence às classes Latossolo Vermelho e Latossolo Vermelho-Amarelo. Apesar de ter boas características físicas, de serem solos fortes ou moderadamente ácidos (pH entre 4,5 e 5,5), possuem carência generalizada dos nutrientes essenciais, sobretudo, de fósforo e nitrogênio. Com frequência, apresentam altas taxas de alumínio. O teor de matéria orgânica varia de médio a baixo. A fitofisionomia pode ocorrer, ainda, em Cambissolos, Neossolos Quartzênicos, Neossolos Litólicos, Plintossolos Pétricos ou, também, em Gleissolos. Com a retirada da vegetação nativa de Cerrado, a área fica susceptível a problemas de erosão, o que é mais grave sobre os Neossolos Quartzênicos.

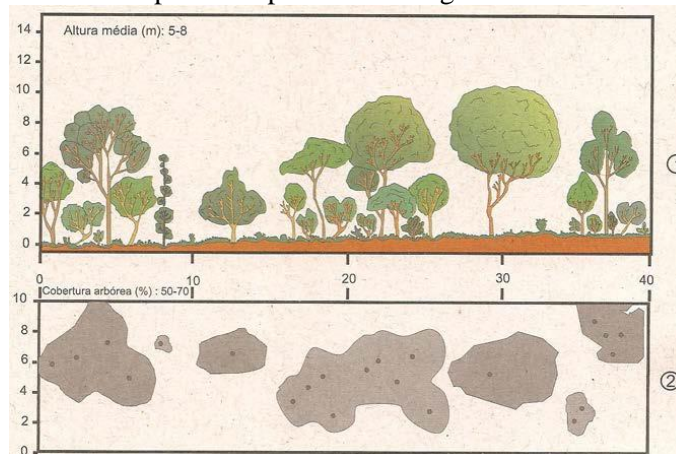
Concernente à ocorrência de espécies, destacam-se: *Acosmium dasycarpum* (amargosinha), *Annona cariacea* (araticum, cabeça-de-negro, marolo), *Aspidosperma tomentosum* (peroba-do-campo), *Astronium fraxinifolium* (Gonçalo-alves), *Brosimum gaudichaudii* (mama-cadela), *Bowdichia virgilioides* (sucupira-preta), *Byrsonima coccolobifolia* (murici), *B. crassa* (murici), *B. verbascifolia* (murici), *Caryocar brasiliense* (pequi), *Casearia sylvestris* (guaçatonga, café-bravo), *Connarus suberosus* (bico-de-papagaio, galinha-choca), *Curatella americana* (lixreira), *Davilla elliptica* (lixeirinha), *Dimorphandra mollis* (faveiro, fava-de-anta), *Diospyros hispida* (olho-de-boi, marmelada-brava), *Eriotheca gracilipes* (paineira-do-cerrado), *Erythroxylum suberosum* (mercúrio-do-campo), *Hancornia speciosa* (mangaba), *Himatanthus obovatus* (pau-de-leite), *Hymenaea stigonocarpa* (jabotá-do-cerrado), *Kielmeyera coriacea* (pau-santo), *Lafoensia pacari* (pacari), *Machaerium acutifolium* (jacarandá), *Ouratea hexasperma* (cabeça-de-negro), *Pouteria ramiflora* (curriola), *Plathymenia reticulata* (vinhático), *Qualea grandiflora* (pau-terra-grande), *Q. multiflora* (pau-terra-liso), *Q. parviflora* (pau-terra-roxo), *Roupala montana* (carne-de-vaca), *Salvertia convallariaeodora* (colher-de-vaqueiro, bate-caixa), *Sclerolobium aureum* (carvoeiro), *Tabebuia aurea* (caraíba, ipê-amarelo), *T. ochracea* (ipê-amarelo), *Tocoyena formosa* (jenipapo-do-cerrado), *Vatairea macrocarpa* (amargosa, angelim) e *Xylopia aromática* (pindaíba).

Outras espécies arbóreas frequentes são: *Agonandra brasiliensis* (pau-marfim), *Alibertia edulis* (marmelada-de-cachorro), *Anacardium occidentale* (cajueiro), *Andira vermífuga* (angelim), *Annona crassiflora* (araticum, coração-de-boi), *Aspidosperma macrocarpon* (peroba-do-campo), *Copaifera langsdorffii* (copaíba), *Couepia grandiflora* (pé-de-galinha), *Dalbergia miscolobium* (jacarandá-do-cerrado), *Emmotum nitens* (sobre), *Enterolobium gummiferum* (= *E. ellipticum* – vinhático-cascudo), *Eugenia dysenterica* (cagaita), *Luehea paniculata* (açoita-cavalo), *Magonia pubescens* (tinguí), *Matayba guianensis* (camboatá-branco), *Miconia albicans* (quaresma-branca), *Neea theifera* (caparosa), *Piptocarpha rotundifolia* (coração-de-negro), *Pseudobombax longiflorum* (embiruçu), *Rourea induta* (botica-inteira), *Salacia crassifolia* (bacupari), *Schefflera macrocarpa* (mandiocão-do-cerrado), *Simarouba versicolor* (mata-cachorro, mata-vaqueiro), *Strychnos pseudoquina* (quina-do-campo), *Stryphnodendron obovatum* (barbatimão), *Terminalia argentea* (capitão-do-campo), *Vochysia rufa* (pau-doce) e *Zeyheria montana* (bolsa-de-pastor). Vale ressaltar que muitas dessas espécies também ocorrem em outras fitofisionomias, tanto em Savanas quanto nas Florestas.

Para Ferreira (2008), fatores atinentes ao solo, como pH, condições edáficas, alumínio, fertilidade, condições hídricas, profundidade, queimadas e ações antrópicas, podem influenciar a densidade arbórea do Cerrado em Sentido Restrito e em outras formações, refletindo nas suas composições florísticas e estruturais. Decorrem dessa complexidade as distintas subdivisões fisionômicas do Cerrado em Sentido Restrito: Cerrado Denso, Cerrado Típico, Cerrado Ralo e Cerrado Rupestre.

O Cerrado Denso é um subtipo de vegetação predominantemente arbóreo, com cobertura de 50% a 70% e altura média de 5m a 8m. Representa a forma mais densa e alta de Cerrado Sentido Restrito. Os estratos arbustivos e herbáceo são menos adensados, provavelmente, em decorrência do sombreamento resultante da maior cobertura das árvores. Ocorre, mormente, nos Latossolos Vermelho e Vermelho-Amarelo e nos Cambissolos (Figura 10).

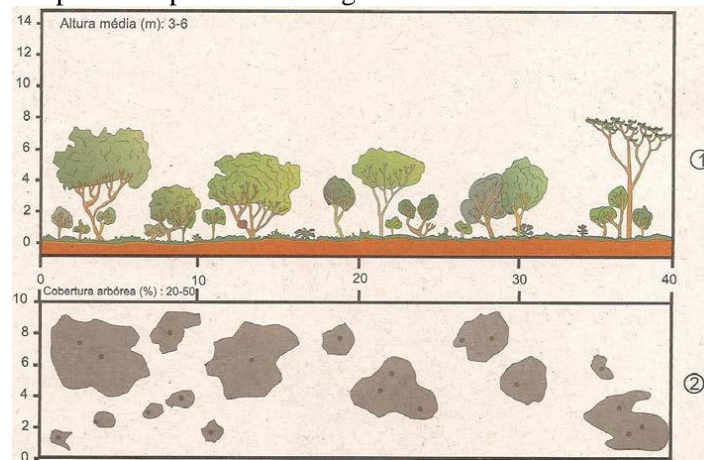
Figura 10 - Diagrama de perfil (1) e cobertura arbórea (2) de um Cerrado Denso, representando uma faixa de 40m de comprimento por 10m de largura – 2008.



Fonte: Ribeiro e Walter (2008, p. 177).

O Cerrado Típico é um subtipo de vegetação predominantemente arbóreo-arbustivo, com cobertura arbórea de 20% a 50% e altura média de 3m a 6m. Trata-se de uma forma comum e intermediária entre o Cerrado Denso e o Cerrado Ralo. O Cerrado Típico pode ocorrer, geralmente, em Latossolos Vermelho e Vermelho-Amarelo, Cambissolos, Neossolos Quartzênicos, Neossolos Litólicos e Plintossolos Pétricos (Figura 11).

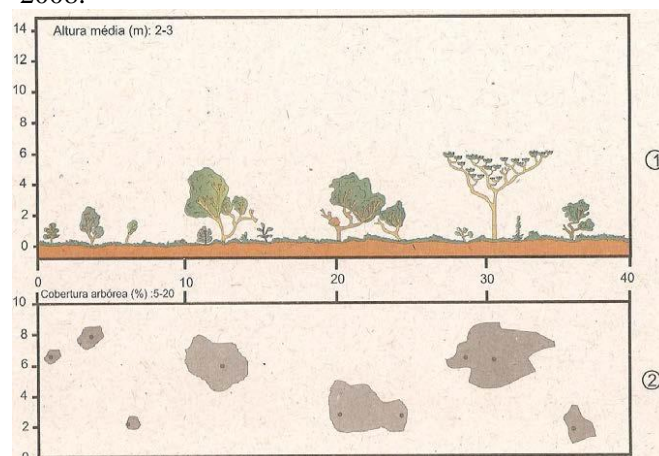
Figura 11 - Diagrama de perfil (1) e cobertura arbórea (2) de um Cerrado Típico, representando uma faixa de 40m de comprimento por 10m de largura – 2008.



Fonte: Ribeiro e Walter (2008, p. 177).

O Cerrado Ralo é um subtipo de vegetação arbóreo-arbustivo, com cobertura arbórea de 5% a 20% e altura média de 2m a 3m. Representa a forma mais baixa e menos densa de Cerrado Sentido Restrito. O estrato arbustivo-herbáceo é o mais frisado se comparado aos subtipos anteriores, especialmente, pela cobertura graminosa. Ocorre, principalmente, em Latossolo Vermelho-Amarelo, Cambissolos, Neossolos Quartzênicos, Plintossolos Pétricos, Gleissolos e Neossolos Litólicos (Figura 12).

Figura 12 - Diagrama de perfil (1) e cobertura arbórea (2) de um Cerrado Ralo, representando uma faixa de 40m de comprimento por 10m de largura – 2008.

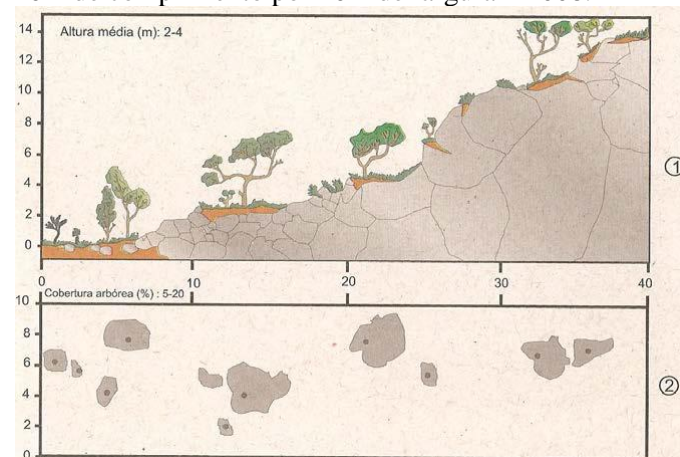


Fonte: Ribeiro e Walter (2008, p. 178).

O Cerrado Rupestre é um subtipo de vegetação arbóreo-arbustiva que ocorre em ambientes rupestres (rochosos). Possui cobertura arbórea variável de 5% a 20%, altura média de 2m a 4m e estrato arbustivo-herbáceo também destacado. Pode ocorrer em trechos

contínuos, mas, aparece em mosaicos, incluindo outros tipos de vegetação. Se apresenta, geralmente, em Neossolos, originados da decomposição de arenitos e quartzitos, pobres em nutrientes e com baixos teores de matéria orgânica. No Cerrado Rupestre, os indivíduos arbóreos se concentram nas fendas entre as rochas e a densidade arbórea é variável e dependente do volume de solo. Há casos em que as árvores podem dominar a paisagem, enquanto, em outros, a flora arbustivo-herbácea predomina, embora as árvores continuem presentes (Figura 13).

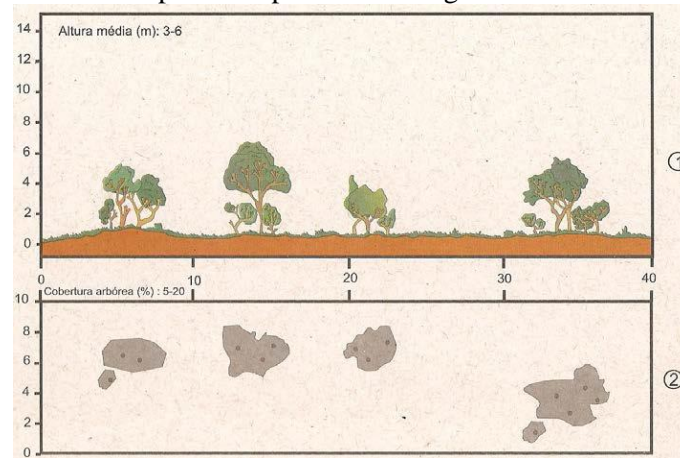
Figura 13 - Diagrama de perfil (1) e cobertura arbórea (2) de um Cerrado Rupestre, representando uma faixa de 40m de comprimento por 10m de largura – 2008.



Fonte: Ribeiro e Walter (2008, p. 179).

Parque de Cerrado é uma formação típica do Cerrado caracterizada pela presença de árvores agrupadas em pequenas elevações do terreno, algumas vezes, imperceptíveis e, em outras, com muito destaque, conhecidas como “Murundus” ou “Mochões”. As árvores, nos locais onde se concentram, possuem altura média de 3m a 6m. Observando-se um trecho com os agrupamentos arbóreos e as “depressões” ou “planos” campestres entre eles, forma-se uma cobertura arbórea de 5% a 20%. Quando se considera somente os agrupamentos arbóreos, a cobertura sobe para 50% a 70% e, praticamente, cai para 0% nas depressões. Os solos são Gleissolos, mais bem drenados nos Murundus do que nas depressões adjacentes. Os Murundus são elevações convexas características, que variam em média de 0,1m a 1,5m de altura e 0,2m a mais de 20m de diâmetro. A origem desses micro-relevos é bastante controversa e as hipóteses mais debatidas os apontam como cupinzeiros ativos ou inativos ou como resultantes de erosões diferenciais (Figura 14).

Figura 14 - Diagrama de perfil (1) e cobertura arbórea (2) de um Parque de Cerrado, representando uma faixa de 40m de comprimento por 10m de largura – 2008.

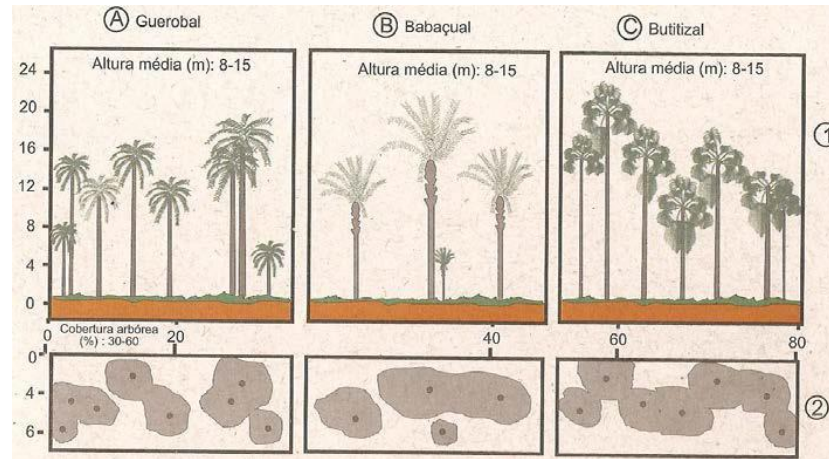


Fonte: Ribeiro e Walter (2008, p. 180).

A flora nos Murundus é similar àquela que ocorre no Cerrado Sentido Restrito, porém, com espécies que, provavelmente, apresentam maior tolerância à saturação hídrica do perfil do solo. Entre as espécies arbóreas mais frequentes, podem-se citar: *Alibertia edulis*, *Andira cuyabensis* (angelim), *Caryocar brasiliense*, *Curatella americana*, *Dipteryx alata* (baru), *Eriotheca gracilipes*, *Maprounea brasiliensis*, *Qualea grandiflora* e *Q. parviflora*. Das arbustivo-herbáceas, citam-se os gêneros *Allagoptera*, *Annona*, *Bromelia* e *Vernonia* (*sensu lato*). Nas depressões, predomina a flora herbácea, com gramíneas e ciperáceas, cujos elementos são similares aos que ocorrem nos Campos Úmidos.

O Palmeiral é caracterizado pela presença marcante de uma única espécie de palmeira arbórea. Nessa fisionomia, praticamente, não há destaque das árvores dicotiledôneas, malgrado estas possam ocorrer com baixa frequência. No bioma Cerrado, podem ser encontrados, pelo menos, quatro subtipos mais comuns de Palmeiras, que variam em estrutura de acordo com a espécie dominante. Pelo domínio de determinada palmeira, o trecho de vegetação pode ser designado pelo nome comum de espécie. Geralmente, os Palmeirais do Cerrado são encontrados em terrenos bem drenados, embora um dos subtipos ocorra em terrenos mal drenados, onde pode haver a formação de galerias acompanhando as linhas de drenagem, em uma típica estrutura de floresta (Figura 15).

Figura 15 - Diagrama de perfil (1) e cobertura arbórea (2) de três palmeirais representando faixas com cerca de 26m de comprimento por 10m de largura cada. O trecho (A) mostra um Palmeiral, onde predomina a gueroba (ou guariroba); (B), o trecho central, onde predomina o babaçu e (C), o trecho da direita, onde predomina o buriti – 2008.



Fonte: Ribeiro e Walter (2008, p. 181).

Palmeirais em solos bem drenados, normalmente, são encontrados nos interflúvios e a espécie dominante pertence aos gêneros *Acrocomia*, *Attalea* e *Syagrus*. Na região nuclear do Cerrado, ocorrem em áreas localizadas, conquanto, localmente, possam ocupar trechos consideráveis do terreno. Quando o dossel é tipicamente descontínuo ou quando não há formação de dossel, os Palmeirais comumente são formados pelas espécies *Acrocomia aculeata*, a macaúba, que caracteriza o Macaubal e *Syagrus oleracea*, a gueroba ou guariroba, que caracteriza o Guerobal. Se a espécie dominante for *Attalea speciosa*, o babaçu, constitui-se o Babaçual, o qual pode formar um dossel mais contínuo que os casos anteriores.

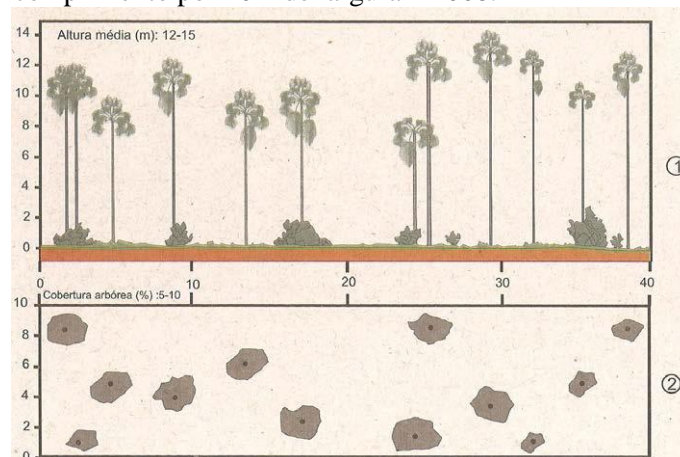
O Babaçual caracteriza-se por altura média de 8m a 15m e uma cobertura variável de 30% a 60%. Apesar de ser típico dos interflúvios, também pode ocupar faixas ao longo dos rios de maior porte da região, chegando a compor a vegetação ciliar. Entretanto, isso ocorre apenas nos trechos onde o solo é bem drenado e não sujeito a inundações periódicas. Em solos mal drenados (brejosos), ocorre o quarto subtipo de Palmeiral, presente nos fundos de vales pouco íngremes do Brasil Central e dominado pela espécie *Mauritia flexuosa* e/ou *Mauritia vinifera*, o buruti, caracterizando o Buritizal. Em trechos restritos, podem estar presentes outras espécies de palmeiras em pequena densidade, especialmente, *Mauritiella armata* (buritirana), mas essas não chegam a caracterizar outro subtipo de Palmeiral.

Muitas vezes, o Buritizal tem sido referido como Vereda, uma fitofisionomia em que há, necessariamente, um estrato arbustivo-herbáceo acompanhando o buriti, sem a formação de dossel e com um trecho de campo associado. No Buritizal, há formação de dossel

descontínuo, embora não haja uma vegetação arbustivo-herbácea associada de maneira típica, como na Vereda. O dossel de um Buritizal possui altura variável de 12m a 20m e forma uma cobertura quase homogênea ao longo do ano, variável entre 40% e 70%. No sentido fisionômico, alguns trechos com Buritizal devem ser considerados Formações Florestais, o que também vale para determinados trechos com outras espécies de palmeiras arbóreas. Nesse caso, a cobertura pode variar de 60% a 80% formando dossel contínuo. Como um agrupamento de buritis, eventualmente, forma galerias, o Buritizal diferencia-se da Mata de Galeria Inundável pela flora que, na Mata, compõe-se de inúmeras espécies, sem a dominância marcante do buriti.

A **Vereda** é a fitofisionomia com a palmeira arbórea *Mauritia flexuosa* ou *Mauritia vinífera* (buritis) emergentes, em meio a agrupamentos mais ou menos densos de espécies arbustivo-herbáceas. As Veredas são circundadas por campos típicos – geralmente, úmidos – e os buritis não formam dossel, como ocorre no Buritizal. Os buritis possuem altura média de 12m a 15m e a cobertura varia de 5% a 10% (Figura 16).

Figura 16 - Diagrama de perfil (1) e cobertura arbórea (2) de uma Vereda, representando uma faixa de 40m de comprimento por 10m de largura – 2008.



Fonte: Ribeiro e Walter (2008, p. 182).

Veredas são encontradas em Gleissolos Háplicos ou Melânicos, saturados durante a maior parte do ano. Ocupam os vales pouco íngremes ou áreas planas, acompanhando linhas de drenagem mal definidas, quase sempre, sem murundus. Ademais, são comuns em uma posição intermediária do terreno, próximas às nascentes (olhos d'água), ou nas bordas cabeceiras de Matas de Galeria. As Veredas exercem papel fundamental no sistema hidrológico e na manutenção da fauna do Cerrado, funcionando como local de pouso para a

avifauna e atuando como refúgio, abrigo, fonte de alimento e local de reprodução para a fauna terrestre e aquática.

Quanto às famílias de plantas frequentemente encontradas nas áreas mais úmidas da Vereda, há as gramíneas, salientando-se os gêneros *Andropogon* (capim-andropogon), *Aristida* (capim-do-brejo), *Paspalum* (capim-forquilha) e *Trachypogon* (macega-dos-campos). Além dessas, encontram-se as Cyperaceae, gêneros *Bulbostylis* (alecrim) e *Rhynchospora* (capituva); as Eriocaulaceae, gêneros *Paepalanthus* (capipoatinga) e *Syngonanthus* (sempre-viva); as Melastomataceae, gêneros *Leandra* (quaresmeiras) e *Trembleya* (flor-de-lã), ocorrendo como arbustos ou arvoretas. Em estágios mais avançados de formação de mata, podem ser encontradas espécies arbóreas como *Richeria grandis* (bulandi), *Symplocos nitens* (conconha), *Xylopia emarginata* (pindaíba-do-brejo), *Tapirira guianensis* (pau-pombo) e *Virola sebifera* (virola), além de *Mauritia vinifera* (buriti) e outras espécies que caracterizam a Mata de Galeria Inundável (WARMING, 1908 apud FERREIRA, 2008).

Ferreira (2008) complementa a discussão ao afirmar que a Vereda é um dos ambientes mais importantes do bioma Cerrado, pelo fato de ser a formação protetora das principais nascentes hídricas da região e, conseqüentemente, das três principais bacias hidrográficas do país - Amazônica, Platina e Sanfranciscana. Por essa razão, merece estudos mais aprimorados em busca de sua preservação.

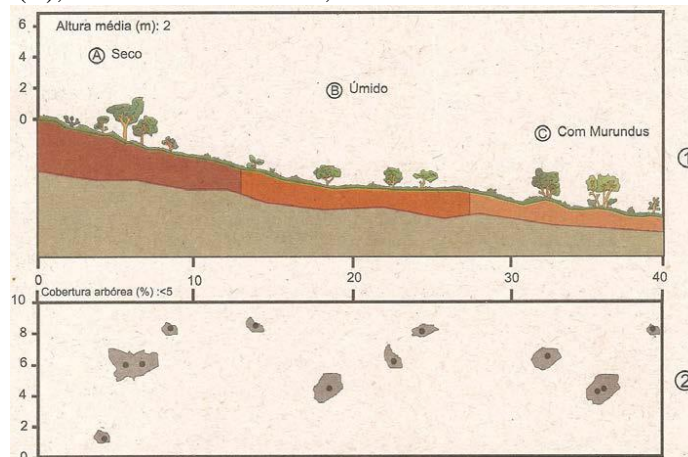
2.4.3 As Formações Campestres: Campo Sujo, Campo Limpo e Campo Rupestre

As **Formações Campestres** do Cerrado englobam três tipos fitofisionômicos principais: Campo Sujo, Campo Limpo e Campo Rupestre. De acordo com as particularidades topográficas ou edáficas, o Campo Sujo e o Campo Limpo podem apresentar três subtipos, a saber: Campo Sujo Seco, Campo Sujo Úmido e Campo Sujo com Murundus; Campo Limpo Seco, Campo Limpo Úmido e Campo Limpo com Murundus.

O **Campo Sujo** é um tipo fisionômico exclusivamente arbustivo-herbáceo, com arbustos e subarbustos esparsos, cujas plantas, muitas vezes, são constituídas por indivíduos menos desenvolvidos das espécies arbóreas do Cerrado Sentido Restrito. A fisionomia é encontrada em solos rasos, com os Neossolos Litólicos, os Cambissolos ou os Plintossolos Pétricos, eventualmente, com pequenos afloramentos rochosos de pouca extensão (sem caracterizar um “Campo Rupestre”), ou, ainda, em solos profundos e de baixa fertilidade

(álícos ou distróficos), como os Latossolos de textura média e os Neossolos Quartzênicos (Figura 17).

Figura 17 - Diagrama de perfil (1) e cobertura arbórea (2) de um Campo Sujo, representando uma faixa de 40m de comprimento por 10m de largura, em que a porção (A) mostra a vegetação em local seco; (B), em local úmido e (C), em local mal drenado, com Murundus - 2008.



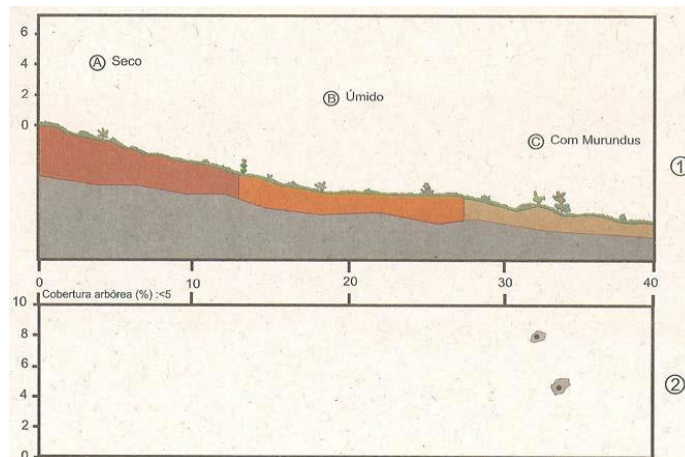
Fonte: Ribeiro e Walter (2008, p. 184).

Em função de particularidades ambientais, o Campo Sujo pode apresentar três subtipos fisionômicos distintos. Na presença de um lençol freático profundo, ocorre o Campo Sujo Seco. Se o lençol é alto, há o Campo Sujo Úmido. Quando na área ocorrem microrrelevos mais elevados (murundus), tem-se o Campo Sujo com Murundus. Quanto à vegetação, a família mais frequente é a Gramineae, com destaque aos gêneros *Aristida* (capim-do-brejo), *Axonopus* (capim-cabeludo), *Echinolaena* (capim-flechinha), *Ichnanthus* (capim-papuã), *Laudetiopsis* (capim-do-cerrado), *Panicum* (capim-palmeira), *Paspalum* (capim-forquilha), *Trachypogon* (macega-dos-campos) e *Tristachya* (capim-flexa). Outra família importante é a Cyperaceae, com os gêneros *Bulbostylis* (alecrins) e *Rhyncopeora* (navalhas). Diversas espécies de outras famílias se evidenciam pela floração exuberante na época chuvosa, ou mesmo logo após as queimadas que venham a ocorrer, como a *Alstroemeria* spp. (lírio-do-campo), a *Gomphrena officinalis* (canguçu), a *Griffinia* spp. (cebola-do-mato), a *Hippeastrum* spp. (açucena) e a *Paepalanthus* spp. (capipoatinga). Também são comuns espécies dos gêneros *Andira* (angelins), *Aspilia* (chaveiro-do-campo), *Baccharis* (perna-de-saracura), *Cuphea* (coralina), *Dejanira* (fel-da-terra), *Eryngium* (gravatás-do-campo), *Habernaria*, *Hyptis* (hortelã-do-campo), *Lippia* (camarás), *Mimosa* (juremas), *Polygala* (laranjinha), *Piriqueta* (quiabinho-do-campo), *Syagrus* (palmeira-do-cerrado) e *Vernonia* (cambarás). A composição florística e a importância fitossociológica das

espécies nos três subtipos do campo sujo podem se diferir se o solo for bem ou mal drenado, o que caracteriza a fisionomia da vegetação.

O **Campo Limpo** é uma fitofisionomia predominantemente herbácea, com raros arbustos e com ausência completa de árvores. Pode ser encontrado em diversas posições topográficas, com diferentes variações de grau de umidade, profundidade e fertilidade do solo. É encontrado com mais frequência nas encostas, nas chapadas, nos olhos d'água, circulando as Veredas e na borda das Matas de Galeria, geralmente, em solos Neossolos Litólicos, Cambissolos ou em Plintossolos Pétricos. Quando ocorre em áreas planas, relativamente extensas, contíguas aos rios e inundadas periodicamente, o Campo Limpo também é chamado de “campo de várzea”, “várzea” ou “brejo”, sendo o seu solo um dos seguintes tipos: Gleissolos, Neossolos Flúvicos, Plintossolos ou Organossolos (Figura 18).

Figura 18 - Diagrama do perfil (1) e cobertura arbórea (2) de um Campo Limpo, representando uma faixa de 40m de comprimento e 10m de largura, onde a porção (A) mostra a vegetação em local mais seco; (B), em local mais úmido e (C), em local mal drenado, com Murundus - 2008.



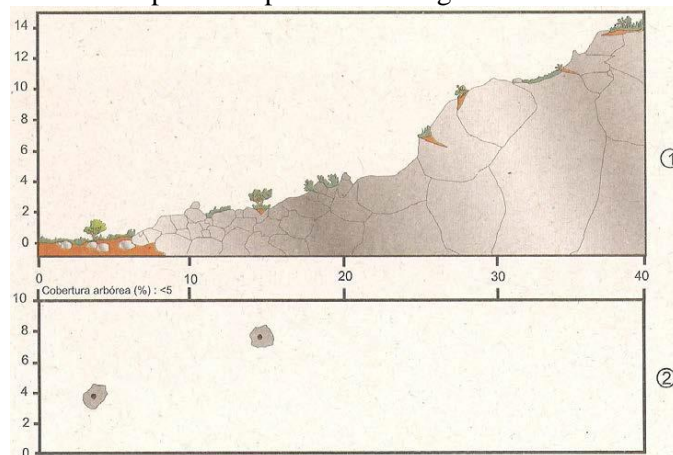
Fonte: Ribeiro e Walter (2008, p. 185).

O Campo Limpo apresenta variações dependentes de particularidades ambientais, determinadas pela umidade do solo e pela topografia. Na presença de um lençol freático profundo, ocorre o Campo Limpo Seco, mas, se o lençol freático é alto, há o Campo Limpo Úmido, cada qual com a sua flora específica. Quando aparecem os murundus, tem-se o Campo Limpo com Murundus. Espécies comumente encontradas pertencem às seguintes famílias e gêneros: Burmanniaceae (*Burmannia*), Cyperaceae (*Rhynchospora*), Droseraceae (*Drosera*), Iridaceae (*Cipura*, *Sisyrinchium*), Lentibulariaceae (*Utricularia*), Lythraceae (*Cuphea*), Orchidaceae (*Cleistis*, *Habenaria*, *Sarcoglottis*), Poaceae (*Aristida*, *Axonopus*,

Mesosetum, *Panicum*, *Paspalum*, *Trachypogon*) e Polygalaceae (*Polygala*), além de várias Asteraceae, Eriocaulaceae e Xyridaceae, muitas com táxons que ocorrem, ainda, no campo sujo. Outros elementos florísticos também estão indicados na fitofisionomia Vereda.

O **Campo Rupestre** é um tipo fitofisionômico predominantemente herbáceo-arbustivo, com a presença eventual de arvoretas pouco desenvolvidas de até dois metros de altura. Abrange um complexo de vegetação que agrupa paisagens em microrrelevos com espécies típicas, ocupando trechos de afloramentos rochosos. Comumente, ocorre em altitudes superiores a 900m e, ocasionalmente, a partir de 700m, em áreas onde há ventos constantes e variações extremas de temperatura, com dias quentes e noites frias. Essa fitofisionomia ocorre, mormente, em Neossolos Litólicos ou nas frestas dos afloramentos. São solos ácidos, pobres em nutrientes e com restrita disponibilidade de água, em virtude do rápido escoamento pluvial para os cursos, devido à pouca profundidade e à reduzida capacidade de retenção pelo solo (Figura 19).

Figura 19 - Diagrama de perfil (1) e cobertura arbórea (2) de um Campo Rupestre, representando uma faixa de 40m de comprimento por 10m de largura – 2008.



Fonte: Ribeiro e Walter (2008, p. 186).

A composição florística em áreas de Campo Rupestre pode variar muito em poucos metros de distância e a densidade das espécies depende do substrato (profundidade do solo, fertilidade, disponibilidade de água, posição topográfica etc.). Nos afloramentos rochosos, por exemplo, os indivíduos lenhosos se concentram nas fendas das rochas, em que a densidade pode ser muito variável. Há locais em que os arbustos praticamente dominam a paisagem, enquanto, em outros, a flora herbácea prevalece. Também são comuns agrupamentos de indivíduos de uma espécie, cuja presença é condicionada, entre outros

fatores, pela umidade disponível no solo. Algumas espécies podem crescer diretamente sobre as rochas, sem que haja solo, como alguma aráceas e orquidáceas rupícolas.

A flora é típica e dependente das condições edáficas restritivas e do clima peculiar. Entre as espécies comuns, existem inúmeras características xeromórficas, com folhas pequenas, espessadas e coriáceas, além de folhas densamente opostas cruzadas, determinando uma coluna quadrangular. As espécies mais frequentes que compõem o Campo Rupestre são: Asteraceae (*Baccharis*, *Calea*, *Lychnophora*, *Wunderlichia* e *Vernonia* – *sensu lato*), Bromeliaceae (*Dyckia*, *Tillandsia*), Cactaceae (*Melocactus*, *Pilosocereus*), Cyperaceae (*Bulbostylis*, *Rhynchospora*), Eriocaulaceae (*Eriocaulon*, *Leiothrix*, *Paepalanthus*, *Syngonanthus*), Gentianaceae (*Curtia*, *Irlbachia*), Iridaceae (*Sisyrinchium*, *Trimezia*), Labiatae (*Eriope*, *Hyptis*), Leguminosae (*Calliandra*, *Chamaecrista*, *Galactia*, *Mimosa*), Lentibulariaceae (*Genlisae*, *Utricularia*), Lytharaceae (*Cuphea*, *Diplusodon*), Melastomataceae (*Cambessedesia*, *Miconia*, *Microlicia*), Myrtaceae (*Myrcia*), Orchidaceae (*Cleistes*, *Cyrtopodium*, *Epidendrum*, *Habenaria*, *Koellensteinia*, *Pelexia*), Poaceae (*Aristida*, *Axonopus*, *Panicum*, *Mesosetum*, *Paspalum*, *Trachypogon*), Rubiaceae (*Chiococca*, *Declieuxia*), Velloziaceae (*Barbacenia*, *Vellozia*), Vochysiaceae (*Qualea*) e Xyridaceae (*Xyris*).

Em síntese, a Formação Florestal representa áreas com predominância de espécies arbóreas, onde há formação de dossel, contínuo e descontínuo. A Formação Típica do Cerrado refere-se às áreas com árvores e arbustos espalhados sobre um estrato gramíneo, sem a formação de dossel contínuo. As Formações Campestres, por sua vez, designam áreas com predomínio de espécies herbáceas e algumas arbustivas, faltando árvores na paisagem (RIBEIRO; WALTER, 2008).

Ferreira (2008) salienta que é impossível o estudo das paisagens do Cerrado de forma isolada e independente. Nessa perspectiva, se faz necessário entender o conjunto de paisagens que formam esse bioma, tanto em nível evolutivo quanto antrópico. Desse modo, levantar algumas informações sobre os subsistemas do Cerrado é dar maior importância para a compreensão de alguns fatores ligados à sua dinâmica, aos seus aspectos biogeográficos e aos processos de ocupação.

Santos (2010) compreende o complexo vegetacional do Cerrado como um amplo sistema composto por vários subsistemas, resultando em interações entre eles. Todavia, com a intensificação do processo de ocupação e apropriação do Cerrado, os diferentes subsistemas têm sido destruídos, principalmente, aqueles com fatores de formação relacionados aos solos mais férteis ou áreas mais planas, por serem locais de maior crescimento da agroindústria.

Dessa maneira, as três (03) formações descritas acima (Formações Florestais, Formações Savânicas e as Formações Campestres) relacionam-se de forma intrínseca, estruturando o sistema biogeográfico do Cerrado e proporcionando a manutenção dos mecanismos ecológicos, que fazem desse bioma, por sua biodiversidade, uma das Savanas mais ricas do mundo. No entanto, a diversidade biológica existente nesse ecossistema encontra-se reduzida pelo processo de ocupação moderno, incentivado pelo governo, a partir da década de 1930. Na seção abaixo, contextualizam-se e discutem-se as três principais etapas de apropriação do Cerrado, a qual impulsionou a expansão e a modernização da agricultura, alterando a paisagem natural desse bioma.

2.5 O processo de ocupação do Cerrado

Conhecer os aspectos econômicos e sociais do Cerrado permite compreender os processos que resultaram de sua ocupação, principalmente, os impactos ocasionados pelo desflorestamento de sua vegetação nativa, resultando na perda da biodiversidade. Dessa forma, esta subseção propõe percorrer os caminhos que antecederam a ocupação moderna que, hoje, vigora no “território cerradeiro”, bem como compreender o enredo de impactos ambientais resultantes de todo o modelo capitalista de produção aliado ao agronegócio.

O processo de ocupação antrópico do Cerrado é compreendido em três fases históricas, a saber: ocupação Pré-Histórica, Histórica e Moderna. Todas interferiram na estrutura nativa do bioma Cerrado por suas particularidades e estratégias de intervenção. Em todo o processo, a mais incentivada foi a ocupação moderna, que preencheu o vazio demográfico do interior do país e expandiu a fronteira agrícola, todavia, foi a que mais impactou o bioma mediante as atividades antrópicas.

De acordo com Barbosa e Schmitz (1998), o povoamento do bioma Cerrado iniciou-se acerca de 11.000 anos A.P. (antes do presente), constituindo a fase Pré-Histórica, com a Tradição Itaparica, formada por caçadores e coletores. Posteriormente, outras tradições surgiram, como a Tradição Serranópolis (6.500 A.P.), que tinha como matéria-prima o quartzito, o quartzo, além de conchas e ossos.

Para Ferreira (2003), a Tradição Serranópolis foi aos poucos sendo substituída por uma série de novas culturas, que se adaptaram às condições locais e se instalaram em regiões do Planalto Central Brasileiro. Dentre as cinco maiores Tradições tecnológicas que sucederam à cultura Serranópolis, estão: a Fase *Pindorama* (2.400 A.P.), a Tradição *Una* (1.500 A.P.), a Tradição *Aratu* (1.100 A.P.), a Tradição *Uru* (900 a 800 A.P.) e a Tradição *Tupi- Guarani*

(por volta de 600 A.P.). Esse último grupo era fundamentado no cultivo da mandioca, ocupou a Bacia hidrográfica do Rio Paranaíba, a Bacia do Rio Araguaia e áreas esparsas do estado de Goiás.

A ocupação histórica tem início no século XVIII, com a chegada dos colonizadores portugueses onde foram encontrados metais preciosos. As “Entradas e Bandeiras” eram expedições para exploração do território em busca de riquezas e captura de escravos. A partir daí, origina-se um novo ciclo de ocupação brasileira (SANTOS et al., 2009).

Funes (1986) afirma que o Brasil Central, ou a região do Cerrado, foi desbravado pelos portugueses entre 1590 e 1593, quando chegou à região leste do rio Tocantins a Bandeira de Antônio Macedo e de Domingos Luiz Grau. Contudo, a efetiva ocupação do Cerrado aconteceu com a mineração de ouro, nas áreas de Minas Gerais e do Planalto Central, por volta de 1726.

De acordo com Santos et al. (2009), esse ciclo levou à ocupação do litoral para o interior e, simultaneamente, à expansão da pecuária e da lavoura, que surgiram com o intuito de subsidiar as atividades de mineração. A decadência do minério apareceu no ano de 1750, quando se deu a volta dos núcleos açucareiros do litoral, deixando, porém, traços marcantes de exploração e ocupação do bioma Cerrado, no interior.

A ocupação moderna é introduzida desde os anos de 1930, com o surgimento das estradas de ferro e com a mudança da capital do estado de Goiás para Goiânia, em 1934. Nesse período, a região do Cerrado foi alvo de políticas governamentais com o propósito de expandir a fronteira agrícola (NEIVA, 1984).

Um bom exemplo dessas políticas foi a Marcha para o Oeste, um projeto de Getúlio Vargas, lançado no ano de 1937, com o objetivo de ocupar e desenvolver o interior do Brasil, pois, até então, somente o litoral do país havia prosperado, visto que esta região estava diretamente vinculada à política mercantilista colonial. De acordo com Rabelo (1997), esse projeto é visto como um fator influente da modernização agrícola, a partir de 1940, em áreas do Cerrado, impulsionando a agropecuária.

A partir da década de 1970, as áreas de Cerrado foram incorporadas à expansão e à modernização da agricultura. Tal processo foi resultante do sistema vigente no país. Silva (1999) afirma que, no Brasil, na década de 1970, acelerou-se a modernização da agricultura por meio da implementação de um conjunto de medidas de política agrícola, em que o Estado se colocou como o viabilizador das transformações que se desenvolveram no campo.

Para Brum (1988),

[...] modernização conservadora tem por objetivo o aumento da produção e da produtividade agropecuária mediante a renovação tecnológica, isto é, a utilização de métodos, técnicas, equipamentos e insumos modernos, sem que seja tocada ou grandemente alterada a estrutura agrária. Essa orientação está voltada para a viabilização e implantação da empresa rural capitalista no campo. (BRUM, 1988, p. 54).

Esse processo de modernização da agricultura teve como carro-chefe o crédito subsidiado. Gonçalves Neto (1997) diz que, na década de 1970, ocorreu uma profunda mudança no conteúdo do debate, estimulada por uma política de créditos facilitados, que se iniciou na segunda metade da década de 1960, pelo desenvolvimento urbano-industrial daquele momento, o qual se convencionou chamar de ‘milagre brasileiro’. Nesse ínterim, a agricultura brasileira não apenas respondeu às demandas da economia como foi profundamente alterada em sua base produtiva.

Nesse contexto, foi criada a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), em 1973, e a Empresa Brasileira de Assistência Técnica e Extensão Rural (Emater), em 1975, órgãos públicos responsáveis, respectivamente, pela pesquisa agropecuária e pela assistência técnica e extensão rural no país.

A Embrapa foi criada com a finalidade de centralizar a pesquisa agropecuária em todo o território nacional. Ela significou uma profunda mudança na forma de o governo federal tratar a pesquisa. Se antes os recursos eram escassos e descontínuos, a partir da sua criação, houve um significativo aumento de recursos e a sua continuidade (SILVA, 1999).

Silva (1999) destaca que a Embrapa constituiu, também, uma profunda mudança na forma de condução da pesquisa agropecuária. Se antes esta se organizava por meio das diferentes disciplinas que compõem o conhecimento, como nas universidades, a pesquisa agrônoma passou a ser desenvolvida por produto, numa perspectiva de “sistemas de produção”, isto é, para cada produto há um conjunto de tecnologias e procedimentos auxiliares recomendado para se atingir o resultado desejado de maior produtividade física. Assim, para cada produto pesquisado, a Empresa procura apresentar diferentes alternativas de produção, que devem ser indicadas para as distintas regiões e tipos de produtos, como ocorreu nas áreas de Cerrado.

O ímpeto desenvolvimentista movimentava o país e o governo iniciou investimentos voltados para a construção de rodovias, que integraram o Centro-Oeste e o Centro-Sul do país, possibilitando o crescimento do mercado. Outros fatores que merecem destaque e que fomentaram o processo moderno de ocupação do Cerrado foram os termos

estratégicos e econômicos usados pelo governo de Juscelino Kubitschek, com a construção da nova capital do Brasil, Brasília, no Planalto Central, em 1956 (DAYRELL, 1974).

Quanto à construção de rodovias, Estevam (1998) explana que, no planejamento governamental, o planalto central do país, como um todo, foi contemplado em termos de infraestrutura de transportes. Para o autor, a região Centro-Oeste, em virtude de ser a grande fronteira agrícola brasileira em expansão, foi a que recebeu mais investimentos por parte do governo federal.

No final da década de 1960, a abertura de rodovias obteve maior impulso em Goiás. Estevam (1998) ressalta que, durante a construção de Brasília, foram iniciadas as rodovias BR-010 (rumo ao nordeste goiano), a BR-020 (Brasília-Formosa, na direção de Fortaleza), a BR-040 (rumo à região do sudeste brasileiro), a BR-050 (com a intenção de encurtar a distância Brasília-São Paulo), a BR-060 (em direção ao Mato Grosso e ao Paraguai), a BR-153 (cortando Goiás no sentido norte-sul, buscando Belém do Pará), a BR-452 (em conexão com o sudoeste goiano e Triângulo Mineiro) e a BR-364 (rumo ao Mato Grosso via sudoeste goiano). Essas novas vias proporcionaram a ampliação da fronteira agrícola nacional e facilitaram a integração intra e inter-regional de Goiás e, por conseguinte, do Cerrado.

Para Estevam (1998), as rodovias federais implantadas estreitaram as ligações entre o centro dinâmico do país e as mais diversas áreas do território nacional. Nesse aspecto, umas das mais importantes foi a integração Brasília-São Paulo mediante a antiga BR-116 (BR-050), que corta o Triângulo Mineiro.

Na década de 1970, o governo prosseguiu com o processo de expansão da fronteira agrícola, dessa vez, ampliando os sistemas de créditos e de programas de incentivo à agricultura. Programas regionais, como o Programa de Desenvolvimento do Cerrado (POLOCENTRO 1975/1979) e o Programa de Cooperação Nipo-Brasileiro para o Desenvolvimento do Cerrado (PRODECER 1978/1994), foram viabilizados pelo governo brasileiro nessa época (SANTOS, 2010).

O POLOCENTRO foi bastante explícito em seus objetivos e teve como orientação a modernização das atividades agropecuárias no Centro-Oeste e oeste de Minas Gerais. Esse Programa estruturou-se em algumas atividades básicas, especificamente, na dotação de infraestrutura, pesquisa agrônômica e concessão de linhas de financiamento rural. No que se refere à infraestrutura, as ações do Programa estiveram concentradas nos setores de armazenagem, estradas e energia (ESTEVAM, 1997).

Estevam (1997) afirma que o sistema de pesquisa montado pelo POLOCENTRO, sob coordenação da Embrapa, alcançou bons níveis de desempenho. Foram implantados, em toda a área de abrangência do Programa, centros, unidades de pesquisa e campos experimentais. As pesquisas concentraram-se no aprimoramento da tecnologia de cultivos e na pecuária de corte em áreas de Cerrado. O resultado foi visível por meio dos níveis de produtividade alcançados.

O PRODECER, por sua vez, foi um Programa baseado na complementaridade da cooperação econômica e na reciprocidade de interesses entre Brasil e Japão. De um lado, o Brasil recebia investimentos japoneses destinados a financiar a pesquisa agropecuária e, de outro, o Japão se beneficiava da maior oferta de soja no mercado internacional. Todo esse esquema fez com que o Cerrado se colocasse como *locus* para que a ação territorializante do capital se concretizasse e produzisse os frutos necessários à sua expansão (PESSÔA; INOCÊNCIO, 2014).

Além da iniciativa privada, o PRODECER contou com o apoio do governo federal, que repassava os financiamentos, e dos governos estadual e municipal, que ficaram encarregados de melhorar a infraestrutura socioeconômica (PESSÔA; INOCÊNCIO, 2014).

Pessôa e Inocêncio (2014) salientam que as transformações ocorridas no Cerrado, na década de 1970, a partir da implantação das políticas de modernização da agricultura, possibilitaram uma nova configuração econômica nessa área. O uso intensivo de capital foi responsável pela expansão agrícola e pela ocupação do Cerrado, fazendo com que esse território assumisse uma importância estratégica para o desenvolvimento de uma agricultura moderna, com altos índices de produtividade.

Quanto aos fatores econômicos, Chaves (2008) afirma que os principais determinantes econômicos da ocupação do Centro-Oeste e, conseqüentemente, das áreas de Cerrado foram: a) necessidade de elevar a produção de grãos, com o fito de viabilizar o aumento das exportações do país; b) necessidade de crescimento de oferta de matérias-primas para suprir a demanda industrial do Sul e do Sudeste do país; c) necessidade de redução das tensões sociais e fundiárias em outras regiões, particularmente, no Sul do país e d) necessidade de conquista de novos mercados para expansão e reprodução do capital já instalado no sul e no sudeste.

Até o final da década de 1960, os solos do Cerrado do Centro-Oeste foram considerados impróprios à agricultura. Chaves (2008) explica que é mínima a proporção de Latossolo roxo e de terra roxa estruturada: pouco mais de 5% do total. Todavia, a pesquisa tornou os Latossolos, que no Centro-Oeste ocupam 90 milhões de hectares, em áreas propícias

para as lavouras de grãos. Estes solos são profundos, bem drenados e com inclinações, normalmente, menores que 3%. Em função da facilidade que oferecem à mecanização, essas áreas foram consideradas aptas à expansão da agricultura especializada em grãos.

Todo esse contexto econômico, social e político, associado a fatores naturais, como topografia predominantemente planáltica, com chapadões, pluviosidade concentrada em apenas um período do ano e solos profundos e bem drenados, propicia a ocupação efetiva e impactante do Cerrado (FELIPPE; SOUZA, 2006). Diniz (2006) salienta que a facilidade de remoção da vegetação nativa, a temperatura, a topografia, os preços baixos das extensões de terra, o acesso ao financiamento agrícola e à assistência técnica foram características facilitadoras para a ocupação desordenada do Cerrado, possibilitando a mecanização de culturas comerciais.

Em síntese, Gomes (2008) expõe que os fatores locais favoráveis à agropecuária nas áreas do Cerrado foram: a) **naturais**: relevo com topografia plano-ondulada; condições climáticas favoráveis em termos de pluviosidade, temperatura, umidade; aeração dos solos facilitada pela natureza das rochas; recursos hídricos abundantes em termos de drenagem de superfície e subterrânea; vastidão de terras férteis agricultáveis, em parte, favorecidas pela decomposição de rochas basálticas e diabásicas, geradoras de solos férteis; b) **econômicos**: dimensão do alqueire goiano (48.800m²) correspondente ao dobro dos estados do sul e sudeste do país; preço das terras, ainda acessível; existência de mão de obra disponível e barata e c) **financeiro-comerciais**: política de incentivos dos governos federal, estadual e municipais e existência de um “cinturão financeiro-comercial” formado por centros regionais metropolitanos, como Goiânia, Anápolis e Brasília. Esse grande cinturão alimenta as empresas com capitais de empréstimos e viabilizam as transações comerciais de veículos e acessórios, de máquinas e ferramentas, de implementos e insumos – produtos indispensáveis à operacionalização das empresas. Goiás, Jataí e Rio Verde, pólos regionais intermediários no sudoeste goiano, e Itumbiara, no sul, são também exemplos de cidades gestoras que cumprem as funções supracitadas.

Essas especificidades, aliadas às pesquisas desenvolvidas pelo Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados (Embrapa/Cerrados) – habilitavam as alterações do solo necessárias para o cultivo. As áreas dos Sistemas Biogeográficos do Cerrado não eram reconhecidas para produção e ocupação até meados do século XX, como relatou Ab’Saber (1971). Todavia, esta conjuntura foi alterada a partir de todas essas políticas de modernização da agricultura, estreitando o setor agrícola ao industrial-urbano.

Com a apropriação da agricultura nas regiões do Cerrado, lavouras de arroz, feijão, milho e soja são destaques na produção mundial. No entanto, a sojicultura é a mais desenvolvida no Centro-Oeste, sendo esse o segundo segmento exportador do país, como informa Mendonça (2004).

De acordo com os dados da Companhia Nacional de Abastecimento (Conab, 2016), na safra 2014/2015, o Centro-Oeste respondeu por cerca de 42% da produção nacional de grãos. O Mato Grosso foi o principal produtor de grãos do Centro-Oeste, com 24,6%, seguido por Goiás, com 9,1%, e Mato Grosso do Sul, com 7,9%, conforme dados apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 - Produção total de grãos, por Unidade da Federação – safra 2014-2015.

Unidades Federativas	Produção de grãos (%)
Mato Grosso	24,6
Paraná	18,3
Rio Grande do Sul	15,6
Matopiba*	9,4
Goiás	9,1
Mato Grosso do Sul	7,9
Minas Gerais	5,6
Bahia	3,9
São Paulo	3,5
Demais UFS	6,0

Fonte: Acompanhamento da safra brasileira de grãos. Conab (2015). Org.: Tristão, M. C. (2016).

Nota: Estimativa em setembro/2015.

*Região do MATOPIBA (sul do Maranhão, leste do Tocantins, sudoeste do Piauí e oeste da Bahia).

O Centro-Oeste tem se destacado, também, na produção de cana-de-açúcar. A região, na safra 2014/2015, foi responsável por 19,9% da produção nacional, ocupando a segunda posição (Tabela 2). Na safra 2014/2015, do total de cana-de-açúcar produzido, 53,8% proveio de São Paulo; 10,4%, de Goiás; 9,4%, de Minas Gerais; 6,8%, do Paraná; 6,8%, do

Mato Grosso do Sul; 3,5%, de Alagoas e 2,3%, de Pernambuco, totalizando 93,1% (CONAB, 2015).

Tabela 2 - Produção de cana-de-açúcar por região – safra 2014-2015.

Região	Produção de cana-de-açúcar (%)
Sudeste	63,9
Centro-Oeste	19,9
Nordeste	8,9
Sul	6,8
Norte	0,6
Total	100%

Fonte: Acompanhamento da safra brasileira de cana-de-açúcar. Conab (2015). Org.: Tristão, M. C. (2016).

Nota: Estimativa em setembro/2015.

A área cultivada com cana-de-açúcar, que foi colhida e destinada à atividade sucroalcooleira na safra 2014/2015, foi de 9.004,5 mil hectares, distribuídos em todos os estados produtores. O estado de São Paulo permaneceu como o maior produtor, com 52% (4.685,7 mil hectares) da área plantada; seguido por Goiás, com 9,5% (854,2 mil hectares); Minas Gerais, com 8,9% (805,5 mil hectares); Mato Grosso do Sul, com 7,4% (668,3 mil hectares); Paraná, com 7,1% (635 mil hectares); Alagoas, com 4,3% (385,3 mil hectares) e Pernambuco, com 2,9% (260,1 mil hectares). Esses sete estados foram responsáveis por 92,1% da produção nacional. Os outros dezesseis estados produtores possuíam áreas menores, com representações abaixo de 2,5%, totalizando 7,9% da área total do país, conforme dados apresentados na Tabela 3 (CONAB, 2015).

Segundo as informações da Conab (2015), o Brasil teve um acréscimo na área de lavouras de cana-de-açúcar de cerca de 193,1 mil hectares na temporada 2014/2015, equivalendo a 2,2% em relação à safra 2013/2014. Esse acréscimo foi reflexo do aumento de 3,1% (243,1 mil hectares) na área da região Centro-Sul, o que compensou o decréscimo de 4,6% (50 mil hectares) na área da região Norte/Nordeste. São Paulo, Paraná, Goiás e Minas Gerais foram os estados com maior acréscimo de áreas, com 133,7 mil hectares, 48,6 mil hectares, 35,8 mil hectares e 25,7 mil hectares, respectivamente. Esse crescimento ocorreu, principalmente, devido à expansão de novas áreas de plantio e das novas usinas em funcionamento.

Tabela 3 – Percentual de área total de cana-de-açúcar por Unidade da Federação – safra 2014-2015.

Unidades Federativas	Percentual de área cana-de-açúcar (%)
São Paulo	52
Goiás	9,5
Minas Gerais	8,9
Mato Grosso do Sul	7,4
Paraná	7,1
Alagoas	4,3
Pernambuco	2,9
Demais	2,5

Fonte: Acompanhamento da safra brasileira de cana-de-açúcar.

Conab (2015). Org.: Tristão, M. C. (2016).

Nota: Estimativa em setembro/2015.

Outro componente ativo na apropriação e produção do Cerrado é a pecuária, que, desde 1970, se intensificou no Cerrado. De acordo com Barbosa (2002), a criação extensiva de gado propicia o avanço das áreas de pastagens para dentro das Matas de Galeria e Veredas, o que afeta parte do sistema hídrico do Cerrado.

Segundo informações apresentadas na Produção da Pecuária Municipal (BRASIL, 2014), a pecuária brasileira, em 2014, registrou melhor desempenho do que em 2013. O efetivo de bovinos¹ foi de 34 milhões de cabeças, em 2014, o que representou um aumento de 0,3% em relação ao registrado em 2013. A região Centro-Oeste apresentou o maior número de bovinos entre as grandes regiões, com 33,5% da participação nacional.

Destarte, os impactos ambientais gerados pela política desenvolvimentista do capitalismo, com apoio do governo brasileiro, são uma realidade interposta. Desse modo, são necessárias medidas de intervenção para conter impactos mais acentuados. Porém, o que se verifica é a falta de sensibilização por parte do governo, associada ao fato da dependência do Brasil com as exportações de grãos produzidos no Cerrado.

Logo, a produção para exportação acaba convertendo grandes áreas de vegetação natural em lavouras e pastagens, o que ocasiona, diretamente, a perda da diversidade

¹ O IBGE (2014) considera como bovinos o total de mamíferos das espécies *Bos indicus* (boi indiano) ou *Bos taurus* (boi europeu), independentemente de sexo, idade, raça ou finalidade (corte, leite ou trabalho).

biológica desse ecossistema. Na subseção seguinte, trata-se, especificamente, desse processo de conversão vegetal no Cerrado, englobando conceitos e variáveis.

2.6 Conversão vegetal no bioma Cerrado

Para compreender os impactos ambientais decorrentes da conversão vegetal no Cerrado é necessário refletir sobre o que é isto, como isto acontece e sobre as taxas de desmatamento nesse bioma. Com este propósito, busca-se, na presente subseção, compreender os índices de cobertura natural e antrópica no Cerrado, além das porcentagens de desmatamento publicadas pelo Sistema Integrado de Desmatamento (SIAD) e pelo Ministério do Meio Ambiente.

Nesse sentido, a ocupação moderna, voltada para a produção em grande escala, é fonte indutora do desmatamento, sendo a primeira ação para o desenvolvimento de outras atividades, como a lavoura, a pecuária e a construção de estradas e rodovias. O Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA, 2010) define desmatamento como:

operação que objetiva a supressão total da vegetação nativa de determinada área para o uso alternativo do solo (implantação de projetos de assentamento de população, agropecuários; industriais; florestais; de geração e transmissão de energia; de mineração; e de transporte). Considera-se nativa toda vegetação original, remanescente ou regenerada, caracterizada pelas florestas, capoeiras, cerradões, cerrados, campos, campos limpos, vegetações rasteiras, etc. Qualquer descaracterização que venha a suprimir toda vegetação nativa de uma determinada área deve ser interpretada como desmatamento. (IBAMA, 2010, p. 2).

A partir desse conceito, o termo desmatamento caracteriza o processo de perda permanente de todo tipo de cobertura vegetal natural de determinada área. Logo, o processo de conversão vegetal pode ser caracterizado pela substituição da vegetação primária ou natural por uma secundária ou de cultivo. Em ambos os casos, tem-se perda da cobertura original.

Para Harrison et al. (1988), há três principais categorias de mudanças vegetacionais frequentes, a saber: a) a redução da área total da floresta; b) a conversão de florestas, naturalmente estruturadas, em plantações e monoculturas e c) a fragmentação progressiva de remanescentes de florestas naturais em pequenas manchas, isoladas por plantações ou pelo desenvolvimento agrícola, industrial ou urbano. Independentemente da

categoria de alteração, todas levam à modificação do *habitat* remanescente em virtude da influência dos efeitos de borda.

O bioma Cerrado é o segundo maior da América do Sul, caracterizado como uma das maiores fontes de biodiversidade do mundo. Contudo, esse bioma passou por um intenso processo de ocupação e conversão de seus remanescentes a partir de 1960, pela expansão da fronteira agrícola brasileira (FERREIRA, 2008) promovida por políticas públicas do Governo Federal.

A região do Cerrado é responsável pela geração de monoculturas para exportação, além de abrigar o maior rebanho bovino do país (IMB, 2016). Sano et al. (2010) chamam a atenção para a acentuada conversão da vegetação natural em áreas agropastoris – aproximadamente 80 milhões de hectares. Especificamente em Goiás, a situação é ainda mais alarmante, aproximadamente 63% da cobertura vegetal natural foi substituída em função da atividade agropecuária (SANO et al., 2008). Para Ferreira et al. (2009), o índice de desmatamento no Cerrado pode ser o dobro ou o triplo do ocorrido na Amazônia, que foi de 11.300km² por ano entre 2006 e 2007.

Segundo dados apresentados pelo MMA (2011), ao se comparar o grau de desmatamento do Cerrado ao dos demais biomas brasileiros, demonstra-se a ameaça que esta ação representa a esse bioma. Isso reafirma a necessidade de envidar esforços para a redução do desmatamento (Tabela 4). Vale salientar que a Amazônia ocupa o dobro da área do Cerrado.

Tabela 4 - Comparação do desmatamento nos biomas Cerrado, Caatinga, Pantanal, Amazônia e Pampa no período 2002-2008.

Bioma	Área total (km²)*	Área desmatada entre 2002-2008 (km²)	Desmatamento anual (km²)	Taxa de desmatamento anual (km²)
Cerrado	2.047.146	85.074	14.179	0,69
Caatinga	826.411	16.576	2.763	0,33
Pantanal	151.313	4.279	713	0,47
Amazônia	4.196.943	110.068	18.344	0,42
Pampa	177.767	2.183	364	020

Fonte: MMA e Ibama (2010).

* Extensão dos biomas segundo o Projeto de Monitoramento dos biomas brasileiros (CSR/Ibama).

Mediante o mapeamento do uso e cobertura do Cerrado, referente ao ano de 2013, Brasil (2015) mostra que o Cerrado ainda possui aproximadamente 54% de sua área com cobertura natural. A maior parte do Cerrado destinado para uso antrópico é a pastagem plantada (29,5%), seguida pela agricultura anual (8,5%) e perene (3,1%). Essas três classes de uso perfazem 41% do total do Cerrado.

Cristóvão et al. (2009), em análise dos alertas de desmatamentos (2003-2007) na margem direita da Alta Bacia do Araguaia, alertam que o Cerrado é um dos biomas mais ameaçados, visto que o desmatamento continua. Dados gerados por meio do Sistema Integrado de Desmatamentos (SIAD), no período entre 2003 e 2007, indicam desmatamentos da ordem de 1,9 milhões de hectares. Em relação ao estado de Goiás, mais especificamente a sua porção centro-sul, o desmatamento intenso, desde 1970, é atribuído, principalmente, ao surgimento de tecnologias voltadas ao manejo dos solos ácidos, o que possibilitou o rápido avanço da fronteira agrícola.

Esses números, cada vez mais alarmantes, podem ser correlacionados a um gradiente de impactos ambientais, pois, de acordo com Dias (1994), a imposição para aberturas de novas áreas, com a finalidade de aumentar a produção de carne bovina e de grãos para exportação, tem provocado o esgotamento dos recursos naturais.

Todo o contexto de ocupação moderna, aliado a políticas ambientais defasadas e irrisórias, vem ocasionando a fragmentação de *habitat*, a extinção de espécies vegetais e animais, a degradação do solo, a contaminação do lençol freático, a diminuição dos recursos hídricos, entre vários outros impactos ambientais associados. Logo, verifica-se que a ação antrópica é fator preeminente para a perda da biodiversidade em áreas do Cerrado, conforme aborda-se a seguir.

2.6.1 Ação antrópica como fator impactante na biodiversidade do Cerrado

Para compreender a perda da biodiversidade no Cerrado ocasionada pela ação antrópica no modelo de ocupação moderno, é necessário que se conheça e reconheça, por meio de pesquisas científicas, o que é biodiversidade e quais os parâmetros concebidos para traduzir em números as espécies de fauna e flora nesse ecossistema. Assim, os dados apresentados, hoje, pelo Ministério do Meio Ambiente, expostos abaixo, embora sejam representativos, expressam que se faz pertinente, cada vez mais, a execução de estudos que contribuam para a catalogação das espécies e para a intervenção com o fito de preservar os remanescentes de Cerrado.

Nessa perspectiva, o termo biodiversidade, de acordo com o Artigo 2 da Convenção sobre Diversidade Biológica (BRASIL, 2002), pode ser entendido como a variabilidade dos organismos vivos de todas as origens, o que abrange os ecossistemas terrestres, marinhos e outros ecossistemas aquáticos, incluindo os seus complexos. Ademais, compreende a diversidade dentro de espécies, entre espécies e de ecossistemas.

A enorme extensão territorial do Brasil faz com que este tenha uma imensa quantidade de espécies de flora e fauna, cuja variabilidade ainda não foi suficientemente contabilizada e descrita. Porém, a valorização dessa biodiversidade é voltada somente para a Amazônia, a Mata Atlântica e o Pantanal, não se atentando aos biomas Cerrado e Caatinga.

De acordo com as informações do MMA (2011), o Cerrado detém 5% da biodiversidade do planeta e é considerado a “savana” mais rica do mundo, mas é, também, um dos biomas brasileiros mais ameaçados. No Cerrado, o desmatamento ocorre de modo intenso em função de suas características propícias à agricultura e à pecuária e da demanda por carvão vegetal para a indústria siderúrgica, predominantemente nos polos de Minas Gerais e, mais recentemente, do Mato Grosso do Sul.

Para MMA (2011), o Cerrado é um dos biomas brasileiros mais ameaçados em função de sua conversão para usos alternativos do solo, o que implica a perda de cobertura vegetal nativa. A dinâmica de substituição, que inclui tanto o desmatamento quanto os incêndios florestais, ocasiona alteração da paisagem, fragmentação dos *habitat*, extinção de espécies, invasão de espécies exóticas e, ainda, pode levar à erosão dos solos, à poluição dos aquíferos, ao assoreamento dos rios e ao desequilíbrio no ciclo de carbono, entre outros prejuízos.

A expansão produtiva em áreas de Cerrado ameaça a sua flora, constituída por plantas herbáceas, arbustivas, arbóreas e cipós, totalizando 12.356 espécies vasculares nativas (MENDONÇA et al., 2008). Com a mesma intensidade, a fauna também está comprometida. Existem cerca de 320.000 espécies de animais na região, dos quais apenas 0,6% corresponde aos vertebrados. Os insetos têm posição de destaque, com cerca de 90.000 espécies, o que representa 28% de toda a biota do Cerrado (AGUIAR et al, 2004).

A partir das informações do Ministério do Meio Ambiente (BRASIL, 2015), inúmeras espécies de plantas e animais correm risco de extinção. Estima-se que 20% das espécies nativas e endêmicas já não são encontradas em áreas protegidas e que pelo menos 137 espécies de animais que ocorrem no Cerrado estão ameaçadas de extinção. Depois da Mata Atlântica, o Cerrado é o bioma brasileiro que mais sofreu alterações com a ocupação humana.

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

A constante conversão vegetacional, seja para lavouras ou pastagens, ocasiona a fragmentação de *habitat*. Essa fragmentação, de acordo com Wilcove et al. (1986), é um processo que promove a divisão de uma área contínua em partes menores, eliminando ou reduzindo a quantidade de *habitat* e isolando os fragmentos remanescentes, o que acarreta no denominado efeito de borda. Rambaldi e Oliveira (2003) ressaltam que:

estas alterações na borda do fragmento podem ser de natureza abiótica (microclimáticas), biótica direta (distribuição e abundância de espécies) ou indireta (alterações nas interações entre organismos), causadas pelo contato da matriz com os fragmentos, propiciadas pelas condições diferenciadas do meio circundante desta vegetação. Muitas evidências empíricas sugerem que, pelo menos no médio prazo, estas mudanças qualitativas no *habitat* remanescente causam alterações das comunidades biológicas, em muitos casos mais evidentes do que a redução do tamanho das populações. (RAMBALDI; OLIVEIRA, 2003, p. 19).

Dessa forma, as comunidades biológicas são alteradas de forma contundente e o fator econômico e a desvalorização criada dificultam a realização de maiores intervenções a favor da preservação do Cerrado. Portanto, há a necessidade de mudanças nesse quadro, é preciso desenvolver propostas específicas, uma vez que esse domínio fitogeográfico está consolidado e, conseqüentemente, atingiu a sua maturidade.

Diante de todos os apontamentos sobreditos nessa seção, evidencia-se que o Cerrado representa uma paisagem composta por sua heterogeneidade, que assegura importantes estratégias naturais e sociais. Apesar disso, esse bioma não é compreendido como Patrimônio Natural, tampouco é reconhecido por abrigar todas as formas de vida que lhe são parte. Dessa forma, o Cerrado tornou-se alvo de exploração não sustentável e pode ser extinto nas próximas décadas se não houver intervenções efetivas voltadas para a sua conservação.

Nesse sentido, compreender o perfil socioeconômico dos municípios inseridos nos limites do bioma Cerrado se torna uma ferramenta principiante para a estruturação de políticas ambientais e sociais, no âmbito municipal e/ou regional, que assegurem as atividades econômicas e o ambiente natural, estabelecendo bases sustentáveis de produção. Com esse intento, o próximo capítulo foi estruturado por meio da pesquisa documental em diferentes

órgãos e instituições. Com referência aos aspectos sociais, econômicos e ambientais do município de Goiandira (GO), em seguida, são apresentados os dados obtidos e a atual conjuntura na área pesquisada diante do contexto de ocupação moderna do Cerrado.

3 USO DO SOLO E CARACTERIZAÇÃO SOCIOAMBIENTAL DO MUNICÍPIO DE GOIANDIRA (GO)

Tuas matas verdejantes. Os teus campos multicores. Tua fauna e tua flora, expressando teus valores. Tua terra é um alvo manto, a mirar um céu de anil. Goiandira, eterno encanto de Goiás e do Brasil [...]

Hino de Goiandira – Letra de Geraldo Porto Tristão.

3 USO DO SOLO E CARACTERIZAÇÃO SOCIOAMBIENTAL DO MUNICÍPIO DE GOIANDIRA (GO)

As pesquisas desenvolvidas na ciência geográfica caracterizam-se pela relevância dada à delimitação espacial e pela análise socioambiental empregada. Para isso, faz-se necessário o levantamento de dados e informações por meio da pesquisa documental, os quais permitem a compreensão dos diversos aspectos que compõem um mesmo objeto de estudo. Nessa perspectiva, esta seção tem como objetivo estabelecer a escala espacial da área estudada, suas características e sua localização, bem como os aspectos ambientais, sociais, econômicos e de uso do solo do município, o que permite reconhecer e analisar os resultados da pesquisa de forma integrada.

Desse modo, nessa seção, abordam-se: a) material e métodos utilizados para o levantamento documental; b) localização, histórico, formação e ocupação do município de Goiandira (GO); c) características populacionais, sociais e econômicas; d) aspectos e análises geoambientais; e) diversidade faunística e espécies ameaçadas de extinção na Bacia do Rio Veríssimo e, por último, f) o mapeamento da cobertura e do uso do solo no município de Goiandira (GO), subdividido em nove classes.

Todos os resultados alcançados são apresentados no decorrer desse capítulo, o que proporciona conhecer e entender o perfil do município em estudo – inserido em áreas do bioma Cerrado – bem como possibilita o direcionamento para a metodologia de campo adotada e as consequências ambientais associadas. A seguir, são descritos os materiais e os métodos utilizados para o levantamento das informações supracitadas.

3.1 Materiais e métodos

Essa subseção apresenta os passos percorridos para o levantamento dos documentos que compõem a pesquisa e que contribuíram para o seu desenvolvimento, sobretudo, os que forneceram subsídios para o entendimento do perfil socioeconômico e de uso do solo nos limites do município de Goiandira (GO). Dessa forma, busca-se compreender o processo em que este está inserido, em desenvolvimento em áreas de Cerrado.

A pesquisa documental consiste no levantamento de informações em documentos ou outras fontes, os quais podem ser textos escritos, como também de natureza iconográfica e cinematográfica, ou qualquer outro tipo de testemunho. Os documentos podem ser divididos em: públicos, privados e pessoais (CELLARD, 2008). A escolha dos documentos para

compor as pesquisas leva em consideração o questionamento do pesquisador e o seu objeto de estudo. As informações coletadas nessa fase da pesquisa têm como finalidade principal caracterizar o município de Goiandira (GO) quanto ao perfil socioeconômico, à demografia, ao Produto Interno Bruto (PIB), ao desenvolvimento das atividades de agropecuária, bem como compreender os aspectos ambientais da região.

A pesquisa documental foi realizada no Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e no Instituto Mauro Borges (IMB) – para levantamento de dados estatísticos e censitários – e na Secretaria de Estado de Gestão e Planejamento Goiás (SEGPLAN) – para se conhecer as realidades econômica e social do município. Também foram feitas pesquisas na Agência Goiana de Defesa Agropecuária (Agrodefesa, Agência Goiandira) – em que foram levantadas informações quanto ao número de bovinos criados pelos produtores rurais goiandirenses, mediante campanhas realizadas por este órgão – e estudos e pesquisas ambientais realizadas pelo Centro Tecnológico de Engenharia (CTE) e Sistema Naturae, Consultoria Ambiental Ltda (2006), referentes à Bacia Hidrográfica do Rio Veríssimo.

Os dados coletados durante essa fase foram sistematizados, com o suporte do programa Microsoft Excel 2010, analisados e disponibilizados em quadros, tabelas e gráficos dispostos no decorrer dessa seção. Além das informações supracitadas, realizaram-se o levantamento e a análise da cobertura e do uso do solo no município de Goiandira (GO), por meio da confecção da figura de uso do solo desse município, referente ao ano de 2015. Essa figura foi confeccionada a partir da imagem de satélite Landsat 8, Orbita/Ponto: 221/072, datada em 04 de junho de 2015, com a composição colorida RGB-543, do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais/Divisão de Processamento de Imagens (INPE/DPI) e do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística/Agência Rural (IBGE), pela figura de drenagem do estado de Goiás, escala 1:100.000, organizada por Tristão, M. C. (2015) e com a cartografia digital de Fonseca, C. A. B. (2016).

A metodologia utilizada foi a de classificação digital das imagens, um processo de extração de informação sobre estas para reconhecer padrões e objetos homogêneos. Os métodos para classificação são usados para mapear áreas da superfície terrestre que apresentam um mesmo significado em imagens digitais. Nesse caso, empregou-se a metodologia de classificação supervisionada em Sensoriamento Remoto, isto é, a associação de pontos de uma imagem a uma classe ou grupo, podendo ser, ainda, um processo de reconhecimento de classes manual, proveniente do trabalho de campo.

A partir desses processos, foram determinadas 9 (nove) classes diferentes de cobertura e uso do solo estabelecidas para a presente pesquisa, a saber: 1) Formações Florestais; 2) Formações Savânicas; 3) Formações Campestres; 4) Predomínio de lavouras; 5) Predomínio de pastagens cultivadas; 6) Florestamento; 7) Solo exposto; 8) Área de pivô central e 9) Área urbana. As informações obtidas durante a pesquisa documental auxiliaram na definição e na estruturação dos procedimentos de campo que compõem a seção 4. A seguir, apresenta-se a localização da área em estudo, aspecto importante para o desenvolvimento de pesquisas geográficas.

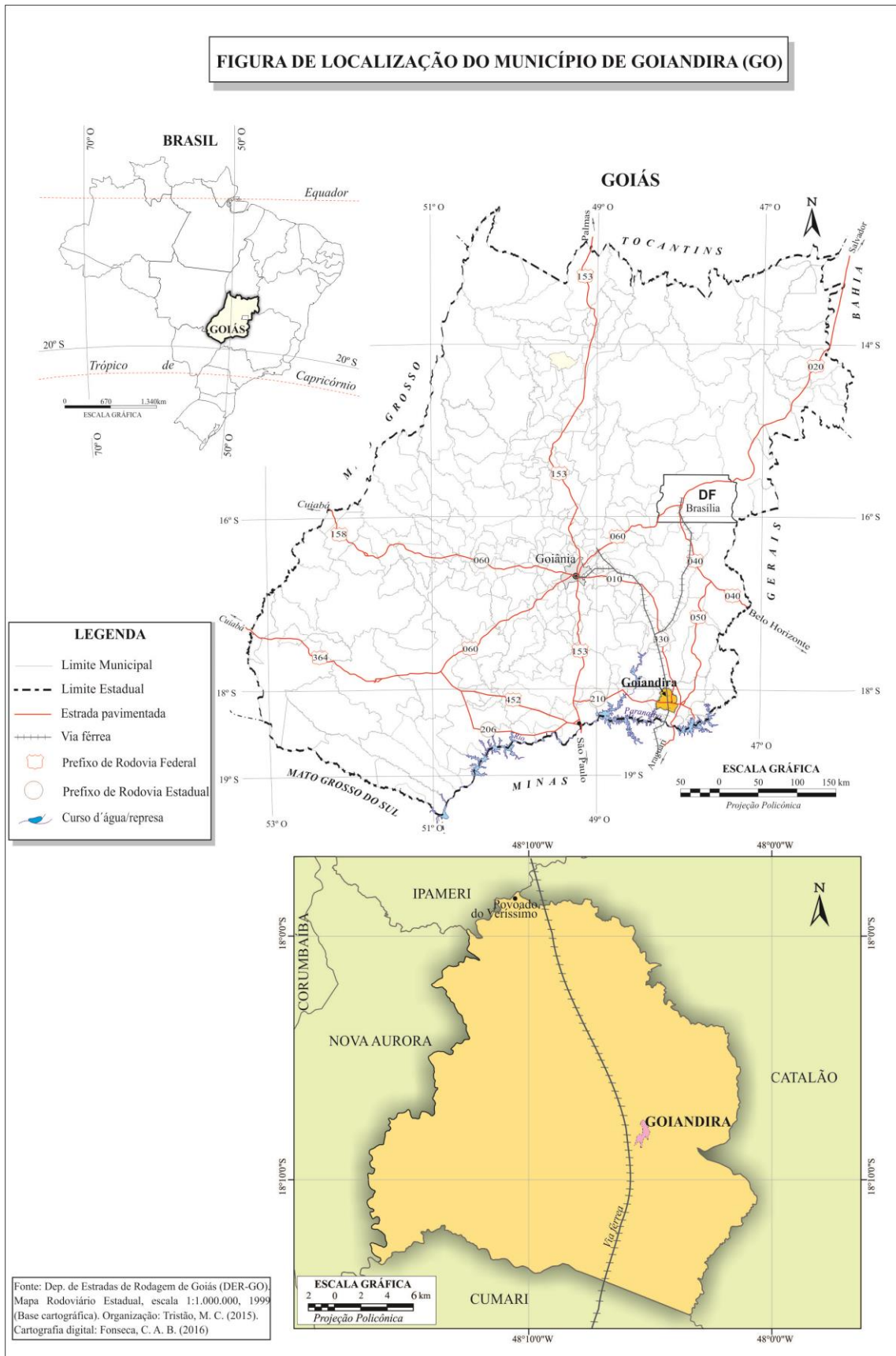
3.2 Localização da área de pesquisa

No intuito de realizar um recorte espacial que atenda aos objetivos propostos na pesquisa, optou-se por efetuar o estudo no município de Goiandira (GO), o qual se insere no bioma Cerrado e se encontra vinculado ao processo de ocupação produtiva por meio de ações antrópicas e extensivas que têm esgotado a vegetação natural e provocado a obliteração desse bioma. O município (Figura 20) está localizado na Região Centro-Oeste do Brasil, a aproximadamente 266km de Goiânia (GO), e integra a microrregião geográfica de Catalão, constituída por onze municípios, a saber: Anhanguera (GO), Campo Alegre de Goiás (GO), Catalão (GO), Corumbaíba (GO), Cumari (GO), Davinópolis (GO), Ipameri (GO), Nova Aurora (GO), Ouvidor (GO), Três Ranchos (GO) e Goiandira (GO) (IBGE, 2014).

Localizados na porção sudeste do estado de Goiás, todos esses municípios são integrantes da mesorregião do Sul Goiano e estão interligados por características similares, como aspectos demográficos e socioeconômicos, sendo que apenas Catalão (GO) e Ipameri (GO) excedem o número de 20 mil habitantes. A microrregião de Catalão teve seu povoamento motivado no transcorrer do século XIX, pela oferta de terras para produção pecuarista. Na primeira metade do século XX, a dinâmica de povoamento e de institucionalização continuou, porém o ritmo e as relações foram conduzidos pela Ferrovia Mogiana, formando a Estrada de Ferro de Goiás (MELO, 2008).

De acordo com Melo (2008), os trilhos que formavam a Estrada de Ferro de Goiás possibilitaram a interligação dos territórios de Catalão e Ipameri, em 1913, chegando até Anápolis, em 1935, e em Goiânia, em 1952. Esse meio de transporte proporcionou o tráfego da porção sudeste do território goiano aos principais centros da “economia nacional”.

Figura 20 - Localização do município de Goiandira (GO) – 2016.



Fonte: Departamento de Estradas de Rodagem de Goiás (DER-GO) (1999).
Org.: Tristão, M. C. (2016).

Conforme Borges (1990, p. 87), a ferrovia goiana foi:

resultado do processo de modernização a nível nacional e ao mesmo tempo um dos agentes modernizadores e integradores da economia do Estado à divisão regional do trabalho, redefinida segundo os interesses da expansão capitalista. (BORGES, 1990, p. 187).

Nesse mesmo sentido, a urbanização e a dinamização do município de Goiandira também estiveram correlacionadas aos impulsos socioeconômicos proporcionados pelos trilhos da estrada de ferro. Na subseção seguinte, discute-se a implantação da primeira estação ferroviária no estado de Goiás e o processo de ocupação do município de Goiandira (GO) e apresentam-se as principais características advindas do contexto regional em que este foi inserido.

3.3 Pelos trilhos da estrada de ferro: o processo de ocupação da Sesmaria do Campo Limpo

Para compreender o processo de formação de qualquer município, é oportuno considerar os encadeamentos regionais em que este esteve inserido e as demandas sociais e espaciais totalitárias que vigoravam em seu território. No entanto, entende-se que há uma unicidade em cada lugar, com histórias próprias de inserção na dinâmica social. Nessa perspectiva, a constituição do município de Goiandira (GO) foi guiada e conduzida pelos trilhos da estrada de ferro, assim como ocorreu em outros municípios goianos. Nessa subseção retrata-se a composição do espaço urbano, promovida pelo contexto regional em que a Sesmaria do Campo Limpo esteve introduzida e pelas particularidades de suas raízes.

Antecedentemente ao processo de ocupação da região, nos idos do século XVIII, o local onde hoje está sediado o município de Goiandira (GO) foi marcado pela presença de silvícolas. Os primeiros habitantes chegaram à região do Rio Veríssimo, na qual se encontram os municípios de Goiandira (GO), Nova Aurora (GO), Catalão (GO) e Ipameri (GO). Esses habitantes viviam da caça, da pesca e da coleta de frutos, plantas e raízes – por isso, chamados de caçadores e coletores. Como esse modo de vida exigia uma busca constante por novos territórios, eram formados pequenos grupos que se estabeleciam provisoriamente em determinados locais – os chamados nômades usufruíam dos recursos naturais disponíveis e se deslocavam para outras regiões (MOI et al., 2006).

Após longos anos, o processo de ocupação esteve ligado ao fluxo de carreiros e tropeiros que cruzavam os Cerradões a caminho da capital da Província (Vila Boa de Goiás) e para as cidades de Entre Rios (atual Ipameri, GO) e Santa Cruz. Esse era o itinerário mais

curto e comum para aqueles que vinham de São Paulo e Minas Gerais e buscavam lugar de pouso, em que pernoitavam, se refaziam do cansaço das longas caminhadas e seguiam a viagem. Nada ali construíram ou edificaram, surgiu somente a denominação “Campo Limpo”, nome dado à região por meio das particularidades da vegetação rústica e rasteira encontrada naquelas terras.

As bandeiras adentraram na região, até então pertencente ao território do sítio de Catalão, quando o Rei da Província de Goiás designou a Sesmaria do Campo Limpo (atual Goiandira) a Bartolomeu Bueno. Em meados de 1.800, Bartolomeu Bueno concedeu a região a Tomás Garcia, que conduziu a ocupação da Sesmaria, acompanhado por Jerônimo Teixeira. Juntamente com os pioneiros, vieram as suas famílias e outros grupos em busca de terras. Por estes terem encontrado terrenos argilosos, surgiu a alcunha de Terra Branca (ARAÚJO, 2000).

Mais tarde, com o advento dos trilhos da Companhia Estrada de Ferro de Goiás, no ano de 1911, estimulou-se o povoamento da Sesmaria do Campo Limpo, que foi palco da primeira Estação Férrea do estado de Goiás, designada “Goiandyra”, nome da filha do engenheiro Balduino de Almeida, e inaugurada em 24 de fevereiro de 1913. A ferrovia possibilitou o avanço das relações mercantis na região sudeste, o que fez com que os povoados da “região da estrada de ferro” se estruturassem para atender às demandas provindas desse novo contexto de integração.

Portanto, os trilhos tiveram um importante papel na dinamização social, econômica e cultural do sudeste goiano, assim como do município de Goiandira (GO), que teve sua urbanização diretamente relacionada ao advento da linha férrea. Segundo as descrições de Andrade (1950):

com a chegada da linha férrea, do trem, que, partindo da cidade de Araguari, no estado de Minas Gerais, fez ponto final, em nossa cidade [Goiandira], em 1911, marcou a penetração definitiva. Surgiram, a essa época, as primeiras casas, em alvenaria de tijolos; a primeira casa comercial. E um ano mais, isto é, em 1912, era construído o prédio da Estação, dessa ferrovia; novas casas iam surgindo e, sob a invocação de São Sebastião, nesse mesmo ano, era erguida, nas vizinhanças do atual prédio da Prefeitura, a primeira capelinha [...] (ANDRADE, 1950, p. 16).

Como menciona Andrade (1950), a implantação da rede ferroviária representou o intercâmbio com outras áreas da federação, influenciando, assim, a composição do espaço urbano e agindo como um ímã que atraía a população de áreas fronteiriças em busca de melhores condições para a sobrevivência no recém-distrito, que caminhava rumo ao

progresso. A partir de 25 de janeiro de 1915, pela Lei Municipal n. 39 da Prefeitura de Catalão (GO), a Sesmaria se tornou Distrito. Andrade (1950) relata que:

aquinhado, merecidamente, com o título de distrito, pela lei municipal número 39, da Prefeitura Municipal de Catalão, e gozando de relativa autonomia, Goiandira crescia; ora, era uma pequena casa comercial, que se instalava, ora, era uma nova residência que se construía, ora, era um fazendeiro ou agricultor que adquiria novas terras, ora, acolá, outros aumentavam as suas plantações e rebanhos; e desse modo, o distrito tomava corpo, em população e em progresso [...] O serviço de abastecimento de eletricidade, inaugurado em março de 1923, veio completar a obra civilizadora da ferrovia, arrancando maiores estímulos progressistas, da florescente população goiandireNSE. E, quase a esse tempo, lançava-se e erguia-se a atual Matriz, satisfazendo assim, em definitivo, os anseios espirituais do povo. (ANDRADE, 1950, p. 16).

Em março de 1923, o serviço de abastecimento elétrico, seguido pela construção da atual Matriz, completou a obra civilizadora interposta pela ferrovia. Perante todo esse contexto, o fortalecimento para requerer a emancipação territorial do distrito de Goiandira não demorou muito. O rápido crescimento econômico e o desenvolvimento de forças políticas locais, marcados pela Revolução de 1930, instigaram a reivindicação pela autonomia político-administrativa em relação à Catalão (GO). Dessa forma, a desvinculação ocorreu em 6 de março de 1931, quando o Governo Estadual assinou o Decreto n. 799, que concedia a emancipação política ao Distrito, instalando-o como município em 6 de maio do mesmo ano, com a denominação de Goiandira, nome da Estação Ferroviária local (IBGE, 2014). A partir da emancipação, o primeiro prefeito a administrar o município de Goiandira (GO) foi o Sr. Absaí Teixeira, de 1931 a 1940.

Nessa época, os Distritos de Nova Aurora e Cumari foram vinculados ao território de Goiandira (GO) e originou-se, também, em seu município, um povoado, localizado à margem do Rio Veríssimo, denominado “Estação do Veríssimo”. Nova Aurora (GO) foi emancipada em 10 de dezembro de 1947 e Cumari (GO), em 11 de novembro de 1953. Por sua vez, o povoado, com aproximadamente 50 moradores, é atualmente administrado pela Prefeitura Municipal de Goiandira e está interligado por uma estrada não pavimentada.

Além da linha férrea, as construções de Goiânia (GO) e de Brasília (DF) tiveram grande influência na urbanização de Goiandira (GO), uma vez que esse município se encontra em posição estratégica, sendo a ligação entre essas cidades e o sudeste do Brasil. No final da década de 1960, a região Centro-Oeste, por ser a grande fronteira agrícola brasileira em expansão, foi a que mais recebeu investimentos do governo federal em infraestrutura de transporte (ESTEVAM, 1998). Porém, a partir de 1970, com a construção de novas rodovias,

a rede ferroviária sofreu um processo de decadência e passou, então, a ser utilizada apenas para o transporte de cargas.

As rodovias permitiram melhor acesso às cidades capitais, o que resultou em um processo de desaceleração na urbanização do município, porquanto muitas pessoas abandonaram o interior em busca de emprego e renda nas novas capitais. Desde então, Goiandira (GO) se estagnou como município de pequeno porte, não oferecendo emprego suficiente aos moradores, dos quais muitos buscam trabalho no município de Catalão (GO). A base econômica de Goiandira (GO) é composta, sobretudo, pela atividade agropecuária, resultado da apropriação de terras durante todo o processo de urbanização do seu território.

Pires (2011), em pesquisa realizada no município, salienta os processos produtivos praticados pelos proprietários dos grandes latifúndios, demonstrando que os impactos ali decorrentes se iniciaram com o povoamento:

o processo produtivo nas áreas rurais era em sua maioria organizado em meeiros, em que os proprietários de terras concediam aos trabalhadores os espaços para que eles pudessem produzir, ficando com a metade da produção gerada. A criação de gado também existia. Marcavam o gado e o soltavam na capoeira, depois faziam reunião para separar o que era de cada um. Porém quando plantavam, gostavam de derrubar o Cerrado alto, como diziam, na verdade as Matas Secas e Ciliares, pois eram as terras que detinham mais nutrientes, e eles a denominavam de terra de cultura. Ressalta-se que os proprietários detinham grande quantidade de terra, eram verdadeiros latifúndios, assim o impacto do desmatamento era grande em todo o território da Sesmaria. Para não perderem terras, ao contrário, somarem, as famílias tendiam casar primos com primos. (PIRES, 2011, p. 36).

A intensificação das atividades de lavoura e pecuária no território de Goiandira (GO) foi facultada pelo processo de modernização da agricultura que estava vigente no país. Hoje, as propriedades rurais, em sua maioria, detêm apenas 20% de reserva legal e há aquelas com índices menores, sendo as demais áreas utilizadas para pastagens e culturas. Em face disso, é importante sensibilizar os proprietários rurais sobre a importância de conservação da vegetação nativa, que está intimamente ligada à biodiversidade e à preservação dos recursos hídricos existente no município.

Mediante a compreensão do processo de ocupação e formação do município de Goiandira (GO), entende-se que este foi fruto de mecanismos territoriais incorporados pela dinâmica social de políticas governamentais. A partir disso, a seguir, realiza-se uma abordagem da situação social e econômica do município, que está introduzido diretamente no quadro de ações antrópicas impactantes do bioma Cerrado.

3.4 Perfil socioeconômico de Goiandira (GO)

Os estudos das características sociais e econômicas dos municípios possibilitam, além de outras variações, a proposição e a interpretação de diagnósticos ambientais, dada a identificação das atividades desenvolvidas em seu território que estão associadas aos impactos preestabelecidos em sua biodiversidade. Nesse sentido, essa subseção apresenta o perfil socioeconômico do município de Goiandira (GO) e os principais dados relativos a suas atividades, os quais permitem compreender alguns componentes da dinâmica ambiental do território goiandirense.

O município de Goiandira (GO) possui uma área territorial de 564,687km² e a população censitária, em 2010, era de 5.265, dos quais 4.538 residiam no meio urbano, o que representava 86,20%, e 727, no meio rural, correspondendo a 13,80%. A estimativa populacional, em 2015, foi de 5.549 pessoas, com o aumento de 284 habitantes em relação ao ano de 2010, conforme informações do Instituto Mauro Borges (IMB, 2016).

Verifica-se que, a partir de 1980, houve uma expressiva diminuição da população rural do município de Goiandira (GO). No período entre 1980 e 2010, a população rural teve um decréscimo de 46,54%. Supõe-se que esta redução está relacionada ao processo de modernização da agricultura ocorrido no município e, também, em virtude da capitalização e de outras ofertas rentáveis de trabalho na sociedade moderna. A população urbana, entre as décadas de 1980 e 2000, também diminuiu 3,49%, porém, em contrapartida, houve um aumento de 8,07% entre 2000 e 2010.

Salienta-se que, no ano de 2010, a população total do município decresceu 7,80% em relação à década de 1980. Isso pode ser atribuído ao processo de industrialização da cidade de Catalão (GO), localizada a cerca de 14km de Goiandira (GO). A Tabela 5 mostra a dinâmica populacional no período entre 1980 e 2010.

Tabela 5 - População demográfica (N. e %) no município de Goiandira (GO) - 1980-2010.

População Demográfica								
	1980		1991		2000		2010	
	N.	%	N.	%	N.	%	N.	%
Urbana	4.351	76,19	4.269	79,52	4.199	84,53	4.538	86,2
Rural	1.360	23,81	1.099	20,48	768	15,47	727	13,80
Total	5.711	100	5.368	100	4.967	100	5.265	100

Fonte: IMB (2016). Org.: Tristão, M. C. (2016).

A economia do município de Goiandira (GO) é baseada no setor agropecuário, principalmente, na pecuária. É importante destacar algumas características que influenciam tanto o mercado quanto o índice censitário, entre elas, o fato de ser um segmento conjunto de alimentos e matéria-prima que abastece o mercado e gera recursos financeiros para o município. Contudo, isso torna a vegetação nativa e a biodiversidade vulneráveis ao modelo de imposição abrangente e extensivo de produção capitalista.

Tal realidade é validada mediante os dados apresentados pelo Censo Agropecuário de 2006. Verifica-se, na Tabela 6, que 280 estabelecimentos utilizam 22.501ha para o cultivo de pastagens plantadas, enquanto 136 estabelecimentos, em uma área de 6.967ha, valem-se das pastagens naturais. No que diz respeito à utilização de terras para lavouras, permanentes e/ou temporárias, observa-se um total de 401 estabelecimentos.

Tabela 6 - Estabelecimentos agropecuários (n. e ha): município de Goiandira (GO) – 2006.

Estabelecimentos agropecuários		
	N. de estabelecimentos	Área (ha)
Utilização de Terras	341	42.730
Lavouras Permanentes	8	52
Lavouras Temporárias	393	2.166
Pastagens Naturais	136	6.967
Pastagens Plantadas	280	22.501
Matas Naturais	373	9.356
Matas Plantadas	2	-

Fonte: IMB (2016). Org.: Tristão, M. C. (2016).

Concernente à pecuária, de acordo com dados do IMB (2016), em 2014, o município de Goiandira (GO) possuía um efetivo de 55.000 cabeças de bovinos, 9.100 cabeças de vacas ordenhadas, 7.000 cabeças de aves, 1.200 cabeças de suínos, 1.100 cabeças de equinos, 75 cabeças de bubalinos e 60 cabeças de ovinos.

A partir dos dados da Tabela 7, constata-se que o efetivo do rebanho de bovinos teve um significativo aumento entre 2005 e 2014. Em 2005, o total de bovinos correspondia a 46.000 e, em 2014, 55.000, o que equivale a um aumento de 19,56%. Nesse mesmo período, o efetivo do rebanho de vacas ordenhadas aumentou 40% e, analisando o número de aves, houve uma grande redução, estimada em 76,27%.

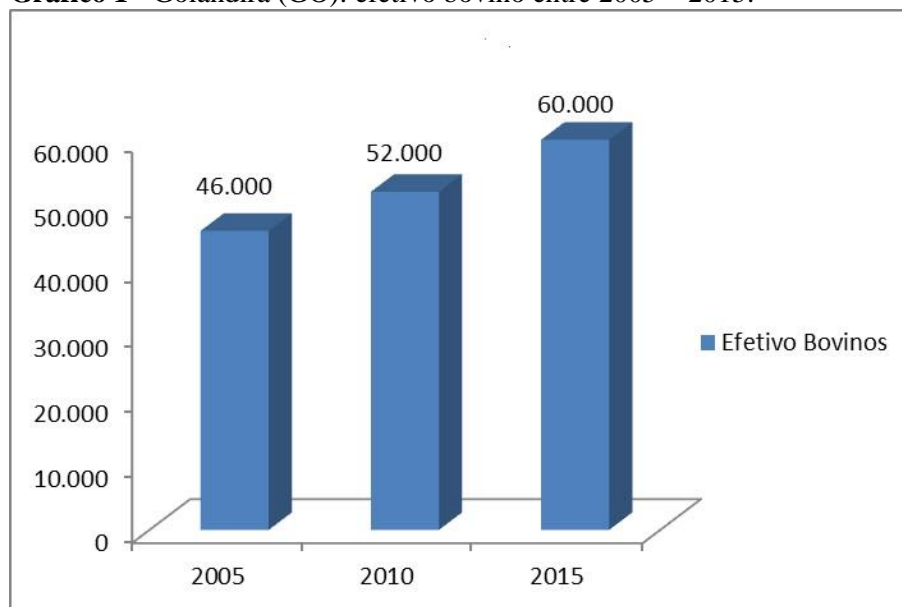
Tabela 7 - Pecuária (cab): município de Goiandira (GO) – 2005-2014.

Pecuária										
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Aves (cab)	29.500	31.000	30.940	21.500	19.000	10.800	11.300	10.500	7.700	7.000
Galináceos (cab)	29.500	31.000	30.940	21.500	19.000	10.800	11.300	10.500	7.700	7.000
Asininos (cab)	20	25	20	10	6	4	4	4	-	-
Bovinos (cab)	46.000	44.800	45.220	45.000	48.200	52.000	54.300	53.100	54.000	55.000
Bubalinos (cab)	30	35	80	60	70	74	80	86	80	75
Caprinos (cab)	30	35	40	30	35	50	22	18	-	-
Equinos (cab)	1.100	1.150	1.130	1.100	1.000	950	1.040	1.100	1.150	1.100
Muares (cab)	30	35	30	20	10	8	8	8	-	-
Ovinos (cab)	250	270	250	150	100	130	140	120	65	60
Suínos (cab)	1.900	2.020	1.990	1.950	1.800	1.240	1.350	1.480	1.300	1.200
Vacas Ordenhadas (cab)	6.500	6.300	6.330	6.000	6.400	8.000	11.000	8.500	9.500	9.100

Fonte: IMB (2016). Org.: Tristão, M. C. (2016).

De acordo com dados disponibilizados pela Agência Goiana de Defesa Agropecuária (Agência Goiandira), o ano de 2015 foi fechado com o efetivo de 60.000 mil bovinos distribuídos pelas propriedades rurais do município. Com relação ao ano de 2005, o aumento foi de 14.000 cabeças (30,44%) (Gráfico 1), o que acarreta o acréscimo da conversão de vegetação natural em pastagem.

Gráfico 1 - Goiandira (GO): efetivo bovino entre 2005 – 2015.



Fonte: IMB (2016). Org.: Tristão, M. C. (2016).

Segundo Melo-Filho e Queiroz (2011), em solos de Cerrado, a espécie forrageira humidícola, no período das águas, suporta 1 UA/ha (Unidade Animal/hectare); a decumbens, 2 UA/ha, e o marandu, 3 UA/ha. No período da seca, a capacidade de suporte de todas essas forrageiras reduz para 1 UA/ha. Seguindo essa premissa, constata-se que, no decorrer de 2005 a 2015, foram abertos, no mínimo, mais de 14.000 hectares para pastagem no município de Goiandira (GO), o que equivale a 140.000.000m².

Conforme o IMB (2016), em 2005, os principais produtos agrícolas cultivados foram: soja (400ha), milho (300ha), arroz (150ha), mandioca (150ha), cana-de-açúcar (100ha), feijão (40ha), banana (30ha), café (10ha) e palmito (5ha). Estas lavouras ocupavam uma área total de 1.185ha. Nesse mesmo ano, a produção de grãos correspondia a 3.108t.

Em 2014, a produção agrícola se concentrou no cultivo de milho (500ha), soja (500ha), cana-de-açúcar (15ha) e mandioca (10ha). A Tabela 8 mostra a área colhida (ha) e a quantidade produzida (t) pela atividade agrícola do município de Goiandira (GO) entre 2005 e 2014.

Tabela 8 - Produção agrícola (ha e t): município de Goiandira (GO) – 2005-2014.

Produção agrícola										
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Arroz (Total) - Área Colhida (ha)	150	150	75	45	65	40	40	10	-	-
Arroz (Total) - Quantidade Produzida (t)	300	240	158	94	74	84	40	12	-	-
Banana - Área Colhida (ha)	30	20	20	10	10	10	10	10	-	-
Banana - Quantidade Produzida (t)	390	240	240	120	120	120	120	80	-	-
Café - Área Colhida (ha)	10	14	14	19	18	18	18	18	-	-
Café - Quantidade Produzida (t)	20	12	12	57	54	52	54	56	-	-
Cana-de-açúcar - Área Colhida (ha)	100	100	100	100	40	40	40	60	15	15
Cana-de-açúcar - Quantidade Produzida (t)	5.000	5.000	5.000	5.000	2.000	2.000	2.500	2.000	1.142	1.142
Feijão (Total) - Área Colhida (ha)	40	30	20	50	-	-	20	-	-	-
Feijão (Total) - Quantidade Produzida (t)	88	63	48	129	-	-	48	-	-	-
Mandioca - Área Colhida (ha)	150	150	150	150	40	40	40	40	10	10
Mandioca - Quantidade Produzida (t)	2.250	2.250	2.250	2.250	600	600	640	600	150	150
Maracujá - Área Colhida (ha)	-	2	2	2	2	2	2	2	-	-
Maracujá - Quantidade Produzida (t)	-	20	80	70	60	60	60	30	-	-
Milho - Total - Área Colhida (ha)	300	300	200	340	50	400	400	400	400	500
Milho - Total - Quantidade Produzida (t)	1.500	1.380	1.000	2.398	330	3.000	3.000	3.600	3.200	4.500
Palmito - Área Colhida (ha)	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Palmito - Quantidade Produzida (t)	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Soja - Área Colhida (ha)	400	400	400	368	365	900	900	1.077	1.386	500
Soja - Quantidade Produzida (t)	1.200	1.000	1.120	1.104	1.100	2.790	2.790	3.446	4.573	1.550
Sorgo - Área Colhida (ha)	-	-	-	-	-	-	-	600	-	-
Sorgo - Quantidade Produzida (t)	-	-	-	-	-	-	-	1.800	-	-
Tomate - Total - Área Colhida (ha)	-	-	-	-	-	3	3	2	-	-
Tomate - Total - Quantidade Produzida (t)	-	-	-	-	-	150	150	100	-	-
Tomate de mesa - Área Colhida (ha)	-	-	-	-	-	3	3	1	-	-
Tomate de mesa - Quantidade Produzida (t)	-	-	-	-	-	150	150	50	-	-
Tomate industrial - Área Colhida (ha)	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
Tomate industrial - Quantidade Produzida (t)	-	-	-	-	-	-	-	50	-	-
Produção de grãos - Quantidade Produzida (t)	3.108	2.695	2.338	3.782	1.558	5.926	5.932	8.914	7.773	6.050

Fonte: IMB (2016). Org.: Tristão, M. C. (2016).

Essas lavouras ocuparam uma área total de 1.025ha. Destarte, no período entre 2005 e 2015, houve uma redução de 13,50% da área colhida, ao passo que a quantidade de grãos produzida, em 2014, foi de 6.050t, o que indica um aumento de 94,65% em relação a 2005 (IMB, 2016).

Esse aumento de 94,65% está conjugado, também, à atividade de pecuária desenvolvida no município, pois, com a ampliação do rebanho, os produtores intensificaram a produção de grãos para a alimentação do gado, por meio da fabricação de silagem e ração. Santana e Machado (1999) salientam que:

a atividade agrícola leva a uma redução da biodiversidade, pois, resulta da estruturação da área natural, com muitas espécies de plantas e animais convivendo em equilíbrio ecológico e dinâmico, para um sistema centralizado em uma ou reduzindo o número de espécies de plantas ou animais convivendo em desequilíbrio. Essa redução da biodiversidade em sistemas agrícolas é tradicionalmente considerada essencial para aumentar a produção de alimentos, forragens ou fibras. (SANTANA; MACHADO, 1999, p. 2).

Dessa forma, infere-se que as atividades agrícolas exercem uma das maiores pressões ambientais mediante o uso inadequado de recursos naturais, o qual promove intensa degradação ambiental a partir da destruição de *habitat* e de espécies potencialmente úteis. Mesmo com a queda nos índices de produção agrícola no município de Goiandira (GO) (2005/2014), ressalta-se a necessidade de implantação de medidas mitigatórias para conter os efeitos nocivos ao meio ambiente nas propriedades rurais, como: recuperar as áreas degradadas, proteger as nascentes, preservar as Áreas de Preservação Permanente (APP) e reservas legais, controlar as erosões e lixiviações do solo, entre outras ações. Com essas medidas, é possível diminuir os impactos que incidem diretamente sobre a diversidade biológica das áreas de Cerrado.

Quanto à produção de origem animal, em 2014, destacaram-se o leite (13.000l), o mel de abelha (20.000kg), os ovos (14.000dz) e os ovos de galinha (14.000dz), conforme Tabela 9. No que tange a produção mineral, em 2014, foram produzidas 5.626t de argila para cerâmica vermelha (IMB, 2016).

Tabela 9 - Produção de origem animal: município de Goiandira (GO) - 2005-2014.

Produção de origem animal										
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Leite (mil l)	8.250	7.996	8.102	9.000	10.560	11.680	19.800	13.600	15.625	13.000
Mel de Abelha (kg)	16.000	16.500	16.800	14.000	16.000	11.000	9.950	9.000	30.000	20.000
Ovos (mil dz)	75	78	78	40	32	22	23	18	16	14
Ovos de Galinha (mil dz)	75	78	78	40	32	22	23	18	16	14

Fonte: IMB (2016). Org.: Tristão, M. C. (2016).

Na Tabela 10, apresenta-se o Produto Interno Bruto (PIB) do município de Goiandira (GO), relativo aos anos de 2005 até 2013. Esse item é de suma importância para a análise do contexto municipal, posto que mensura a divisão das atividades e o nível de riqueza do município. Além disso, é necessário salientar que o PIB *per capita* se refere a quanto do que foi produzido cabe a cada pessoa, se todos tivessem partes iguais. Desse modo, quanto maior o PIB, melhor a qualidade de vida de uma população.

Tabela 10 - Produto Interno Bruto (PIB): município de Goiandira (GO) – 2005-2013.

Produto Interno Bruto (PIB)									
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Produto Interno Bruto a preços correntes - PIB (R\$ mil)	30.970,11	32.355,03	36.684,99	44.433,27	47.819,08	55.207	62.196	67.208	78.820
Produto Interno Bruto <i>per capita</i> (R\$)	6.567,03	6.926,79	7.448,73	8.757,05	9.411,35	10.479,78	11.761,73	12.656,83	14.354,43

Fonte: IMB (2016). Org.: Tristão, M. C. (2016).

No que diz respeito à economia do município de Goiandira (GO), o Produto Interno Bruto (PIB), em 2013, foi de R\$78.820 (mil). A partir dos dados expostos na Tabela 10, apurou-se um aumento de 154,50% do PIB, entre 2005 e 2013. O Produto Interno Bruto *per capita*, por sua vez, teve um acréscimo de 118,57%.

No tocante ao Valor Adicionado Bruto a Preços Básicos (R\$ mil), em 2013, constata-se que a categoria serviços foi responsável por R\$44.339, a agropecuária, por

R\$23.559, a administração pública, por R\$17.473, a indústria, por R\$7.937 e os impostos, por R\$2.945 (Tabela 11).

Tabela 11 - Valor Adicionado Bruto a preços básicos (R\$ mil): município de Goiandira (GO) – 2005-2013.

Valor adicionado bruto a preços básicos						
	Total (R\$ mil)	Agropecuária (R\$ mil)	Indústria (R\$ mil)	Serviços (R\$ mil)	Administração Pública (R\$ mil)	Impostos (R\$ mil)
2005	29.482,77	9.958,71	2.409,30	2.409,30	5.457,32	1.487,34
2006	30.769,62	8.418,75	2.977,94	19.372,93	6.289,26	1.585,42
2007	34.926,73	9.585,56	3.330,46	22.057,11	7.375,05	1.711,86
2008	41.970,20	12.315,15	3.718,82	25.936,23	8.658,54	2.463,07
2009	45.758,71	13.780,93	3.527,82	28.449,96	8.900,49	2.060,37
2010	52.524	12.874	4.595	35.055	12.554	2.684
2011	58.654	17.670	4.766	36.218	13.855	3.542
2012	64.482	19.700	4.570	40.212	14.688	2.726
2013	75.875	23.599	7.937	44.339	17.473	2.945

Fonte: IMB (2016). Org.: Tristão, M. C. (2016).

Quanto à arrecadação municipal, tem-se o recolhimento de Impostos sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS). Verifica-se que, em 2015, esse imposto teve o aumento de 157% em comparação ao ano de 2005, conforme demonstrado na Tabela 12.

Em relação à quantidade arrecadada, em 2015, as produções agropecuária, industrial e de comércio varejista tiveram maior vulto, com o total de R\$ 799.000,00. Os setores de extração mineral ou fóssil, prestação de serviços, combustível, comunicação, energia elétrica e outros, por sua vez, obtiveram o total de R\$ 66.000,00. Por meio da análise destes dados, pode-se observar que o município de Goiandira (GO) se destaca pelo seu setor agropecuário, o que vai ao encontro das outras análises representadas nas Tabelas 6, 7 e 8, quanto à utilização de terras, à pecuária e à produção agrícola, respectivamente.

Tabela 12 - Impostos sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (R\$ mil): município de Goiandira (GO) – 2005-2015.

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Arrecadação do ICMS (R\$ mil)	729	403	298	1.748	1.407	1.598	1.487	1.109	1.004	1.027	864
Arrecadação do ICMS - Comércio atacadista e distribuidor (R\$ mil)	-	-	3	5	8	20	19	10	-	1	-
Arrecadação do ICMS - Comércio varejista (R\$ mil)	-	-	60	99	129	159	156	172	215	220	275
Arrecadação do ICMS - Extrator mineral ou fósfil (R\$ mil)	-	-	-	1	1	17	11	13	40	41	35
Arrecadação do ICMS - Indústria (R\$ mil)	-	-	69	125	101	52	114	243	182	121	237
Arrecadação do ICMS - Prestação de serviço (R\$ mil)	-	-	-	-	4	-	2	4	6	5	5
Arrecadação do ICMS - Produção agropecuária (R\$ mil)	-	-	163	171	335	350	491	663	542	625	287
Arrecadação do ICMS - Combustível (R\$ mil)	-	-	-	-	-	2	1	1	15	0	1
Arrecadação do ICMS - Comunicação (R\$ mil)	-	-	-	-	-	-	-	-	2	5	3
Arrecadação do ICMS - Energia Elétrica (R\$ mil)	-	-	-	1.344	702	493	9	5	2	3	20
Arrecadação do ICMS - Outros (R\$ mil)	-	-	2	2	129	504	684	-	-	6	2
Distribuição do ICMS - Repasse (R\$ mil)	545	604	670	808	790	-	-	-	-	-	-

Fonte: IMB (2016). Disponível em: <http://www.imb.go.gov.br/perfilweb/perfil_bde.asp>. Acesso em: 20 fev. 2016.

Com base nos dados do ano de 2010 (PNUD, 2010), o município de Goiandira (GO) ocupa a quarta posição no Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM), com 0,760, ficando atrás de Goiânia (0,799), Ceres (0,77) e Catalão (0,766). No *ranking* nacional (Tabela 13), o município ocupa a 366ª posição.

Tabela 13 - *Ranking* IDHM dos dez municípios goianos – 2010.

Municípios	IDHM	Ranking IDHM
Goiânia	0,799	45 ^a
Ceres	0,775	178 ^a
Catalão	0,766	274 ^a
Goiandira	0,760	366^a
Jataí	0,757	420 ^a
Rio Verde	0,754	467 ^a
Itumbiara	0,752	508 ^a
Ouvidor	0,747	599 ^a
Nova Aurora	0,747	599 ^a
Valparaíso de Goiás	0,746	628 ^a

Fonte: Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento - 2010. Org.: Tristão, M. C. (2016).

O IDHM do município demonstra que, em relação a outras cidades mais modernas e com maior arrecadação de impostos, mais prestação de serviços, indústrias e empregos, o índice de Goiandira (GO) está em um patamar elevado, dados o seu tamanho demográfico e a sua quantidade de habitantes. É preciso ressaltar que o IDHM mensura a educação, a expectativa de vida da população e o PIB. Assim, quanto maior for o PIB, melhor será a qualidade de vida de uma população, proporcionalmente, o IDH.

Após a análise dos dados apresentados acima, evidencia-se que o município de Goiandira (GO) está incorporado ao contexto nacional, porquanto alicerça-se em uma política desenvolvimentista, pela qual a ocupação do Centro-Oeste foi impulsionada, via incentivos governamentais. Nesse sentido, Pires (2011) acrescenta:

a ocupação irracional das terras sofre no mesmo sentido, pois não houve planejamento para que apropriação das terras ocorresse de forma a respeitar as demais espécies que compõem a rica biodiversidade do Cerrado, sendo este ignorado e tratado como um mato destituído de valor. Com o passar dos anos as medidas para o “progresso”, foram aumentando, com a criação da ferrovia, depois da rodovia, tendo assim um processo moderno de ocupação

territorial, que envolve a urbanização, a instalação de indústrias e obras. (PIRES, 2011, p. 41, grifo do autor).

Diante da caracterização socioeconômica do município de Goiandira (GO), fica evidente a construção de suas bases econômicas pela pecuária e agricultura. Dessa forma, existe forte ligação entre a população goiandirense e o campo – origem dos principais recursos financeiros. A atividade econômica que melhor se adaptou foi a pecuária extensiva, a base da economia local. Juntamente com a pecuária, há o plantio de lavouras, principalmente, de milho, cultivado basicamente para a produção alimentícia de animais, como a silagem e a ração.

Após o diagnóstico econômico-social, é preciso inteirar-se sobre os aspectos ambientais da área pesquisada para integralizar as análises. Nessa perspectiva, apresentam-se, na próxima subseção, as características geoambientais do recorte espacial em estudo, com o intuito de reconhecer a atual paisagem em que se enquadra o município de Goiandira (GO).

3.5 Caracterização e análise geoambiental do município de Goiandira (GO)

Para a compreensão da realidade do município de Goiandira (GO), em sua delimitação em áreas de Cerrado, além do diagnóstico socioeconômico, é necessário realizar a caracterização e a análise ambiental, visto que a apropriação por parte das lavouras e da pecuária se torna cada vez mais assídua. Desse modo, esta subseção tem como propósito apontar os principais aspectos geoambientais do município de Goiandira (GO), primordiais à interface dos resultados documentais e de campo que integram essa pesquisa.

Pereira (2013) acrescenta que, para o gerenciamento ecológico dos recursos disponíveis de uma região, é essencial identificar e compreender as estruturas e as propriedades ambientais que se interagem e formam a paisagem regional. Dessa forma, apresentam-se, adiante, os seguintes aspectos físicos do município de Goiandira (GO): a) geologia e morfologia; b) clima e c) relevo e hidrografia.

A Companhia de Desenvolvimento do Planalto Central (CODEPLAN/DISTRITO FEDERAL, 1983) verificou que o município de Goiandira (GO) está compreendido no quadrante situado entre os paralelos de 17°57'37" e 18°16'34" sul e os meridianos 48°19'24" e 47°58'42" oeste. Possui como coordenadas de referência (*datum* do IBGE localizado no pátio da Igreja Matriz "Sagrado Coração de Jesus") 18°07'54" de latitude sul e 48°05'06" de longitude oeste, segundo a Secretaria de Estado do Planejamento e Desenvolvimento (SEPLAN) (GOIÁS, 2007).

A partir desses dados, constata-se que o município possui a maior parte da totalidade de suas terras na Bacia Hidrográfica do Rio Veríssimo e apenas uma pequena porção de terras na Bacia Hidrográfica do Ribeirão Pirapitinga, ambos tributários da margem direita do Rio Paranaíba. A seguir, são apresentados os principais aspectos naturais do município de Goiandira (GO), bem como a fauna nativa da região.

3.5.1 Geologia e geomorfologia

Para a caracterização dos aspectos geomorfológicos do município de Goiandira (GO), o presente estudo se ampara na subdivisão da Província Tocantins, estabelecida por Lacerda Filho et al. (1999). Nessa perspectiva, parte da região do município está inserida na Faixa Brasília, especificamente, na Zona Interna – Grupo Araxá, e parte está no *Rift* Intracontinental – Complexos Indiferenciados (Figura 21), conforme se descreve abaixo:

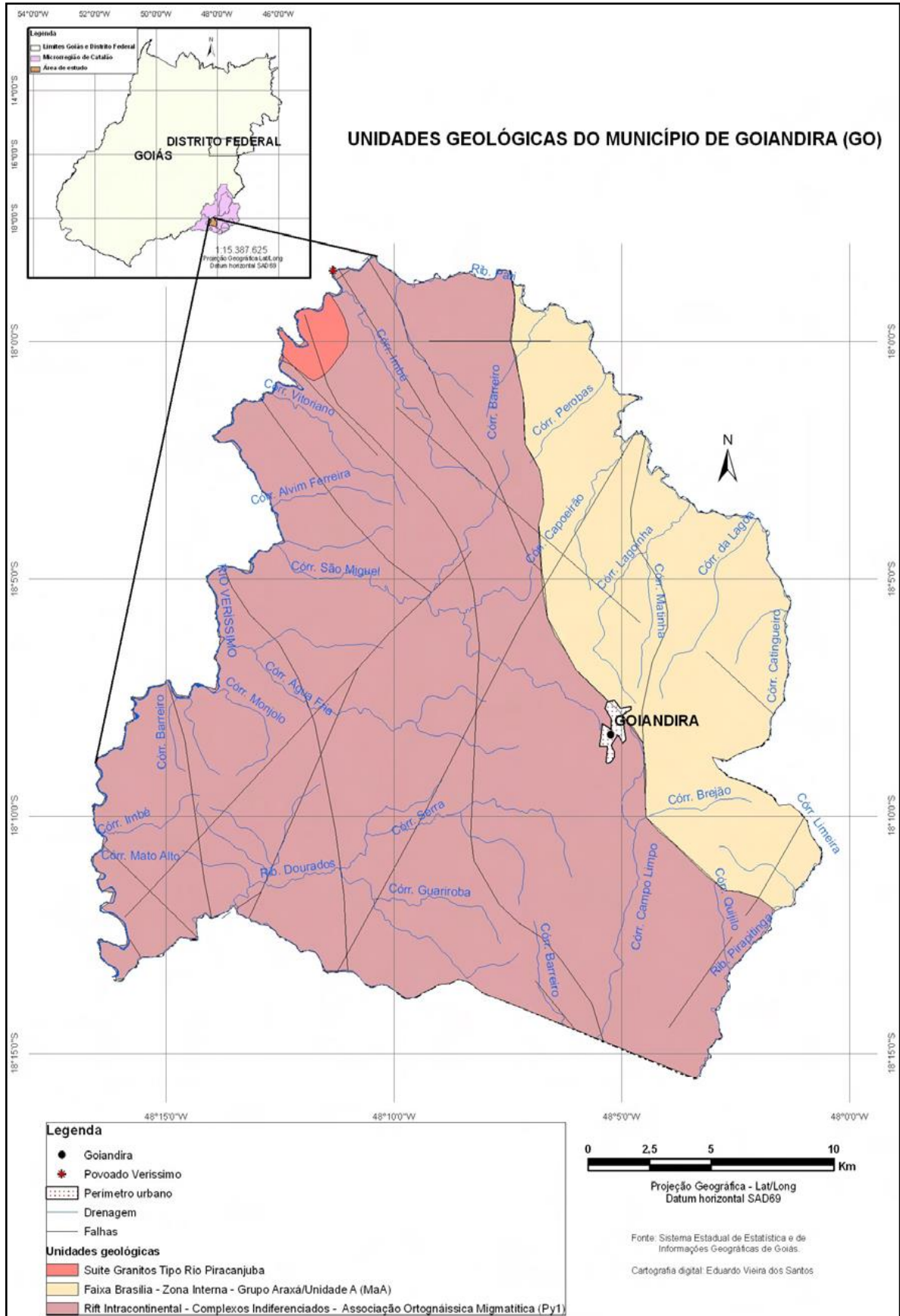
NPaa – Unidade A:

Engloba muscovita-clorita xistos, por vezes com cloritóide, biotita-muscovita-quartzito xistos, granada-muscovita-clorita xistos, clorita-quartzito xistos, sericita quartzitos, granada-biotita xistos feldspáticos, calci-clorita xistos, calci-clorita-biotita xistos feldspáticos, às vezes, granadíferos e intercalações subordinadas de paragnaisse (hornblendabiotita-granada gnaisse), gratita xisto, hematita-sericita xisto (hx), hematita-sericita quartzito, muscovita quartzito (qt) com lentes de metacalcário e talco xisto.

NPyp- Suíte Granitos do Tipo Rio Piracanjuba:

Compreende corpos de metagranito, metagranodiorito e metatonalito porfiríticos, leuco a mesocráticos e cálcio-alcalinos da porção centro-sul do estado controlados por zonas de cisalhamento dúcteis, conferindo textura protomilonítica, milonítica e ultramilonítica e, em alguns casos, dando aspecto gnáissico bandado.

Figura 21 - Unidades geológicas no município de Goiandira (GO) - 2010.



Fonte: Secretaria de Estatística e de Informações Geográficas de Goiás.
Org.: Santos, E. V. (2010).

Em relação à geomorfologia local, caracteriza-se como Superfície Regional de Aplainamento II A- SRAIIA e Zonas de Erosão Recuante (ZER), ambas descritas abaixo:

Superfície Regional de Aplainamento II A- SRAIIA

Trata-se de uma subunidade que se desenvolve sobre as formações proterozóicas menos resistentes, compreendendo ardósias, calcários, dolomitos, entre outras, e se estende, de forma geral, desde Nova Roma (GO) até a proximidade de Caldas Novas (GO), totalizando uma área de 39.783km². Incide como uma faixa na borda leste do estado e no Distrito Federal, podendo ser representada de uma maneira melhor na porção sudeste. Por se tratar de uma unidade com grande extensão de área, secciona várias litologias e unidades estruturais do relevo. Por isso, possui variados padrões de dissecação.

Zonas de Erosão Recuante – ZER

As Superfícies Regionais de Aplainamento se encontram escalonadas em diferentes cotas e, em geral, delimitam-se por escarpas de erosão. A erosão da superfície de aplainamento é marcada por grandes reentrâncias a partir de um nível de base inferior (local ou regional), por associação à rede de drenagem que evolui por erosão recuante, dissecando as superfícies de aplainamento e gerando outras SRAs. As áreas identificadas como Zonas de Erosão Recuante (ZER), frequentemente, passam de forma transicional para a SRA e, assim, atuam como nível de base local.

3.5.2 Aspectos climáticos

O entendimento dos aspectos climáticos de Goiandira (GO) é apropriado à realização desse estudo, uma vez que tais características influenciam diretamente as principais atividades socioeconômicas desenvolvidas pelo município, as quais intensificam o desmatamento e este, por sua vez, altera as condições microclimáticas de uma região. De acordo com Nimer (1989), o clima é considerado como uma sequência do estado ambiental num determinado espaço e tempo, fruto de combinações de inúmeros componentes, denominados fatores e elementos climáticos.

O Centro Tecnológico de Engenharia (CTE) e o Sistema Naturae - Consultoria Ambiental Ltda (2006), na realização do Estudo Integrado da Bacia Hidrográfica do Rio

Veríssimo, região onde se encontra o município de Goiandira (GO), concluíram que o clima regional caracteriza-se pela existência de um período seco, marcado por 5 meses (maio a setembro), e de um período chuvoso (outubro a abril), com precipitação acima de 100mm/mês. No período chuvoso, de novembro a janeiro, a precipitação mensal é superior a 200mm (52% do total de precipitação anual).

O caráter predominantemente tropical da circulação atmosférica condiciona a existência de um ambiente climático marcado por grande insolação quase o ano todo (acima de 200h/mês, de abril a agosto). A pequena diferenciação climática regional deve-se à alternância de sistemas de circulação de alta umidade em contraste com a presença de sistemas menos úmidos (SANTOS, 2010).

A Solução Engenharia Ambiental (SEAMB, 2014), no desenvolvimento do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) do município de Goiandira (GO), detectou que o mês mais quente do ano é outubro, quando se verifica uma maior incidência solar na região, com alta disponibilidade de energia radiante. Ao se considerar o grau de ressecamento da paisagem, com pouca umidade no solo para ser evaporada, a maior parte da radiação líquida é transformada em fluxo de calor sensível. A época mais fria é em julho, e mesmo neste mês ainda há umidade no ambiente para consumir o excesso de radiação líquida.

Essa análise confirma o caráter tropical do clima regional. Goiás (2006) informa que, com relação às temperaturas médias anuais, o valor médio é de 22,5°C – a temperatura máxima fica entre 27°C e 28°C (média anual das temperaturas máximas dos doze meses) e a temperatura mínima, entre 17°C e 18°C (média anual das temperaturas mínimas dos doze meses).

Com base na classificação climática definida por Köppen (1948), a Bacia Hidrográfica do Rio Veríssimo, onde se localiza o município de Goiandira (GO), acha-se individualizada por um clima do tipo “Aw”, ou seja, o tipo Tropical com 12 meses representados por temperatura média mensal superior a 18°C (“A”), com seca de inverno (“w”) e amplitude térmica anual inferior a 5°C (“i” - isothermal).

Segundo dados do 10º Distrito de Meteorologia - Instituto Nacional de Meteorologia (10º DISMES INMET), a umidade relativa do ar está vinculada ao Sistema de Circulação Atmosférica Regional que, por sua vez, determina as condições pluviométricas consideradas: período úmido determinado, sobretudo, pela ação das massas Equatorial Continental – fluxo N e instabilidade de NW – e Tropical Atlântica – fluxos de NE e Leste. O período seco é marcado pelo domínio da massa Tropical Atlântica e fluxos de NE, portadora de

baixa umidade nesse período, de maio a setembro, com ingressões espasmódicas do fluxo extratropical.

Em relação ao balanço hídrico, os registros pluviométricos (Tabela 14) indicam que a maior demanda evaporativa ocorre nos meses da primavera, coincidindo com a maior disponibilidade de calor sensível e a menor tensão do vapor sobre as superfícies evaporantes. Os meses de junho e julho apresentam menor evapotranspiração potencial em virtude da menor disponibilidade de calor sensível (Centro Tecnológico de Engenharia, 2006).

Tabela 14 - Balanço Hídrico Estação do Veríssimo, município de Goiandira (GO) – 2006.

Estação Veríssimo	Temperatura	Evap. Potencial (mm)	Precipitação (mm)	Evap. Real (mm)	Def. Hídrica (mm)	Exc. Hídrico (mm)
Janeiro	23,2	110	275	110	0	165
Fevereiro	23,5	100	183	100	0	83
Março	23,4	101	198	101	0	97
Abril	22,4	85	75	85	0	0
Maiο	20,5	67	33	60	7	0
Junho	19,1	53	9	35	18	0
Julho	19,1	56	7	26	29	0
Agosto	21,8	81	14	31	50	0
Setembro	23,5	100	61	68	32	0
Outubro	23,8	111	132	111	0	0
Novembro	23,6	110	232	110	0	36
Dezembro	23,3	112	296	112	0	184
Anual	22,3	1086	1514	950	137	565

Fonte: Centro Tecnológico de Engenharia (CTE) e Sistema Naturae – Consultoria Ambiental Ltda (2006).

A estação de deficiência hídrica se dá nos meses de seca (maio a setembro), com variação de 7mm até 50mm, sendo julho o mês com menor incidência de chuva. O excedente hídrico varia em quatro meses (novembro a março), quando fica entre 36mm e 184mm, e em dezembro ocorre a maior precipitação, atingindo um valor de 184mm. A pluviosidade média anual da região varia entre 1400mm e 1500 mm, com as médias mensais refletindo uma grande variação sazonal na incidência das chuvas, visto que cerca de 90% do total anual cai

no período de outubro a março e somente 10%, entre abril e setembro, quando podem ocorrer meses sem chuvas.

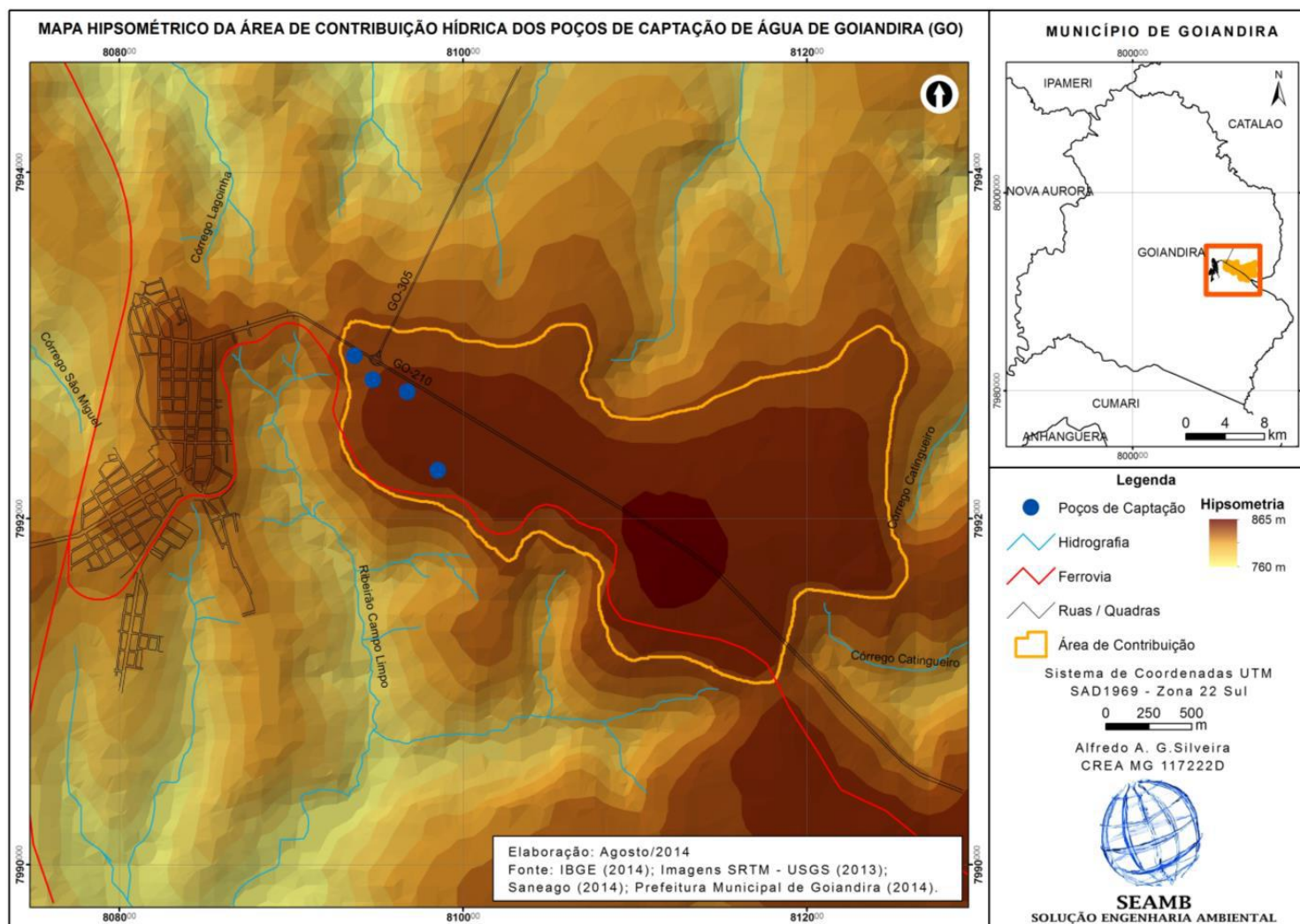
Na subseção seguinte, apresentam-se os aspectos pertinentes ao relevo e à hidrografia regional.

3.5.3 Relevo e hidrografia

O município de Goiandira (GO) está situado na região do Planalto Central Goiano, caracterizado por relevo residual esculpido sobre unidades geológicas antigas (Pré-Cambriano). Sua topografia varia de 520m a 880m, com ocorrência de relevo com pequenas elevações, em que os topos estão no nível de 800m acima do nível do mar. Destacam-se do relevo o Morro da Mangaba, com 880m, e o Morro do Agudo, com 862m (SEAMB, 2014).

Regionalmente, o município de Goiandira (GO) está localizado na Bacia Hidrográfica do Paranaíba e, localmente, na sub-bacia do Rio Veríssimo. Essas redes de bacias pertencem a uma classificação mais ampla, na qual o município se encontra na Região hidrográfica do Rio Paraná (ANA, 2011). O curso d'água de maior expressão no município é o Rio Veríssimo e são presentes, ainda, com menor expressão, os Córregos Água Fria, Lageado, Campo Limpo, Matinha e Catingueiro. A Figura 22 mostra o mapa hipsométrico do município e da região de captação de água.

Figura 22 - Mapa Hipsométrico do município de Goiandira (GO) e da bacia de contribuição dos poços tubulares – 2014.



Fonte: Solução Engenharia Ambiental (SEAMB, 2014).

Estudos realizados pela Companhia Brasileira de Projetos e Empreendimentos (COBRAPE, 2013), para a composição do Plano de Ação de Recursos Hídricos da Unidade de Gestão Hídrica São Marcos, apresentam as demandas de água (vazões de consumo) em três cenários para a foz do Rio Veríssimo: um cenário tendencial, um normativo e outro crítico, todos para o ano de 2030, além do diagnóstico referente ao ano de 2010. Tais valores são apresentados na Tabela 15.

Tabela 15 - Demandas de consumo por setor nos pontos da Foz do Rio Veríssimo – 2013.

Foz do Rio Veríssimo					
Diagnóstico (2010) – m³/s					
Abastecimento Humano	Indústria	Mineração	Dessedentação Animal	Agricultura Irrigada	Total
0,01	0,01	0,000	0,05	0,05	0,12
Cenário Tendencial (2030) – m³/s					
0,01	0,01	0,000	0,02	0,33	0,36
Cenário Normativo (2030) – m³/s					
0,01	0,01	0,000	0,05	0,20	0,26
Cenário Crítico (2030) – m³/s					
0,01	0,01	0,000	0,05	0,30	0,36

Fonte: COBRAPE (2013).

Observa-se que o maior índice das vazões de consumo se dá no uso agrícola (irrigação), o que está associado ao aumento das áreas irrigadas e da intensificação dessa atividade. A demanda de água no diagnóstico relativo a 2010, para esse setor, é de 0,05, alcançando valores entre 0,20 (normativo) e 0,33m³/s (crítico) nas projeções para 2030. A dessedentação animal, por sua vez, manteve demanda relativamente estável (0,05mm), com leve redução no cenário tendencial (0,02mm) (Tabela 15). Nas demandas de abastecimento urbano, indústria e mineração, não houve alterações significativas entre o diagnóstico e as projeções.

Esse diagnóstico e as suas projeções são relevantes porquanto estimam futuros cenários para a região onde se situa o município de Goiandira (GO) e, conseqüentemente, possibilitam associar o perfil socioeconômico vigente e sua dependência aos recursos hídricos disponíveis. Essa perspectiva, além de abranger toda a comunidade goiandiresse por meio do consumo hídrico de abastecimento urbano, acentua a importância de conscientização dos produtores rurais ligados à pecuária e às lavouras.

Dando continuidade aos estudos ligados à Bacia Hidrográfica do Rio Veríssimo, dispõe-se, na próxima subseção, a análise da diversidade faunística composta pelas classes Amphibia, Reptilia, Aves e Mammalia.

3.6 Diversidade faunística na região da Bacia Hidrográfica do Rio Veríssimo

A análise da diversidade faunística é fundamental para compreender como as atividades socioeconômicas desenvolvidas no município de Goiandira (GO) estão refletidas no seu ecossistema. Os dados apresentados vão ao encontro do objetivo dessa pesquisa, uma vez que a atividade mais relevante no município, a agropecuária, estimula a fragmentação e a redução de *habitat* disponíveis para a fauna nativa e, por conseguinte, restringe a biodiversidade.

A fauna do bioma Cerrado é rasamente conhecida, de modo particular a do grupo de invertebrados. Poucos são os estudos detalhados e os inventários de espécies mais frequentes em áreas desse bioma. Portanto, pouco se conhece da história natural desses animais e de sua ecologia (MMA, 2014a).

Os estudos faunísticos têm uma grande limitação para a obtenção de dados primários – a heterogeneidade metodológica – o que dificulta a listagem fidedigna das amostras. O município de Goiandira (GO) é prova do desconhecimento da quantidade e da diversidade faunística encontrada nas regiões de Cerrado. O único registro de pesquisa e inventário de fauna foi empreendido pelo Centro Tecnológico de Engenharia (CTE) e Sistema Naturae - Consultoria Ambiental Ltda (2006), para composição do Estudo Integrado da Bacia Hidrográfica do Rio Veríssimo.

Os dados utilizados foram secundários, derivados de dois programas ambientais de fauna silvestre em empreendimentos hidrelétricos (Corumbá I e Corumbá IV) e do EIA da Rodovia GO-309, os quais seguem estratégias amostrais distintas. A diversidade faunística de vertebrados terrestres encontrada e listada se compõe de 4 classes distribuídas em 35 ordens, 117 famílias, 397 gêneros e 517 espécies (Centro Tecnológico de Engenharia, 2006). Do total, o maior número de espécies registradas é da classe de aves e, em seguida, o de mamíferos (Tabela 16).

Tabela 16 - Diversidade faunística na região da Bacia do Rio Veríssimo – 2006.

	Classe Amphibia	Classe Reptilia	Classe Aves	Classe Mammalia	Total
Ordens	2	3	21	9	35
Famílias	8	21	61	27	117
Gêneros	19	60	239	79	397
Espécies	37	85	299	96	517

Fonte: Centro Tecnológico de Engenharia (CTE) e Sistema Naturae - Consultoria Ambiental Ltda (2006). Org.: Tristão, M. C. (2016).

A análise ambiental que o Centro Tecnológico de Engenharia (CTE) e o Sistema Naturae - Consultoria Ambiental Ltda (2006) fazem destes dados é:

Classe Amphibia (anfíbios)

Foram encontradas 37 espécies de anfíbios, distribuídos em 19 gêneros, no geral essa é a diversidade esperada para as áreas de Cerrado (COLLI et al., 2002; SILVA et al., 2005a), a confirmação desses dados só se dará por meio da implementação de programas ambientais específicos para a região. Com restrição de mobilidade, os anfíbios, em geral, rivalizam com os répteis na biomassa da fauna silvestre terrestre. Algumas espécies apresentam uma boa adaptabilidade a ambientes antropizados e outras tendem a ter suas populações comprometidas pela perda de ambientes preferenciais. Dentre as espécies de maior adaptabilidade destacam-se *Bufo scheideri*, *Hypsiboas crepitans*, *Scinax fuscovarius* e *Physalaemus cuvieri*. Outras necessitam de condições ambientais bem definidas, comportando-se então como espécies bioindicadoras ou indicadoras de certa qualidade ambiental. Além disso, pesquisas conduzidas em diferentes regiões do Brasil revelam que várias espécies são vulneráveis às alterações na estrutura da vegetação marginal dos corpos hídricos (PEDRALLI et al., 2001; COLLI et al., 2002). As famílias Hylidae, Brachycephalidae, Dendrobatidae, Leptodactylidae, e Microhylidae têm uma associação maior com vegetações de Matas Galeria e Matas Ciliares e a sua diversidade provável (29 espécies = 78,4% da diversidade de anfíbios) retrata a importância dessa associação, podendo indicar a prevalência de populações viáveis a despeito da fragmentação da paisagem. Já as famílias Bufonidae e Cycloramphidae são associadas a ambientes mistos florestados e semiflorestados, sendo a última muitíssimo menos tolerante às mudanças ambientais. (CTE; SISTEMA NATURAE, 2006, p. 75).

Classe Reptilia (répteis)

A diversidade geral esperada de 84 espécies é bastante razoável para a região, se comparado a outras regiões (vide SILVA et al., 2005b). A associação com o solo é evidenciada com a diversidade de anfisbênias e a possibilidade da ocorrência de *Cercolophia roberti*, uma espécie rara em coleções zoológicas brasileiras e desconhecida em sua biologia. Ainda nessa associação com as características do solo destacam-se os lagartos microteídeos (família Gymnophthalmidae) e cobras-devidro (família Anguidae) com os solos arenosos. Espécies de amplo espectro de adaptabilidade incluem a largatixa-branca (*Hemidactylus mabouia* – exótico) a iguana (*Iguana iguana*), as mabuias (*Mabuia bistrriata* e *M. frenata*), o lagarto-verde (*Ameiva ameiva*), os teiús (*Tupinambis merianae*, *T. quadrilineatus* e *T. teguixin*) e os lagartos-da-pedra (*Tropidurus oreadicus* e *T. torquatus*). As demais espécies também são de ampla distribuição no Cerrado (COLLI et al., 2002; SILVA et al., 2005b). As serpentes demonstram uma diversidade compatível. Os escolecofídeos (famílias Anomalepididae, Leptotyphlopidae e Typhlopidae) possuem hábitos fossoriais e uma grande relação com solos argilosos, representados pelas 4 espécies mais comuns no Cerrado de Goiás. Dentre as espécies de colubrídeos encontram-se animais de grande adaptabilidade e frequência, como a parselheira (*Liophis poecilogyrus*), a falsa-coral (*Oxyrhopus trigeminus*), o jaracussu-do-brejo (*Mastigodryas bifossatus*) e a caninana (*Spilotes pullatus*). Mais raras, mas de muito provável ocorrência, incluem a falsa-coral (*Apostolepis assimilis*), surucucu-do-pantanal (*Hydrodynastes gigas*), a mussurana (*Clelia plumbea*), a cobra-preta (*Rachidelus brazili*) e a cobra-vermelha (*Phalotris mertensi*). Dentre as serpentes não venenosas existe sempre a possibilidade de espécies novas. As espécies de serpentes peçonhentas são características do Cerrado. Os quelônios se representaram com espécies bastante comuns, como o cágado-de-barbicha (*Phrynops geoffroanus*), de hábito aquático, e o jabuti (*Geochelone carbonaria*), de hábito terrestre. Aos crocodilianos têm-se a possibilidade da ocorrência do jacaré-do-pantanal (*Caiman crocodilus*). Retomam-se aos dados disponíveis para a herpetofauna sob impacto ambiental, em que a implantação de empreendimentos hidrelétricos pode gerar impactos diretos em três níveis distintos: a) restrição de movimentação de fuga; b) exposição a predadores; e c) perda de *habitat* preferenciais. (PAVAN, 2001; AGMA, 2005). (CTE; SISTEMA NATURAE, 2006, p. 75-76).

Classe Aves

O Cerrado é o ambiente mais rico em espécies de aves, que pode ser explicado devido à grande amplitude adaptativa de várias espécies em diferentes fitofisionomias, computando um total provável de 299 espécies. Nas áreas abertas destacam-se o inhambu-chitão (*Crypturellus parvirostris*), jaó (*Crypturellus soui*), garça-boiadeira (*Bulbucus ibis*), curicaca (*Theristicus caudatus*), pato-bravo (*Cairina moschata*), jacu (*Penelope superciliaris*), jaçanã (*Jaçanã jacana*), as pombas (*Patogioenas cayennensis*, *P. picazuro* e *P. plumbea*), papagaio-verdadeiro (*Amazona aestiva*), caburezinho (*Glaucidium brasilianum*), beija-flores (*Anthracothorax nigricollis* e *Colibri serrirostris*), Martim-pescador e ariramba (*Ceryle torquata*, *Chloroceryle amazano*, *C. amazona*), bico-de-agulha (*Galbula*

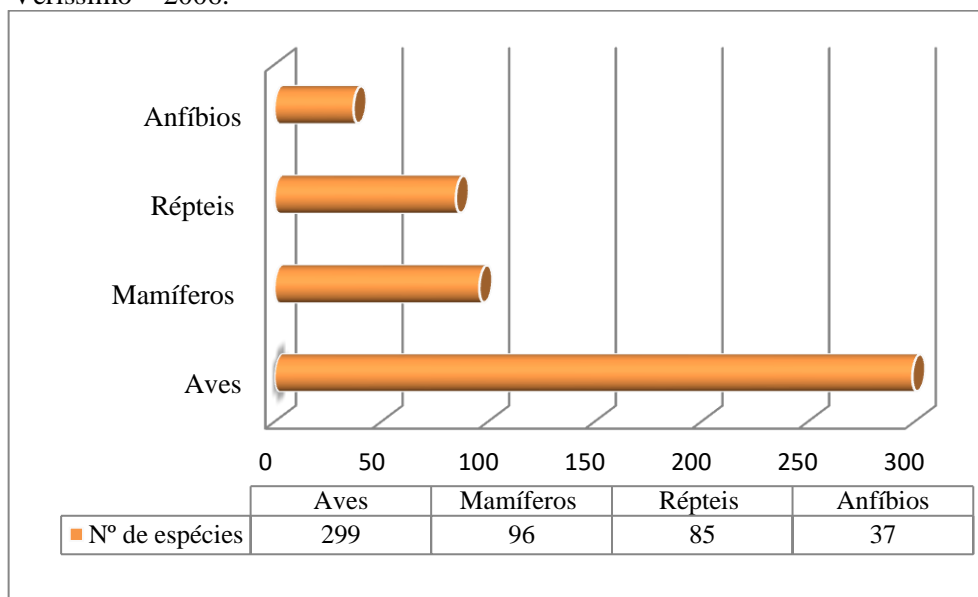
ruficauda), pipa-pau-de-mata-virgem (*Melanerpes flavifrons*) os formicarídeos, furnarídeos, dendrocolaptídeos tityrídeos e piprídeos. As Florestas Estacionais Semidecíduais também conhecida como mata mesofítica encontram-se em diferentes condições de perturbação. Em algumas regiões, verificam-se transições em que se encontram espécies de Floresta Estacional, de Cerrado e Cerradão, crescendo juntas. Nas Matas de Galeria são encontradas espécies como a garça-da-mata (*Agamia agamia*), socó-boi (*Tigrisoma lineatum* e *Tigrisoma fasciatum*), mutum-de-penacho (*Crax fasciolata*), pavãozinho-do-pará (*Eurypyga helias*), papagaio-curraleiro (*Salvatoria xanthops*), mãe-da-lua (*Nyctibius griseus*), surucuá-vermelho (*Trogon surrucura*), hudu (*Momotus momota*), tucano-de-papoamarelo (*Ramphastos vitellinus*), choca-de-asa-vermelha (*Thamnophilus torquatus*), arapaçu (*Xiphorhynchus fuscus*), uirapuru-verde (*Neopelma pallescens*) e soldadinho (*Antilophia galeata*). As áreas florestadas são em geral, desmatadas para conversão em agricultura e agropastoril devido a maior fertilidade inicial dos solos sob cultivo, pela maior disponibilidade de nutrientes ou pela maior umidade e percentual de matéria orgânica, provocando ambientes abertos. Algumas espécies de aves adaptaram-se muito bem a esses ambientes como a codorna (*Nothura maculosa*), inhambu (*Crypturellus parvirostris*), garça-boiadeira (*Bulbucus ibis*), garça-cinzenta (*Syrigma sibilator*), gavião-peneira (*Elanus leucurus*), gaviãozinho (*Gampsonyx swainsonii*), Seriema (*Cariama cristata*), quero-quero (*Vanellus chilensis*), periquito-verde (*Brotogeris chiriri*), alma-de-gato (*Piaya cayana*), coruja buraqueira (*Athene cunicularia*), beija-flor-rabo-branco (*Phaetornis pretrei*), tucanuçu (*Ramphasto toco*), pica-pau-do-campo (*Colaptes campestris*), joão-de-barro (*Furnarius rufus*), bem-te-vi (*Pitangus sulphuratus*), canário-da-terra (*Sicalis flaveolus*), sabiá-do-campo (*Mimus saturninus*), sanhaços (*Thraupis sayaca* e *thraupis palmarum*), gaturama (*Euphonia chlorotica*) e outros. Os ambientes aquáticos e semiaquáticos possuem um número acentuado de onívoros, o que pode ser explicado pela pequena especialização em termos de alimentação da fauna local, que, à luz do que ocorrem com os frangos d'água (Aramides cajaneas, *Laterallus viridis*, *Porphyrio martinica*), patos e marrecos (*Amazonetta brasiliensis*, *Dendrocygna viduata*), frequentemente consomem tanto pequenos vertebrados quanto sementes, frutos e algas. A guilda dos frugívoros é preenchida por aves das mais diversas famílias, como os Cracidae (jacus e mutuns), os Psitacidae, os Ramphastidae (araçaris e tucanos), os Tersinidae (saís-andorinha) e os Thraupidae (saís, sanhaços, trinca-ferros etc.). Ainda na copa podem ser observadas diversas espécies insetívoras, como os suiris (*Tyrannus melancholicus*), bem-ti-vi (*Merarhunchus pitangua*), a tesourinha (*Muscivora tyrannus*), as andorinhas (*Pygochelidon cyanoleuca*). O sebinho (*Coereba flaveola*) é o nectívoro mais comum dos Cerradões ocorrendo mais comumente no sub-bosque desse biótopo. A migração da avifauna representa uma intensa movimentação entre os *habitat* da América do Sul. Entre essas, na área de influência, destaca-se o pato-do-bravo (*Cairina moschata*) e o sabiá-cinzento (*Turdus amaurochalinus*). Dentre os passeriformes há, em especial, alguns insetívoros, como os tiranídeos que abandonam por completo as suas regiões de procriação na Argentina, alcançando às vezes o Brasil Central. (SICK, 1997). (CTE; SISTEMA NATURAE, 2006, p. 76-77).

Classe Mammalia (mamíferos)

No geral, os mamíferos apresentam grandes adaptações relacionadas com a locomoção, sentidos especiais, aspectos sociais e exploração de ambiente (formas aquáticas ou semi-aquáticas, semi-fossoriais, terrestres e arborícolas). Seus hábitos alimentares ainda conferem aos mamíferos uma grande importância na disseminação de sementes (frugívoros), no controle da população de insetos (insetívoros) e na polinização de plantas (nectarívoros), podendo ainda ser considerados reservatórios de zoonoses (*vide* AGMA, 2005). Para a região de estudo são esperadas 96 espécies de mamíferos, representando uma diversidade também comum e esperada para o Cerrado. A fauna de mamíferos de médio e grande porte representa espécies também comuns e de grande movimentação, como o tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*), a suçuarana (*Puma concolor*); a raposinha (*Pseudalopex vetulus*), o lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*), e o veado-mateiro (*Mazama americana*). Os pequenos mamíferos (marsupiais e roedores) apresentam diversidade conhecida, com poucas surpresas e deve contribuir para a maior parte da biomassa de mamíferos locais (*vide* SILVA et al., 2005b). Os roedores são um importante componente das formações arbustivas e florestadas e, pela sua capacidade limitada de deslocamento em relação aos mamíferos de maior porte, permanecem relativamente restritos a uma determinada área ao longo de suas vidas. São considerados de importância médica, por serem reservatórios potenciais de zoonoses, entretanto, possuem importante papel na dispersão de sementes e controle de insetos (AGMA, 2005). Os carnívoros de grande porte (famílias Canidae e Felidae) se evidenciam efemeramente e representam um retrato da dificuldade da manutenção de populações representativas ante o avanço da intervenção humana no ambiente natural. Os tatus (ordem Xenarthra) estão sempre bem representados, juntamente com os tamanduás (*Tamandua tetradactyla* e *Myrmecophaga tridactyla*). Os morcegos estão bem representados em todos os níveis tróficos e possuem um importante papel ecológico com o uso de *habitat* preferenciais, como coberturas arbustivas densas e cavernas. (CTE; SISTEMA NATURAE, 2006, p. 77-78).

No Gráfico 2, disponibiliza-se o número efetivo de espécies encontradas no levantamento faunístico realizado no Estudo Integrado da Bacia do Rio Veríssimo. O maior número de espécies listadas são as aves (299) e, posteriormente, os mamíferos (96), os répteis (85) e os anfíbios (37). Cada classe possui singularidades distintas, o que resulta na variação endêmica das regiões. As aves e os mamíferos desempenham papel essencial na manutenção do equilíbrio ecológico, posto que muitos são responsáveis pela polinização e dispersão de sementes de variados exemplares da vegetação do Cerrado, incluindo espécies nativas, como o pequi (*Caryocar brasiliense*) e o jatobá do Cerrado (*Hymenaea stigonocarpa*) (KUHLMANN-PERES, 2011).

Gráfico 2 - Goiandira (GO): diversidade de espécies por classe na Bacia do Rio Veríssimo – 2006.



Fonte: Centro Tecnológico de Engenharia (CTE) e Sistema Naturae – Consultoria Ambiental Ltda (2006). Org.: Tristão, M. C. (2016).

Como se observa, os dados gerais apresentados para a Bacia do Rio Veríssimo são enquadrados na listagem de espécies mais comuns em áreas de Cerrado, principalmente, do sul e sudeste de Goiás. Fatores relevantes a serem considerados nesse estudo são as consequências ambientais ocasionadas pela principal atividade socioeconômica desenvolvida pelo município, a agropecuária, que, progressivamente, converte áreas naturais em pastagens ou culturas, o que acarreta a fragmentação de *habitat* e, logo, a perda da biodiversidade.

Em face disso, compreende-se que somente a estruturação de programas ambientais de conservação e/ou mitigação poderá auxiliar na análise ecológica e na diversidade dos ecossistemas. No próximo subitem, abordam-se as principais espécies ameaçadas ou em perigo de extinção na Bacia do Rio Veríssimo – uma das consequências ambientais ocasionadas pelo uso exploratório dos recursos naturais.

3.6.1 Espécies ameaçadas ou em perigo de extinção na Bacia do Rio Veríssimo

A conservação da biodiversidade representa um dos maiores desafios do século XXI, em função do elevado nível de perturbações antrópicas nos ecossistemas naturais. No Cerrado, especificamente, o elevado índice de desmatamento provoca a alteração da paisagem e a fragmentação de *habitat*, o que eleva a probabilidade de extinção das espécies de fauna. Diante desses fatos, essa subseção apresenta as principais espécies ameaçadas ou em perigo

de extinção na Bacia do Rio Veríssimo, realidade que decorre da interface de diversas atividades antrópicas desenvolvidas na região.

O Centro Tecnológico de Engenharia (CTE) e Sistema Naturae - Consultoria Ambiental Ltda (2006), em pesquisas realizadas para o Estudo Integrado da Bacia do Rio Veríssimo, disponibilizaram informações das principais espécies ameaçadas de extinção na Bacia do Rio Veríssimo. Para a estruturação da lista, os dados foram confrontados com as listagens oficiais de extinção de animais no Brasil.

Essa comparação foi efetivada por três segmentos distintos, a saber: a) Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies Ameaçadas da Fauna e Flora Silvestres – *Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora* (CITES); b) União de Conservação Mundial – *World Conservation Union* (IUCN), que mantém uma Lista Vermelha dos Animais Ameaçados (*Red List of Threatened Animals* – RLTA) e c) Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA).

As pesquisas culminaram no registro de 84 espécies ameaçadas de extinção na Bacia do Rio Veríssimo. No Quadro 2, arrolam-se essas espécies, subdivididas por classe, e seus respectivos nomes científicos e populares.

Quadro 2 - Espécies ameaçadas de extinção na Bacia Hidrográfica do Rio Veríssimo – 2006.

CLASSE AMPHIBIA		
	Nome Científico	Nome popular
1	<i>Epipedobates flavopictus</i>	Sapo-venenoso
CLASSE REPTILIA		
2	<i>Iguana iguana</i>	Iguana verde
3	<i>Tupinambis merianae</i>	Teiú gigante
4	<i>Tupinambis quadrilineatus</i>	lagarto
5	<i>Boa constrictor</i>	Jiboia
6	<i>Epicrates cenchria</i>	Salamanta
7	<i>Eunectes murinus</i>	Sucuri
8	<i>Hydrodynastes gigas</i>	Cobra-d'água
9	<i>Geochelone carbonária</i>	Jabuti
10	<i>Caiman crocodilos</i>	Jacaré-do-pantanal
CLASSE AVES		
11	<i>Rhea americana</i>	Ema
12	<i>Nothura minor</i>	Codorna-mineira
13	<i>Tinamus solitarius</i>	Macuco
14	<i>Tigrosina fasciatum</i>	Socó-boi-escuro
15	<i>Jabiru mycteria</i>	Jaburu
16	<i>Accipiter poliogaster</i>	Tauató-pintado

17	<i>Accipiter striatus</i>	Gavião-pequeno
18	<i>Buteo albicaudatus</i>	Gavião-de-rabo-branco
19	<i>Buteo nitidus</i>	Gavião-pedrês
20	<i>Buteogallus urubitinga</i>	Gavião-preto
21	<i>Elanus leucurus</i>	Gavião-peneira
22	<i>Gampsonyx swainsonii</i>	Gaviãozinho
23	<i>Heterospizias meridionalis</i>	Gavião-da-fumaça
24	<i>Ictinia plúmbea</i>	Gavião-pombo
25	<i>Leptodon cayanensis</i>	Gavião-de-cabeça-cinza
26	<i>Rostrhamus sociabilis</i>	Gavião-caramujeiro
27	<i>Rupornis magnirostris</i>	Gavião-pié
28	<i>Caracara plancus</i>	Gavião-carcará
29	<i>Falco femoralis</i>	Gavião-de-coleira
30	<i>Falco sparverius</i>	Gavião quiri-quiri
31	<i>Herpetotheres cachinnans</i>	Gavião carrapateiro
32	<i>Milvago chimachima</i>	Gavião carrapateiro
33	<i>Amazona aestiva</i>	Papagaio-verdadeiro
34	<i>Amazonica amazonica</i>	Papagaio-do-mangue
35	<i>Anodorhynchus hyacinthinus</i>	Arara-azul-grande
36	<i>Ara ararauna</i>	Canindé
37	<i>Aratinga auricapillus</i>	Periquitão
38	<i>Aratinga aurea</i>	Periquito-estrela
39	<i>Aratinga leucophthalma</i>	Curica
40	<i>Brotogeris chiriri</i>	Periquito-verde
41	<i>Diopsittaca nobilis</i>	Maracanã
42	<i>Forpus xanthopterygius</i>	Tuim
43	<i>Pionus maximiliani</i>	Maitaca-de-maximiliano
44	<i>Pionus menstruus</i>	Maitaca-de-cabeça-azul
45	<i>Salvatoria xanthops</i>	Papagaio-curraleiro
46	<i>Tyto alba</i>	Coruja-branca
47	<i>Athene cunicularia</i>	Coruja buraqueira
48	<i>Glaucidium brasilianum</i>	Caburézinho
49	<i>Megascops choliba</i>	Caburé-de-orelha
50	<i>Amazilia fimbriata</i>	Beija-flor
51	<i>Anthracothorax nigricollis</i>	Beija-flor-de-garganta-preta
52	<i>Chlorostibon aureoventris</i>	Beija-flor
53	<i>Colibri serrirostris</i>	Beija-flor-de-orelha-azul
54	<i>Eupetomena macroura</i>	Beija-flor-rabo-de-tesoura
55	<i>Phaethornis pretei</i>	Beija-flor-rabo-branco
56	<i>Thalurania furcata</i>	Beija-flor
57	<i>Ramphastos toco</i>	Tucano-açu
58	<i>Ramphastos vitellinus</i>	Tucano-de-papo-amarelo
59	<i>Culicivora caudacuta</i>	Papa-mosca-do-campo
60	<i>Neothraupis fasciata</i>	Sanhaço-cinzento
61	<i>Coryphaspiza melanotis</i>	Tico-tico-do-campo

CLASSE MAMMALIA		
62	<i>Cerdocyon thous</i>	Cachorro do mato
63	<i>Chrysocyon brachyurus</i>	Lobo guará
64	<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	Jaguarundi, Gato-mourisco
65	<i>Leopardus pardalis</i>	Jaguatirica
66	<i>Leopardus tigrina</i>	Gato do mato
67	<i>Panthera onca</i>	Onça pintada
68	<i>Puma concolor</i>	Onça parda
69	<i>Lontra longicaudis</i>	Lontra
70	<i>Pteronura brasiliensis</i>	Ariranha
71	<i>Tayassu tajacu</i>	Caititu, Cateto
72	<i>Mazama gouazoubira</i>	Veado catingueiro
73	<i>Mazama americana</i>	Veado mateiro
74	<i>Tapirus terrestres</i>	Anta
75	<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	Tamanduá bandeira
76	<i>Vampyressa bidens</i>	Morcego
77	<i>Dasyprocta azarae</i>	Cutia
78	<i>Caluromys lanatus</i>	Cuíca
79	<i>Caluromys philander</i>	Marsupial
80	<i>Chironectes minimus</i>	Cuíca d'água
81	<i>Gracilinanus agilis</i>	Mucura
82	<i>Gracilinanus emiliae</i>	Mucura
83	<i>Marmosops parvidens</i>	Mucura
84	<i>Monodelphis kunsi</i>	Mucura

Fonte: Centro Tecnológico de Engenharia (CTE) e Sistema Naturae - Consultoria Ambiental Ltda. (2006). Org.: Tristão, M. C. (2016).

Na listagem do Comércio Internacional de Espécies Ameaçadas da Fauna e Flora Silvestres (CITES), tem-se 1 anfíbio, 9 répteis, 46 aves e 12 mamíferos. Na lista da União de Conservação Mundial (IUCN), encontram-se ameaçados 7 aves e 16 mamíferos, enquanto que no registro do IBAMA somente 5 aves e 7 mamíferos estão ameaçados, sendo que algumas espécies aparecem em uma ou mais listas (Tabela 17).

Tabela 17 - Listagem de espécies em extinção por segmento – 2006.

	CITES	IUCN	IBAMA	Total
Anfíbios	1	-	-	1
Répteis	9	-	-	9
Aves	46	7	5	51
Mamíferos	12	16	7	23
				84

Fonte: Centro Tecnológico de Engenharia (CTE) e Sistema Naturae - Consultoria Ambiental Ltda (2006). Org.: Tristão, M. C. (2016).

A diversidade biológica é exaurida com as mudanças ambientais interpostas pelo modo de produção capitalista vigente no território cerratense. As populações de espécies animais, em geral, respondem muito mal às alterações ambientais, se extinguindo ou restando pequena fração de suas características com espécies de alta adaptabilidade ambiental e ampla distribuição geográfica, o que resulta na simplificação da diversidade (CASSINI, 2005).

Pivello (2003) acrescenta que as práticas agropastoris têm influenciado diretamente a perda de *habitat* e, conseqüentemente, a fauna encontra-se depauperada, um prejuízo irreversível para a ecologia do bioma Cerrado. Embora as áreas de Cerrado abriguem uma vasta variedade de plantas e animais, esse bioma é, também, o que mais sofreu alterações com a ocupação humana. As atividades antrópicas desenvolvidas, como a pecuária extensiva e a agricultura mecanizada, afetam de forma direta a biodiversidade existente nesse bioma (MMA, 2014a).

Perante todo esse contexto de extinção da diversidade genética, causada por atividades antrópicas que propiciam a redução da diversidade e a perda de potencialidades naturais, torna-se urgente desenvolver pesquisas que visem a inventariar e/ou quantificar a riqueza de espécies e, ainda, compreender a estrutura e o funcionamento de comunidades, subsidiando, concomitantemente, a elaboração de atividades de manejo e estratégias que viabilizem e conciliem a conservação da paisagem e o desenvolvimento econômico.

Nesse sentido, apresenta-se, no subitem seguinte, o estudo do uso e ocupação do solo do município de Goiandira (GO), onde se tem o predomínio de atividades agropecuárias. Foram determinadas 9 (nove) classes diferentes de uso e ocupação do solo, descritas e analisadas adiante.

3.7 Cobertura e uso do solo no município de Goiandira (GO)

As pesquisas sobre cobertura e uso do solo são desenvolvidas, em sua maioria, com o objetivo de se conhecer e analisar a forma como o espaço geográfico está sendo ocupado pelo homem e as suas principais repercussões no meio físico. Diante desses apontamentos, essa subseção retrata os dados resultantes do mapeamento das classes de uso do solo para o município de Goiandira (GO), relativo ao ano de 2015, e relaciona-os ao perfil socioeconômico dessa porção do estado de Goiás.

Sabe-se que a interferência antrópica no bioma Cerrado teve início há algumas dezenas de séculos e foi intensificada entre os anos de 1960 a 1980, por meio de políticas governamentais que viabilizaram a expansão da fronteira agrícola no Planalto Central

(BARBOSA, 1990). As estratégias empreendidas pelo governo alteraram consideravelmente a paisagem natural do bioma Cerrado, onde a produção capitalista se vincula ao campo para produção em grande escala, destinada à exportação. Em consonância com esses aspectos, a utilização inadequada das terras, ao longo do tempo, vem ocasionando a insustentabilidade dos recursos naturais.

Oliveira (2014) assevera que o manejo ilógico dos solos do Cerrado compromete a produção e o equilíbrio dos ecossistemas e que a mecanização e a modernização da agricultura acentuaram e remodelaram o uso do solo na região Centro-Oeste. Segundo Bie et al. (1996),

a degradação das terras é frequentemente induzida por atividades humanas, e os principais fatores para a degradação ambiental são as práticas agrícolas inadequadas, incluindo superpastoreio, desmatamento e superexploração dos recursos florestais. (BIE et al., 1996, p. 341).

Considerando a citação acima e os aspectos socioeconômicos do município de Goiandira (GO), estruturados no setor agropecuário, acredita-se que os estudos da capacidade de uso dos solos têm se mostrado ferramentas primordiais para o conhecimento das potencialidades e da sustentabilidade em nível local e/ou regional. No cenário de alteração paisagística em áreas de Cerrado, essa problematização é substancial para se analisar a paisagem atual do município e o papel que esse desenvolve perante todo o contexto supramencionado.

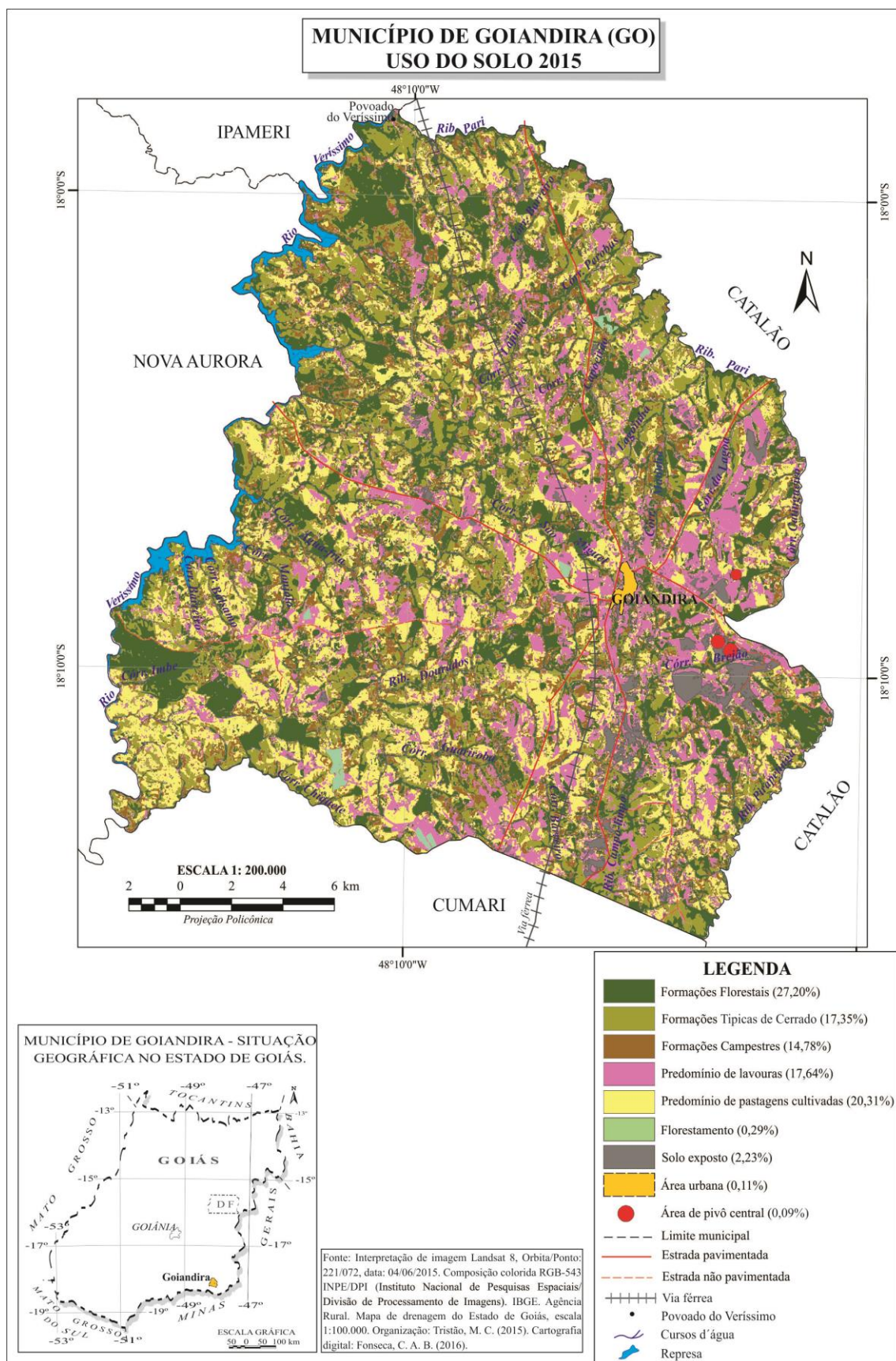
Os impactos causados pela conversão da vegetação nativa em culturas são cada vez mais alarmantes. Por isso, pesquisas que viabilizem a conservação do bioma Cerrado são imprescindíveis. Em contrapartida, os índices obtidos corroboram a desvalorização desse bioma em termos socioambientais. Como apresentado na segunda seção, o estado de Goiás, totalmente inserido na área do Cerrado, possui cerca de 63% de sua vegetação natural substituída em função da atividade agropecuária (SANO et al., 2008). Vale ressaltar que esse percentual pode ser o dobro ou o triplo do constatado na Amazônia (11.300km² por ano) entre 2006 e 2007 (FERREIRA et al., 2009).

A ocupação produtiva do Cerrado é fonte indutora do desmatamento e os impactos ambientais decorrem do uso inadequado do solo, que tende a fragmentar as áreas de vegetação natural, reduzir a biodiversidade, assorear os cursos d'água, desencadear processos erosivos e comprometer o próprio ciclo hidrológico, o que pode levar, também, a prejuízos econômicos e sociais (MMA, 2014a). Perante essas questões, os altos índices de conversão vegetal e a ocupação desordenada dos solos do Cerrado têm se tornado alvos de estudos

e pesquisas que intetam promover a valorização da paisagem desse ecossistema e o manejo sustentável dos recursos agrícolas, florestais e hídricos.

Nesse contexto, o avanço das tecnologias de sensoriamento remoto e dos sistemas de informações geográficas tem se apresentado como fator fundamental ao monitoramento da cobertura vegetal para a gestão territorial dos biomas brasileiros e para as análises de uso do solo. Com base nisso, foram realizados o mapeamento das classes de uso do solo para o município de Goiandira (GO) e a edição da figura temática composta para o ano de 2015 (Figura 23), além da quantificação das áreas, que são apresentadas em Km² e em porcentagem (%) na Tabela 18.

Figura 23 - Uso do solo no município de Goiandira (GO) - 2015.



Fonte: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2015). Org.: Tristão, M. C. (2016).

Tabela 18 - Classes de uso do solo mapeadas para o município de Goiandira (GO) – 2015.

Classes de Uso e Ocupação do Solo	Área (Km²)	Área (%)
Formações Florestais	153,601	27,20
Formações Típicas de Cerrado	97,949	17,35
Formações Campestres	83,469	14,78
Predomínio de lavouras	99,618	17,64
Predomínio de pastagens cultivadas	114,716	20,31
Florestamento	1,649	0,29
Solo exposto	12,589	2,23
Área de pivô central	0,498	0,09
Área urbana	0,598	0,11
Área total do município (IBGE)	564,687Km²	100%

Fonte: Imagem do Landsat 8. Orbita/Ponto: 221/072. 06/2015. Org.: Tristão, M. C. (2016).

De posse dessas informações, buscou-se compreender a realidade do município de Goiandira (GO), visto que a apropriação por lavouras e pela pecuária tem se tornado cada vez mais assídua no Cerrado. O fato de o município possuir pequena extensão territorial permite identificar os fatores associados ao uso e à ocupação do solo, os seus vetores, os fenômenos envolvidos e as classes de predomínio na área pesquisada.

No momento atual, a área de estudo possui classes de origem antrópica, vinculadas a pastagens cultivadas (20,31%) e ao plantio de lavouras (17,64%), às vezes, irrigadas em pivôs centrais (0,09%). Essas três categorias somam 38,04% das áreas totais. As zonas com vegetação natural ainda conservada estão nas áreas de preservação permanente – por exemplo, margens de drenagens, encostas íngremes e topos de serras – e são pouco expressivas em áreas com solos propícios ao cultivo.

A partir dessa realidade, expõe-se, na sequência, cada classe de uso e ocupação do solo, todas mapeadas para a área de estudo, e sua respectiva representação por área.

Formações Florestais: compreendem os tipos de vegetação com predominância de espécies arbóreas, com formação de dossel contínuo e troncos mais eretos. Foram classificadas nessa categoria as seguintes fitofisionomias: Mata Ciliar, Mata de Galeria (fisionomias associadas a cursos de água), Mata Seca e Cerradão (fisionomias sem associação com cursos de água) (RIBEIRO; WALTER, 2008). Na área de estudo, esse grupo ocupa, atualmente, 153,601km², cerca de 27,20% da área total do município. Dentre os remanescentes naturais, fazendo uma comparação com outras fitofisionomias, há destaque para as que contemplam essas formações. Concentram-se, principalmente, ao norte e ao sudoeste do município e ocorrem, também, nas áreas de preservação permanente existentes ao longo das drenagens. Martins et

al. (2014), em pesquisa realizada em Perolândia (GO), identificaram que apenas 8% (87km²) desse município corresponde a essa classe, situação que sugere um índice menor de áreas de preservação permanente quando se toma o município de Goiandira (GO) como referência.

Formações Típicas de Cerrado: são as áreas com árvores e arbustos espalhados sobre um estrato gramíneo, sem a formação de dossel contínuo. Como pertencentes a esta classe, foram agrupados: o Cerrado Sentido Restrito (Cerrado Denso, Cerrado Típico, Cerrado Ralo e Cerrado Rupestre), o Parque de Cerrado, o Palmeiral (Macaubal, Guerobal, Babaçual e Buritizal) e a Vereda (RIBEIRO; WALTER, 2008). Na área de estudo amostrada, essa categoria representa 97,949km², o que corresponde a 17,35% da área total do município. Se comparada às áreas de Formações Florestais, esse índice representa 55,652km² a menos. No desenvolvimento do Plano de Ação para prevenção e controle do Desmatamento e das Queimadas no Cerrado (PPCERRADO/2014-2015), o MMA (2014b) alerta que a distribuição do desmatamento por fitofisionomia, entre 2002 e 2008, ocorreu nas Formações Típicas de Cerrado ou Savânicas, abrangendo 83% de seu percentual, enquanto que 16% decorreram nas Formações Florestais.

Formações Campestres: áreas com predomínio de espécies herbáceas e algumas arbustivas com rarefação na paisagem. Para a classificação, foram englobados três tipos fitofisionômicos principais: Campo Sujo, Campo Limpo e Campo Rupestre (RIBEIRO; WALTER, 2008). Estas formações representam 83,469km² da área total do município de Goiandira (GO), cerca de 14,78%, sendo o menor índice em relação às demais fisionomias. Essas áreas se encontram isoladas pelas formações introduzidas nos interflúvios e ocorrem sempre associadas ao Cerrado Ralo do alto das Serras e nas bordas das Veredas e Matas de Galeria Inundável, em especial, inseridas na porção alta da bacia do Rio Veríssimo.

Predomínio de lavouras: compreende todas as áreas designadas para cultivos, podendo esses serem temporários ou permanentes. Conquanto a diversificação da atividade agrícola do município tenha diminuindo, no decorrer dos anos de 2005 a 2014, houve o aumento de 94,65% em relação à produção de grãos (t), concentrada, principalmente, no plantio de milho e soja. Como já mencionado, o plantio de lavouras no município de Goiandira (GO) conjugasse-se à atividade de pecuária, mediante a produção de grãos para a alimentação do gado. Essas áreas atingem 99,618km², cerca de 17,64% do percentual total e constituem a segunda atividade de maior predominância no município. Em comparação com o estudo realizado por Souza e Reis (2011) no município de Ibiá (MG) - em que foi verificado um percentual de 9% para essa classe - o município de Goiandira (GO) atinge pouco menos do dobro dessas áreas destinadas ao plantio de lavouras.

Área de pivô central: esta prática é oriunda da modernização da agricultura, sendo bastante utilizada para a prevenção de secas prolongadas ou para a produção fora de safra. Dentre as classes antrópicas, essa é a que apresenta menor representatividade no município – apenas 0,498km² ou 0,09% da área pesquisada. Por meio da figura de uso do solo (Figura 23), observou-se a imposição de três pivôs centrais concentrados na região leste do município, um capta água em afluentes do córrego Catingueiro e os outros dois, no córrego Brejão. Esse percentual é relativamente reduzido se confrontado aos 46,94km² levantados por Matos e Pessoa (2012), em Campo Alegre de Goiás (GO), uma vez que esse município é disposto em áreas de chapada, as quais são favorecidas de recursos hídricos e favorecem a irrigação de culturas no período de estiagem. As autoras detectaram que áreas como as chapadas, não valorizadas antes, tornaram-se, com o uso de tecnologias e do capital, os territórios mais propícios no Cerrado para o aumento e para a reprodução do agronegócio.

Predomínio de pastagens cultivadas: esta é a classe antrópica predominante na área de estudo, abrangendo 114,716km² (20,31%). Esse dado vai ao encontro das informações obtidas na pesquisa documental, que diagnosticou um aumento de 30,44% no efetivo total de bovinos durante os anos de 2005 a 2015, desencadeando mais conversão da vegetação natural em pastagem cultivada. Esses dados se enquadram, também, nos resultados publicados pelo MMA (BRASIL, 2015), quando realizaram o mapeamento do uso e cobertura do Cerrado: projeto TerraClass Cerrado, no ano de 2013, e apontaram a classe de pastagens cultivadas com maior área proporcional nos estados do MS (56,4%), de GO (42,4%) e de MG (35,6%). De acordo com Martins (2010), essa classe abarca as espécies de forrageiras e gramíneas utilizadas para a alimentação do rebanho bovino, como: mombaça, braquiarião, tifton e, em especial, a espécie africana, a braquiária, bastante adaptada aos solos do bioma Cerrado. Ademais, o predomínio de pastagens cultivadas se acha distribuído por todo o município, o que acarreta a fragmentação da vegetação natural, mormente, nos ambientes de relevo movimentado.

Florestamento: essa classificação se constitui na prática econômica de cultivo intensivo de árvores para a produção de madeira, celulose, carvão vegetal etc. No município de Goiandira (GO), o florestamento representa 1,649km² (0,29%). É uma atividade altamente dependente das propriedades do solo e que demanda disponibilidade de água.

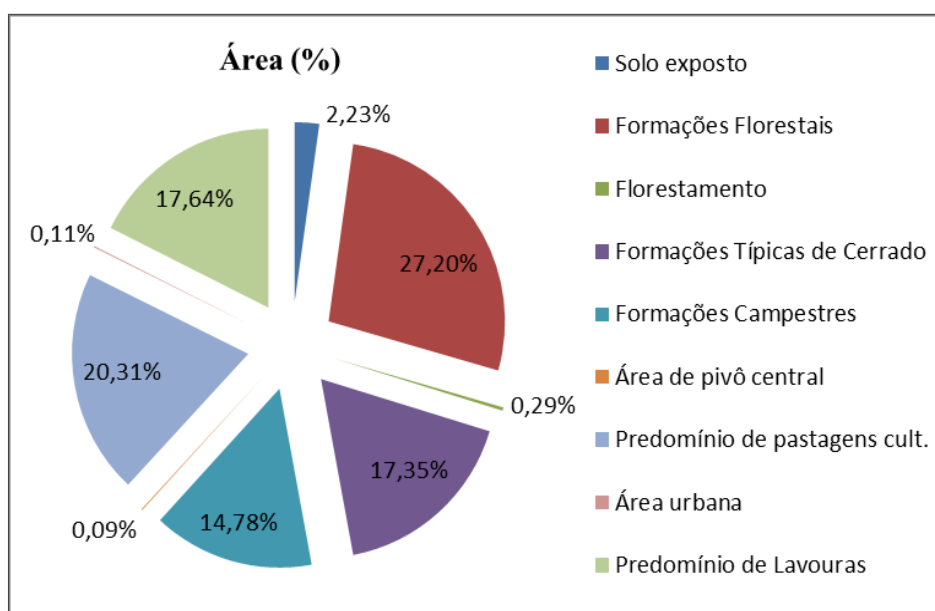
Solo exposto: Essa classe é composta por todas as feições em que o solo se encontra exposto, sem cobertura vegetal. A partir do mapeamento realizado, detectou-se que 12,589km² (2,23%) do município estão comprometidos por essa classe, justamente, ao leste, região onde há maior predomínio de lavouras. No entanto, vale salientar que essa representação pode ser menor se

considerada a data de coleta da imagem (junho/2015), quando, geralmente, há o preparo para o cultivo (calagem e incorporação), com grande exposição do solo.

Área urbana: é delimitada em 0,598km², ou 0,11% da área total, onde cerca de 5.549 pessoas residem. A cidade é dividida em sete setores, a saber: Nossa Senhora de Fátima, Central, Setor Primavera, São João, Rui Barbosa, Morada do Sol e Jardim Progresso. Limita-se, ao norte, com os municípios de Ipameri (GO) e Catalão (GO), ao leste, com Catalão (GO), ao sul, com Cumari (GO), e ao oeste, com Nova Aurora (GO). As interligações com Nova Aurora (GO) e Catalão (GO) ocorrem pela rodovia estadual GO-210 e com Cumari (GO), pela GO-402. Através da GO-305, tem-se acesso à rodovia GO-330, que segue para a capital, Goiânia (GO).

O uso extensivo e sem controle do solo gera diversos impactos ao ambiente. Nesse contexto, cabe mencionar que o município de Goiandira (GO) não possui Plano Diretor para delimitação das atividades em seus perímetros, o que ocasiona o processo de ocupação desenfreado e mal planejado. No Gráfico 3, podem ser visualizadas as classes de uso do solo e suas respectivas porcentagens para o município de Goiandira (GO), relativas ao ano de 2015.

Gráfico 3 - Goiandira (GO): classes de uso do solo em % – 2016.



Fonte: Imagem do satélite Landsat 8. Orbits/Ponto: 221/072. Junho de 2015.
Org.: Tristão, M. C. (2016).

A partir desses resultados, observa-se que a vegetação nativa soma 59,33% e as ocupações antrópicas, juntas, compõem 40,67%, o que representa pouco menos da metade da vegetação do município convertida por atividades impactantes. Dessa forma, com a crescente demanda por grãos e carne imposta pelo mercado capitalista, desencadeia-se a abertura de novas áreas para a conversão de vegetação nativa em culturas.

Além disso, a degradação das pastagens compromete a produtividade e a sustentabilidade da pecuária, conseqüentemente, o aumento da pressão para a expansão da fronteira. O Ministério do Meio Ambiente, por meio do Plano de Ação para prevenção e controle do desmatamento e das queimadas no Cerrado (MMA, 2014b), ressalta que para reduzir a demanda por novas áreas é preciso:

melhorar a produtividade e a conservação dos solos por meio de novos modelos de produção, sendo um deles os sistemas integrados. É preciso lembrar que o aumento da produtividade nas áreas de pastagens tem o potencial de liberar áreas para outros usos na medida em que a produção se intensifica, evitando a abertura de novas fronteiras para expansão das atividades agropecuárias e silviculturais. Pesquisadores afirmam que o sistema de Integração Lavoura-Pecuária (ILP) mostra-se como alternativa para reverter a degradação de pastagens, melhorando a qualidade do solo e o teor de matéria orgânica, promovendo aumento da produtividade e outros benefícios ao ambiente. A perda de produtividade das pastagens deve-se ao manejo animal inadequado e à falta de reposição de nutrientes, comprometendo a sustentabilidade da produção animal, sobretudo no Cerrado. (MMA, 2014b, p. 31).

Contudo, sabe-se que há uma aguda resistência dos produtores em adotar novas alternativas para a execução de suas atividades. É preciso, portanto, divulgar, esclarecer, conscientizar e capacitar os agentes envolvidos para, então, viabilizar os sistemas integrados e rotativos, que minimizam os impactos ambientais e auxiliam na conservação da paisagem do Cerrado. Partindo dessa premissa, na próxima seção, apresenta-se a base empírica dessa pesquisa, relacionando as atividades socioeconômicas desenvolvidas ao uso do solo e à composição florística e fitossociológica do município de Goiandira (GO). Desse modo, objetiva-se diagnosticar as espécies vegetais presentes na região e avaliar o estado de conservação da paisagem, representando a biodiversidade local.

4 FITOSSOCIOLOGIA, DIVERSIDADE E SIMILARIDADE ENTRE FRAGMENTOS DE CERRADO *STRICTO SENSU* NO MUNICÍPIO DE GOIANDIRA (GO)

Entre os currais e o céu, tinha só um gramado limpo e uma restinga de Cerrado, de donde descem borboletas brancas, que passam entre as réguas da cerca [...]

*O Grande Sertão Veredas
Guimarães Rosa (1994, p. 280).*

4 FITOSSOCIOLOGIA, DIVERSIDADE E SIMILARIDADE ENTRE FRAGMENTOS DE CERRADO *STRICTO SENSU* NO MUNICÍPIO DE GOIANDIRA (GO)

A base empírica dessa pesquisa vincula-se ao estudo no município de Goiandira, localizado na região sudeste do estado de Goiás, onde buscou-se relacionar a prática das atividades agropecuárias e a perda da diversidade biológica em áreas de Cerrado. Para tanto, após a obtenção de dados georreferenciados, analisou-se a vegetação das áreas de maior e menor incidência de desmatamento no município para posteriores comparações e reconhecimento da biodiversidade da região.

Os estudos florísticos e fitossociológicos alicerçam comparações dentro e entre comunidades vegetais, no espaço e no tempo, e permitem analisar a riqueza e a diversidade de uma área, além de possibilitar a compreensão estrutural de uma determinada vegetação. Nesse sentido, essa seção objetiva apresentar os materiais e os métodos utilizados e os resultados obtidos durante a pesquisa de campo. Faz-se, também, uma discussão ressaltando as similaridades e as diversidades alfa e beta encontradas nas áreas de estudo.

Para alcançar os resultados foram estimados o índice de Shannon, a equabilidade de Pielou e o índice de Jaccard. Versa-se, também, sobre as principais características fitossociológicas das comunidades vegetais, nomeadamente: a) frequência; b) densidade; c) dominância; d) valor de cobertura; e) valor de importância; f) número de indivíduos; g) número de espécies; h) número de famílias; i) altura; j) diâmetro e k) área basal, tanto para a análise de espécies/famílias quanto para a análise por área de estudo.

A compreensão desses parâmetros possibilita conhecer a biodiversidade das formações vegetais, condição primordial para o desenvolvimento não só de levantamentos botânicos e ecológicos, mas, sobretudo, para a implantação de parâmetros de preservação e conservação dos ecossistemas (MORELLATO; LEITÃO FILHO, 1995; FERREIRA JÚNIOR et al., 2008). Especificamente para essa pesquisa, tais aspectos constituem-se como ferramentas substanciais para a análise das interferências antrópicas ocasionadas pelas atividades econômicas desenvolvidas no município de Goiandira (GO).

Por meio de mecanismos de amostragem, a vegetação de determinada região pode ser analisada tanto de forma quantitativa quanto qualitativa. Os métodos mais comuns são subdivididos em: metodologia sem área definida (*plotless sampling*) (ponto-quadrante) e metodologias com área definida (*plot Sampling*) (parcelas e transectos) (GARCIA; LOBO-FARIA, 2007). Em cada um desses procedimentos há a distinção das unidades amostrais e a diversidade dos sistemas de coleta. Dias (2005) e Felfili et al. (2011) salientam que um grande

esforço é despendido para produzir técnicas de amostragem eficientes e padronizadas para assegurar que as pesquisas sejam fidedignas e confiáveis.

Dias (2005) acrescenta que a escolha e a aplicação dos métodos envolvem diferentes variáveis, como a fitofisionomia da área de estudo, o tempo hábil, os recursos disponíveis, bem como as variações da estrutura da vegetação. Felfili et al. (2005) sugerem, ainda, que o tipo de amostragem deve ser determinado de acordo com a natureza dos organismos a serem investigados e a amostragem precisa ser suficientemente viável para representar de forma transparente e adequada a diversidade da área pesquisada.

Nessa perspectiva, algumas pesquisas que aplicam estratégias de amostragem vêm se realizando no bioma Cerrado. Heiseke (1976) utilizou o método de ponto quadrante para efetuar levantamentos fitossociológicos e estimar o volume de madeira para produção de carvão em Minas Gerais. César et al. (1988) demarcaram parcelas de 5m x 5m para estudar o Cerrado em Corumbataí (São Paulo). Felfili e Imaña-Encinas (2001), por sua vez, alocaram parcelas de 20m x 50m em estudo na Chapada do Espigão Mestre do São Francisco, englobando os seguintes estados: Goiás, Piauí, Tocantins, Bahia e Minas Gerais.

Especificamente em Goiás, Cavallaro et al. (2003) realizaram o levantamento florístico e fitossociológico de uma área de Cerrado *Stricto Sensu*, no Parque Estadual de Caldas Novas (PESCAN), por meio da metodologia de ponto quadrante. Santos-Diniz et al. (2012) adotaram de forma sistemática 50 parcelas de 10m x 20m (totalizando 1ha) para o inventário florístico e fitossociológico do Parque Municipal da Cachoeirinha, em Iporá (GO). No Distrito Federal, Almeida et al. (2014) estabeleceram parcelas na Fazenda Água Limpa, da Universidade de Brasília, para mensurar as mudanças florísticas e estruturais em um Cerrado *Stricto Sensu*, ao longo de 27 anos (1985/2012).

Dessa forma, os estudos florísticos e fitossociológicos têm fornecido informações importantes para a compreensão dos padrões biogeográficos do Cerrado e subsidiado a delimitação de áreas prioritárias para a conservação (CASTRO, 1994; FELFILI et al., 1994; 1997).

De acordo com Durigan (2003), a definição da estratégia a ser empregada em um levantamento florestal depende, inicialmente, do que se propõe responder sobre a vegetação. Farias et al. (2002) salientam que, no Brasil, o método de amostragem mais comum é o de parcelas de área fixa, embora seja mais dispendioso tanto financeiramente quanto em campo, em função da demarcação das unidades amostrais e do diagnóstico de um grande número de indivíduos.

Em função das diferentes metodologias adotadas e da heterogeneidade dos levantamentos botânicos, realizou-se uma revisão teórica, como sugerida por Barros e Lehfeld (2000), para assegurar a compressão e o diálogo com os demais pesquisadores e para orientação dessa pesquisa. A partir das informações adquiridas, foi possível, ainda, diagnosticar qual o modelo metodológico apropriado ao desenvolvimento do estudo no município de Goiandira (GO), com base nos aspectos vegetacionais propostos para investigação, além de se obter o respaldo teórico para análise e discussão dos resultados alcançados. Essas e as demais informações sobre a composição florística e a estrutura fitossociológica são apresentadas no decorrer da presente seção.

4.1 Materiais e métodos

Para o desenvolvimento metodológico desse estudo, preliminarmente, foi realizada a pesquisa documental, com o levantamento de dados estatísticos do município de Goiandira (GO), quando verificou-se que a economia do município é baseada no setor agropecuário, principalmente, na pecuária. Esta proposição foi confirmada a partir da inspeção visual da figura de uso do solo do município de Goiandira (GO), referente ao ano de 2015. A partir dessa análise, pode-se verificar quais as classes de maior dominância de ações antrópicas nos limites do município, nomeadamente, a atividade de pastagens cultivadas (20,31%) e o plantio de lavouras (17,64%).

Com base nesse diagnóstico, elegeu-se o Cerrado *Stricto Sensu*, especificamente, o subtipo Cerrado Típico, para o levantamento florístico e fitossociológico em campo. Além disso, a escolha baseia-se na grande conversão de vegetação nativa em culturas nessas áreas (WALTER; AQUINO, 2004; AQUINO et al., 2007) e, ainda, por Felfili et al. (2005) apontarem-na como a fisionomia savânica mais utilizada para o desenvolvimento de atividades agropecuárias, acrescentando que, hoje, dela restam somente fragmentos de diversos tamanhos e sob diferentes níveis de perturbações.

Com base nesse critério, foram diagnosticadas as extensões de maior e menor incidência de conversão vegetacional nos limites do município. O levantamento amostral foi realizado em duas áreas distintas – uma área preservada e outra degradada – intituladas, respectivamente, área “A” e área “B”, para efeito de comparação das comunidades vegetais. O modelo metodológico adotado para o levantamento amostral desse estudo se alicerça no protocolo mínimo discutido pela Comissão de Fitossociologia da Sociedade Botânica do Brasil para pesquisas de levantamento e/ou inventário florestal.

Nas subseções abaixo, apresentam-se as informações sobre os estudos florísticos e fitossociológicos, bem como a justificativa de escolha da metodologia elegida, as premissas do levantamento amostral e as diretrizes de análise dos dados.

4.1.1 Levantamento florístico

Os levantamentos florísticos, em geral, são utilizados na realização de diagnósticos e na identificação da composição vegetal de determinada área. As informações obtidas subsidiam ações de manejo e monitoramento da biodiversidade local. Portanto, são viáveis à realização dessa pesquisa, uma vez que permitem compreender o efeito da atividade agropecuária praticada no município de Goiandira (GO), sobre a vegetação local, em dois fragmentos distintos.

Schneider e Finger (2000) esclarecem que a composição florística visa a indicar o conjunto de unidades taxonômicas que compõem a comunidade, com as suas espécies e famílias. Cavassan et al. (1984) complementam que o objetivo de um levantamento florístico é listar as espécies vegetais ocorrentes em determinada área e tem a característica de representar com maior fidelidade a biodiversidade local, sendo uma importante ferramenta para avaliação do estado de conservação de uma região.

No que tange a diversidade, esta abrange duas concepções heterogêneas: riqueza e uniformidade (MAGURRAN, 2004). A riqueza reporta-se ao número de espécies presentes na flora e/ou na fauna em uma área estabelecida. A uniformidade, por seu turno, estende-se para o grau de dominância de cada espécie (MARGALEF, 1986). Existem vários índices de quantificação da diversidade de um ecossistema. Para essa pesquisa, em específico, foram calculados o índice de diversidade de Shannon, o índice de Jaccard e o índice de equabilidade de Pielou (BROWER; ZAR, 1984).

Shannon-Weaver (H'): índices de diversidade de Shannon-Weaver: considera igual peso entre as espécies raras e abundantes (MAGURRAN, 1988).

$$H' = \frac{\left[N \ln(N) - \sum_{i=1}^s n_i \ln(n_i) \right]}{N} \quad (1)$$

Em que:

N = número total de indivíduos amostrados;

n_i = número de indivíduos amostrados da i -ésima espécie;
 S = número de espécies amostradas;
 \ln = logaritmo de base neperiana (e).

Quanto maior for o valor de H' , maior será a diversidade florística da população em estudo. Esse índice pode expressar riqueza e uniformidade.

b) Pielou (J'): o índice de Equabilidade pertence ao intervalo $[0,1]$, em que 1 representa a máxima diversidade, ou seja, todas as espécies são igualmente abundantes.

Equabilidade de Pielou:

$$J' = \frac{H'}{H'_{max}} \quad (2)$$

Em que:

J' = índice de Equabilidade de Pielou;

$H'_{max} = \ln(S)$ = diversidade máxima;

S = número de espécies amostradas = riqueza.

Os índices de similaridade ou as comparações entre as composições de comunidades vegetais distintas foram realizados com base em dados qualitativos (presença/ausência) das espécies inventariadas. Os índices qualitativos foram calculados mediante o uso das seguintes fórmulas:

c) Índice de Jaccard (J):

$$IJ = c / a + b + c \quad (3)$$

Em que:

(a) é o número de espécies exclusivas da comunidade a;

(b) número de espécies exclusivas da comunidade b.

(c) número de espécies comuns a ambas as parcelas.

Marimon-Júnior e Haridasan (2005) esclarecem que as avaliações da composição florística podem ser feitas, ainda, de forma comparativa, estabelecendo-se relações entre a

florística de duas ou mais áreas. As análises de agrupamentos são ferramentas estatísticas que podem ser utilizadas para comparar a composição florística entre áreas, podendo ser feitas por meio da elaboração de uma matriz de presença e ausência de espécies de uma área em relação à(s) outra(s).

Esse procedimento permite a construção de dendrogramas de classificação e ordenação de comunidades de acordo com suas semelhanças, o que resume as informações de inúmeras variáveis em uma escala multidimensional de dois ou três eixos (MAGURRAN, 1988; PINTO-COELHO, 2000; CULLEN Jr.; RUDRAN, 2004). A classificação facilita a geração de dados que possibilitam a compreensão da diversidade em grandes escalas (ecologia de paisagem) ou, ainda, o estabelecimento de *habitat* e nichos de competição. Em face dessas informações, foi realizado o inventário florístico na pesquisa em campo e as amostragens foram confrontadas entre si, gerando os índices de similaridade e diversidade florística entre a área A e área B, estipuladas para análise nesse estudo. As informações sobre o levantamento fitossociológico são apresentadas na subseção seguinte.

4.1.2 Levantamento fitossociológico

A fitossociologia é entendida por Rodrigues e Gandolfi (1998) como o ramo da ecologia vegetal que procura compreender e retratar as interações existentes entre espécies e na comunidade. Martins (1989) caracteriza a fitossociologia como:

o estudo das inter-relações de espécies vegetais dentro da comunidade vegetal no espaço e no tempo, referindo-se ao estudo quantitativo da composição, estrutura, funcionamento, dinâmica, história, distribuição e relações ambientais da comunidade vegetal, sendo justamente esta ideia de quantificação que a distingue de um estudo florístico. (MARTINS, 1989, p. 24).

Para o desenvolvimento de uma pesquisa fitossociológica, Rodrigues (1989) salienta a necessidade de atender requisitos básicos que contemplem a dimensão, o formato, a uniformidade e a clareza das unidades amostrais, os princípios de inclusão e exclusão do material botânico. Os levantamentos fitossociológicos são realizados a partir da coleta e da análise de informações de uma dada comunidade vegetal e fornece a definição da sua estrutura horizontal, vertical e dendométrica. Meunier et al. (2001) definem que a estrutura horizontal de uma comunidade é expressa pelos seguintes aspectos: frequência, densidade, dominância, valor de importância e valor de cobertura de cada espécie amostrada.

A estrutura vertical é a posição sociológica e de regeneração natural e a estrutura dendrométrica é indicada por parâmetros como a distribuição diamétrica e o fornecimento do volume ou da área basal por classe diamétrica. Para a presente pesquisa, os parâmetros fitossociológicos foram estimados por meio das seguintes expressões (LAMPRECHT, 1962; MUELLER-DUMBOIS; ELLENBERG, 1974; MARTINS, 1991):

Utiliza-se o fator de conversão por hectare F no lugar da área total amostrada por hectare, empregando o método de parcelas. Em que F é dado por:

$$F = \frac{N \pi d_c^2}{10000}; \quad d_c = \frac{\sum_{j=1}^N \ln(d_{qj})}{N}; \quad d_{qj} = d_j + \frac{DAP_j}{200} \quad (4)$$

Em que:

F = fator de conversão por hectare;

N = número total de indivíduos amostrados;

d_{cj} = distância do ponto de amostragem ao centro do indivíduo;

DAP_j = diâmetro do indivíduo j , em centímetros;

d_j = distância do ponto de amostragem ao indivíduo, em metros.

a) Frequência: esse parâmetro informa com que frequência a espécie ocorre nas unidades amostrais. Maiores valores de FA_i e FR_i indicam que a espécie está bem distribuída horizontalmente ao longo do povoamento amostrado.

$$FA_i = \left(\frac{u_i}{u_t} \right) \times 100; \quad FR_i = \left(\frac{FA_i}{\sum_{i=1}^P FA_i} \right) \times 100 \quad (5)$$

Em que:

FA_i = frequência absoluta da i -ésima espécie na comunidade vegetal;

FR_i = frequência relativa da i -ésima espécie na comunidade vegetal;

u_i = número de unidades amostrais em que a i -ésima espécie ocorre;

u_t = número total de unidades amostrais;

P = número de espécies amostradas.

b) *Densidade*: informa a densidade com que a espécie ocorre no povoamento – em números de indivíduos por unidade de área. Assim, maiores valores de DA_i e DR_i indicam a existência de um maior número de indivíduos por hectare da espécie no povoamento amostrado.

$$DA_i = \frac{n_i}{A}; \quad DR_i = \frac{DA_i}{DT} \times 100; \quad DT = \frac{N}{A} \quad (6)$$

Em que:

DA_i = densidade absoluta da i -ésima espécie, em número de indivíduos por hectare;

n_i = número de indivíduos da i -ésima espécie na amostragem;

N = número total de indivíduos amostrados;

A = área total amostrada, em hectare;

DR_i = densidade relativa (%) da i -ésima espécie;

DT = densidade total, em número de indivíduos por hectare (soma das densidades de todas as espécies amostradas).

c) *Dominância*: indica a densidade da espécie, mas em termos de área basal, identificando sua dominância sob esse aspecto. A dominância absoluta é a soma das áreas seccionais dos indivíduos pertencentes a uma mesma espécie, por unidade de área. Desse modo, maiores valores de DoA_i e DoR_i assinalam que a espécie exerce dominância no povoamento amostrado em termos de área basal por hectare.

$$DoA_i = \frac{AB_i}{A}; \quad DoR_i = \frac{DoA_i}{DoT} \times 100; \quad DoT = \frac{ABT}{A}; \quad ABT = \sum_{i=1}^s AB_i \quad (7)$$

Em que:

DoA_i = dominância absoluta da i -ésima espécie, em m^2/ha ;

AB_i = área basal da i -ésima espécie, em m^2 , na área amostrada;

A = área amostrada, em hectare;

DoR_i = dominância relativa (%) da i -ésima espécie;

DoT = dominância total, em m^2/ha (soma das dominâncias de todas as espécies).

d) *Valor de Importância (VI i)*: esse parâmetro é o somatório dos parâmetros relativos de densidade, dominância e frequência das espécies amostradas, retratando a importância ecológica da espécie em termos de distribuição horizontal.

$$VI_i = DR_i + DoR_i + FR_i, \quad VI_i(\%) = \frac{VI_i}{3} \quad (8)$$

e) **Valor de Cobertura (VC i)**: é o somatório dos parâmetros relativos de densidade e dominância das espécies amostradas, informando a importância ecológica da espécie em termos de distribuição horizontal, porém com base apenas na densidade e na dominância.

$$VC_i = DR_i + DoR_i, \quad VC_i(\%) = \frac{VC_i}{2} \quad (9)$$

O diagnóstico e a interpretação dos resultados expressos por essas equações possibilitam o manejo sustentável dos recursos naturais, a preservação da flora, a recuperação de fragmentos degradados e a adoção de estratégias para a conservação da biodiversidade (PEIXOTO; GENTRY, 1990; LIMA et al., 2006; OLIVEIRA-FILHO et al., 2008). Ademais, podem definir políticas de conservação, a produção de sementes e mudas, a identificação de espécies ameaçadas, a avaliação de impactos e o licenciamento ambiental (BRITO et al., 2007). Diante dessas possibilidades, na sequência, é apresentado o recorte espacial dessa pesquisa, com a caracterização e as especificações dos critérios que atendem ao protocolo mínimo discutido pela Comissão de Fitossociologia da Sociedade Botânica do Brasil.

4.1.3 Caracterização das áreas de estudo

Em pesquisas de levantamento e/ou inventários florísticos e fitossociológicos, a caracterização da(s) área(s) em estudo se faz necessária para se compreender os elementos antrópicos, físicos e bióticos que compõem a dinâmica da paisagem. Nessa perspectiva, essa subseção apresenta os aspectos sobreditos dos recortes espaciais pesquisados, com o propósito de analisar a biodiversidade encontrada nas comunidades vegetais, bem como compreendê-los sob o viés da ecologia de paisagem.

O estudo foi desenvolvido em duas localidades pertencentes ao município de Goiandira (GO), ambas em fragmentos de Cerrado *Stricto Sensu*, sob diferentes níveis de perturbação, denominados área “A” e área “B”. O Cerrado *Stricto Sensu* é caracterizado pela existência de árvores baixas, inclinadas e tortuosas, incluindo arbustos e subarbustos espalhados em meio ao estrato herbáceo. Os troncos das plantas lenhosas, em geral, possuem cascas com cortiça espessa, fendida ou sulcada e as gemas apicais de muitas espécies são protegidas por densa pilosidade, as folhas são rígidas e coriáceas (RIBEIRO; WALTER, 2008).

Os solos que acompanham essa fitofisionomia, normalmente, são classificados como Latossolo Vermelho-Amarelo, caracterizados pela ocorrência de horizonte B latossólico de cores vermelhas a vermelho-amareladas no matiz 5YR ou mais vermelho e mais amarelo que 2,5YR na maior parte dos primeiros 100cm do horizonte B, inclusive BA. Em sua maioria, apresentam boa drenagem e textura argilosa. Não obstante possuem boas características físicas, são solos fortes ou moderadamente ácidos (pH entre 4,5 e 5,5) com carência generalizada dos nutrientes essenciais, principalmente, fósforo e nitrogênio (Centro Tecnológico de Engenharia, 2006; RIBEIRO; WALTER, 2008).

Área “A” – (18° 6' 26,67" S / 48° 10' 1,93" W) (Figura 24) localiza-se nas imediações da GO-210, que interliga os municípios de Goiandira (GO) e Nova Aurora (GO), na região rural do Lageado. É limitada pela cultura anual de soja e distribuída em 12.9640 ha, situando-se em altitudes que variam de 640m a 795m. Está distante a aproximadamente 9 km da cidade de Goiandira (GO). Até a década de 1970, era cortada por uma estrada de terra que ligava o município de Goiandira (GO) a Nova Aurora (GO), a qual foi desativada pelo Departamento de Estrada e Rodagem de Goiás (DERGO) após a construção de uma nova estrada que interliga Corumbáiba (GO) a Três Ranchos (GO). Posteriormente a esse período, a área foi cercada e averbada como reserva legal da propriedade e, desde então, houve pouso da terra e grande regeneração natural, com ascendência das espécies clímax. Esta comunidade vegetal se caracteriza por dois estratos distintos: o inferior, composto por uma camada descontínua de gramíneas de até 50cm de altura, e o superior, com árvores de 1m a 6m de altura, podendo algumas espécies chegarem a atingir 12m (Foto 1). Convém sublinhar que não há registros de estudos anteriores que contemplem essa área.

Foto 1 - Goiandira (GO): estrato inferior e superior da área A - 2016.



Fonte: Pesquisa de campo (2016). Autora: Tristão, M. C.

Figura 24 - Croqui de localização e universo amostral da área “A” no município de Goiandira (GO) - 2016.



Fonte: Base de dados do Google Earth. Org.: Tristão, M. C. (2016).

Delimitado em vermelho: universo amostral em um Cerrado *Stricto Sensu* no município de Goiandira (GO);

Retângulos em azul: 10 parcelas de 20 x 50m cada (1.000m²), totalizando uma amostra de 1 hectare (10.000m²) – 2016.

A área “B” - (18° 8' 30.09" S / 48° 6' 9.56" W) (Figura 25) é margeada pela rodovia estadual GO-210 e, também, pela GO-305, que dá acesso ao município de Cumari (GO). Essa área possui altitude variando de 800m a 820m, abrange 15.400ha e faz parte da região rural da Água Fria, a 1km do trevo de entrada para a cidade de Goiandira (GO). Em momento anterior, parte da sua vegetação foi retirada para o uso na propriedade, com a construção de cercas e de curral, e, na década 2000, para a produção carvoeira, onde ainda hoje se encontra abrigada uma fornalha convencional para queima do carvão. A área adjacente ao fragmento é explorada para a plantação de soja, milho e para a pastagem, pertencentes a grandes lavouristas da região. Essa última atividade é praticada, principalmente, nos limites inferiores da área, sendo que há registros de invasão de bovinos e equinos no fragmento pesquisado. Ademais, a área se tornou local de despejo de vasilhames de agrotóxicos e fertilizantes utilizados nas plantações (Foto 2).

Foto 2 - Goiandira (GO): presença de fornalha e vasilhames de agrotóxicos e fertilizantes na área B – 2016.



Fonte: Pesquisa de campo (2016). Autora: Tristão, M. C.

A vegetação da área B também é composta por dois estratos, o mais inferior, com a presença de gramíneas de até 30cm, e o superior, com árvores que variam de 0,5m até 10m. Há dominância visual da espécie *Solanum lycocarpum*, popularmente conhecida como lobeira ou fruta do lobo. Sobre essa área, não foram encontradas pesquisas antecedentes para efeito de comparação.

Figura 25 - Croqui de localização e universo amostral da área “B” no município de Goiandira (GO) - 2016.



Fonte: Base de dados do Google Earth. Org.: Tristão, M. C. (2016).

Delimitado em vermelho: universo amostral em um Cerrado *Stricto Sensu* no município de Goiandira (GO);

Retângulos em azul: 10 parcelas de 20 x 50m cada (1.000m²), totalizando uma amostra de 1 hectare (10.000m²) – 2016.

O clima regional é caracterizado por dois períodos distintos, um seco (maio a setembro) e outro chuvoso (outubro a abril), com a precipitação acima de 100mm/mês. Dentro do período de chuvas, nos meses de novembro a janeiro, a precipitação mensal é superior a 200mm (52% do total de precipitação anual) (Centro Tecnológico de Engenharia, 2006). Goiás (2006) mostra que, com relação às temperaturas médias anuais, o valor médio é de 22,5°C. A temperatura máxima fica entre 27°C e 28°C (média anual das temperaturas máximas dos doze meses) e a temperatura mínima fica entre 17°C e 18°C (média anual das temperaturas mínimas dos doze meses).

Segundo Goiás (2006), a área do município de Goiandira (GO) apresenta média anual de umidade relativa do ar entre 66% e 68%. No período chuvoso, essa média fica entre 74% e 78% e no período seco, entre 60% e 62%. O total de evaporação anual está entre 1300mm e 1400mm, sendo de 500mm a 600mm no período chuvoso e de 700mm a 800mm no período seco. A elevada evaporação no período seco também causa a máxima deficiência hídrica do solo. A velocidade média anual dos ventos, conforme o CTE e Sistema Naturae (2006), é de 3,2m/s.

De acordo com a classificação climática elaborada por Köppen (1948), as duas áreas de estudo são definidas por um clima do tipo “Aw”, ou seja, do tipo Tropical com 12 meses representados por temperatura média mensal superior a 18°C (“A”), com seca de inverno (“w”) e amplitude térmica anual inferior a 5°C (“i” - isotermal).

Quanto às unidades geológicas, ambas as áreas pesquisadas se estruturam sobre os Complexos Indiferenciados, especificamente, na Associação Ortognáissica Migmatítica (Py), datada, conforme Lacerda Filho (1999), do Paleoproterozoico e caracterizada em forma de faixas alongadas ou corpos isolados, intercalados tectonicamente com as rochas do Complexo Granulítico Anápolis-Itauçu, e afetadas por extensas zonas de cisalhamento de direção NW-SE e SW-NE. Ademais, são constituídas por granitoides calcissódicos a calcialcalinos de baixo potássio, metamorfizados na fácies anfibolito alto/granulito e compostos por metatonalitos, metatonalitos aluminosos, metagranitos que gradam lateralmente para gnaisses quartzo-feldspáticos migmatizados.

Os elementos sobreditos permitem conhecer e entender os aspectos naturais e físicos das áreas de amostragem para estudo, bem como compreender o histórico dos trechos estudados para estimar os possíveis impactos no decorrer dos anos. Perante essas perspectivas, na sequência, é descrita a metodologia adotada em campo, para o levantamento amostral que estrutura a pesquisa.

4.1.4 Coleta de dados em campo

Essa subseção apresenta os procedimentos metodológicos realizados *in loco* para a coleta de dados. Para atender aos parâmetros propostos, optou-se pela metodologia descrita e recomendada por Felfili et al. (2005) para estudos em áreas de Cerrado *Stricto Sensu*. O levantamento e/ou o inventário da vegetação foi iniciado na primeira quinzena do mês de junho de 2016 e finalizado em meados de setembro do mesmo ano, correspondendo ao período de estiagem. Foram designadas, aleatoriamente, 10 parcelas de 20m x 50m cada (1.000m²), totalizando uma amostra de 1 hectare (10.000m²) tanto na área “A” quanto na área “B”, para efeito de comparação da similaridade dos fragmentos. Vale acrescentar que cada parcela foi delimitada com a ajuda de fita métrica e cordão, como se observa na Foto 3.

Foto 3 - Goiandira (GO): delimitação de parcelas aleatórias com fita métrica e cordão - 2016.



Fonte: Pesquisa de campo (2016). Autora: Tristão, M. C.

Com o auxílio de ficha de campo, prancheta e caneta, em cada uma das 20 unidades amostrais, foram identificados, mensurados e anotados, com seus respectivos nomes populares e científicos, todos os indivíduos lenhosos com diâmetro igual ou superior a 5cm, tomado a 0,30m de altura do solo ($Db_{30} \geq 5$ cm.), com o auxílio de um paquímetro, conforme ilustrado na Foto 4. A altura total de cada indivíduo foi também estimada e considerada como

a projeção vertical do ápice da copa ao solo. Todas as amostras foram demarcadas por tinta azul e pincel, de modo a facilitar a orientação dentro da área de amostragem e auxiliar em um monitoramento futuro, além de servir para a confirmação do diagnóstico preestabelecido.

Foto 4 - Goiandira (GO): determinação do diâmetro com o auxílio de um paquímetro– 2016.



Fonte: Pesquisa de campo (2016). Autora: Tristão, M. C.

Cada parcela teve suas extremidades demarcadas por polígonos do GPS *map 765* (Garmin) (Foto 5), cedido pelo Núcleo de Estudos e Pesquisas Socioambientais (Nepsa/CNPq), da Universidade Federal de Goiás, Regional Catalão.

Foto 5 - Goiandira (GO): levantamento dos polígonos das parcelas amostradas - 2016.



Fonte: Pesquisa de campo (2016). Autora: Tristão, M. C.

Para determinação das variáveis do solo, foram coletadas, no centro de cada parcela, amostras simples de cerca de ½ litro de solo superficial (0-30cm de profundidade), efetuada com o auxílio de um enxadão e alocadas em sacos plásticos para o transporte até o Laboratório de Solos da Universidade Federal de Goiás, Regional Catalão (Foto 6).

Foto 6 - Goiandira (GO): Armazenamento de amostras de solo da área pesquisada - 2016.



Fonte: Pesquisa de campo (2016). Autora: Tristão, M. C.

A identificação do material botânico foi realizada por padrões clássicos utilizados pela taxonomia em campo, com base em caracteres morfológicos florais e vegetativos, e, quando necessário, com a utilização de coleções botânicas e consultas a especialistas. A lista florística foi ordenada por família e espécie, em ordem alfabética. As circunscrições das famílias seguiram a proposta do “Angiosperm Phylogeny Group” (APG III, 2009). Os dados obtidos na pesquisa de campo foram examinados com o auxílio do programa FITOPAC (SHEPHERD, 1995), desenvolvido pelo Professor Dr. George John Shepherd, do Departamento de Botânica da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP).

Para a realização da pesquisa de campo, foram utilizados os seguintes materiais: papel chamex A4 – 210 x 297mm, cartucho de tinta e impressora para impressão das fichas de campo (vide anexo), caneta e prancheta para anotação dos dados. Para a demarcação das parcelas, foram usados: barbantes, GPS *map 765* da marca Garmin e trena de 50m. As amostragens de altura e diâmetro igual ou superior a 5cm, tomado a 0,30m de altura do solo ($D_{30} \geq 5$ cm), foram realizadas por um paquímetro e uma fita métrica. Como já foi mencionado, todas as amostras foram demarcadas com pincel e tinta azul, para melhor orientação e monitoramentos futuros.

Assim, mediante o cotejo das amostragens, foram gerados os índices de similaridade e diversidade florística entre as duas áreas. Além desses métodos de coleta de dados, fez-se o registro fotográfico, pois, conforme Gonçalves, Doula e Dupin (2010) ilustrar as experiências encontradas durante a pesquisa aproxima o leitor da realidade estudada. Além das discussões relacionadas, na próxima seção, são expostos todos os resultados da composição florística, diversidade de espécies e estrutura das comunidades analisadas, em forma de quadros, tabelas e gráficos.

4.2 Composição florística e estrutura fitossociológica

Durante o levantamento florístico – estudo inicial para o conhecimento da flora – foram encontrados nos dois fragmentos de Cerrado *Stricto Sensu*, no município de Goiandira (GO), 1.366 indivíduos, representando 48 espécies, distribuídas em 25 famílias (Tabela 19). Na **área A**, registrou-se maior riqueza, com 1.042 indivíduos, e, também, maior diversidade, com a presença de 42 espécies pertencentes a 21 famílias. A **área B** possui menores índices de riqueza e diversidade, contemplando apenas 324 indivíduos, inseridos em 25 espécies e 18 famílias.

Tabela 19 - Florística entre duas áreas de Cerrado *Stricto Sensu* em Goiandira (GO) – 2016.

	Área A	Área B	Total
Nº Ind.	1042	324	1366
Nº Spp	42	25	48
Nº Fam.	21	18	25

Nº Ind. = Número de Indivíduos; Nº Spp = Número de Espécies; Nº Fam. = Número de Família.

* Total – não corresponde a somatória de número de espécies e número de famílias encontradas.

Fonte: Pesquisa de campo (2016). Autora: Tristão, M. C.

A riqueza florística de 48 espécies em 2ha, registrada na área total, pode ser considerada baixa para esta fitofisionomia se comparada à riqueza florística constatada em trabalhos de mesma tipologia, como os desenvolvidos por Borges e Shepherd (2005) e por Silveira (2010), no estado do Mato Grosso, onde encontraram 131 e 103 espécies, respectivamente. No Parque Estadual da Serra de Caldas Novas (GO), a pesquisa realizada por Silva et al. (2002) verificou quantidade de espécies bem distinta à encontrada no presente estudo: cerca de 67 espécies em dois fragmentos de Cerrado *Stricto Sensu*.

Pires (2011), em seu levantamento florístico também realizado no município de Goiandira (GO), em 2010, encontrou 119 espécies vegetais, distribuídas em 43 famílias. De

acordo com os dados publicados pela pesquisadora, as famílias com maior ocorrência foram: Fabaceae (29,75 %), Apocynaceae (9,52 %), Bignoniaceae (7,14 %), Myrtaceae (5,95 %) e Vochysiaceae (5,95 %).

Das 25 famílias inventariadas na presente pesquisa, 14 foram identificadas tanto na **área A** quanto na **área B**. Em contrapartida, as famílias Anacardiaceae, Celastrineae, Dilleniaceae, Myrtaceae, Rutaceae, Sapindaceae, Sapotaceae foram registradas somente na **área A** (7 famílias) e as famílias Bignoniaceae, Bombacaceae, Loganiaceae e Solanaceae, exclusivamente na **área B** (4 famílias).

No Quadro 3, apresentam-se as 48 espécies que estruturam a composição florística das duas áreas em estudo, indicando as suas respectivas famílias botânicas e os nomes usuais na região de Goiandira (GO).

Quadro 3 - Florística de duas áreas de Cerrado *Stricto Sensu* em Goiandira (GO) – 2016.

Nº	Família	Espécie/Nome científico	Nome popular
1	ANACARDIACEAE	<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão. <i>Astronium graveolens</i> Jacq. <i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Aroeira Gonçalo-alves Pombo
2	ANNONACEAE	<i>Annona crassiflora</i> Mart. <i>Duguetia furfuracea</i> (A.St.-Hil.) Saff. <i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart.	Araticum Marolo Araticunzinho Pimenta-de-macaco
3	ASTERACEAE	<i>Vernonia polyanthes</i> Less. <i>Vernonanthura phosphorica</i> (Vell.) H.Rob.	Assapeixe Assapeixe-branco
4	BIGNONIACEAE	<i>Tabebuia aurea</i> (Silva Manso) Benth. & Hook.f. ex S.Moore.	Ipê Caraíba
5	BOMBACACEAE	<i>Pseudobombax longiflorum</i> (Mart. & Zucc.) A.Robyns.	Emburuçu
6	CANNABACEAE	<i>Celtis iguanaea</i> (Jacq.) Sarg.	Grão-de-galo
7	CARYOCARACEAE	<i>Caryocar brasiliense</i> Cambess.	Pequi
8	CELASTRINEAE	<i>Maytenus rigida</i> Mart.	Cabelo-de-nego
9	COMBRETACEAE		

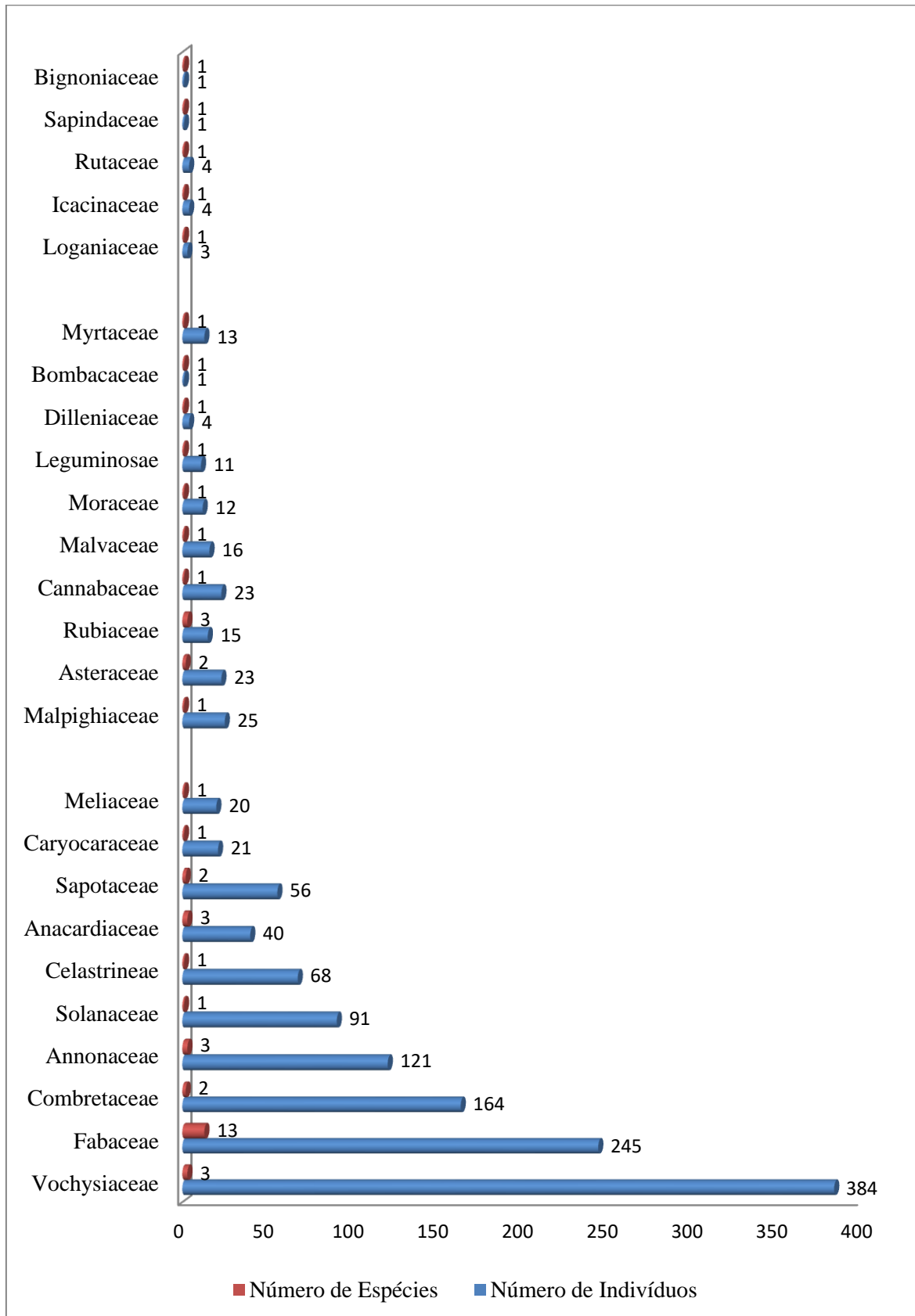
	<i>Terminalia argentea</i> Mart. & Zucc.	Capitão
	<i>Combretum leprosum</i> Mart.	Carne-de-vaca
10	DILLENIACEAE	
	<i>Curatella americana</i> L.	Lixeira
11	FABACEAE	
	<i>Machaerium brasiliense</i> Vogel.	Jacarandá
	<i>Plathymenia reticulata</i> Benth.	Vinhático
	<i>Pterodon emarginatus</i> Vogel.	Sucupira-branca
	<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth.	Sucupira-preta
	<i>Bauhinia rufa</i> (Bong.) Steud.	Pata-de-vaca
	<i>Enterolobium timbouva</i> Mart.	Orelha-de-macaco
	<i>Samanea saman</i> (Jacq.) Merr.	Faveiro
	<i>Calliandra longipes</i> Benth.	Cagaita
	<i>Acosmium dasycarpum</i> (Vogel) Yakovlev.	Chapadinha
	<i>Tachigali aurea</i> Tul.	Carvoeiro
	<i>Stryphnodendron adstringens</i> (Mart.) Coville.	Barbatimão
	<i>Dipteryx alata</i> Vogel.	Barú
	<i>Hymenaea stigonocarpa</i> Mart. ex Hayne.	Jatobá-do-cerrado
12	ICACINACEAE	
	<i>Emmotum nitens</i> (Benth.) Miers.	Sobro
13	LEGUMINOSAE	
	<i>Andira paniculata</i> Benth.	Mata-barata
14	LOGANIACEAE	
	<i>Strychnos pseudoquina</i> A.St.-Hil.	Quina-do-cerrado
15	MALPIGHIACEAE	
	<i>Byrsonima verbascifolia</i> (L) Rich. Ex A. Juss.	Murici
16	MALVACEAE	
	<i>Luehea grandiflora</i> Mart. & Zucc.	Açoita-cavalo
17	MELIACEAE	
	<i>Guarea kunthiana</i> (L.) Sleumer.	Marinheiro
18	MORACEAE	
	<i>Brosimum gaudichaudii</i> Trécul.	Mamacadela
19	MYRTACEAE	
	<i>Psidium myrtoides</i> O.Berg.	Goiabinha-do-cerrado
20	RUBIACEAE	
	<i>Cordia sessilis</i> (Vell.) Kuntze.	Marmelada
	<i>Psychotria noxia</i> A.St.-Hil.	Bate-caixa
	<i>Genipa americana</i> L.	Jenipapo
21	RUTACEAE	
	<i>Zanthoxylum monogynum</i> A. St.-Hill.	Maminha-de-porca

22	SAPINDACEAE	<i>Diatenopteryx sorbifolia</i> Radlk.	Maria-preta
23	SAPOTACEAE	<i>Pouteria torta</i> (Mart.) Radlk. <i>Pouteria ramiflora</i> (Mart.) Radlk.	Guapeva Curriola
24	SOLANACEAE	<i>Solanum lycocarpum</i> St. Hil.	Lobeira
25	VOCHYSIACEAE	<i>Vochysia rufa</i> Mart. <i>Qualea grandiflora</i> Mart. <i>Salvertia convallariodora</i> A.St.-Hil.	Pau-doce Pau-terra-da-folha- miúda Pau-terra-da-folha- larga

Fonte: Pesquisa de campo (2016). Org.: Tristão, M. C. (2016).

Em análise conjunta dos resultados, observa-se que as famílias Vochysiaceae, Fabaceae, Combretaceae, Annonaceae e Solanaceae apresentam maior abundância de indivíduos, com 384, 245, 164, 121 e 91 indivíduos, respectivamente (Gráfico 4). Quando se avalia o número de espécies presentes nessas cinco famílias, assim como na pesquisa realizada por Pires (2011) no município de Goiandira (GO), a Fabaceae aparece com maior diversidade, constituída por 13 espécies, dentre as quais estão: *Machaerium brasiliense* (Jacarandá), *Bowdichia virgilioides* (Sucupira-preta) *Acosmium dasycarpum* (Chapadinha), *Samanea saman* (Faveiro), *Dipteryx alata* (Barú), *Stryphnodendron adstringens* (Barbatimão), *Calliandra longipes* (Cagaita), *Plathymenia reticulata* (Vinhático) e *Hymenaea stigonocarpa* (Jatobá).

Gráfico 4 — Goiandira (GO): espécies e indivíduos, por família, em duas áreas de Cerrado *Stricto Sensu* – 2016.



Fonte: Pesquisa de campo (2016). Org.: Tristão, M. C. (2016).

Essas análises vão ao encontro dos apontamentos feitos por Kunz (2007) e por Oliveira e Felfili (2005), para os quais, em levantamentos florísticos, geralmente, as famílias que apresentam maior abundância também apresentam maior riqueza. A predominância da família Fabaceae/Leguminosae pode estar relacionada à realidade na qual o Planalto Central do Brasil se enquadra, isto é, um dos principais centros de diversificação vegetacional (POLHILL et al., 1981; BARBOSA, 2006). De acordo com Lima et al. (2010), Goiás é o quinto estado da Federação em índices de riqueza e diversidade de espécies que compõem a família Fabaceae/Leguminosae, com cerca de 612 espécies, precedido por Minas Gerais (888 spp), Bahia (843 spp), Amazonas (770 spp) e Pará (658 spp).

Fiaschi e Pirani (2009) salientam que há grande diversidade dessa família em comunidades vegetais na região neotropical e grande relevância no Bioma Cerrado, sobretudo, nas fitofisionomias de Cerrado *Stricto Sensu* e Cerradão. Pesquisas realizadas em áreas de Cerrado, no estado de Goiás e no Distrito Federal, denotam ampla diversidade e elevada heterogeneidade vegetacional nessas formações, com predominância da família Fabaceae (ASSUNÇÃO; FELFILI, 2004).

Conforme Rizzini (1971), as famílias mais evidenciadas nos levantamentos florísticos do Cerrado são: Fabaceae, Vochysiaceae e Annonaceae, todas inventariadas no estudo ora apresentado. A última família foi representada por 3 espécies, *Annona crassiflora* (Araticum marolo), *Duguetia furfuracea* (Araticunzinho) e *Xylopia aromatica* (Pimenta-de-macaco). A *Annona crassiflora* é usualmente empregada na medicina popular – a infusão das folhas e das sementes pulverizadas funciona no combate à diarreia e na indução da menstruação (RIBEIRO et al., 2000).

O araticum tem sido bastante empregado, também, na produção de sorvetes e picolés por empresários do estado de Goiás, Minas Gerais e do Distrito Federal. A *Xylopia aromatica* é caracterizada por Lorenzi (1992) como uma planta semidecídua, heliófita, pioneira e seletiva xerófila, presente no Cerrado. Suas sementes são consideradas carminativa, eupéptica e afrodisíaca.

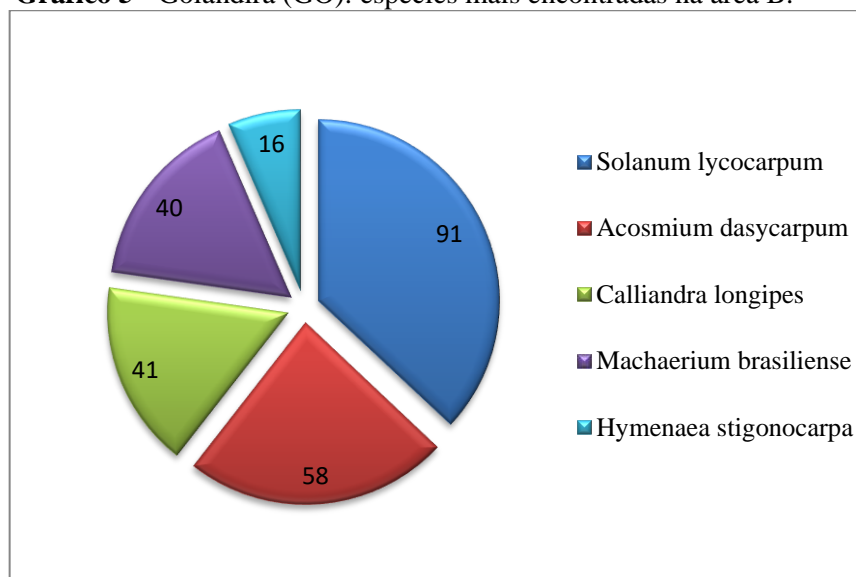
A Vochysiaceae é uma família com elevada importância florística e fitofisionômica na América do Sul (NEGRELLI, 1988). Nesse estudo em particular, essa família contém o maior número de indivíduos (384) e é a segunda em termos de diversidade, mesmo com apenas 3 espécies: *Vochysia rufa* (Pau-doce), *Qualea grandiflora* (Pau-terra-da-folha-miúda) e *Salvertia convallariodora* (Pau-terra-da-folha-larga). Na **área B**, foi verificada a presença de apenas 14 unidades de *Salvertia convallariodora*. As demais 370 que compõem essa família são todas pertencentes à **área A**. Dentre as 5 espécies mais representativas na

área A estão: *Salvertia convallariodora* (161), *Qualea grandiflora* (145), *Combretum leprosum* (123), *Xylopia aromatica* (88) e *Maytenus rigida* Mart. (68).

Os resultados indicam a dominância das espécies *Salvertia convallariodora* e *Qualea grandiflora* na **área A** – juntas as duas abrangem cerca de 29,36% de toda a área. Essas são espécies acumuladoras de alumínio em suas folhas (MEDEIROS, 1983) e isso lhes proporciona uma vantagem competitiva para crescerem com sucesso nos solos ácidos do Cerrado, rico em alumínio (FELFILI et al., 1998). Ivanauska (2002), em pesquisa semelhante no Mato Grosso, afirma que algumas espécies têm maior facilidade em se adaptar e dominar o ambiente, mormente, aquelas com alto potencial de competição, que inibem o estabelecimento de outras espécies.

Na **área B**, as 5 espécies que mais se sobressaíram foram: *Solanum lycocarpum* (91), *Acosmium dasycarpum* (58), *Calliandra longipes* (41), *Machaerium brasiliense* (40) e *Hymenaea stigonocarpa* (16) (Gráfico 5). A *Solanum lycocarpum* (Lobeira) apresentou maior número de indivíduos dentre as demais, compondo 28,08% de toda a comunidade B. Essa espécie, pertencente à família Solanaceae, é uma planta perenifólia e pioneira, típica de Cerrados, com predominância nos Cerradões, Cerrados e Campos Cerrados (ALMEIDA et al., 1998; LORENZI, 1998), podendo ser encontrada, também, na Mata Atlântica.

Gráfico 5 - Goiandira (GO): espécies mais encontradas na área B.



Fonte: Pesquisa de campo (2016). Org.: Tristão, M. C. (2016).

Os frutos da *Solanum lycocarpum* são tipo baga, endocarpo carnoso, com grande quantidade de sementes, sendo fonte de alimento para insetos, aves, roedores e, especialmente, para o lobo guará (*Chrysocyon brachyurus*) (LORENZI, 1998; ELIAS, 2003).

Em lugares endêmicos, a lobeira é utilizada no preparo de farinhas, doces e geleias e pode ser consumida, também, como remédio, porquanto tem as propriedades calmante, antiepilética, antiofídica e diurética. O chá de suas folhas é recomendado para espasmos, epilepsia, cólicas abdominais e infecções urinárias (LEITE; OLIVEIRA, 2007).

Oliveira (1998) enfatiza que a lobeira é capaz de se desenvolver em condições ambientais desfavoráveis, por exemplo, em terras ácidas e com insuficiência de nutrientes. Ademais, suporta grandes períodos de estiagem e queimadas, sendo considerada uma espécie invasora em áreas degradadas e em pastagens. Dias Filho (2006) acrescenta que:

Outra característica importante evidenciada por essas plantas diz respeito à habilidade que possuem para se disseminarem com extrema rapidez na pastagem. Tal fato está associado, dentre outros aspectos, à alta capacidade de produção e dispersão de sementes viáveis, proporcionando um fluxo constante e abundante de novos indivíduos na pastagem. Além disso, mesmo sob condições propícias para germinação, as sementes das plantas invasoras normalmente ocorrem em ondas sucessivas, visando à preservação da espécie. (DIAS FILHO, 2006, p. 6).

Todas essas propriedades transformam essa espécie em invasora e dominante, o que facilita a colonização de novas áreas, conforme verificado na **área B**. Espíndola et al. (2005) esclarecem que não há fatores restritivos em seu *habitat*, pois qualquer alteração no ambiente nativo favorece a propagação dessa espécie. As demais espécies (24 spp) registradas na área B são distribuídas de maneira mais uniforme e constituem pouco mais de 70% da paisagem, mesmo assim, ainda há grande predomínio visual da espécie *Solanum lycocarpum*.

Entre as duas comunidades vegetais pesquisadas, há 19 espécies comuns às duas áreas, por exemplo: *Vernonia polyanthes*, *Celtis iguanaea*, *Caryocar brasiliense*, *Calliandra longipes* e *Dipteryx alata*. Exclusivamente na **área B**, verificam-se 6 espécies (*Hymenaea stigonocarpa*, *Tabebuia aurea*, *Pseudobombax longiflorum*, *Strychnos pseudoquina*, *Vernonanthura phosphorica* e *Solanum lycocarpum*), todas nativas do Cerrado. A **área A**, por sua vez, contempla cerca de 23 espécies a mais que a área B, dentre elas: *Tapirira guianensis*, *Pouteria ramiflora*, *Maytenus rigida*, *Diatenopteryx sorbifolia* e *Enterolobium timbouva*.

Essa realidade demonstra maior biodiversidade na **área A**, onde cerca de 47,91% de todas as espécies amostradas lhe são unicamente pertencentes, ao passo que somente 12,5% representam a **área B** e 39,58% são partilhadas entre ambas. Na próxima seção, apresentam-se mais aspectos sobre a similaridade e a diversidade entre os dois fragmentos estudados.

4.3 Diversidade e similaridade entre as duas áreas

A diversidade alfa entre as duas áreas de Cerrado *Stricto Sensu* analisadas no presente estudo foi indicada pelo índice de diversidade de Shannon (H') e pela equabilidade de Pielou (J'). A magnitude da diversidade alfa está relacionada à riqueza ou número de espécies por unidade de área e à equabilidade, ou seja, a distribuição do número de indivíduos por espécie (MAGURRAN, 1988). A diversidade beta, por sua vez, foi mensurada pelo índice de Jaccard (MARGURRAN, 1988; KENT; COKER, 1992). Essas análises permitem compreender a interação dos fatores que estruturam tais comunidades e proporcionam a avaliação das divergências entre ambas.

O índice de diversidade de Shannon (H'), que analisa o número de indivíduos de cada espécie e o total de indivíduos amostrados, assegura que, quanto maior for a grandeza de H' , maior será a diversidade florística da área. Para esse índice foi encontrado o valor de 3,15 para espécies e 2,34 para as famílias. Cardoso et al. (2002), em pesquisa realizada em um Cerrado *Stricto Sensu*, no município de Perdizes (MG), observaram valores superiores, com 3,37 para as espécies e 2,80 para as famílias.

O percentual encontrado para as espécies nos dois fragmentos, no município de Goiandira (GO), pode ser considerado baixo se cotejado à média encontrada para o Cerrado *Stricto Sensu* do Brasil Central, que varia de 3,16 a 3,73 (FELFILI et al., 1997; FELFILI; SILVA JÚNIOR, 2001; ASSUNÇÃO; FELFILI, 2004; VILANOVA, 2008). O valor obtido para a equabilidade de Pielou (J') foi de 0,81. Resultados similares foram observados em estudos na região leste de Mato Grosso, 0,87 e 0,84 (MARIMON-JÚNIOR; HARIDASAN, 2005; BARBOSA, 2006).

O índice de Jaccard (J) apresentou 0,39% de similaridade entre os dois fragmentos de Cerrado *Stricto Sensu* – abaixo de 50% – indicando que estes não pertencem à mesma comunidade vegetal. Esse resultado é inferior ao obtido no trabalho de Silva et al. (2002), para duas áreas de Cerrado, nas quais esses autores encontraram o valor de 0,72, denotando que a similaridade entre elas foi alta. Esse valor indica que a flora das áreas amostradas no estudo ora desenvolvido possui baixa similaridade, tanto do ponto de vista da composição de espécies quanto dos padrões de abundância de suas populações. Pode-se, então, considerar distinta a composição florística entre as áreas amostradas.

Esse resultado era previsto, dada a grande diferenciação visual entre as áreas. A **área A** se apresenta suficientemente preservada, com registro superior de indivíduos e com maior diversidade de espécies, ao passo que a **área B** se encontra impactada pelas atividades antrópicas anteriormente executadas no local, o que se manifestou em menor diversidade de espécies e minoria de indivíduos distribuídos em seu interior.

Para esclarecer os resultados, busca-se respaldo na literatura de Felfili e Silva Júnior (2005). Com fundamento no princípio de que a diversidade beta é inversamente proporcional à similaridade, os autores explicam que:

se a similaridade entre duas áreas for elevada, a diversidade beta é baixa ou vice-versa. A diversidade beta é elevada entre duas áreas quando há poucas espécies em comum e quando a distribuição do número de indivíduos por espécies comuns for diferenciada entre as áreas. (FELFILLI; SILVA JÚNIOR, 2005, p. 148).

A partir desses critérios, ressalta-se que as duas áreas estudadas apresentaram somente 19 espécies em comum, uma proporção desfavorável quanto aos aspectos de manutenção dessas espécies na região. Um fator que influenciou a baixa similaridade entre as áreas foi o alto número de espécies exclusivas na **área A** (23 espécies) em relação ao encontrado na **área B** (06 espécies). O baixo número de espécies comuns aos dois locais, a despeito da similaridade florística, confirma as sugestões de Ratter e Dargie (1992) e de Felfili e Silva Júnior (1993), para os quais a distribuição de espécies no Cerrado *Stricto Sensu* ocorre em forma de mosaicos.

Outro esclarecimento pertinente é a relação entre a distribuição dos indivíduos amostrados e a quantidade de espécies inventariadas nas duas áreas. Dos 1.366 indivíduos, listados em 48 espécies e 25 famílias, 12,8% são representantes da espécie *Salvertia convallariodora* (175 ind.) e 10,61% pertencentes à espécie *Qualea grandiflora* (145 ind.).

Por conseguinte, essas foram às espécies que apresentaram maior densidade e dominância na área A, ao passo que, na área B, a espécie *Solanum lycocarpum* apresentou ampla dominância relativa se comparada às outras espécies, além de maior densidade (Tabela 20). Segundo Pinto (2003), os baixos valores encontrados determinam certa dominância ecológica de poucas espécies predominando nas comunidades. Desse modo, esses valores reduzidos a poucas espécies apontam uma possível redução da diversidade.

Neri et al. (2007), em análise da estrutura de um Cerrado *Stricto Sensu*, em Minas Gerais, também inventariou um número elevado de indivíduos da espécie *Qualea grandiflora*, representando 11,30% do total de indivíduos amostrados. Os autores sublinham que a dominância dessa espécie foi responsável pela densidade da família Vochysiaceae, assim como foi verificado na pesquisa de campo no município de Goiandira (GO).

Ratter et al. (1996), em pesquisa da estrutura florística de 98 áreas de Cerrado do Brasil Central, observaram a assiduidade da espécie *Qualea g.* em 60% das áreas. Portanto, essa tendência de um grupo pequeno de espécies prevalecer sobre os demais também se

confirmou em outros estudos, em áreas de Cerrado *Stricto Sensu* no Brasil Central (FELFILI; SILVA JÚNIOR, 1993; FELFILI et al., 1994; FELFILI et al., 1997).

Dentre as espécies com menores percentuais de dominância e densidade, têm-se: *Diatenopteryx sorbifolia* e *Bauhinia rufa*, com apenas um indivíduo de cada espécie na área A e um exemplar de *Tabebuia aurea* na área B (Tabela 20). Essas espécies apresentaram 0,07 de densidade relativa cada uma. Borges e Shepherd (2005), em pesquisa realizada no Mato Grosso, obtiveram resultados semelhantes ao encontrado nesse estudo. Eles ressaltam que a baixa dominância e densidade de algumas espécies podem influenciar o sucesso reprodutivo dessas e, conseqüentemente, a manutenção de sua população no ambiente. Os autores argumentam, ainda, que o declínio da densidade de uma espécie ocasionaria a endogamia e, logo, impulsionaria a condição de extinção local de populações dessa espécie.

As espécies amostradas, com suas respectivas estimativas dos parâmetros fitossociológicos, da estrutura horizontal, representam-se nas Tabelas 20 e 21. As espécies amostradas no levantamento fitossociológico estão organizadas em ordem decrescente de índice de valor de importância (IVI) – um parâmetro clássico para se estabelecer o comportamento das espécies em uma comunidade, obtido pela soma dos valores relativos de densidade, dominância e frequência (DURIGAN, 2003).

Tabela 20 - Parâmetros fitossociológicos, por espécie, encontrados para duas áreas de Cerrado *Stricto Sensu* no município de Goiandira (GO) – 2016.

Espécie	Nº de Ind.	Nº Amo.	IVI	IVC	Ar. Ba.	Al. Mi.	Al. Ma.	Al. Me.	Dia. Mi.	Dia. Ma.	Dia. Me.
<i>Salvertia convallariodora</i>	175	2	35.33	32.34	33.335	1.0	12.0	4.1	5.0	81.0	13.5
<i>Qualea grandiflora</i>	145	1	24.66	23.17	21.422	1.0	9.0	3.6	5.0	33.6	11.9
<i>Acosmium dasycarpum</i>	86	2	16.61	13.63	12.514	0.5	7.5	3.7	5.0	32.1	12.5
<i>Combretum leprosum</i>	123	1	16.40	14.90	10.067	1.0	8.0	3.0	5.0	29.2	9.4
<i>Xylopia aromatica</i>	88	1	11.85	10.35	0.6678	1.0	8.0	3.5	5.0	24.9	9.1
<i>Solanum lycocarpum</i>	91	1	10.61	9.12	0.4193	0.5	6.0	1.6	5.0	13.6	7.4
<i>Machaerium brasiliense</i>	43	2	10.31	7.32	0.7126	0.5	8.0	5.4	5.1	26.7	13.6
<i>Calliandra longipes</i>	50	2	10.12	7.13	0.5923	0.5	8.1	4.1	5.0	22.2	11.3
<i>Vochysia rufa</i>	64	1	9.56	8.07	0.5772	1.0	7.0	3.4	5.0	25.0	10.0
<i>Maytenus rigida</i>	68	1	9.36	7.87	0.4929	0.5	7.0	2.7	5.0	21.7	8.9
<i>Terminalia argentea</i>	41	2	9.35	6.36	0.5737	1.5	9.0	4.6	5.0	30.2	11.6
<i>Astronium graveolens</i>	35	1	8.37	6.88	0.7366	1.0	9.0	3.5	5.0	81.0	10.6
<i>Bowdichia virgilioides</i>	20	2	6.91	3.92	0.4195	2.0	9.0	5.8	6.2	25.0	15.1
<i>Annona crassiflora</i>	24	2	6.68	3.70	0.3315	1.0	6.5	3.7	5.0	23.0	12.3
<i>Pterodon emarginatus</i>	7	2	6.57	3.59	0.5246	2.0	10.0	6.3	5.0	70.0	23.0
<i>Pouteria torta</i>	48	1	6.40	4.91	0.2377	1.0	6.0	2.4	5.0	20.0	7.5
<i>Caryocar brasiliense</i>	21	2	6.30	3.32	0.3039	1.5	8.0	3.4	5.0	40.0	11.3
<i>Guarea kunthiana</i>	20	2	6.11	3.12	0.2832	2.0	8.0	4.7	5.0	20.7	12.6
<i>Byrsonima verbascifolia</i>	25	2	5.55	2.56	0.1247	1.0	7.8	3.2	5.6	13.4	7.7
<i>Celtis iguanaea</i>	23	2	5.35	2.37	0.1164	0.5	6.0	2.6	5.0	16.3	7.6
<i>Luehea grandiflora</i>	16	2	4.81	1.83	0.1116	0.5	6.0	2.8	5.0	13.6	9.1
<i>Vernonia polyanthes</i>	13	2	4.49	1.51	0.0946	1.0	5.4	2.3	5.0	19.8	8.7
<i>Brosimum gaudichaudii</i>	12	2	4.24	1.25	0.0637	1.0	6.7	3.7	5.0	12.1	7.8
<i>Dipteryx alata</i>	5	2	4.11	1.13	0.1300	2.0	8.0	5.8	5.9	24.6	16.4
<i>Andira paniculata</i>	11	2	4.00	1.01	0.0354	1.0	8.0	2.6	5.0	9.6	6.2
<i>Pseudobombax longiflorum</i>	1	1	3.82	2.33	0.3848	10.0	10.0	10.0	70.0	70.0	70.0
<i>Hymenaea stigonocarpa</i>	16	1	3.78	2.29	0.1905	1.0	9.0	4.9	6.0	21.6	11.7

<i>Curatella americana</i>	4	2	3.72	0.73	0.0751	2.0	8.0	5.6	6.2	20.7	14.5
<i>Psychotria noxia</i>	9	1	3.44	1.94	0.2191	3.0	7.0	4.6	8.2	28.3	16.4
<i>Genipa americana</i>	3	2	3.29	0.30	0.0145	1.5	5.0	2.8	5.2	10.9	7.4
<i>Psidium myrtoides</i>	13	1	2.88	1.39	0.0744	1.0	4.0	2.1	5.0	12.2	8.0
<i>Pouteria ramiflora</i>	8	1	2.83	1.34	0.1291	1.5	6.0	3.9	7.0	23.5	13.3
<i>Strychnos pseudoquina</i>	3	1	2.67	1.18	0.1639	0.5	10.0	3.7	5.0	45.0	18.7
<i>Tachigali aurea</i>	6	1	2.60	1.10	0.1132	2.0	6.5	4.8	6.5	30.0	13.4
<i>Duguetia furfuracea</i>	9	1	2.51	1.02	0.0613	1.5	4.5	2.7	5.5	16.2	8.5
<i>Vernonanthura phosphorica</i>	10	1	2.49	1.00	0.0450	1.0	2.5	1.7	5.6	10.0	7.4
<i>Plathymenia reticulata</i>	4	1	2.21	0.72	0.0724	2.0	6.0	4.5	8.3	20.2	14.5
<i>Stryphnodendron adstringens</i>	3	1	2.00	0.50	0.0484	2.5	6.0	3.8	7.3	17.8	13.6
<i>Samanea saman</i>	1	1	1.98	0.49	0.0707	7.5	7.5	7.5	30.0	30.0	30.0
<i>Emmotum nitens</i>	4	1	1.94	0.45	0.0267	2.0	3.0	2.5	6.3	13.0	8.9
<i>Enterolobium</i>	3	1	1.92	0.43	0.0356	2.0	3.0	2.5	5.0	19.1	10.7
<i>Zanthoxylum monogynum</i>	4	1	1.90	0.41	0.0192	2.0	3.0	2.5	5.2	9.1	7.7
<i>Tapirira guianensis</i>	3	1	1.76	0.27	0.0088	3.8	4.0	3.9	6.0	6.2	6.1
<i>Cordia sessilis</i>	3	1	1.75	0.25	0.0060	1.0	3.0	2.3	5.0	5.1	5.0
<i>Myracrodruon urundeuva</i>	2	1	1.74	0.25	0.0180	1.5	3.0	2.3	5.8	14.0	9.9
<i>Diatenopteryx sorbifolia</i>	1	1	1.58	0.09	0.0029	2.5	2.5	2.5	6.1	6.1	6.1
<i>Bauhinia rufa</i>	1	1	1.58	0.09	0.0024	1.0	1.0	1.0	5.5	5.5	5.5
<i>Tabebuia aurea</i>	1	1	1.58	0.08	0.0020	1.5	1.5	1.5	5.0	5.0	5.0

Fonte: Pesquisa de campo (2016). Org.: Tristão, M. C. (2016).

Nº de Ind. = Número de indivíduos; Nº Amo. = Número de amostras; IVI = Índice de valor de importância; IVC = Índice de valor de cobertura; Ar. Ba = Área basal; Al. Mi = Altura mínima; Al. Ma. = Altura máxima; Al. Me. = Altura média; Dia. Mi. = Diâmetro mínimo; Dia. Ma. = Diâmetro máximo; Dia. Me. = Diâmetro médio.

Tabela 21 - Parâmetros fitossociológicos, por espécie, encontrados para duas áreas de Cerrado *Stricto Sensu* no município de Goiandira (GO) – 2016.

Espécie	Dens. Rel.	Dens. Ab.	Freq. Rel.	Freq. Ab.	Dom. Rel.	Dom. Ab.	Dom. Med.	Vol.	Vol. Med.	Vol. Rel.
<i>Salvertia convallariodora</i>	12.81	87.5	2.99	100.00	19.53	16.668	0.0190	171.145	0.0978	19.75
<i>Qualea grandiflora</i>	10.61	72.5	1.49	50.00	12.55	10.711	0.0148	110.415	0.0761	12.74
<i>Acosmium dasycarpum</i>	6.30	43.0	2.99	100.00	7.33	0.6257	0.0146	60.213	0.0700	6.95
<i>Combretum leprosum</i>	9.00	61.5	1.49	50.00	5.90	0.5033	0.0082	41.924	0.0341	4.84
<i>Xylopia aromatica</i>	6.44	44.0	1.49	50.00	3.91	0.3339	0.0076	28.739	0.0327	3.32
<i>Solanum lycocarpum</i>	6.66	45.5	1.49	50.00	2.46	0.2096	0.0046	0.7124	0.0078	0.82
<i>Machaerium brasiliense</i>	3.15	21.5	2.99	100.00	4.18	0.3563	0.0166	44.203	0.1028	5.10
<i>Calliandra longipes</i>	3.66	25.0	2.99	100.00	3.47	0.2962	0.0118	30.820	0.0616	3.56
<i>Vochysia rufa</i>	4.69	32.0	1.49	50.00	3.38	0.2886	0.0090	23.935	0.0374	2.76
<i>Maytenus rigida</i>	4.98	34.0	1.49	50.00	2.89	0.2464	0.0072	18.280	0.0269	2.11
<i>Terminalia argentea</i>	3.00	20.5	2.99	100.00	3.36	0.2869	0.0140	38.047	0.0928	4.39
<i>Astronium graveolens</i>	2.56	17.5	1.49	50.00	4.32	0.3683	0.0210	17.132	0.0489	1.98
<i>Bowdichia virgilioides</i>	1.46	10.0	2.99	100.00	2.46	0.2097	0.0210	28.408	0.1420	3.28
<i>Annona crassiflora</i>	1.76	12.0	2.99	100.00	1.94	0.1657	0.0138	14.868	0.0620	1.72
<i>Pterodon emarginatus</i>	0.51	3.5	2.99	100.00	3.07	0.2623	0.0749	49.036	0.7005	5.66
<i>Pouteria torta</i>	3.51	24.0	1.49	50.00	1.39	0.1188	0.0050	0.7189	0.0150	0.83
<i>Caryocar brasiliense</i>	1.54	10.5	2.99	100.00	1.78	0.1519	0.0145	16.586	0.0790	1.91
<i>Guarea kunthiana</i>	1.46	10.0	2.99	100.00	1.66	0.1416	0.0142	15.439	0.0772	1.78
<i>Byrsonima verbascifolia</i>	1.83	12.5	2.99	100.00	0.73	0.0623	0.0050	0.4564	0.0183	0.53
<i>Celtis iguanaea</i>	1.68	11.5	2.99	100.00	0.68	0.0582	0.0051	0.4070	0.0177	0.47
<i>Luehea grandiflora</i>	1.17	8.0	2.99	100.00	0.65	0.0558	0.0070	0.3696	0.0231	0.43
<i>Vernonia polyanthes</i>	0.95	6.5	2.99	100.00	0.55	0.0473	0.0073	0.3305	0.0254	0.38
<i>Brosimum gaudichaudii</i>	0.88	6.0	2.99	100.00	0.37	0.0319	0.0053	0.2422	0.0202	0.28
<i>Dipteryx alata</i>	0.37	2.5	2.99	100.00	0.76	0.0650	0.0260	0.9338	0.1868	1.08
<i>Andira paniculata</i>	0.81	5.5	2.99	100.00	0.21	0.0177	0.0032	0.0959	0.0087	0.11

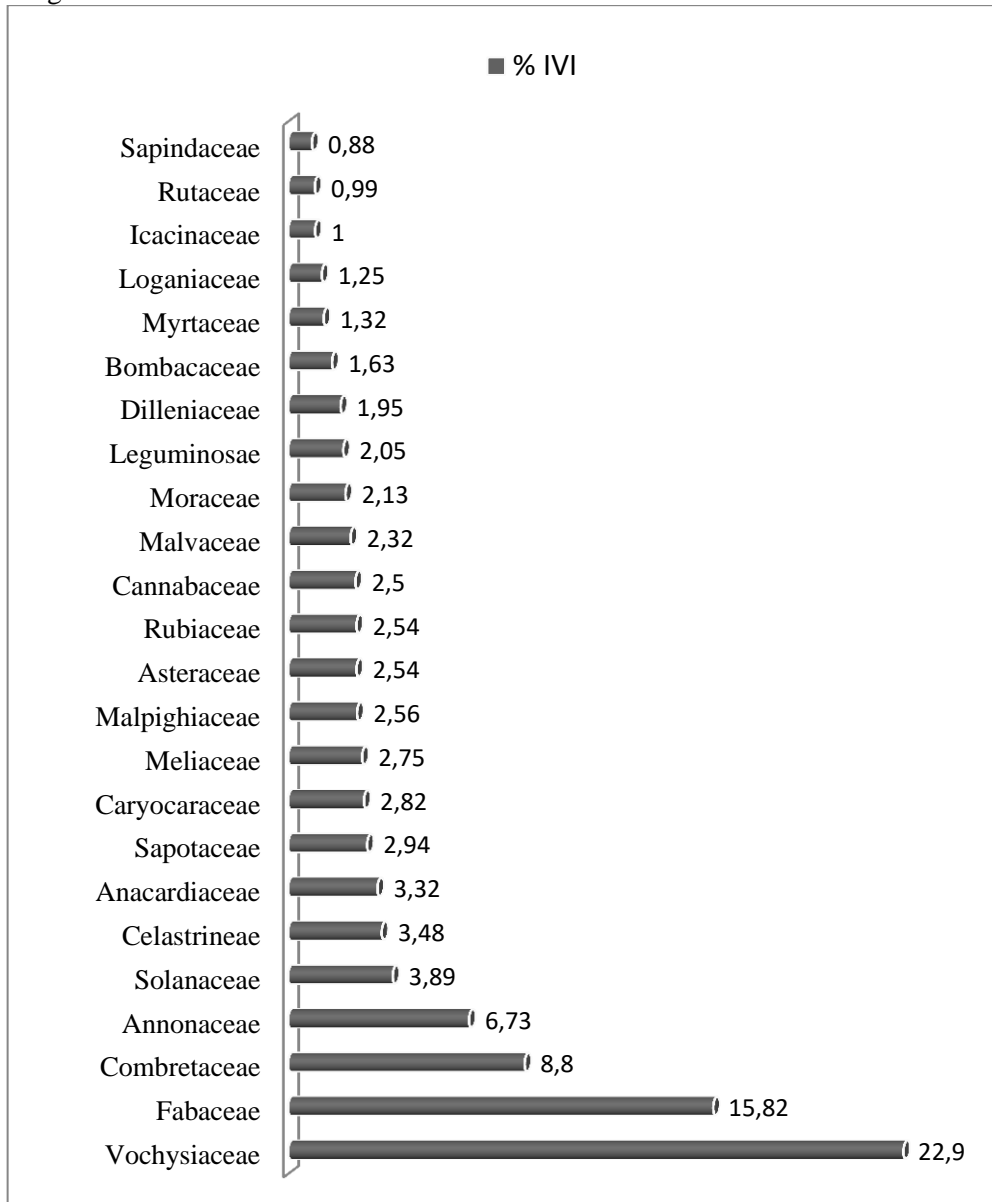
<i>Pseudobombax longiflorum</i>	0.07	0.5	1.49	50.00	2.25	0.1924	0.3848	38.485	38.485	4.44
<i>Hymenaea stigonocarpa</i>	1.17	8.0	1.49	50.00	1.12	0.0952	0.0119	11.161	0.0698	1.29
<i>Curatella americana</i>	0.29	2.0	2.99	100.00	0.44	0.0375	0.0188	0.4820	0.1205	0.56
<i>Psychotria noxia</i>	0.66	4.5	1.49	50.00	1.28	0.1096	0.0243	11.636	0.1293	1.34
<i>Genipa americana</i>	0.22	1.5	2.99	100.00	0.08	0.0072	0.0048	0.0559	0.0186	0.06
<i>Psidium myrtilloides</i>	0.95	6.5	1.49	50.00	0.44	0.0372	0.0057	0.1967	0.0151	0.23
<i>Pouteria ramiflora</i>	0.59	4.0	1.49	50.00	0.76	0.0645	0.0161	0.6182	0.0773	0.71
<i>Strychnos pseudoquina</i>	0.22	1.5	1.49	50.00	0.96	0.0820	0.0546	15.929	0.5310	1.84
<i>Tachigali aurea</i>	0.44	3.0	1.49	50.00	0.66	0.0566	0.0189	0.6647	0.1108	0.77
<i>Duguetia furfuracea</i>	0.66	4.5	1.49	50.00	0.36	0.0306	0.0068	0.1937	0.0215	0.22
<i>Vernonanthura phosphorica</i>	0.73	5.0	1.49	50.00	0.26	0.0225	0.0045	0.0816	0.0082	0.09
<i>Plathymenia reticulata</i>	0.29	2.0	1.49	50.00	0.42	0.0362	0.0181	0.3861	0.0965	0.45
<i>Stryphnodendron adstringens</i>	0.22	1.5	1.49	50.00	0.28	0.0242	0.0161	0.2178	0.0726	0.25
<i>Samanea saman</i>	0.07	0.5	1.49	50.00	0.41	0.0353	0.0707	0.5301	0.5301	0.61
<i>Emmotum nitens</i>	0.29	2.0	1.49	50.00	0.16	0.0133	0.0067	0.0717	0.0179	0.08
<i>Enterolobium</i>	0.22	1.5	1.49	50.00	0.21	0.0178	0.0119	0.1024	0.0341	0.12
<i>Zanthoxylum monogynum</i>	0.29	2.0	1.49	50.00	0.11	0.0096	0.0048	0.0470	0.0118	0.05
<i>Tapirira guianensis</i>	0.22	1.5	1.49	50.00	0.05	0.0044	0.0029	0.0345	0.0115	0.04
<i>Cordia sessilis</i>	0.22	1.5	1.49	50.00	0.03	0.0030	0.0020	0.0138	0.0046	0.02
<i>Myracrodruon urundeuva</i>	0.15	1.0	1.49	50.00	0.11	0.0090	0.0090	0.0501	0.0251	0.06
<i>Diatenopteryx sorbifolia</i>	0.07	0.5	1.49	50.00	0.02	0.0015	0.0029	0.0073	0.0073	0.01
<i>Bauhinia rufa</i>	0.07	0.5	1.49	50.00	0.01	0.0012	0.0024	0.0024	0.0024	0.00
<i>Tabebuia aurea</i>	0.07	0.5	1.49	50.00	0.01	0.0010	0.0020	0.0029	0.0029	0.00

Fonte: Pesquisa de campo (2016). Org.: Tristão, M. C. (2016).

Dens. Rel. = Densidade relativa; Dens. Ab. = Densidade absoluta; Freq. Rel. = Frequência relativa; Freq. Ab. = Frequência absoluta; Dom. Rel. = Dominância relativa; Dom. Ab. = Dominância absoluta; Dom. Med. = Dominância média; Vol. = Volume; Vol. Med. = Volume médio; Vol. Rel. = Volume relativo.

Analisando o Índice de Valor de Importância (IVI) por espécie, a *Salvertia convallariodora* apresentou o maior índice (35,33), sendo precedidas as espécies *Qualea grandiflora* (24,66) e *Acosmium dasycarpum* (16,61). As espécies com menores índices de importância foram a *Diatenopteryx sorbifolia*, a *Bauhinia rufa* e a *Tabebuia aurea*, todas com 1,58 cada (Tabela 22). Dentre as famílias com maiores índices de valor de importância (%) estão: Vochysiaceae, Fabaceae e Combretaceae, com 22,90%, 15,82% e 8,80%, respectivamente. Sapindaceae (0,88%), Rutaceae (0,99%) e Icacinaceae (1,00%) apresentaram os menores valores de importância (Gráfico 6).

Gráfico 6 - Goiandira (GO): porcentagem de IVI, por família, em dois fragmentos de Cerrado *Stricto Sensu* – 2016.



Fonte: Pesquisa de campo (2016). Org.: Tristão, M. C. (2016).

Tabela 22 - Parâmetros fitossociológicos, por família, encontrados para duas áreas de Cerrado *Stricto Sensu* no município de Goiandira (GO) – 2016.

Família	Nº Ind.	Nº Spp	% Spp	IVI	% IVI	IVC	% IVC	Den. Ab.	Freq. Ab.	Dom. Ab.	Dens. Re.	Dom. Rel.	Freq. Re.
Vochysiaceae	384	3	6.25	68.71	22.90	63.58	31.79	192.0	100.00	30.265	28.11	35.47	5.13
Fabaceae	245	13	27.08	47.46	15.82	42.33	21.17	122.5	100.00	20.818	17.94	24.40	5.13
Combretaceae	164	2	4.17	26.39	8.80	21.27	10.63	82.0	100.00	0.7902	12.01	9.26	5.13
Annonaceae	121	3	6.25	20.20	6.73	15.07	7.54	60.5	100.00	0.5303	8.86	6.21	5.13
Solanaceae	91	1	2.08	11.68	3.89	9.12	4.56	45.5	50.00	0.2096	6.66	2.46	2.56
Celastrineae	68	1	2.08	10.43	3.48	7.87	3.93	34.0	50.00	0.2464	4.98	2.89	2.56
Anacardiaceae	40	3	6.25	9.97	3.32	7.40	3.70	20.0	50.00	0.3817	2.93	4.47	2.56
Sapotaceae	56	2	4.17	8.81	2.94	6.25	3.12	28.0	50.00	0.1834	4.10	2.15	2.56
Caryocaraceae	21	1	2.08	8.45	2.82	3.32	1.66	10.5	100.00	0.1519	1.54	1.78	5.13
Meliaceae	20	1	2.08	8.25	2.75	3.12	1.56	10.0	100.00	0.1416	1.46	1.66	5.13
Malpighiaceae	25	1	2.08	7.69	2.56	2.56	1.28	12.5	100.00	0.0623	1.83	0.73	5.13
Asteraceae	23	2	4.17	7.63	2.54	2.50	1.25	11.5	100.00	0.0698	1.68	0.82	5.13
Rubiaceae	15	3	6.25	7.63	2.54	2.50	1.25	7.5	100.00	0.1198	1.10	1.40	5.13
Cannabaceae	23	1	2.08	7.49	2.50	2.37	1.18	11.5	100.00	0.0582	1.68	0.68	5.13
Malvaceae	16	1	2.08	6.95	2.32	1.83	0.91	8.0	100.00	0.0558	1.17	0.65	5.13
Moraceae	12	1	2.08	6.38	2.13	1.25	0.63	6.0	100.00	0.0319	0.88	0.37	5.13
Leguminosae	11	1	2.08	6.14	2.05	1.01	0.51	5.5	100.00	0.0177	0.81	0.21	5.13
Dilleniaceae	4	1	2.08	5.86	1.95	0.73	0.37	2.0	100.00	0.0375	0.29	0.44	5.13
Bombacaceae	1	1	2.08	4.89	1.63	2.33	1.16	0.5	50.00	0.1924	0.07	2.25	2.56
Myrtaceae	13	1	2.08	3.95	1.32	1.39	0.69	6.5	50.00	0.0372	0.95	0.44	2.56
Loganiaceae	3	1	2.08	3.74	1.25	1.18	0.59	1.5	50.00	0.0820	0.22	0.96	2.56
Icacinaceae	4	1	2.08	3.01	1.00	0.45	0.22	2.0	50.00	0.0133	0.29	0.16	2.56
Rutaceae	4	1	2.08	2.97	0.99	0.41	0.20	2.0	50.00	0.0096	0.29	0.11	2.56
Sapindaceae	1	1	2.08	2.65	0.88	0.09	0.05	0.5	50.00	0.0015	0.07	0.02	2.56

Fonte: Pesquisa de campo (2016). Org.: Tristão, M. C. (2016).

Nº de Ind. = Número de indivíduos; Nº Spp. = Número de espécies; IVI = Índice de valor de importância; % IVI = Porcentagem do índice de valor de importância; IVC = Índice de valor de cobertura; % IVC = Porcentagem do índice de valor de cobertura; Dens. Ab. = Densidade absoluta; Freq. Ab. = Frequência absoluta; Dom. Ab. = Dominância absoluta; Dens. Rel. = Densidade relativa; Dom. Rel. = Dominância relativa; Freq. Rel. = Frequência relativa.

Os dois fragmentos amostrados diferem em sua composição florística e nos parâmetros fitossociológicos encontrados. A **área A** apresentou uma área basal de 12,4085 m².ha⁻¹, com uma dominância média de 0,0119, ao passo que a **área B** obteve 4,6585 m².ha⁻¹ de área basal e 0,0144 de dominância média. Foi registrada densidade total de 683 ind./ha⁻¹ e área basal de 8,53 m².ha⁻¹ (Tabela 23). Esses valores estão representados nos intervalos levantados por Felfili e Silva Júnior (1993; 2001), em estudo nas áreas de Cerrado preservadas nas Chapadas Pratinha (GO, MG e DF) e Chapada do Espigão Mestre do São Francisco (MG e BA), em que constataram variação de 628 a 1396 ind./ha⁻¹ e uma área basal que variou de 5,8 a 10,8 m².ha⁻¹.

Tabela 23 - Parâmetros fitossociológicos para as duas áreas amostradas no município de Goiandira (GO) – 2016.

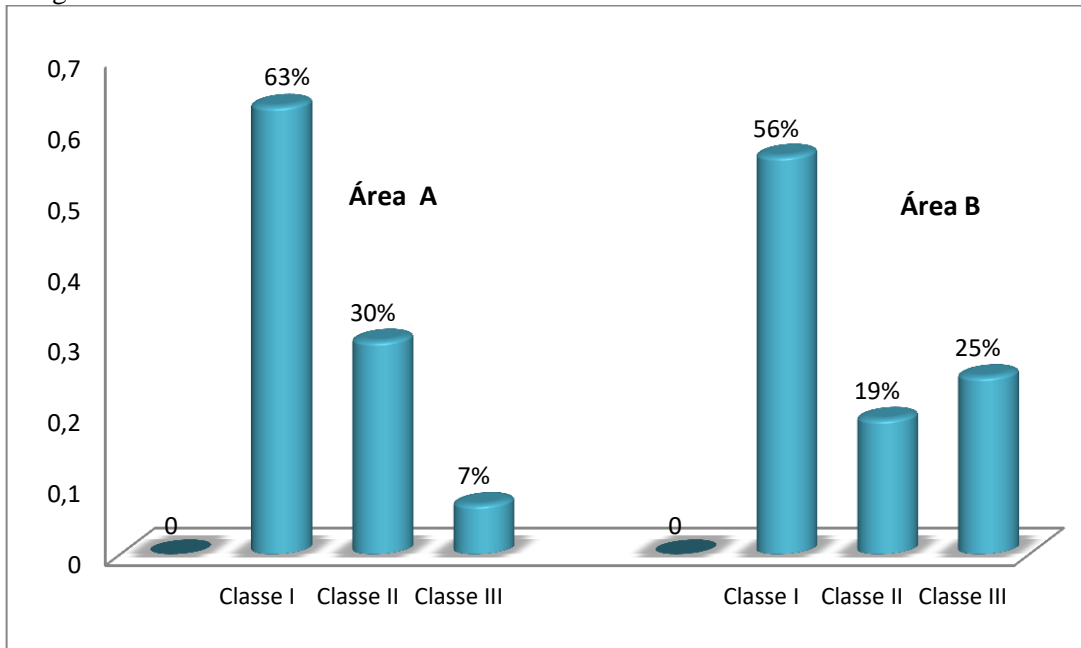
	ÁREA A	ÁREA B
Nº Ind.	1042	324
Nº Spp	42	25
Are. Ba.	12.4085	4.6585
Dom. Med.	0.0119	0.0144
Dom. Abs.	12.4085	4.6585
Dens. Ab.	1042.0	324.0
Alt. Mi.	0.5	0.5
Alt. Ma.	12.0	10.0
Alt. Me.	3.4	3.6
Dia. Mi.	5.0	5.0
Dia. Ma.	81.0	70.0
Dia. Me.	10.5	11.5
Vol.	58.7046	27.9612
Vol. Med.	0.0563	0.0863
Vol. Rel.	67.74	32.26

Fonte: Pesquisa de campo (2016). Org.: Tristão, M. C. (2016).

Parâmetros indispensáveis à composição da análise fitossociológica são a altura e o diâmetro dos indivíduos amostrados, pois esses podem indicar, em determinadas situações, as espécies que apresentam maior importância na comunidade vegetal (SILVA et al., 2012). A flora estudada na área A teve evidência por possuir espécie com altura máxima de 12m e diâmetro máximo de 81cm (*Salvertia convallariodora*), já na área B, a espécie *Pterodon emarginatus* foi a que apresentou o maior diâmetro (70cm) e a maior altura (10m).

A altura dos indivíduos registrada na **área A** variou de 0,5m a 12m (altura média: 3,4m) e, na **área B**, apresentou uma variação de 0,5m a 10m (altura média: 3,6 m). **A área A** possui cerca de 63% de sua população distribuída na classe I de altura (0,5m a 3,9m), 30% na classe II (4,0m a 6,9m) e 7% na classe III (7m a 12m). **A área B** detém 56 % de sua população distribuída na classe I de altura (0,5m a 3,9m), 19% na classe II (4,0m a 6,9m) e 25% na classe III (7m a 12m) (Gráfico 7).

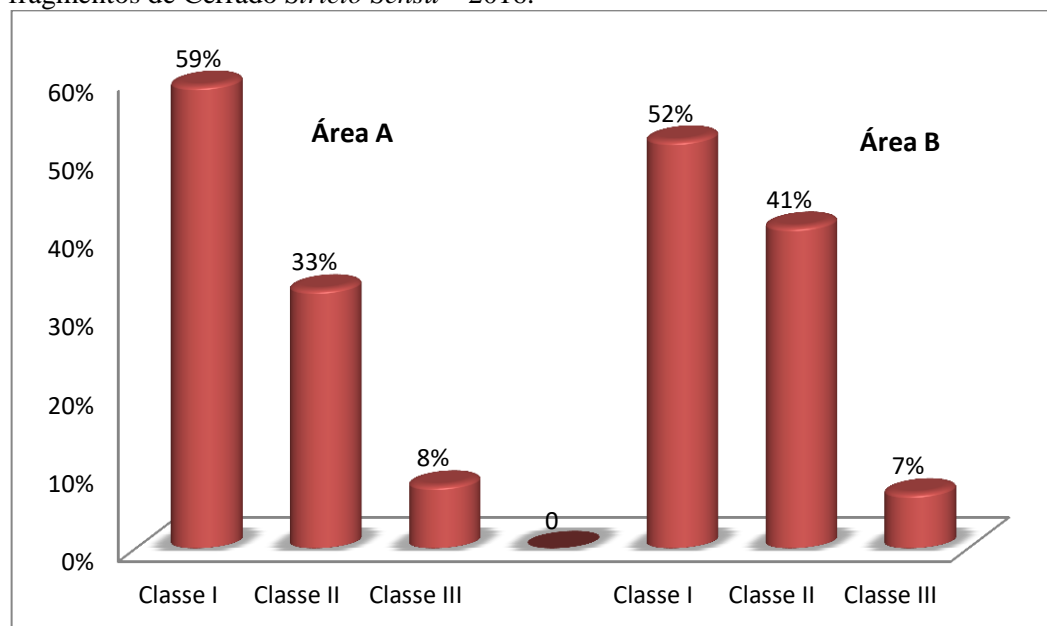
Gráfico 7 - Goiandira (GO): classes de altura dos indivíduos amostrados em dois fragmentos de Cerrado *Stricto Sensu* – 2016.



Fonte: Pesquisa de campo (2016). Org.: Tristão, M. C. (2016).
Classe I (0,5m a 3,9m); Classe II (4,0m a 6,9m), Classe III (7m a 12m).

Quanto à distribuição diamétrica, às árvores amostradas na **área A** possuem uma média de 10,5cm (diâmetro máximo: 0,81cm; diâmetro mínimo: 0,5cm), enquanto que, na **área B**, a média foi de 11,5cm (diâmetro máximo: 0,70cm; diâmetro mínimo: 0,5cm). Na **área A**, totalizaram 59% as espécies com diâmetro inferior a 10cm (classe I), 33% com diâmetro de 10,1cm até 20cm (classe II) e apenas 8% com diâmetro de 20,1cm a 81cm (classe III). Na **área B**, tem-se 52% dos indivíduos com diâmetro inferior a 10cm (classe I), 41% com diâmetro entre 10,1cm e 20cm (classe II) e apenas 7% de 20,1cm a 70cm (classe III) (Gráfico 8).

Gráfico 8 - Goiandira (GO): classes de diâmetro dos indivíduos amostrados em dois fragmentos de Cerrado *Stricto Sensu* – 2016.



Fonte: Pesquisa de campo (2016). Org.: Tristão, M. C. (2016).

Classe I (< 10cm); Classe II (10,1cm a 20cm), Classe III (20,1cm a 70cm).

Essas distribuições de classes de altura e de diâmetro indicam que nessas áreas há predomínio de indivíduos jovens, pois mais da metade do total das amostras presentes nas duas áreas estudadas apresenta diâmetro de até 10cm e altura máxima de até 3,9m. Assunção e Felfili (2004) obtiveram resultado semelhante a este em área de Cerrado *Stricto Sensu*, verificando que a classe de diâmetro de até 10cm e com altura de até 4m era representada por 59% dos indivíduos identificados.

Felfili e Silva Júnior (2001), em análise da composição florística da Chapada do Espigão Mestre do São Francisco, encontraram o formato de J-invertido para a distribuição diamétrica de quatro áreas de Cerrado *Stricto Sensu*. A porcentagem de indivíduos com até 10cm de diâmetro foi superior a 50% em todas as amostragens, sendo que 95% dos indivíduos possuíam diâmetros de até 25cm. Esses índices comprovam o padrão diamétrico para o Cerrado *Stricto Sensu*.

Com base nas análises dos diferentes índices de composição florística e de estrutura fitossociológica, foi possível constatar que os dois fragmentos de Cerrado *Stricto Sensu* estudados no município de Goiandira (GO) apresentam distinção quanto à riqueza, à uniformidade e à diversidade. As distinções frisadas acima exprimem os impactos ocasionados pela atividade antrópica, sendo que a biodiversidade encontrada nessas duas comunidades está inferior aos parâmetros apurados em outras pesquisas no Cerrado. Em termos gerais, os altos índices de conversão vegetacional evidenciados nessa fitofisionomia

indicam uma possível redução da biodiversidade. Ao seu turno, o nível de riqueza expresso na comunidade B coloca em risco a manutenção de algumas espécies nativas nessa área. As últimas considerações são feitas na próxima seção.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O bioma Cerrado é caracterizado por sua paisagem heterogênea, a qual viabiliza significativos mecanismos naturais e sociais que contribuem para a manutenção de importantes processos ecológicos. Todavia, esse bioma não é compreendido como Patrimônio Natural, tampouco evidenciado pela biodiversidade que o constitui. Como consequência, tornou-se território para o berço agrícola fomentado por políticas públicas do Governo Federal, a partir da década de 1930. Desde então, a exploração não sustentável vem se expandindo, o que ocasionou diversos impactos ambientais.

O diagnóstico realizado durante essa pesquisa reitera que as principais atividades socioeconômicas desenvolvidas no município de Goiandira (GO) se enquadram exatamente nas perspectivas sobreditas. A construção de suas bases econômicas está intimamente relacionada à conversão da vegetação nativa por cultivos. Além disso, no estudo do uso e ocupação do solo do município, observou-se que as classes de pastagens cultivadas, o plantio de lavouras e as áreas com implantação de pivôs centrais, juntas, somam 38,04%, enquanto a vegetação nativa se encontra conservada, basicamente, nas áreas de preservação permanente, com baixa ocorrência em áreas de solos propícias ao cultivo.

Essas informações subsidiaram e orientaram a pesquisa de campo, composta pelo levantamento florístico e fitossociológico de duas áreas de Cerrado *Stricto Sensu*, que apresentaram, em conjunto, a riqueza florística de 1.366 indivíduos, distribuídos em 48 espécies e 25 famílias botânicas, em 2ha. O índice de Shannon (H') encontrado para essa pesquisa (3,15) foi inferior à média apresentada em outros estudos (FELFILI; SILVA JÚNIOR, 2001; VILANOVA, 2008) em áreas de Cerrado *Stricto Sensu* do Brasil Central. A baixa similaridade entre as áreas de estudo (0,39%) aponta para as divergências tanto do ponto de vista da composição de espécies quanto dos padrões de abundância de suas populações, resultantes do manejo antrópico na área B.

A comunidade B é evidentemente perturbada pelas atividades agrícolas praticadas nas áreas adjacentes e possui grande dominância de *Solanum lycocarpum*, espécie pioneira e altamente invasora em regiões degradadas. Mesmo em condições mais favoráveis de conservação, a comunidade A apresenta o percentual de 29,36% de dominância das espécies *Salvertia convallariodora* e *Qualea grandiflora*. Esses índices elevaram a família Vochysiaceae como a segunda maior em termos de diversidade, mesmo com apenas três espécies.

Como evidenciado em outros estudos (LIMA et al. 2010; ASSUNÇÃO; FELFILI, 2004), a família Fabaceae é a que apresenta maior riqueza, com a listagem de 13 espécies. Os índices mais relevantes de biodiversidade apontados nessa pesquisa foram assegurados pela estruturação e distribuição espaço temporal dessa família. As nuances acentuadas entre as duas regiões acabam desestabilizando a manutenção de espécies nativas e, por conseguinte, diminuem a biodiversidade florística no ambiente.

Os parâmetros fitossociológicos demonstraram que a área A encontra-se em autoregeneração, uma vez que não sofre interferência humana a ponto de desequilibrar o ambiente. Essa afirmativa é comprovada pelo fato de mais de 50% de sua população ser integrante da classe I de altura e diâmetro, com a presença marcante de indivíduos jovens, com até 3,9m de altura e diâmetro de até 10cm.

A conjectura inicial de que as áreas limitadas por pastagens e lavouras apresentam níveis inferiores de diversidade biológica pôde ser validada pelos percentuais apresentados na composição florística e na estrutura fitossociológica. Visto que as populações com valores reduzidos em dominância, densidade e frequência possuem restrições para a dispersão, polinização, fecundação e reprodução, há exposição à endogamia, o que resulta na obliteração de espécies no ambiente nativo.

Dessa forma, salienta-se que as atividades agrícolas exercem uma das maiores pressões ambientais, pelo uso inadequado de recursos naturais que promove intensa degradação ambiental a partir da destruição de *habitat* e de espécies potencialmente úteis. Diante de todo esse contexto de extinção da diversidade genética, provocada por atividades antrópicas que impulsionam o decréscimo da biodiversidade e o insucesso das potencialidades naturais, torna-se necessário compreender a estrutura e o funcionamento das comunidades vegetais, bem como subsidiar, elaborar e executar mecanismos que viabilizem e conciliem a conservação da paisagem ao desenvolvimento econômico.

Nesse sentido, compreende-se que somente a estruturação de programas ambientais de conservação e/ou mitigação poderão auxiliar na manutenção ecológica e na conservação da biodiversidade dos ecossistemas. Por fim, em face do que foi evidenciado nessa pesquisa, torna-se necessário frisar a importância do Poder Público na promoção de ações que visem à preservação do ambiente – seja por meio de fiscalizações ou pela criação de medidas mitigatórias que propiciem uma melhor qualidade socioambiental – e ressaltar a relevância de se conscientizar a comunidade goiandiresse quanto às suas ações e projeções.

Ressalta-se que, para conter os efeitos nocivos ao ambiente nas propriedades rurais, é crucial a implantação de projetos que tenham em vista recuperar as áreas degradadas,

a proteção das nascentes, a preservação das APP e reservas legais, o controle de erosões e lixiviações do solo, entre outras ações. Com essas medidas, é possível diminuir os impactos que refletem diretamente na diversidade biológica encontrada em áreas de Cerrado.

De outro lado, em uma paisagem fortemente ocupada por atividades antrópicas, é importante a atuação de proprietários de terras na criação de Reservas Particulares do Patrimônio Natural. Nesse caso, além do Patrimônio Natural, essas também seriam Reservas Particulares do Patrimônio Cultural.

Quanto ao proposto acima, sabe-se que há objeção sólida por parte dos produtores, sobretudo, dos grandes lavouristas e pecuaristas na prática de suas atividades. Todavia, são apropriados a divulgação, o esclarecimento, a conscientização e a capacitação dos agentes envolvidos, de forma a oportunizar as metodologias integradas e rotativas de cultivo que reduzam a degradação ambiental e promovam a restauração e a conservação da paisagem natural do Cerrado.

REFERÊNCIAS

- AB'SÁBER, A. N. Contribuição à geomorfologia da área dos Cerrados. In: SIMPÓSIO SOBRE CERRADO, 1, 1971, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Edgard Blucher, 1971. p. 97-104.
- AGÊNCIA GOIANA DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS (AGMA). **Estudo integrado de bacias hidrográficas da região sudoeste do estado de Goiás**. Goiânia, 2005.
- AGÊNCIA NACIONAL DAS ÁGUAS (ANA). **Diagnóstico da Bacia Hidrográfica do Rio Paranaíba**. Brasília, 2011.
- AGUIAR, L. M. S et al. A Diversidade Biológica do Cerrado. In: AGUIAR, L. M. S; CAMARGO, A. J. A. (Eds.). **Cerrado ecologia e caracterização**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2004. p.17-40.
- ALHO, C. J. R.; MARTINS, E. de-S. **De grão em grão, o Cerrado perde espaço: Cerrado - Impactos do processo de ocupação**. Brasília: WWF, 1995. 66 p.
- ALMEIDA, R. F. et al. Mudanças florísticas e estruturais no Cerrado *sensu stricto* ao longo de 27 anos (1985-2012) na Fazenda Água Limpa, Brasília, DF. **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, v. 65, n. 1, p. 1-19, 2014.
- ALMEIDA, S. P. et al. **Cerrado: espécies vegetais úteis**. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1998. p. 332-335.
- ALVES-MAZZOTTI, A. J.; GEWANDSZNAJDER, F. O planejamento de pesquisas qualitativas. In: _____. **O método nas ciências naturais e sociais: pesquisa quantitativa e qualitativa**. 2. ed. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2002. p. 147-176.
- AMORIM FILHO, O. B. A formação do conceito de Paisagem Geográfica: os fundamentos clássicos. In: OLIVEIRA, L.; MACHADO, L. M. C. Ph. (Org.). **Cadernos Paisagem - Paisagens**. Textos apresentados nas mesas-redondas do 3º Encontro Interdisciplinar sobre o Estudo da Paisagem. Rio Claro-SP: UNESP, 1998. p. 123-138.
- ANDRADE, F. F. **Breves considerações históricas: atas de instalação, decretos e leis, calendário de datas e fatos históricos**. Goiandira-GO: [s. n.], 1950.
- AQUINO, F. G. et al. Woody community dynamics in two fragments of cerrado *stricto sensu* over a seven-year period (1995-2002), MA, Brazil. **Revista Brasileira de Botânica**, Viçosa, v. 30, n. 1, p. 113- 121, 2007.
- ARAÚJO, V. J. **História da Terra Branca e outras coisas mais**. Goiânia: Kelps, 2000.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15287: informação e documentação: projeto de pesquisa: apresentação**. Rio de Janeiro, 2005.

ASSUNÇÃO, S. L.; FELFILI, J. M. Fitossociologia de um fragmento de Cerrado *sensu stricto* na APA do Paranoá, DF, Brasil. **Acta Botânica Brasileira**, v. 18, n. 4, p. 903-909, out./dez. 2004.

BARBOSA, A. S. **Sistema biogeográfico do Cerrado**: alguns elementos para caracterização. Goiânia: UCG, 1996. 43 p.

BARBOSA, A. S. **Andarilhos da claridade**: os primeiros habitantes do Cerrado. Goiânia: UCG, 2002.

BARBOSA, A. S. Prefácio – Cerrado: a dor do fantasma. In: ALMEIDA, M. G. (Org.). **Tantos Cerrados**: múltiplas abordagens sobre a biodiversidade e singularidade sociocultural. Goiânia: Vieira, 2005. p. 11-18.

BARBOSA, A. S.; NASCIMENTO, I. V. Processos culturais associados à vegetação de Cerrado. In: PINTO, M. N. (Coord.). **Cerrado**: Caracterização, ocupação e perspectivas. Brasília: UNB: SEMATEC, 1990. p. 147-162.

BARBOSA, A. S.; SCHMITZ, P. I. Ocupação indígena do Cerrado: esboço de uma história. In: BARBOSA, A. S. et al. (Org.). **Cerrado**: ambiente e flora. Brasília: Embrapa, 1998. p. 3-43.

BARBOSA, M. M. **Florística e fitossociologia de cerrado sentido restrito no Parque Estadual da Serra Azul, Barra do Garças, MT**. 2006. 39 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Mato Grosso, Instituto de Biociências, Cuiabá, 2006.

BARROS, A. J. S.; LEHFELD, N. A. S. **Fundamentos de metodologia**: um guia para a iniciação científica. 2. ed. São Paulo: Makron Books, 2000.

BARROS, L. G. M. O uso dos sistemas na geografia – esboço metodológico. **Revista Geonorte**, Edição Especial, v. 1, n. 4, p. 59-68, 2012.

BERTRAND, G. Paisagem e geografia física global: esboço metodológico. **Caderno de Ciências da Terra**, n. 13, p. 1-27, 1971.

BERTRAND, G. Paisagem e Geografia física - esboço metodológico. **Caderno de Ciências da Terra**, Instituto de Geografia da Universidade de São Paulo, n. 13, p. 1-27, 1972.

BERTRAND, G. Paisagem e geografia física global. Esboço metodológico. **R. RA'E GA**, Curitiba, n. 8, p. 141-152, 2004. Disponível em: <<http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs/index.php/raega/issue/view/357>>. Acesso em: 10 fev. 2016.

BERTRAND, G.; BERTRAND, C. **Uma geografia transversal e de travessias**: o meio ambiente através dos territórios e das temporalidades. Maringá: Massoni, 2007.

BIE, C. A. et al. Em direção à operacionalização das informações dos solos para um manejo sustentável das terras. In: ALVAREZ V. V. H.; FONTES, L. E. F.; FONTES, M. P. F. **O solo nos grandes domínios morfoclimáticos do Brasil**. Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1996. p. 335-352.

BORGES, B. G. **O despertar dos dormentes**: estudo sobre a Estrada de Ferro de Goiás e seu papel nas transformações das estruturas regionais: 1909-1922. Goiânia: CEGRAF, 1990. (Coleção Documentos Goianos, 19). 130 p.

BORGES, H. B. N.; SHEPHERD, G. J. Flora e estrutura do estrato lenhoso numa comunidade de Cerrado em Santo Antônio do Leverger, MT, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 28, n. 1, p. 61-74, 2005.

BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília: Senado Federal, 1988.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **A convenção sobre diversidade biológica** - CDB, Cópia do Decreto Legislativo n. 2, de 5 de junho de 1992 Brasília: MMA, 2002.

BRASIL. **Produção da pecuária municipal 2014**, Rio de Janeiro: IBGE, v. 42. p. 1-39, 2014. Disponível em: <http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/84/ppm_2014_v42_br.pdf>. Acesso em: 3 fev. 2016.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Mapeamento do uso e cobertura do Cerrado**: projeto Terra Class Cerrado 2013. Brasília: MMA, 2015.

BRITO, A. et al. Comparação entre os métodos de quadrantes e PRODAN para análises florística, fitossociológica e volumétrica. **Revista Cerne**, v. 13, n. 4, p. 399-405, 2007.

BROWER, J. E.; ZAR, J. H. **Field & laboratory methods for general ecology**. 2. ed. Dubuque, Iowa: Wm. C. Brown Publishers, 1984.

BRUM, A. J. **Modernização da agricultura**: trigo e soja. Petrópolis: Vozes, 1988. 200 p.

CARDOSO, E. et al. Estudo fitossociológico em área de Cerrados *sensu stricto* na Estação de Pesquisa e Desenvolvimento Ambiental Galheiro - Perdizes, MG. **Revista Caminhos de Geografia**, v. 3, n. 5, p. 30-43, 2002.

CASSINI, S. T. **Ecologia**: conceitos fundamentais. (Texto preliminar para o Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental - PPGEA - UFES). Vitória, ES: UFES/CT, 2005. Disponível em: <http://www.inf.ufes.br/~neyval/Gestao_ambiental/Tecnologias_Ambientais2005/Ecologia/C ONC_BASICOS_ECOLOGIA_V1.pdf>. Acesso em: 25 out. 2016.

CASTRO, A. A. J. F. **Composição florístico-geográfica (Brasil) e fitossociológica (Piauí-São Paulo) de amostras de Cerrado**. 1994. 520 f. Tese (Doutorado em Biologia Vegetal) - Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, 1994.

CAVALLARO, M. R. et al. Levantamento fitossociológico pelo método do ponto quadrante em área de Cerrado *sensu stricto* no Parque Estadual de Caldas Novas, Caldas Novas-GO. In: VALL HAY, J. D.; SOARES FILHO, J. M. (Coord.). **Métodos de campo em ecologia**: relatório de projetos em grupo. Brasília: UnB, Pós-Graduação em Ecologia, 2003. p. 5-9.

CAVASSAN, O. et al. Fitossociologia da vegetação arbórea da reserva estadual de Bauru, Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 7, n. 2, p. 91-106, 1984.

CELLARD, A. A análise documental. In: POUPART, J. et al. **A pesquisa qualitativa: enfoques epistemológicos e metodológicos**. Tradução de Ana Cristina Nasser. Petrópolis: Vozes, 2008. p. 295-316. (Coleção Sociologia).

CENTRO TECNOLÓGICO DE ENGENHARIA; SISTEMA NATURAE. **Estudo Integrado da Bacia Hidrográfica do Rio Veríssimo**. Goiânia, 2006. v. 1, 389 p. 1 CD-ROM.

CERRADO: flora e fauna. Disponível em: <http://www.portalbrasil.net/cerrado_faunaeflora.htm>. Acesso em: 25 set. 2015.

CÉSAR, O. et al. Estrutura fitossociológica do estrato arbóreo de uma área de vegetação de Cerrado no município de Corumbataí (Estado de São Paulo). **Naturalia**, v. 13, p. 91-101, 1988.

CHAVES, M. R. Políticas de desenvolvimento regional: discriminação, (inter)nacionalização e (in)sustentabilidade do bioma Cerrado. In: GOMES, H. (Coord.). **Universo do Cerrado**. Goiânia: UCG, 2008. v. 2, p. 309-351.

CHRISTOFOLETTI, A. A aplicação da abordagem em sistemas na geografia física. **Revista Brasileira de Geografia**, Rio de Janeiro, v. 52, n. 2, p. 21-35, 1990.

COLLI, G. R. et al. The character and dynamics of the Cerrado Herpetofauna. In: OLIVEIRA, P. S.; MARQUIS, R. J. (Ed.). **The Cerrados of Brazil: ecology and natural history of a neotropical savanna**. New York: Columbia University Press, 2002. p. 223-241.

COLLOT, M. Pontos de vista sobre a percepção das paisagens. **Boletim de Geografia Teorético**, Rio Claro, São Paulo, v.20, n.39, p. 21-32, 1990.

COMPANHIA BRASILEIRA DE PROJETOS E EMPREENDIMENTOS. **Plano de Ação de Recursos Hídricos da Unidade de Gestão Hídrica São Marcos**. Brasília, 2013. v. 1. 1 CD-ROM.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (CONAB). **Acompanhamento da safra brasileira de cana-de-açúcar**, v. 1 – Safra 2014/15, n. 4 – Quarto levantamento. Brasília: Conab, abr. 2015. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/15_04_13_08_45_51_boletim_cana_portugues_-_4o_lev_-_14-15.pdf>. Acesso em: 3 fev. 2016.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (CONAB). **Acompanhamento da safra brasileira de grãos**, v. 2 – Safra 2014/15, n. 12 – Décimo segundo levantamento. Brasília: Conab, set. 2015. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/15_09_11_10_42_03_boletim_graos_setembro_2015.pdf>. Acesso em: 3 fev. 2016.

CONVENTION ON INTERNATIONAL TRADE IN ENDANGERED SPECIES (CITES). Geneva, 2000.

CRISTÓVÃO, C. A. M. et al. Análise dos alertas de desmatamentos (2003-2007) na margem direita da Alta Bacia do Araguaia. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 14, 2009, Natal. **Anais...** Natal: INPE, 2009. p. 5709-5716.

CULLEN-JR. L.; RUDRAN, R. Transectos lineares na estimativa de densidade de mamíferos e aves de médio e grande porte. In: CULLEN-JR, L. et al. (Org.). **Métodos de estudo em biologia da conservação e manejo da vida silvestre**. Curitiba: UFPR, 2004. p. 169-179.

DAYRELL, E. G. **Colônia agrícola nacional de Goiás**: uma análise de política de colonização e expansão para o oeste. Goiânia: UFG, 1974. 163 p.

DIAS FILHO, M. B. Manejo de plantas daninhas em áreas de pastagens cultivadas. **Embrapa Amazônia Oriental**, p. 1, 3, 5, dez. 2006. Disponível em: Embrapa Amazônia Oriental — Embrapa Amazônia Oriental <<http://www.cpatu.embrapa.br/>>. Acesso em: 20 out. 2016.

DIAS, A. C. **Composição florística, fitossociologia, diversidade de espécies e comparação de métodos de amostragem na Floresta Ombrófila Densa do Parque Estadual Carlos Botelho/SP-Brasil**. 2005. 184 f. Tese (Doutorado em Recursos Florestais) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP, 2005.

DIAS, B. F. S. A conservação da natureza. In: DIAS, B. F. S.; PINTO, M. N. **Cerrado**: caracterização, ocupação e perspectivas. 2. ed. Brasília: Universidade de Brasília, 1994. p. 607-663.

DINIZ, B. P. C. **O grande Cerrado do Brasil Central**: geopolítica e economia. 2006. 231 f. Tese (Doutorado em Geografia Humana) - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

DISTRITO FEDERAL (Estado). Companhia do Desenvolvimento do Planalto Central. **Estudo das potencialidades dos municípios da região geoeconômica de Brasília**: Goiandira, GO. Brasília: [s. n.], 1983, v. XXXVI.

DURIGAN, G. Métodos para análise de vegetação arbórea. In: CULLEN JR, L. et al. (Org.). **Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre**. Curitiba, PR: UFPR, 2003. p. 455-479.

EITEN, G. Vegetação do Cerrado. In: PINTO, M. N. (Org.). **Cerrado**: caracterização, ocupação e perspectivas. Brasília: Edunb/Secretaria do Meio Ambiente, Ciência e Tecnologia - Sematec, 1994. p. 17-73.

ELIAS, S. R. M. et al. Anatomia foliar em plantas jovens de *Solanum lycocarpum* A.St.-Hil. (Solanaceae). **Revista brasileira Botânica**, São Paulo, v. 26, n. 2, jun. 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbb/v26n2/a04v26n2.pdf>>. Acesso em: 11 maio 2016.

EMÍDIO, T. Leitura ambiental: conhecimento e análise da paisagem. In: _____. **Meio ambiente e paisagem**. São Paulo: Senac São Paulo, 2006. p. 127-138. (Série Meio Ambiente; 7).

ESPÍNDOLA, M. B. et al. Recuperação ambiental e contaminação biológica: aspectos ecológicos e legais. **Biotemas**, v. 18, n. 1, p. 27-38, 2005.

ESTEVAM, L. A. **O tempo da transformação**: estrutura e dinâmica na formação econômica de Goiás. 1997. 180 f. Tese (Doutorado em Economia) - Instituto de Economia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, 1997.

ESTEVAM, L. A. O tempo de transformação: estrutura e dinâmica da formação econômica de Goiás. 2. ed. Goiânia: Editora da UCG, 2004. v. 01. 238p.

FARIAS, C. A. et al. Comparação de métodos de amostragem para análise estrutural de florestas inequidistantes. **Revista Árvore**, v. 26, n. 5, p. 541-548, 2002.

FELFILI, J. M. et al. Projeto biogeografia do bioma cerrado: vegetação e solos. **Cadernos de Geociências**, v. 12, p. 75-166, 1994.

FELFILI, J. M. et al. Comparação florística e fitossociológica do Cerrado nas chapadas Pratinha e dos Veadeiros. In: LEITE, L.; SAITO, C. H. (Ed.). **Contribuição ao conhecimento ecológico do Cerrado**. Brasília: UnB, 1997. p. 6-11.

FELFILI, J. M. et al. Levantamento da vegetação arbórea na Região de Nova Xavantina, MT. **Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer**, Brasília, v. 3, p. 63-81, 1998.

FELFILI, J. M. et al. **Manual para o monitoramento de parcelas permanentes nos biomas Cerrado e Pantanal**. Brasília: UnB, 2005. 55 p.

FELFILI, M. F. et al. Procedimentos e métodos de amostragem de vegetação. In: FELFILI, M. F. et al. (Org.). **Fitossociologia no Brasil**: métodos e estudos de caso. Viçosa, MG: UFV, 2011. p. 86-121.

FELFILI, J. M.; IMAÑA-ENCINAS, J. Suficiência da amostragem no cerrado *sensu stricto* das quatro áreas estudadas na Chapada do Espigão Mestre do São Francisco. In: FELFILI, J. M.; SILVA JÚNIOR, M. C. (Org.). **Biogeografia do Bioma Cerrado**: estudo fitofisionômico na Chapada do Espigão Mestre do São Francisco. Brasília: UnB, 2001. p. 31-35.

FELFILI, J. M.; SILVA-JÚNIOR, M. C. The comparative study of Cerrado (*sensu stricto*) vegetation in Central Brazil. **Journal of Tropical Ecology**, v. 9, p. 277-289, 1993.

FELFILI, J. M.; SILVA-JÚNIOR, M. C. (Org.). **Biogeografia do bioma Cerrado**: estudo fitofisionômico na Chapada do Espigão Mestre do São Francisco. Brasília: UnB, 2001. p. 18-30.

FELFILI, J. M.; SILVA-JÚNIOR, M. C. Diversidade alfa e beta no Cerrado *sensu stricto*, Distrito Federal, Goiás, Minas Gerais e Bahia. In: SCARIOT, A.; SOUSA-SILVA, J. C.; FELFILI, J. M. **Cerrado**: Ecologia, Biodiversidade e Conservação. Brasília: MMA, 2005. p. 143-154.

FELIPPE, M. F.; SOUZA, T. A. R. A biogeografia do Cerrado em concomitância com sua história econômica e suas perspectivas para o futuro. Enciclopédia Biosfera. In: _____. **A biogeografia do Cerrado em concomitância com sua história**. Belo Horizonte: UFMG, 2006. p. 1-33.

FERREIRA, I. M. **O afogar das Veredas**: uma análise comparativa espacial e temporal das Veredas do Chapadão de Catalão (GO). 2003. 242 f. Tese (Doutorado em Geografia) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2003.

FERREIRA, I. M. Bioma Cerrado: caracterização do subsistema de Vereda. **Observatorio Geografico de Goiás**, v. 1, p. 1-13, 2005.

FERREIRA, I. M. Paisagens do Cerrado: um estudo do subsistema de Veredas. In: GOMES, H. (Coord.). **Universo do Cerrado**. Goiânia: UCG, 2008. v. 1, p. 165-230.

FERREIRA, L. G. (Org.). **A encruzilhada socioambiental** – biodiversidade, economia e sustentabilidade no Cerrado. Goiânia: UFG, 2008.

FERREIRA, L. G. et al. Dinâmica agrícola e desmatamentos em áreas de Cerrado: uma análise a partir de dados censitários e imagens de resolução moderada. **Revista Brasileira de Cartografia**, Goiânia, n. 61/02, p. 117-127, 2009.

FERREIRA-JÚNIOR, E. V. et al. Composição, diversidade e similaridade florística de uma floresta tropical semidecídua submontana em Marcelândia-MT, Brasil. **Acta Botânica Brasileira**, v. 38, n. 4, p. 673-680, 2008.

FIASCHI, P.; PIRANI, J. R. Review of plant biogeographic studies in Brazil. **Journal of Systematic and Evolution**, v. 47, p. 477-496, 2009.

FUNES, E. A. **Goiás 1800-1850**: um período de transição da mineração à agropecuária. Goiânia: UFG, 1986. 176 p.

GARCIA, P. O.; LOBO-FARIA, P. C. **Metodologias para levantamentos da biodiversidade brasileira**. Juiz de Fora, MG: UFJF/PEGCOL, [2007]. Disponível em: <http://www.ecologia.ufjf.br/admin/upload/File/Paulo_Garcia.pdf>. Acesso em: 25 set. 2015;

GOIÁS. Secretaria de Indústria e Comércio. Superintendência de Geologia e Mineração. Caracterização Climática do Estado de Goiás. Série Geologia e Mineração, n. 3, 2006. 133 p.

GOIÁS. Secretaria de Estado do Planejamento e Desenvolvimento: banco de dados, 2007. Disponível em: <<http://portalsepin.seplan.go.gov.br>>. Acesso em: 16 abr. 2015.

GOMES, H. A nova matriz espacial do território goiano. In: GOMES, H. (Coord.). **Universo do Cerrado**. Goiânia: UCG, 2008. v. 2. p. 353-375.

GONÇALVES NETO, W. **Estado e agricultura no Brasil**: política agrícola e modernização econômica brasileira 1960-1980. São Paulo: Hucitec, 1997. (Estudos históricos).

GONÇALVES, R. C.; DOULA, M. S.; DUPIN, V. L. Fotografia e pesquisa científica agrária, questionamentos sobre suas interfaces. In: CONGRESSO LATINOAMERICANO DE SOCIOLOGIA RURAL, 8, 2010, Porto de Galinhas, PE. **Anais...** Porto de Galinhas, PE, 2010.

HARRISON, S. et al. Distribution of the Bay Checkerspot Butterfly, *Euphydryas editha bayensis*: evidence for a metapopulation model. **American Naturalist**, v. 132, n. 3, p. 360-382, 1988.

HEISEKE, D. R. **Estudos de tipologias florestais do Cerrado na região central de Minas Gerais**. Brasília: IBDF/PNUD/FAO, 1976. (PNUD/FAO/IBDF/BRA. Série Técnica, 7). Trabalho do Projeto de Desenvolvimento de Pesquisa Florestal - PRODEPEF.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Banco de Dados do Município de Goiandira**. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/painel/historico.php?lang=&codmun=520850&search=goias|goiandira|infograficos:-historico>>. Acesso em: 11 abr. 2015.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Banco de Dados do Município de Goiandira**. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=520850&search=goias|goiandira|infograficos:-informacoes-completas>>. Acesso em: 11 abr. 2015.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Mapa de Biomas e de Vegetação**. Brasília, 2004. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/21052004biomashtml.shtm>>. Acesso em: 11 abr. 2015.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS (IBAMA). 2003. **Lista Nacional das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção**. Brasília, 2003.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS (IBAMA). Ministério do Meio Ambiente. Brasília, Brasil, 2010. Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br/recursos-florestais/areas-tematicas>>. Acesso em: 20 mar. 2015

INSTITUTO MAURO BORGES DE ESTATÍSTICA E ESTUDOS SOCIOECONÔMICOS (IMB). **Perfil Socioeconômico de Goiandira**. 2016. Disponível em: <http://www.imb.go.gov.br/perfilweb/perfil_bde.asp>. Acesso em: 20 fev. 2016.

IUCN. **Red List of Threatened Species**. The World Conservation Union Publications. Cambridge, 2004.

IVANAUSKAS, N. M. **Estudo da vegetação na área de contato entre formações florestais em Gaúcha do Norte - MT**. 2002. 201 f. Tese (Doutorado em Biologia Vegetal) - Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, 2002.

KENT, M.; COKER, P. **Vegetation description and analysis**. London: Belhaven Press, 1992. 363 p.

KÖPPEN, W. **Climatología**: con un estudio de los climas de la tierra. Mexico: Fondo de Cultura Económica, 1948. 478 p.

KUHLMANN-PERES, M. **Diásporos do Cerrado atrativos para a fauna**: chave interativa, caracterização visual e relações ecológicas. 2011. 122 f. Dissertação (Mestrado em Botânica)

- Instituto de Ciências Biológicas, Departamento de Botânica, Universidade de Brasília, Brasília, 2011.

KUNZ, S. H. **Florística da comunidade arbórea de trechos de floresta Amazônica, alto rio Xingu, Mato Grosso, Brasil**. 145 f. 2007, Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) - Departamento de Engenharia Florestal, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2007.

LACERDA-FILHO, J. V. et al. **Programa de levantamentos geológicos básicos do Brasil - Geologia e Recursos Minerais do Estado de Goiás e Distrito Federal**. 2. ed. Goiânia: CPRM; METAGO; UnB, 1999.

LAMPRECHT, H. Ensayo sobre unos métodos para el análisis estructural de los bosques tropicales. **Acta Científica Venezoelana**, v. 13, n. 2, p. 57-65, 1962.

LEITE, D. S.; OLIVEIRA, S. C. C. Efeito de folhas de *Solanum lycocarpum* St. A Hil. e a influência de diferentes matrizes e idade das folhas no crescimento de *Sesamun indicum* L. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 5, p. 1083-1085, 2007.

LIMA, H. C. et al. Caracterização fisionômico-florística e mapeamento da vegetação da Reserva Biológica de Poço das Antas, Silva Jardim, Rio de Janeiro, Brasil. **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, v. 57, n. 3, p. 369-389, 2006.

LIMA, H. C. et al. Fabaceae in Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 2010. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2010/FB000115>>. Acesso em: 05 dez. 2016.

LIMA, J. E. F. W. et al. The Challenge in managing water resources in the Cerrado Biome, Brazil. In: INTERNATIONAL UNION OF GEODESY AND GEOPHYSICS, 24, 2007, Perugia, Itália. **Anais...** Perugia, Itália: [s. n.], 2007.

LIMA, J. E. F. W; SILVA, E. M. da. Estimativa da contribuição hídrica superficial do Cerrado para as grandes regiões hidrográficas brasileiras. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS, 17, 2007, São Paulo. **Anais...** São Paulo: ABRH, 2007. p. 1-13. 1 CD-ROM.

LIMA, J. E. F. W; SILVA, E. M. da. Recursos hídricos do bioma Cerrado: importância e situação. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P.; RIBEIRO, J. F. (Ed.). **Cerrado: ecologia e flora**. Brasília: EMBRAPA Informações Tecnológicas, 2008. v. 1, p. 91-106.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 1992. v. 1.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 1998. v. 2.

LUNA, S. V. **Planejamento de pesquisa: uma introdução**. São Paulo: EDUC, 2005. (Série Trilhas).

MACIEL, A. B. C.; MARINHO, F. D. P. O estudo da paisagem e o ensino de Geografia: breves reflexões para docentes do Ensino Fundamental II. **Geosaberes**, v. 2, n. 4, p. 55-60, 2011.

MAGURRAN, A. E. **Ecological diversity and its measurements**. Princeton, New Jersey: Princeton University Press, 1988.

MAGURRAN, A. E. **Measuring biological diversity**. Oxford: Blackwell Science, 2004.

MARGALEF, R. **Ecologia**. Barcelona: Omega, 1986.

MARIMON-JUNIOR, B. H.; HARIDASAN, M. Comparação da vegetação arbórea e características edáficas de um cerradão e um Cerrado *sensu stricto* em áreas adjacentes sobre solo distrófico no leste de Mato Grosso, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 19, p. 913-926, 2005.

MARTINS, A. P. Análise do uso da terra e das Áreas de Preservação Permanente (APP's) do município de Perolândia (GO) a partir de técnicas de Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEÓGRAFOS, 7, 2014, Vitória, ES. **Anais...** Vitória, ES: AGB, 2014. Não paginado.

MARTINS, F. R. Fitossociologia de florestas no Brasil: um histórico bibliográfico. **Pesquisas - Série Botânica**, São Leopoldo, RS, n. 40, p. 103-164, 1989.

MARTINS, F. R. **Estrutura de uma floresta mesófila**. Campinas, SP: UNICAMP, 1991.

MARTINS, R. A. **Aplicação do geoprocessamento no estudo integrado das Áreas de Preservação Permanentes nos municípios de Morrinhos e Caldas Novas (GO)**. 2010. 171 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Departamento de Geografia, Universidade Federal de Goiás, Campus Catalão, Catalão, 2010.

MATOS, P. F.; PÊSSOA, V. L. S. O agronegócio no Cerrado do Sudeste Goiano: uma leitura sobre Campo Alegre de Goiás, Catalão e Ipameri. **Sociedade e Natureza**, Uberlândia, v. 24, n. 1, p. 37-49, abr. 2012.

MEDEIROS, R. R. de. **Comparação do estado nutricional de algumas espécies acumuladoras e não-acumuladoras de alumínio nativas do Cerrado**. 1983. 91 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia) - Universidade de Brasília, Brasília, 1983.

MELO, N. A. **Pequenas cidades da microrregião geográfica de Catalão (GO): análises de seus conteúdos e considerações teórico-metodológicas**. 2008. 527 f. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2008.

MELO-FILHO, G. A.; QUEIROZ, H. P. **Gado de corte: o produtor pergunta, a Embrapa responde**. 2. ed. rev. e ampl. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2011.

MENDONÇA, M. R. **A urdidura espacial do capital e do trabalho no Cerrado do Sudeste Goiano**. 2004. 458 f. Tese (Doutorado em Geografia) - Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, SP, 2004.

MENDONÇA, R. C. et al. Flora vascular do Bioma Cerrado: checklist com 12.356 espécies. In: MENDONÇA, R. C. et al. (Org.). **Cerrado: ecologia e flora**. Brasília: EMBRAPA Cerrados, 2008. v. 2, p. 213-228.

MEUNIER, I. M. J. et al. **Inventário florestal: programas de estudo**. Recife: UFRPE, 2001.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). **Mata Atlântica: patrimônio nacional dos brasileiros**. Secretaria de Biodiversidade e Florestas. Núcleo Mata Atlântica e Pampa. Organizado por Maura Campanili e Wigold Bertoldo Schaffer. Brasília, 2010. (Biodiversidade, 34).

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). **PPCerrado – Plano de Ação para prevenção e controle do desmatamento e das queimadas: Cerrado**. Brasília, 2011.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). **O Bioma Cerrado**. 2014a. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/biomas/cerrado>>. Acesso em: 24 maio 2015.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). **PPCerrado – Plano de Ação para prevenção e controle do desmatamento e das queimadas no Cerrado: 2ª fase (2014-2015)**. Brasília, 2014b.

MOI, F. P. et al. **Arqueologia: nas margens do Rio Veríssimo**. Goiandira: Gráfica Modelo, 2006.

MORELLATO, P. C.; LEITÃO-FILHO, H. F. (Org.). **Ecologia e preservação de uma floresta tropical urbana: Reserva de Santa Genebra**. Campinas, SP: UNICAMP, 1995.

MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York: John Wiley & Sons, 1974.

MYERS, N. et al. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, n. 403, p. 853-858, 2000. Disponível em: <<http://www.nature.com/nature/journal/v403/n6772/pdf/403853a0.pdf>>. Acesso em: 12 maio 2015.

NASCIMENTO, F. R. do; SAMPAIO, J. L. F. Geografia física, geossistemas e estudos integrados da paisagem. **Revista da Casa da Geografia de Sobral**, v. 6/7, n. 1, p. 167-179, 2004/2005. Disponível em: <<http://www.uvanet.br/rcgs/index.php/RCGS/article/view/130>>. Acesso em: 19 fev. 2016.

NEGRELLE, R. R. B. **Vochysiaceae St. Hil. do Estado do Paraná, Brasil**. Curitiba: Universidade Estadual do Paraná, 1988.

NEIVA, I. C. **O outro lado da Colônia: contradições e formas de resistência popular na colônia agrícola nacional de Goiás**. 1984. 224 f. Dissertação (Mestrado em Sociologia) - Departamento de Ciências Sociais, Universidade de Brasília, Brasília, 1984.

NERI, A. V. et al. Regeneração de espécies nativas lenhosas sob plantio de Eucalyptus em área de Cerrado na Floresta Nacional de Paraopeba, MG. **Acta Bot. Bras**, v. 19, n. 2, p. 369-376, 2005.

NIMER, E. **Climatologia do Brasil**. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 1989.

OLIVEIRA, E. C. L.; FELFILI, J. M. Estrutura e dinâmica da regeneração natural de uma mata de galeria no Distrito Federal, Brasil. **Acta Bot. Bras.**, São Paulo, v. 19, n. 4, p. 801-811, 2005.

OLIVEIRA, E. O. **Florística e fitossociologia de fragmentos em área ecotonal Cerrado-Pantanal no município de Santo Antônio do Leverger - Mato Grosso**. 2011. 83 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais e Ambientais) - Departamento de Engenharia Florestal, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2001

OLIVEIRA, L. F. C. et al. Potencial do uso dos solos da bacia hidrográfica do alto rio Meia Ponte, Goiás. **Revista Ambiente & Água**, Taubaté, v. 8, n. 1, p. 222-238, jan./abr. 2013.

OLIVEIRA, M. F. de. **Critérios para o manejo sustentável de duas espécies madeireiras das florestas tropicais do Mato Grosso**. 2014. 114 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2014.

OLIVEIRA, M. F. de. **Retenção dos herbicidas flazasulfuron e imazaquin em solos de diferentes classes e hidrólise do flazasulfuron em diferentes valores de pH e temperatura**. 1998. 52 f. Tese (doutorado em produção vegetal) - Departamento de Fitotecnia, Universidade Estadual do Norte Fluminense, Campos dos Goytacazes, RJ, 1998.

OLIVEIRA-FILHO, A. T. et al. Espécies de ocorrência exclusiva do domínio do Cerrado. In: OLIVEIRA-FILHO, A. T.; SCOLFORO, J. R. S. (Org.). **Inventário Florestal de Minas Gerais: espécies arbóreas da flora nativa**. Lavras, MG: UFLA, 2008. p. 157-208.

PAVAN, D. **Considerações ecológicas sobre a fauna de sapos e lagartos de uma área de Cerrado brasileiro sob o impacto do enchimento do Reservatório de Serra da Mesa**. 2001. 159 f. (Dissertação de Mestrado) - Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.

PEDRALLI, G. et al. Diversidade de anfíbios na região de Ouro Preto. **Revista Ciência Hoje**, v. 30, n. 178, p. 70-73, 2001.

PEIXOTO, A. L.; GENTRY, A. Diversidade e composição florística da mata de tabuleiros na Reserva Florestal de Linhares (Espírito Santo, Brasil). **Revista Brasileira de Botânica**, v. 13, p. 19-25, 1990.

PEREIRA, B. W. de F. Análise ambiental da bacia hidrográfica de rio Apeú, Nordeste Paraense, com base na fragmentação da vegetação arbórea. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 16, 2013, Foz do Iguaçu. **Anais...** Foz do Iguaçu: INPE, 2013.

PESSÔA, V. L. S.; INOCÊNCIO, M. E. O PRODECER (re)visitado: as *engrenagens* da territorialização do capital no Cerrado, **Campo-território: revista de Geografia Agrária**, edição especial do XXI ENGA-2012, p. 1-22, jun. 2014. Disponível em: <<http://www.seer.ufu.br/index.php/campoterritorio/article/view/26927/15947>>. Acesso em: 03 jan. 2016.

PINTO, L. V. A. **Caracterização física da sub-bacia do ribeirão Santa Cruz, Lavras, MG, e propostas de recuperação de suas nascentes**. 2003. 165 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG, 2003.

PINTO-COELHO, R. M. **Fundamentos em ecologia**. Porto Alegre: Artmed, 2000.

PIRES, N. A. M. T. **Cerrado e ameaças as potencialidades**: caracterização etnobotânica da vegetação remanescente do município de Goiandira (GO). 2011. 111 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Departamento de Geografia, Universidade Federal de Goiás, Campus Catalão, Catalão, 2011.

PIVELLO, V. R. **Estudos para a conservação dos recursos biológicos do Cerrado** - o exemplo da "Gleba Cerrado Pé-de-Gigante" (Parque Estadual de Vassununga, Santa Rita do Passa-Quatro, SP). 2003. 110 f. Tese (Livre-Docência) - Departamento de Ecologia, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

POLHILL, R. M. et al. Evolution and systematics of the Leguminosae. In: POLHILL, R. M.; RAVEN, P. H. (Ed.). *Advances in legume systematics*. Kew. **Royal Botanic Garden**, v. 1, p. 1-34, 1981.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO (PNUD). **Ranking IDHM municípios 2010**. Disponível em: <<http://www.pnud.org.br/atlas/ranking/Ranking-IDHM-Municipios-2010.aspx>>. Acesso em: 23 fev. 2016.

RABELO, D. A expansão da fronteira agrícola e os movimentos sociais camponeses em Goiás: 1948-1964. **Temporis(ação)**, v. 1, n. 1, p. 49-64, jun. 1997.

RATTER, J. A. et al. Analysis of the floristic composition of the Brazilian Cerrado vegetation II: Comparison of the woody vegetation of 98 areas. **Edinburgh Journal of Botany**, v. 53, n. 2, p. 153-180, 1996.

RATTER, J. A.; DARGIE, T. C. D. An analysis of the floristic composition of 26 Cerrado areas in Brazil. **Edinburgh Journal of Botany**, v. 49, p. 235-250, 1992.

REATTO, A. et al. Solos do bioma Cerrado: aspectos pedológicos. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P.; RIBEIRO, J. F. (Ed.). **Cerrado: ecologia e flora**. Brasília: EMBRAPA Informações Tecnológicas, 2008. v. 1, p. 109-149.

RIBEIRO, J. F. et al. **Araticum**. Jaboticabal, SP: Afiliada, 2000. (Série frutas nativas).

RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T. As principais fitofisionomias do bioma Cerrado. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P.; RIBEIRO, J. F. (Ed.). **Cerrado: ecologia e flora**. Brasília: EMBRAPA Informações Tecnológicas, 2008. v. 1, p. 151-212.

RIGONATO, V. D. A dimensão sociocultural das paisagens do Cerrado goiano: o distrito de Vila Borba. In: ALMEIDA, M. G. (Org.). **Tantos Cerrados**: múltiplas abordagens sobre a biodiversidade e singularidade sociocultural. Goiânia: Vieira, 2005. p. 49-71.

RIZZINI, C. T. Aspectos ecológicos da regeneração em algumas plantas do Cerrado. In: SIMPÓSIO SOBRE CERRADO, 3, 1971. Coordenado por Mário G. Ferri. **Anais...** São Paulo: Edgard Blücher, 1971. p. 61-64.

RODRIGUES, R. R. Análise estrutural das formações ripárias. In: SIMPÓSIO SOBRE MATA CILIAR, 1, 1989, São Paulo. **Anais...** Campinas, SP: Fundação Cargil, 1989. p. 99-119.

RODRIGUES, R. R.; GANDOLFI, S. Restauração de florestas tropicais: subsídios para uma definição metodológica e indicadores de avaliação de monitoramento. In: DIAS, L. E.; MELLO, J. W. V. de. (Ed.). **Recuperação de áreas degradadas**. Viçosa, MG: UFV, 1998. p. 203-215.

SANO, E. E. et al. Mapeamento semidetalhado (escala de 1:250.000) da cobertura vegetal antrópica do bioma Cerrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 43, n. 1, p. 153-156, 2008.

SANO, E. E. et al. Land cover mapping of the tropical savanna region in Brazil. **Environmental Monitoring and Assessment**, v. 166, p. 113-124, 2010.

SANTANA, D. P.; MACHADO, R. M. Uso do solo e biodiversidade. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 27, 1999, Brasília. **Anais...** Planaltina, DF: EMBRAPA Cerrados, 1999. p. 1-7.

SANTOS, E. V. et al. O processo de ocupação do bioma Cerrado e a degradação do subsistema Vereda no sudeste de Goiás. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA, 8, 2009, Viçosa, MG, **Anais...** Viçosa, MG: Curso de Geografia, 2009. p. 1-20. Disponível em: <http://www.geomorfologia.ufv.br/simposio/simposio/trabalhos/trabalhos_completos/eixo2/005.pdf>. Acesso em: 24 maio 2015.

SANTOS, M. **Metamorfoses do espaço habitado**. São Paulo: Hucitec, 1988.

SANTOS, E. V. **O caminho das águas: análise da modelagem geomorfológica do subsistema de Vereda no município de Goiandira (GO)**. 2010. 146 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Departamento de Geografia, Universidade Federal de Goiás, Campus Catalão, Catalão, 2010.

SANTOS-DINIZ, V. S. et al. Levantamento florístico e fitossociológico do Parque Municipal da Cachoeirinha, Município de Iporã, Goiás. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer, Goiânia, v. 8, n. 14, p. 1310-1322, 2012.

SCHIER, R. A. Trajetórias do conceito de paisagem na Geografia. **R. RA'E GA**, Curitiba, n. 7, p. 79-85, 2003. Disponível em: <ojs.c3sl.ufpr.br/ojs/index.php/raega/article/download/3353/2689>. Acesso em: 18 fev. 2016.

SCHNEIDER, P. R.; FINGER, C. A. G. **Manejo sustentado de floresta inequidêneas heterogêneas**. Santa Maria: UFMS, 2000.

SICK, H. **Ornitologia brasileira**. 2. ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997.

SILVA, F. A. M. da et al. Caracterização climática do bioma Cerrado. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P.; RIBEIRO, J. F. (Ed.). **Cerrado: ecologia e flora**. Brasília: EMBRAPA Informações Tecnológicas, 2008. v. 1, p. 71-88.

SILVA, G. F. et al. Avaliação de métodos de medição de altura em florestas naturais. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v. 36, n. 2, 2012. p. 341-348.

SILVA, J. G. da. **Tecnologia e agricultura familiar**. Porto Alegre: UFRGS, 1999.

SILVA, L. O. et al. Levantamento florístico e fitossociológico em duas áreas de Cerrado *sensu stricto* no Parque Estadual da Serra de Caldas Novas, Goiás. **Acta botânica brasileira**, v. 16, n. 1, p. 43-53, 2002.

SILVA, N. J. et al. Avaliação preliminar de artrópodes vetores de zoonoses em uma área sob impacto ambiental no entorno de Brasília. **Estudos: Revista da Universidade Católica de Goiás**, Goiânia, v. 32, p. 9-40, 2005a.

SILVA, N. J. et al. A fauna de vertebrados terrestres do vale do alto rio Tocantins em áreas de usinas hidrelétricas. **Estudos: Revista da Universidade Católica de Goiás**, Goiânia, v. 32, p. 57-101, 2005b.

SILVEIRA, E. P. **Florística e estrutura da vegetação de Cerrado *sensu stricto* em terra indígena no noroeste do estado de Mato Grosso**. 2010. 62 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais e Ambientais) - Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá-MT, 2010.

SILVEIRA, L. **Ecologia comparada e conservação da onça-pintada (*Panthera Onça*) e onça-parda (*Puma Concolor*), no Cerrado e Pantanal**. 2004. 240 f. Tese (Doutorado em Biologia Animal) - Universidade de Brasília, Brasília, 2004.

SOLUÇÃO ENGENHARIA AMBIENTAL (SEAMB). **Plano Municipal de Saneamento Básico**. Prefeitura Municipal de Goiandira (GO). Goiandira, 2014.

SOTCHAVA, V. B. O estudo dos geossistemas. **Métodos em questão**, São Paulo, USP, Instituto de Geociências, n. 16, 1977. 50 p.

SOTCHAVA, V. B. Por uma teoria de classificação dos geossistemas de vida terrestre. **BioGeografia**, São Paulo, USP, Instituto de Geociências, n. 14, 1978. 24 p.

SUERTEGARAY, D. M. A. Espaço geográfico uno e múltiplo. **Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales**, Barcelona, n. 93, não paginado, jul. 2001. Disponível em: <<http://www.ub.edu/geocrit/sn-93.htm>>. Acesso em: 19 fev. 2016.

TROPPEMIR, H.; GALINA, M. H. Geossistemas. **Mercator** – Revista de Geografia da UFC, ano 5, n. 10, p. 79-89, 2006. Disponível em: <<http://www.mercator.ufc.br/index.php/mercator/article/viewFile/69/44>>. Acesso em: 19 fev. 2016.

TUAN, Y. **Topofilia** - um estudo da percepção, atitudes e valores do meio ambiente. São Paulo: Difel, 1980.

VILANOVA, S. R. F. **Composição Florística e valoração econômica de uma unidade de conservação urbana, Cuiabá - Mato Grosso**. 2008. 111 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais e Ambientais) - Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá-MT, 2008.

WALTER, B. M. T.; AQUINO, F. G. Flórua arbórea do Cerrado sentido restrito na porção ocidental do território indígena Krahô, TO. **Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer**, Brasília, v. 13, p. 5-19, 2004.

WILCOVE, D. S. et al. Habitat fragmentation in the temperate zone. In: WILCOVE, D. S.; SOULÉ, M.E. **Conservation biology**: the science of scarcity and diversity. Sunderland: Sinauer Associates, 1986. p. 237-256.

APÊNDICE

APÊNDICE — FICHA DE CAMPO

Área de levantamento: (A) ou (B)	Coordenadas:
Área Total:	Data:
Parcela:	Área coletada:
Equipe de Campo:	
Classe de solo:	Altitude:

Parcela	Num. Árv.	Cod. Espécie	Nome Científico	Nome Comum	HT	Db/30/5cm
	1					
	2					
	3					
	4					
	5					
	6					
	7					
	8					
	9					
	10					
	11					
	12					
	13					
	14					
	15					