



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS  
REGIONAL CATALÃO  
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA**



**PRISCILA QUERINO DE LIMA**

**VIABILIDADES DE RESTAURAÇÃO DAS FITOFISIONOMIAS EM  
PAISAGENS FRAGMENTADAS NA BACIA DO RIO SÃO BENTO,  
SUDESTE GOIANO**

**Catalão (GO)  
2014**

**PRISCILA QUERINO DE LIMA**

**VIABILIDADES DE RESTAURAÇÃO DAS FITOFISIONOMIAS EM  
PAISAGENS FRAGMENTADAS NA BACIA DO RIO SÃO BENTO,  
SUDESTE GOIANO**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal de Goiás, Regional Catalão, como requisito para o Título de Mestre em Geografia.

Área de concentração: Geografia e Ordenamento do Território

Linha de Pesquisa: Estudos Ambientais

Orientador: Prof. Dr. Idelvone Mendes Ferreira

**Catalão (GO)  
2014**



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS  
REGIONAL CATALÃO  
DEPARTAMENTO 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: mesradogeografia@gmail.com



ATA DA SESSÃO PÚBLICA DE JULGAMENTO DA DEFESA PÚBLICA DE DISSERTAÇÃO DE

## Priscila Querino de Lima

Aos trinta dias do mês de abril do ano de dois mil e quatorze (30/04/2014), às 9h (nove horas), no Laboratório de Cartografia – Bloco B, Sala 01, Regional Catalão/UFG, teve lugar a 71ª Sessão Pública de Julgamento da Dissertação de Mestrado de **Priscila Querino de Lima**, intitulada “**VIABILIDADES DE RESTAURAÇÃO DAS FITOFISIONOMIAS EM PAISAGENS FRAGMENTADAS NA BACIA DO RIO SÃO BENTO, SUDESTE GOIANO**”. A Banca Examinadora foi composta, conforme Portaria n.º 014/2014 do Programa de Pós-Graduação em Geografia/CAC/UFG, pelos Professores: Prof. Dr. Idelvone Mendes Ferreira (Orientador UFG/CAC e Presidente), Prof. Dr. Percy Boris Wolf Klein (UFG – CAC – Membro Externo), Prof. Dr. João Donizete Lima (UFG/CAC – Membro Interno). Os examinadores arguiram na ordem citada, tendo a candidata respondido satisfatoriamente. Às 11 horas e 15 minutos a Banca Examinadora passou ao julgamento, em Sessão Secreta, tendo a mestranda obtido os seguintes resultados:

Prof. Dr. Idelvone Mendes Ferreira – Ass. 

Aprovada (X) Reprovada ( )

Prof. Dr. Percy Boris Wolf Klein – Ass. 

Aprovada (X) Reprovada ( )

Prof. Dr. João Donizete Lima - Ass. 

Aprovada (X) Reprovada ( )

Obs.: Atender as recomendações da Banca Examinadora apresentadas nas arguições.

Presidente da Banca – Prof. Dr. Idelvone Mendes Ferreira - Ass. 

Resultado final: APROVADA (X) REPROVADA ( )

Reaberta a Sessão Pública, o (a) 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, Mestranda examinada e pela Secretária do Programa de Pós-Graduação em Geografia-CAC/UFG.

Assinatura da Mestranda: 

Secretária 

Marli José Tavares  
Assistente Administrativo  
Dep. De Geografia/CAC/UFG

Obs: O aluno deverá encaminhar, no prazo de até 45 dias, a contar da data da Defesa Pública, os exemplares definitivos da Dissertação para arquivamento e devidos encaminhamentos, conforme as normas definidas pelo PPGGC/CAC/UFG.

## AGRADECIMENTOS

A Deus, pela vida, pelas bênçãos e pela força, não só na pesquisa, mas na vida.

Ao meu Orientador e Coordenador, Dr. Idelvone Mendes Ferreira, agradeço a redobrada paciência, a dedicação, a orientação, o apoio e a amizade;

Aos professores da Banca Examinadora, Dr. João Donizete Lima e Dr. Percy Boris Wolf Klein, pelas importantes contribuições, que me acompanharam na Qualificação e, agora, na Defesa Pública;

Aos professores do Programa de Pós-Graduação e à equipe do Departamento de Geografia da Regional Catalão/UFG, em especial à Marli José Tavares Netto, pelos desabafos, pelo apoio e pelas ajudas na secretaria;

À Universidade Federal de Goiás (UFG), por oferecer a oportunidade de ampliar meus conhecimentos;

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Goiás (FAPEG), pelo subsídio financeiro à pesquisa, fundamental para a conclusão do estudo;

Ao meu esposo, amigo e parceiro de todas as horas, Alex Hildebrando da Silva, por compreender minhas horas de ausência e por não ter medido esforços para que eu conseguisse essa realização. Valeu!

À minha família, pais e irmãos, pelo apoio descompromissado, porém muito importante;

Aos/às colegas de Mestrado da V turma, sempre apoiando uns aos outros em todos os momentos;

Ao Giovani Correa Júnior, pelo auxílio incansável na parte cartográfica;

A todos que colaboraram, direta ou indiretamente, com a Pesquisa;

A todos, os meus sinceros agradecimentos.

## *Serra Cerrado*

### *I*

*Serra majestosa bonita e garbosa  
Solitária e imponente e que nos encanta  
Mas que desafia muita gente*

### *II*

*No cume da serra brilha sua coroa  
Tenho o privilégio de ver o nascer do sol  
E também o acaso. Sua existência não é por acaso.*

### *III*

*Vejo tanta beleza que fico encantado  
Porque nesta serra ainda tem Cerrado  
No Cerrado tem vidas, mas fiquei decepcionado.*

### *IV*

*Do seu alto contemplo com profunda tristeza  
Porque havia muito Cerrado queimado  
Pude entender também, que devemos ter mais cuidado.*

### *V*

*Sua plenitude está sendo violada sem escrúpulos  
Me faltam palavras, ainda que sou humano, mas tenho coração  
Não consigo expressar tamanha decepção.*

### *VI*

*Meu coração bate forte, pois tenho sentimento comigo  
E tu ó serra? E tu ó Cerrado? Quem está contigo?  
Com toda certeza, um dia não estará mais do nosso lado.*

### *VII*

*Vejo árvores caindo, a bela natureza está sucumbindo  
Pássaros piando por socorro, animais fugindo e morrendo  
Rios secando e tudo isso vai sumindo.*

### *VIII*

*Vejo tudo acontecendo e desaparecendo  
Apesar de tudo isso, muitos homens estão sorrindo  
Meus olhos lacrimejam por tantas calamidades.*

### *IX*

*Vejo agora, um ermo triste fumegando e desmatado  
Que um dia foi Edem  
Misterioso, mas infelizmente abandonado.*

### *X*

*Fiquei parado, extasiado e meditando  
Mas pensei bastante e indaguei ao Criador!  
“- Meu Deus, para que tudo isso?”*

### *XI*

*O que está acontecendo? Pra onde vamos?  
Gritam os animais por socorro  
A natureza implora: Ajude-me, se não eu morro.*

### *XII*

*Filhos estou desaparecendo! Execrado.  
Infelizmente já não sou mais como era.  
Cadê o nosso belo e imenso Cerrado?*

## RESUMO

O estudo tem como tema principal a preservação e restauração de áreas prioritárias na Bacia do Rio São Bento, no Sudeste Goiano, tendo como objetivo conhecer a distribuição espacial dos remanescentes de fitofisionomias na área da Bacia hidrográfica do Rio São Bento e suas relações com os demais componentes da paisagem, identificando áreas/remanescentes prioritárias para a conservação/restauração ambiental e a manutenção de possíveis corredores biogeográficos, considerando os fatores que estão condicionando a percepção da paisagem, em que o espaço geográfico exerce suas influências regionais e locais, configurando o objeto maior da pesquisa. Para a realização da pesquisa, adotaram-se procedimentos que obedeceram a uma sequência, a saber; pesquisas teóricas, de campo e de laboratório; retornando à pesquisa teórica para a correlação com os métodos estabelecidos e utilizando a revisão bibliográfica, acompanhadas do trabalho de campo e da análise de imagens de satélites para o reconhecimento da área e para a coleta de informações relacionadas às áreas prioritárias, visando à identificação de possíveis áreas com interesses biogeográficos. Assim, o estudo aborda o Cerrado, um dos Biomas – unidades biogeográficas – mais importantes do Brasil, o segundo maior em extensão, ocupando 25% do território brasileiro, e o segundo em diversidade de espécies, com 5% da fauna e flora mundial e 1/3 da biota brasileira, tendo aproximadamente 2,2% da área do Bioma legalmente protegida. Os aspectos paisagísticos do Cerrado são descritos de modo a entender a caracterização da vegetação, dos solos, do clima, do relevo, dos aspectos litológicos e da geomorfologia, não só do Cerrado, como mais especificamente da área do Rio São Bento, no Sudeste Goiano, foco do estudo, localizada em parte no Distrito de Santo Antônio do Rio Verde, pertencente ao Município de Catalão (GO), e em parte no Município de Davinópolis (GO), sendo um subsistema fundamental no equilíbrio do ecossistema regional do Cerrado, por ser o Rio São Bento o último afluente desta Bacia regional ainda não represado. Bem conservadas até a década de 1960, as paisagens da Bacia vêm mudando significativamente a partir da década de 1970, visto que as condições do relevo aplainado, o fácil acesso a eletricidade, os programas oficiais de incentivo à agricultura e a presença abundante de água possibilitam um aumento na produção agropecuária que garante acesso a um mercado consumidor sustentado por uma malha viária, por rodovias e ferrovias, o que garante o escoamento da produção, principalmente, de grãos. As áreas de Veredas, nascentes dos tributários do Rio São Bento, têm sido atingidas por atividades antrópicas - lavouras, poluição e alagamentos, sem respeito à legislação em vigor, a qual estabelece que essas áreas são Áreas de Preservação Permanente. Com a finalidade de facilitar o entendimento da dinâmica dos diferentes usos do solo, a área da Bacia do Rio São Bento foi compartimentada em três partes: a) o Baixo Curso, que apresenta um relevo acidentado em decorrência do derruimento natural, com usos por pastagens naturais e/ou cultivadas, sendo a parte mais preservada da Bacia; b) o Médio Curso, uma transição entre o Baixo e Alto Curso, que possui um relevo pouco acidentado e é o local menos preservado, pois as áreas planas estão sendo transformadas em lavouras de tratos intensivos e c) o Alto Curso, a área da Bacia onde encontram-se as nascentes do Rio São Bento e também as maiores áreas de Veredas. Com um relevo plano e água em abundância, esta área está ocupada pela silvicultura, lavouras de sequeiro e com pivôs. Com isso as Veredas e as Matas de Galeria estão sendo bastante prejudicadas pela obtenção de água. Diante desse quadro, recomenda-se a tomada de providências para garantir a proteção das espécies e manter a biodiversidade no local, conforme as opções estabelecidas nos mapeamentos apresentados nessa pesquisa: os corredores biogeográficos e as áreas prioritárias de conservação, onde foi demarcado parte do Baixo Curso como área prioritária para conservação; o Médio Curso, apenas como área indicada para a preservação, por ser a ligação entre o Alto e Baixo Cursos, e a manutenção das Matas de Galeria e das Veredas, para a viabilidade de Corredores Biogeográficos e para a preservação da biota da área, no Alto Curso da Bacia. A configuração geoambiental da área, ou seja, a litologia, conjugada com a disposição topográfica plana e com clima e solos favoráveis, é um fator condicionante para a expansão agrária na região e para seus consequentes impactos socioambientais.

**Palavras-chave:** Cerrado. Bacia do Rio São Bento. Corredores Biogeográficos. Sudeste Goiano.

## ABSTRACT

The study has main theme the preservation and restoration of priority areas in the São Bento Basin in vegetation of the Brazilian interior in the Southeastern. The objective is to know how the spatial distribution in the remaining of the phytophysionomies in the area of the watershed São Bento River. In addition, its relationships with other components of the landscape. Identifying priority areas/remaining for environmental conservation/restoration and it is possible to maintain biogeographic space exert its regional and local influences configuring the largest object of the research. For the realization of the research was adopted procedures that followed a sequence. Such as, theoretical research, field and laboratory, returning to the theoretical research for correlation with established methods, using the literature review, accompanied by fieldwork and analysis of satellite images for the recognition of the area and a gathering information related to priority areas, aiming the identification of the possible areas of biogeographic interest. Thus, the study addresses the vegetation of the Brazilian interior, one of the Biomes – biogeographic units – most important in Brazil, the second largest in extension, occupying 25% of the Brazilian territory, the second in diversity of species with 5% of the world's flora and fauna and one third of Brazilian biota with approximately 2,2% of the Biome area legally protected. The landscaped aspects of vegetation of the Brazilian interior are described in order to understand the characterization of vegetation, soils, climate and relief. The lithologic aspects and geomorphology, not only of vegetation of the Brazilian interior, and more specifically of the São Bento area in Southeastern Goiano. Focus of the study that is located in part of Santo Antonio do Rio Verde District, belonging to Catalão (GO) City, and a part of Davinópolis City, being a fundamental subsystem in the balance of the regional ecosystem of vegetation of the Brazilian interior and São Bento River is the last affluent of this regional basin, not yet dammed. Well preserved until the 1960s, the landscapes of the basin has changed significantly from the 1970s. Since the conditions of the relief flattened, easy access to electricity, official programs to encourage agriculture and the abundant presence of water, allow an increase in agricultural production that provides access to a consumer market, supported by a road network, roads, and railways, ensuring the flow of production, mainly grains. Areas of Footpaths, sources of the tributaries of the São Bento River have been affected by anthropogenic activities – crops, pollution and flooding do not respect the laws in force, in which it is established that in these areas are Permanent Preservation Areas. The basin area of São Bento River was compartmentalized into three parts. In order to facilitate the understanding of different dynamics land uses, where the Low Course shows a rugged due to a natural demolishment, with uses of natural pastures and/or cultivated, being the most preserved area of Basin and the Middle Course is a transition between the Lower and Upper Course. It has a little bumpy relief, a least preserved local, because the flat areas are being transformed into plantations of intensive treatment. Upper Course is the area of the Basin where is the source of the São Bento River. As well, the largest areas of Footpaths, with a flat relief and plenty of water. The area is occupied by forestry crops, therewith Footpaths and Forests in the Galleries are being harmed a lot to obtain water. Against this situation, it should take action to ensure the protection of species and maintaining biodiversity on site according to the set options in the mappings presented in this research. In this case, the biogeographic corridors and priority conservation areas, which was marked the part the Lower Course as a priority area for conservation. The Middle Course is only the area that indicates a preservation, as it is the link between the High and Low Courses and the maintenance of forests in Galleries Footpaths and for the viability of Biogeographic Corridors, for preservation of biome in the area, in a High Basin Route. The configuration of geo-environmental areas, in other words, the lithology conjugated with topographic flat proposal, climate and favorable soil is a determinant factor for agricultural expansion in the social region and the consequential environmental impacts.

**Keywords:** Cerrado. Basin São Bento River. Biogeographic Corridors. Goiano Southeastern.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 –	Distribuição da área do Bioma Cerrado no Brasil – 2006 .....	18
Figura 2 –	Biomias Brasileiros e respectivas áreas de proteção – 2009 .....	19
Tabela 1 –	Área Nuclear do Cerrado nos Estados Brasileiros .....	20
Figura 3 –	Classificação fitofisionômica do bioma Cerrado – 2008 .....	23
Figura 4 –	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 (maio a setembro) e chuvoso (outubro a abril) – 2008 .....	24
Figura 5 –	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 .....	25
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 .....	26
Figura 7 –	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. 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 .....	27
Figura 8 –	Diagrama de perfil (1) e cobertura (2) de um Cerradão representando uma faixa de 80m de comprimento por 10m de largura – 2008 .....	28
Figura 9 –	Diagrama de perfil (1) e cobertura arbórea (2) de um Cerrado Denso, representando uma faixa de 40m de comprimento por 10m de largura – 2008 .....	29
Figura 10 –	Diagrama de perfil (1) e cobertura arbórea (2) de um Cerrado Típico, representando uma faixa de 40m de comprimento por 10m de largura – 2008 .....	30
Figura 11 –	Diagrama de perfil (1) e cobertura arbórea (2) de um Cerrado Ralo, representando uma faixa de 40m de comprimento por 10m de largura – 2008 .....	31
Figura 12 –	Diagrama de perfil (1) e cobertura arbórea (2) de um Cerrado Rupestre, representando uma faixa de 40m de comprimento por 10m de largura – 2008 .....	32
Figura 13 –	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 .....	32

Figura 14 –	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 guerooba (ou guariroba), (B) o trecho central, onde predomina o babaçu, e (C) o trecho da direita, onde predomina o buriti – 2008 .....	33
Figura 15 –	Diagrama de perfil (1) e cobertura arbórea (2) de uma Vereda, representando uma faixa de 40m de comprimento por 10m de comprimento – 2008 .....	34
Figura 16 –	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 .....	35
Figura 17 –	Diagrama de perfil (1) e cobertura arbórea (2) de um Campo Rupestre, representando uma faixa de 40m de comprimento por 10m de largura – 2008 .....	36
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 .....	37
Figura 19 –	Localização da área de estudo – 2013 .....	39
Figura 20 –	Disposição do Cerrado em relação às oito grandes bacias hidrográficas brasileiras definidas pelo Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica (DNAEE) – 2008 .....	45
Figura 21 –	Área da pesquisa com ocorrência de Latossolos em relevo plano com plantio de soja – Fazenda Flórida, Catalão (GO) – 2012 .....	47
Figura 22 –	Área com ocorrência de Cambissolo no baixo Curso mostrando relevo movimentado com resquícios de vegetação primária, Sudeste Goiano, Catalão (GO) – 2012 .....	48
Figura 23 –	Área com decorrência de Solos Orgânicos no Alto Curso da Bacia, em ambiente de Vereda, Fazenda Maringá, Catalão (GO) – 2012 .....	48
Figura 24 –	Representação de zona ripária no Rio São Bento – Médio Curso, Catalão (GO) – 2012 .....	50
Figura 25 –	Exemplo de área fragmentada por atividades antrópicas, área do Baixo Curso na Bacia do Rio São Bento, Sudeste Goiano. Destacam-se pontos com altos índices de degradação por ação antrópica.....	51
Figura 26A –	Exemplo de corredor ecológico ou biogeográfico em área com exploração antrópica .....	52
Figura 26B –	Exemplo de corredor ecológico ou biogeográfico em áreas de pastagens .....	53

Figura 27 –	Trecho de Araguari (MG) a Tavares (Vianópolis (GO)) da Estrada de Ferro Goiás em 1927 .....	56
Figura 28 –	Estrada de Ferro de Goiás, em 1954 – Trecho Anápolis (GO) a Araguari (MG) .....	57
Figura 29 –	Fragmentação da paisagem na Bacia do Rio São Bento em Carta Imagem de 2003 .....	60
Figura 30 –	Fragmentação da paisagem na Bacia do Rio São Bento em Carta Imagem de 2013 .....	61
Figura 31 –	Área destinada à produção intensiva no Alto Curso, com cultura de soja sobre Latossolo. – Catalão (GO) – 2012 .....	63
Figura 32 –	Uso de insumos químicos em plantações de soja na área do Alto Curso. Observa-se o maquinário de pulverização em operação – Catalão (GO) – 2012 .....	64
Figura 33 –	Lavoura invadindo a Mata Ciliar, Médio Curso do Rio São Bento. Catalão (GO) – 2012 .....	65
Figura 34 –	Processo erosivo às margens do Rio São Bento, Médio Curso. Observa-se a quase ausência de vegetação ciliar - Catalão (GO) – 2012 .....	66
Figura 35 –	Plantação consorciada de seringueiras e capim na área do Médio Curso – Catalão (GO) – 2012 .....	66
Figura 36 –	Criação extensiva de gado na área do baixo Curso, mostrando gado bovino pastando em pastagens cultivadas - Davinópolis (GO) – 2012.....	67
Figura 37 –	Vereda degradada por represamento de água nas nascentes do Rio São Bento – Catalão (GO) – 2012 .....	70
Figura 38 –	Organização teórica do geossistema, segundo Bertrand (1971) .....	72
Figura 39 –	Figura que representa os Usos do Solo em parte da Bacia do Rio São Bento, Sudeste Goiano na década de 1960 .....	75
Figura 40 –	Uso e ocupação das terras na Bacia do Rio São Bento, Sudeste Goiano no ano de 2003 .....	76
Figura 41 –	Uso e ocupação das terras na Bacia do Rio São Bento, Sudeste Goiano no ano de 2013 .....	77
Figura 42 –	Esquema de classes, Subclasses e Unidades de capacidade de uso .....	81
Figura 43 –	Uso e Ocupação do Solo da Bacia do Rio São Bento em % - 2003 .....	82
Figura 44 –	Uso e Ocupação do Solo da Bacia do Rio São Bento em % - 2013 .....	82
Figura 45 –	Demarcação das áreas prioritárias para preservação e/ou implantação dos corredores biogeográficos na Bacia do Rio São Bento – 2014 .....	88
Figura 46 –	Interação e interconexão dos grandes conjuntos do ambiente natural ...	89
Figura 47 –	Reação de um sistema ambiental diante de um esforço ou tensão que lhe é imposto .....	90

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ANA -	Agência Nacional de Águas
APP -	Áreas de Preservação Permanente
BNDE -	Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico
BNDES -	Banco Nacional do Desenvolvimento
CAC -	<i>Campus</i> Catalão/Regional Catalão
CANG -	Colônia Agrícola Nacional de Goiás
CESUC -	Centro de Ensino Superior de Catalão
CONAMA -	Conselho Nacional do Meio Ambiente
DF -	Distrito Federal
DNAEE -	Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica
GO -	Goiás
IBGE -	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
MA -	Maranhão
MG -	Minas Gerais
pH -	Potencial Hidrogeniônico
PPGCC -	Programa de Pós-Graduação em Geografia/Catalão
PND -	Plano Nacional de Desenvolvimento
SENAC -	Serviço de Aprendizagem Comercial
SENAI -	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
SENAR -	Serviço Nacional de Aprendizagem Rural
SEPLAN -	Secretaria de Estado do Planejamento e das Finanças
SESI -	Serviço Social da Indústria
SIEG -	Sistema Estadual de Geoinformação de Goiás
UFG -	Universidade Federal de Goiás

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	13
<b>2</b>	<b>CARACTERIZAÇÃO PERCEPTIVA DAS PAISAGENS DE CERRADO</b> .....	17
<b>2.1</b>	<b>Caracterização do Bioma Cerrado</b> .....	17
2.1.1	Aspectos da Vegetação do Cerrado .....	20
2.1.2	Descrição das fitofisionomias do Cerrado .....	22
2.1.2.1	Formações Florestais .....	22
2.1.2.2	Formações Típicas de Cerrado .....	28
2.1.2.3	Formações Campestres .....	35
<b>2.2</b>	<b>Descrição da área da Bacia do Rio São Bento, Sudeste Goiano</b> .....	37
2.2.1	Aspectos do Clima da área .....	40
2.2.2	Geologia Regional do Sudeste de Goiás .....	41
2.2.3	Aspectos da Geomorfologia da área .....	43
2.2.4	Aspectos da Hidrografia da área .....	44
2.2.5	Aspectos dos solos da área .....	46
<b>2.3</b>	<b>Conceitos de ambientes</b> .....	49
2.3.1	Áreas ripárias .....	49
2.3.2	Áreas Fragmentadas .....	50
2.3.3	Corredores Biogeográficos .....	52
<b>3</b>	<b>PERCEPÇÃO DAS PAISAGENS DA ÁREA DA BACIA DO RIO SÃO BENTO</b> .....	54
<b>3.1</b>	<b>Análise da evolução temporal e espacial da degradação através dos remanescentes de fitofisionomias</b> .....	54
3.1.1	Impacto das Ferrovias Brasileiras em ambiente de Cerrado .....	54
3.1.1.1	A chegada dos trilhos no Sudeste Goiano .....	56
3.1.2	O Processo do Rodoviarismo – A Implantação da BR-050 .....	58
<b>3.2</b>	<b>Diagnóstico da degradação do Cerrado na área da pesquisa</b> .....	59

<b>4</b>	<b>CLASSIFICAÇÃO DA PAISAGEM: áreas prioritárias para preservação ambiental e formação de possíveis corredores biogeográficos .....</b>	<b>71</b>
<b>4.1</b>	<b>Análise dos usos das terras na área da Bacia do Rio São Bento .....</b>	<b>74</b>
4.1.1	Capacidade de uso das terras .....	79
<b>4.2</b>	<b>Áreas prioritárias para conservação e implantação de Corredores Biogeográficos .....</b>	<b>86</b>
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>92</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>95</b>
	<b>TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR AS TESES E DISSERTAÇÕES ELETRÔNICAS (TEDE) NA BIBLIOTECA DIGITAL DA UFG .....</b>	<b>101</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A presente pesquisa visa buscar respostas que possam justificar os diferentes processos de intervenção antrópica na região do Cerrado, pautadas nas transformações das diferentes fitofisionomias que compõem as paisagens deste Bioma, principalmente, a partir dos anos de 1950, momento das intervenções mais significativas nessa área.

A grande região ocupada pelo Cerrado, com cerca de dois milhões de quilômetros quadrados do Território Brasileiro, se consolidou, no final do século XX e início do século XXI, como uma fronteira de desenvolvimento capaz de suportar o crescente aumento da produção agropastoril, fato que vem refletindo, de forma marcante, nas paisagens e ecossistemas locais, não sendo diferente na área da Bacia do Rio São Bento, localizada nos municípios de Catalão e Davinópolis, na porção Sudeste do Estado de Goiás, onde as paisagens estão fragmentadas em decorrência do desenvolvimento econômico do país. Isto gera a necessidade de estudos acerca destas paisagens e das viabilidades de restauração da área.

Até a década de 1950, o Cerrado manteve-se pouco alterado. Com o advento da modernização das técnicas produtivas no campo, mais acentuadamente nas últimas três décadas, propiciou-se um avanço indiscriminado sobre as áreas recobertas pelo Cerrado, sobretudo, na região Centro-Oeste do Brasil. Alia-se ao avanço na área do Cerrado um acréscimo constante de investimentos de capitais subsidiados pelas políticas e programas oficiais dos Governos Federal e Estadual e a implementação de infraestruturas básicas, como a construção de estradas.

O bioma Cerrado tem se consubstanciado em uma opção viável para a “moderna” agricultura em virtude da extensa área agricultável; das boas pastagens naturais; dos incentivos financeiros oficiais; da facilidade de mecanização das áreas de chapadas; da boa qualidade dos solos; da facilidade de incorporação de insumos químicos; do preço atrativo das terras; da farta disponibilidade de recursos hídricos; do razoável sistema viário (rodovias, ferrovias e hidrovias); da proximidade dos centros consumidores e, ainda, pela forte concentração fundiária. Além destes aspectos, há a desvalorização proposital do Cerrado em seus aspectos naturais, culturais e científicos, inclusive sendo esta situação reforçada pela legislação pertinente em vigor.

As formas de uso e as atividades do sistema econômico vigente na ocupação e manejo do solo interferem na dinâmica do clima, bem como a substituição da vegetação

original por áreas de lavouras e pastagens modifica o ambiente, tornando o desmatamento do Cerrado uma questão alarmante. Esforços de todos os setores da sociedade são necessários para reverter esse quadro, porém a alta produção de grãos (mormente, soja, milho e sorgo) em toda a região não contribui para tal reversão. Ao contrário, esta produção colabora para o processo crescente de degradação do Cerrado e, conseqüentemente, dos recursos hídricos e dos ecossistemas paisagísticos que compõem o Bioma, assim como não preserva e/ou mantém as áreas prioritárias para os corredores biogeográficos.

Outro fator que altera as paisagens do Cerrado são os barramentos para acúmulo de água, principalmente, os construídos para a geração de energia, visto que são várias as usinas hidroelétricas no seu território, inclusive no Sudeste Goiano. A bacia do Rio São Bento é a única que ainda possui um curso d'água de médio porte sem barramento. Nesta bacia também estão integradas importantes nascentes de cursos d'água em ambientes de Vereda, ainda pouco degradadas, por isso a necessidade de estudos e discussões sobre a possibilidade de restauração das paisagens primitivas nessa área, com vistas à manutenção de corredores biogeográficos importantes para a migração da biota, principalmente, da fauna e da flora. Vale ressaltar que são nos fragmentos de vegetação nativa, ainda existentes, que podem-se encontrar espécies da fauna que até então restam na região.

Os principais rios que drenam a área são os rios Paranaíba, São Marcos, Verde, Veríssimo e São Bento, cujas caracterizações são abordadas nesse trabalho. Além destes rios, há vários outros cursos d'água de menor monta que contribuem para a exsudação da área de estudo. Nesse sentido, pretende-se conhecer a distribuição espacial dos remanescentes de fitofisionomias na área da Bacia do Rio São Bento e suas relações com os demais componentes da paisagem, de modo a identificar áreas/remanescentes prioritárias para a restauração ambiental e a manutenção de possíveis corredores biogeográficos, considerando uma série de fatores que estão condicionados pela percepção da paisagem, em que o espaço geográfico exerce suas influências regionais e locais, configurando o objeto maior da pesquisa.

Quanto aos métodos, adotaram-se os procedimentos que obedeceram a seguinte sequência: pesquisas teórica, de campo e de laboratório, com retorno à pesquisa teórica para a aplicação dos métodos. Utilizou-se a revisão bibliográfica, acompanhada de trabalho de campo, para o reconhecimento da área e coleta de informações nas áreas prioritárias, visando a identificação de possíveis áreas com interesses biogeográficos.

O estudo foi realizado através de consultas à literatura sobre o tema em questão e da compilação de obras de alguns autores, como: Georges Bertrand (2007), em sua discussão

sobre paisagem; Jean Tricart (1977) e David Drew (1986), em seus estudos sobre ecodinâmica; Livia Oliveira e Vicente Del Rio (1999) e Yi-Fu Tuan (1980), nas suas análises sobre percepção e na parte técnica, acerca da classificação do solo, com Vieira et al. (1988); Ferreira (2003; 2008), que pesquisou a área em foco no contexto geoambiental e biogeográfico; Ribeiro e Walter (1998 e 2008), sobre as fitofisionomias do Cerrado e, ainda, Mendes (2005) e Mendonça (2005), que estudaram a região no contexto socioambiental, entre outros utilizados para realizar uma discussão sobre paisagens e fatores que possam estar interferindo nas paisagens na área da Bacia do Rio São Bento, na região do Sudeste Goiano.

Para a realização dos estudos e da análise dos dados coletados nas pesquisas de campo e laboratório, foram utilizadas fotografias da área da Bacia e, para a análise do Uso das terras, imagens de satélites em momentos distintos. Foi utilizado, também, um documento cartográfico para a década de 1960, oriundo de uma Tese de Doutorado apresentada no ano de 2003. Para as figuras de 2003 e de 2013, foram utilizadas as Bases Cartográficas do IBGE e do Satélite LandSAT8, cujos resultados estão nas figuras 40 e 41.

A escolha do tema explorado nesta Dissertação de Mestrado decorre do início da graduação no curso de Geografia na Regional Catalão/UFG. Neste momento, comecei a conhecer a Geografia e a me identificar com a área da Geografia Física. Quando surgiu a possibilidade de cursar o Mestrado, tive que escolher um tema. Pelos corredores, em conversas informais com os professores do Departamento de Geografia/RC/UFG, tomei conhecimento da situação da Bacia do Rio São Bento, localizada no município de Catalão e, em parte, no município de Davinópolis, cuja área está em situação preocupante por causa dos processos de degradação ambiental na Bacia, com destaque para os ambientes de Vereda, causas e aspectos das áreas de vegetação fragmentadas existentes ali, visto que há possibilidade de impacto maior no curso d'água, o único de médio porte da Bacia.

O resultado da pesquisa é apresentado em três capítulos mais as considerações, buscando dar ênfase ao estudo básico e aplicado na área da Bacia do Rio São Bento, recoberta pelo Bioma Cerrado. Os capítulos são voltados à descrição da área, como esta foi invadida pela agropecuária, e ao uso das terras e áreas prioritárias para a conservação.

Os capítulos foram definidos para uma melhor compreensão do assunto e da área, apresentando no primeiro capítulo, "Descrição perceptiva das paisagens de Cerrado", a descrição física, em seus aspectos hídricos, do clima, da geomorfologia, da geologia, dos solos e das fitofisionomias, tanto do Cerrado como mais especificamente da área do Rio São Bento.

No segundo capítulo, “Percepção das paisagens da área da Bacia hidrográfica do Rio São Bento”, discute-se a percepção das paisagens da área da Bacia do Rio São Bento, a partir da descrição do processo de degradação das paisagens, iniciado com a chegada da ferrovia à região e com os incentivos do Governo, que vem prosseguindo por meio das atividades da agricultura moderna, com ênfase na Bacia do Rio São Bento, em suas áreas degradadas, fazendo, assim, um diagnóstico da degradação da área estudada.

No terceiro capítulo, “Classificação da paisagem: áreas prioritárias para preservação ambiental e formação de possíveis corredores biogeográficos”, apresenta-se uma comparação entre imagens de satélites em três momentos distintos, de modo a mostrar a fragmentação do Cerrado e da área foco do estudo, apontando as possíveis áreas prioritárias para a formação de corredores biogeográficos para a conservação e preservação da área.

Nas “Considerações”, são apresentados os resultados da pesquisa de forma mais concisa e direta. Por fim, arrolam-se as “Referências” das diversas fontes utilizadas.

Assim sendo, é apresentado um estudo dos reflexos da intervenção humana nesse Bioma, a partir do qual intenta-se entender as transformações espaciais decorrentes desse processo acelerado de intervenção, considerando que a Bacia do Rio São Bento como um subsistema fundamental para o equilíbrio do ecossistema regional do Cerrado, por ser o Rio São Bento o último afluente, desta Bacia regional, ainda não represado.

## **2 CARACTERIZAÇÃO PERCEPTIVA DAS PAISAGENS DE CERRADO**

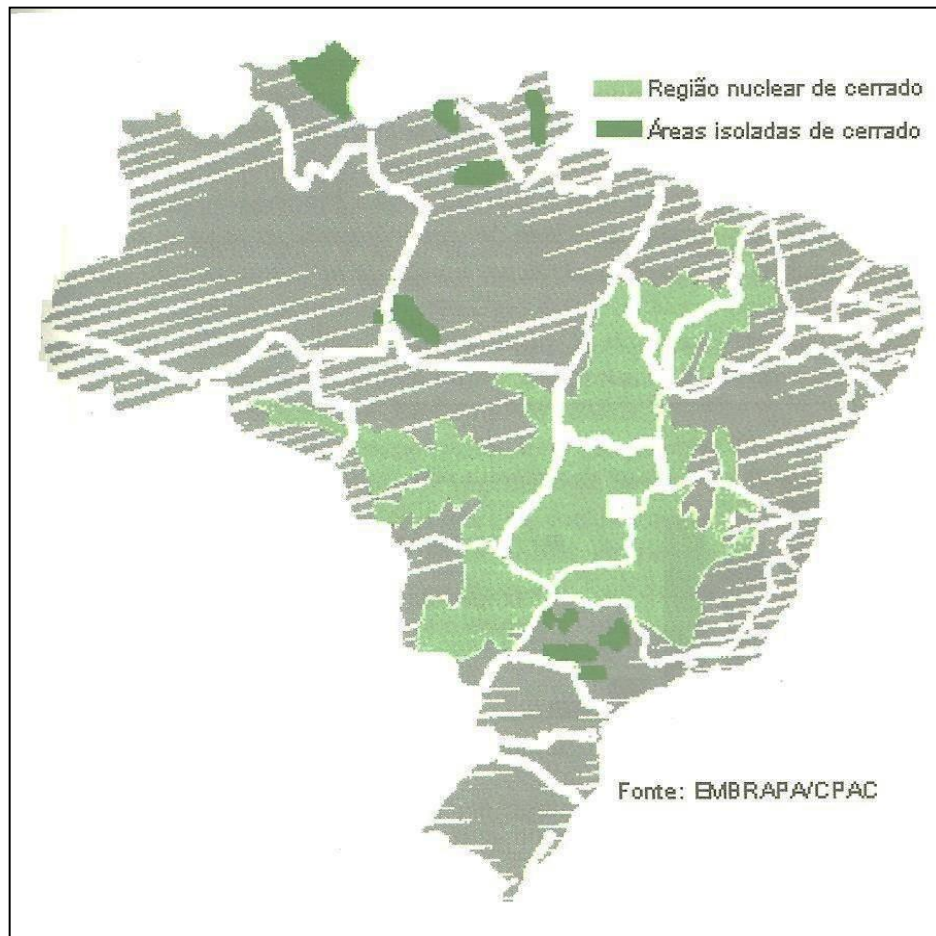
A Ciência Geográfica procura compreender o Cerrado como um sistema biogeográfico que configura um dos Biomas mais importante do Brasil, sendo o único das extensões territoriais do Estado de Goiás. O Bioma abarca, em sua extensão contígua, os Estados do Amapá, da Bahia, do Distrito Federal, do Maranhão, do Mato Grosso, do Mato Grosso do Sul, de Minas Gerais, do Piauí, de Rondônia, de Roraima, de São Paulo e do Tocantins, além de possuir áreas disjuntas nos Estados do Amazonas, do Pará, do Paraná e de Roraima, ocupando a posição central do continente Sul-Americano. É o segundo maior Bioma brasileiro em extensão e o segundo em diversidade de espécies. O Cerrado é o ambiente natural, social e cultural de cerca de 20 milhões de brasileiros, cujas tradições estão se perdendo no contexto atual, num processo acelerado de globalização aviltante.

Neste capítulo, apresentam-se os aspectos paisagísticos do Cerrado, de modo a entender a caracterização da vegetação, dos solos, do clima, do relevo, dos aspectos litológicos e da geomorfologia, não só do Cerrado, e sim, mais especificamente, da área do Rio São Bento.

### **2.1 Caracterização do Bioma Cerrado**

O Cerrado, como formação ecossistêmica, é o único representante para o Estado de Goiás e para o Distrito Federal, ou seja, estes Estados inserem-se integralmente no bioma Cerrado. Estima-se que somente 35% do Estado de Goiás esteja ainda coberto com Formações Típicas de Cerrado e Florestais remanescentes (LOBO; GUIMARÃES, 2008). Contudo, quanto ao percentual de áreas ainda preservadas, outros autores afirmam que restam apenas em torno dos 8%, e compreendendo, ainda, em sua extensão contígua, os Estados do Amapá, da Bahia, do Distrito Federal, do Maranhão, do Mato Grosso, do Mato Grosso do Sul, de Minas Gerais, do Piauí, de Rondônia, de Roraima, de São Paulo e do Tocantins, além de possuir áreas isoladas nos Estados do Amazonas, do Pará e do Paraná, de acordo com a Figura 1, ocupando a posição central do continente Sul-Americano.

**Figura 1** – Distribuição da área do Bioma Cerrado no Brasil – 2006.



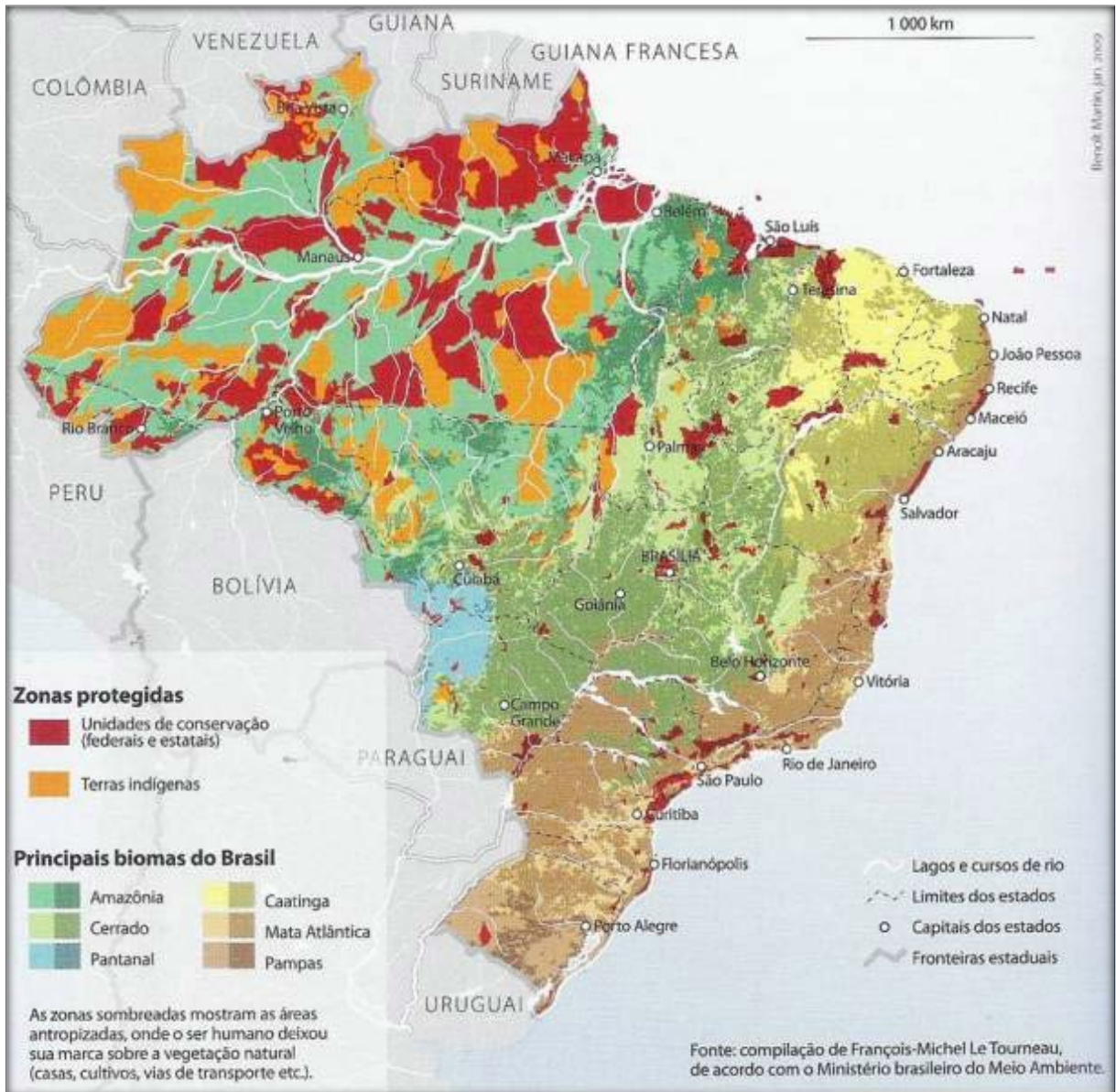
**Fonte:** Valente (2006, p. 25).

Dentre os biomas brasileiros, o Cerrado, fruto de variações climáticas pretéritas, é o segundo maior em extensão em diversidade de espécies, (RIGONATO; ALMEIDA, 2003). Todavia, conforme se vê na Figura 2, há poucas áreas de unidades de conservação nesse Bioma. Segundo Klink e Machado (2005), apenas cerca de 2,2% da área do Bioma estão legalmente protegidas.

Segundo Bertrand (2004, p. 142-143, grifo do autor), “[...] as unidades biogeográficas superiores, como a tundra, a savana, a floresta tropical úmida, são qualificadas de ‘biomas’. São massas relativamente homogêneas de vegetais e de animais, em equilíbrio entre elas, e com o clima [...]”. Assim, o Cerrado é considerado um Bioma, pois sua vegetação heterogênea tropical pertence à macro formação global de savanas, apresentando um conjunto de flora de aspectos e fisionomia variáveis que se apresentam segundo um gradiente diferenciado de biomassa (VALENTE, 2006). Nesse sentido, Ferreira (2003) afirma que o Cerrado é um Bioma exclusivamente do Brasil, não presente em outra parte do Globo, por isso a denominação Formações Típicas do Cerrado, apresentada por este autor, por entender

que as fitofisionomias do Cerrado não se assemelham a outras Formações Savânicas; são exclusivas do contexto do Brasil, como resultado das particularidades decorrentes das relações edáficas e da imposição climática regional.

**Figura 2** – Biomas Brasileiros e respectivas áreas de proteção – 2009.



**Fonte:** Durand, Marie-Françoise et al. (2009)<sup>1</sup>.

Assim, segundo Ferreira (2003, p. 39, grifo do autor), “[...] as primeiras citações e descrições sobre as características do Cerrado foram feitas pelos Bandeirantes que adentravam os ‘sertões’ do Brasil à procura de minerais preciosos e índios para escravizarem [...].” Conforme a Tabela 1, o Cerrado ocupa 25% do território brasileiro, sendo que no passado

<sup>1</sup> DURAND, Marie-Françoise et al. **Atlas da mundialização compreender o espaço mundial contemporâneo.** São Paulo Saraiva, 2009, p. 128.

compreendia, aproximadamente, dois milhões de quilômetros quadrados. O Bioma consolidou-se, no final do século XX e início do século XXI, como fronteira de desenvolvimento que sustentará o aumento da produção agropastoril, tendência para esse local (FERREIRA, 2008).

**Tabela 1** – Área Nuclear do Cerrado nos Estados Brasileiros.

Unidade da Federação	Área no Cerrado Km <sup>2</sup>	Nº de municípios no Cerrado
Mato Grosso	422.125	76
Minas Gerais	384.366	388
Goiás	355.092	246
Tocantins	249.773	74
Mato Grosso do Sul	206.463	53
Piauí	152.388	95
Maranhão	140.702	55
Bahia	82.597	49
Rondônia	31.973	12
Pará	11.070	7
Distrito Federal	5.771	1
Ceará	2.356	6
Total	2.044.676	1.062
BRASIL	8.511.996	-

**Fonte:** Valente (2006). Adaptação: LIMA, P. Q. de. (2014).

Conceitualmente, a origem do termo Cerrado deriva da palavra *fechado* ou vegetação densa, proveniente do idioma espanhol, para sintetizar a caracterização de uma vegetação esparsa, arbustiva-herbácea, arbórea, com ocorrência de gramíneas recobrando o solo, daí o termo “fechado” – possui uma cobertura de gramíneas fechando/cobrindo o solo (FERREIRA, 2008). Este Bioma tem, aproximadamente, 160.000 espécies de plantas e animais, correspondendo a 5% da fauna e flora do mundo, além de uma infinidade de espécies da biota pertencentes a outros reinos e/ou ainda não catalogadas, englobando 1/3 da biota brasileira (VALENTE, 2006).

### 2.1.1 Aspectos da Vegetação do Cerrado

As espécies que compõem o Bioma Cerrado são pouco conhecidas, sendo algumas extintas ou ameaçadas de extinção sem que tenham sido catalogadas e, sequer, registradas pelos pesquisadores. As especificidades e características botânicas e, sobretudo, as

potencialidades de utilização sustentável dos recursos do Cerrado são ignoradas. A sociedade parece ter olhos somente para um lado do Cerrado, o que constitui um grave erro, pois a descoberta deste importante Bioma brasileiro pelo grande capital internacional, e o modo como vem sendo ocupado, tem trazido grandes preocupações para os seus verdadeiros habitantes: os cerradeiros (MENDONÇA, 2004), especialmente, aqueles instalados em pequenas propriedades.

A vegetação é constituída por árvores relativamente baixas e tortuosas, disseminadas em meio a arbustos, subarbustos e gramíneas, sendo que a estrutura do Cerrado compreende basicamente dois estratos: o superior, formado pelas árvores e arbustos; e o inferior, composto por um tapete de gramíneas. É caracterizado por uma vegetação heterogênea tropical, que se assemelha às savanas e possui, segundo Gomes (2008), características de ambientes áridos como: plantas com caules retorcidos, casca grossa, folhas largas, espessas e pilosas (suportam a prolongada seca), raízes espessas (às vezes, com mais de 20m de profundidade), plantas com mecanismos de controle e retenção e perda de água pelas folhas, plantas que dispõem de xilopólios (órgãos subterrâneos protetores contra o fogo), cuja descrição fitofisionômica é apresentada no decorrer deste capítulo.

Infelizmente, o Bioma Cerrado vem sendo ocupado de forma desordenada e acelerada. Segundo Faria (2011), essa ocupação foi influenciada pelas políticas governamentais (II Plano Nacional de Desenvolvimento<sup>2</sup>), que promoveu o ‘desenvolvimento’ da região, sem se preocupar com os desmatamentos excessivos e demais usos e explorações. Em consequência disso, destaca-se apenas o crescimento da agricultura, desconsiderando a extinção de espécies da biota e a alteração negativa das paisagens, além da perda da cultural regional.

---

<sup>2</sup> O II Plano Nacional de Desenvolvimento, também chamado II PND (1975 -1979), foi um plano econômico brasileiro, lançado no final de 1974. Foi instituído durante o governo do general Ernesto Geisel e tinha como finalidade estimular a produção de insumos básicos, bens de capital, alimentos e energia. O plano buscou dominar todo o ciclo produtivo industrial ao investir pesadamente na produção de insumos básicos e bens de capital. O sucesso do II PND dependia de grande volume de recursos e de financiamento de longo prazo. Grande parte destes financiamentos foi conseguida com os petrodólares. Outra parte veio das linhas públicas de crédito, oferecidas pelo BNDES (antigo BNDE). O plano conseguiu êxito parcial, uma vez que, pela primeira vez na história, o Brasil conseguiu dominar todo o ciclo produtivo industrial. Contudo, essa industrialização ocorreu a um preço alto, que fez a dívida externa explodir, o que acabou resultando na moratória, no final de 1982.

## 2.1.2 Descrição das fitofisionomias do Cerrado

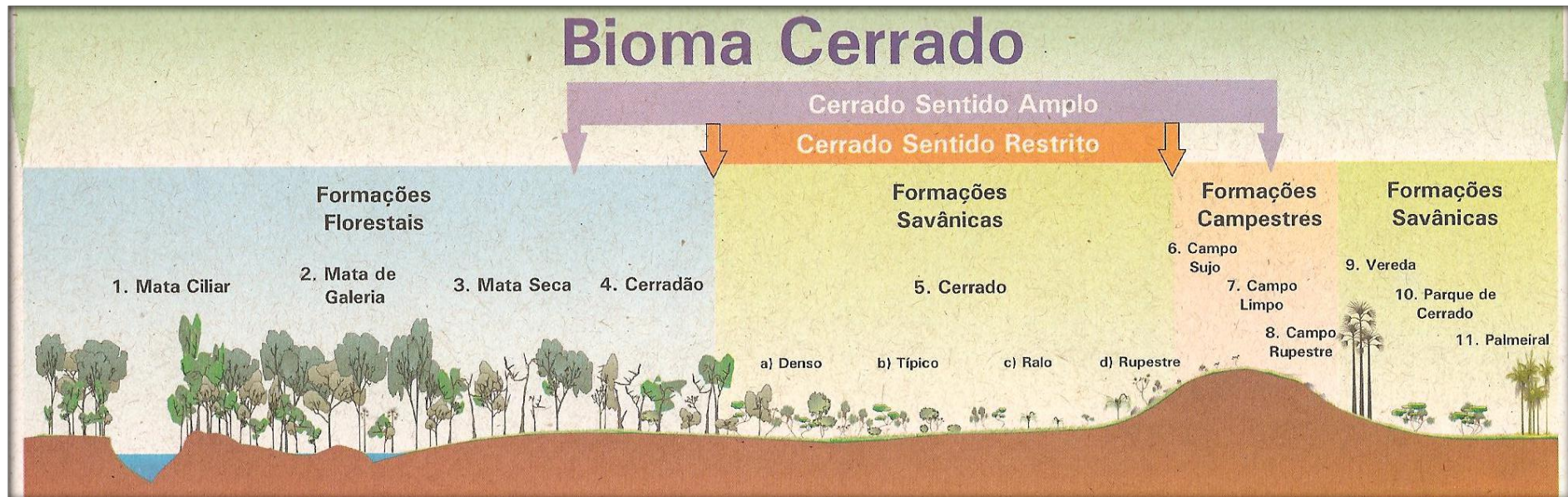
Localizado basicamente no Planalto Central do Brasil, segundo Ferreira (2008), o Cerrado é caracterizado por uma grande variedade na quantidade de espécies na qual são descritas três formações, divididas em doze tipos fitofisionômicos gerais: Formações Florestais, dividida em Mata Ciliar, Mata de Galeria, Mata Seca e Cerradão; Formações Típicas de Cerrado (FERREIRA, 2003), caracterizando-as como Cerrado sentido restrito, Parque de Cerrado, Cerrado Rupestre, Palmeiral e Vereda; e Formações Campestres, divididas em Campo Sujo, Campo Rupestre e Campo Limpo, cujas características particulares são inerentes à cada uma das paisagens percebidas, como é representado na Figura 3.

### 2.1.2.1 Formações Florestais

Segundo Ribeiro e Walter (2008), as Formações Florestais do Cerrado foram formadas por fatores espaciais e temporais, devido as grandes alterações na geomorfologia e no clima. Apresentam quatro divisões e a vegetação predominante é de espécies arbóreas e de formação de dossel. São divididas em Mata Ciliar, Mata de Galeria – dois subtipos: Inundável e Não-inundável – associadas a cursos d’água; Mata Seca – três subtipos: Sempre-verde, Semidecídua e Decídua – e Cerradão, classificado como Mesotrófico ou Distrófico, que não tem associação a cursos d’água (RIBEIRO; WALTER, 2008).

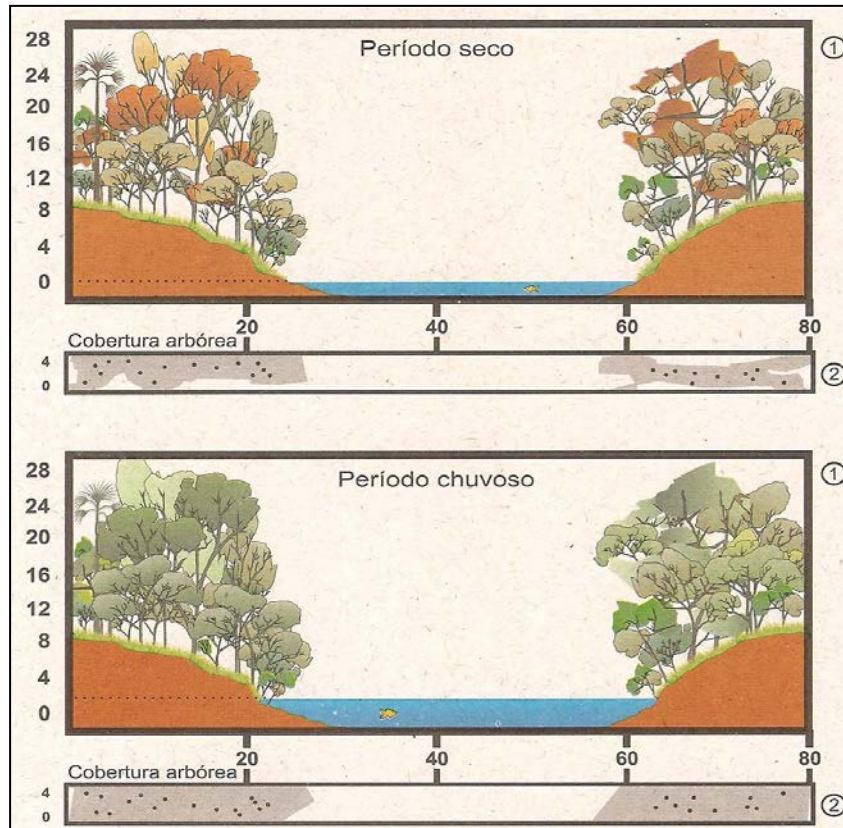
**Mata Ciliar** - Decorrente em terrenos acidentados, é uma vegetação florestal que acompanha os rios de médio e grande porte da região do Cerrado. Este tipo de vegetação arbórea não forma galerias e é estreita em ambas as margens, com no máximo 100m de largura cada. É uma vegetação florestal com árvores predominantemente eretas, com altura média de vinte e cinco metros. A cobertura arbórea, segundo Ribeiro e Walter (2008), varia de 50% na estação seca, sendo que, em alguns trechos, pode haver um percentual menor. Na estação chuvosa, a cobertura arbórea pode chegar a 90%, conforme é apresentado na Figura 4. A transição desta vegetação nem sempre é evidente para outras fisionomias florestais como a Mata Seca e o Cerradão.

**Figura 3** – Classificação fitofisionômica do bioma Cerrado – 2008.



**Fonte:** Ribeiro e Walter (2008, p. 165).

**Figura 4** – 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 (maio a setembro) e chuvoso (outubro a abril) – 2008.



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

A flora típica de Mata Ciliar pode misturar-se à flora da Mata de Galeria, fazendo com que a separação fisionômica seja dificultada entre ambas. Os solos encontrados nesse tipo de vegetação, segundo Ferreira (2008), são os solos “[...] rasos como os Cambissolos, Plintossolos ou Neossolos; profundos como os Latossolos e Argilosos ou, ainda, aluviais, como os Organossolos.” (FERREIRA, 2008, p. 184).

**Mata de Galeria** - É encontrada nos fundos de vales ou nas cabeceiras de drenagem onde os cursos d’água ainda não demarcaram um canal definitivo. Formando corredores fechados sobre o curso d’água, a vegetação florestal acompanha os rios de pequeno porte e córregos dos Cerrados. Normalmente, é circundada por faixas de vegetação não florestal nas margens e, em geral, ocorre uma transição severa com Formações Típicas de Cerrado e Campestres. Possui estrato arbóreo variando entre vinte e trinta metros com uma cobertura arbórea de 70% a 95%. A umidade no interior, mesmo na estação mais seca do ano, é alta. A transição é bem sutil quando ocorre com Matas Ciliares, Matas Secas, ou mesmo, Cerradões.

Sobre os solos encontrados nessa área, Ferreira (2008) diz que

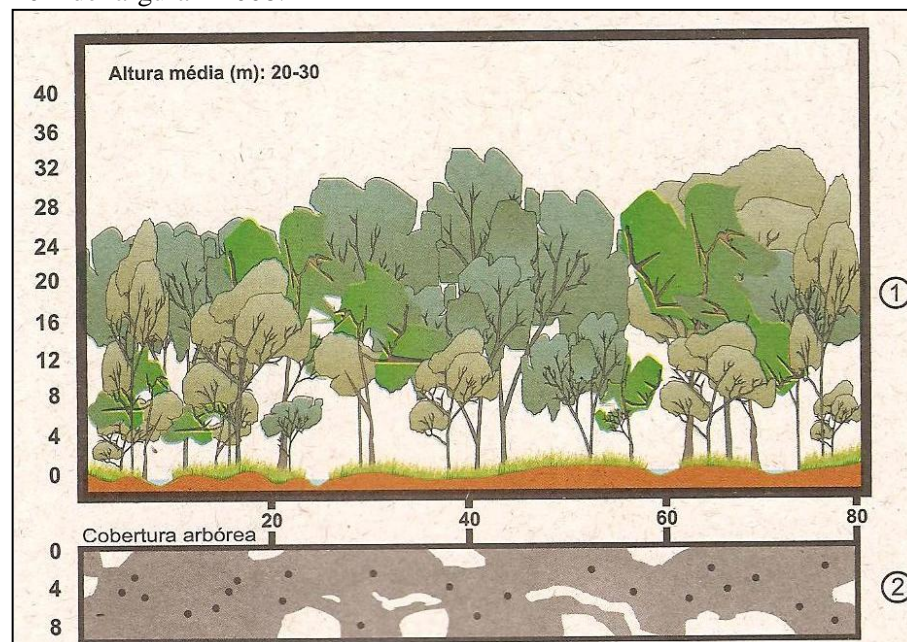
[...] são geralmente Cambissolos, Plintossolos, Argilossos, Organossolos ou aluviais, podendo ocorrer também Latossolos semelhantes aos das áreas de Cerrado (sentido amplo) adjacentes. Quando ocorre Latossolos, devido a posição topográfica, estes apresentam maior fertilidade devido ao carreamento de material das áreas adjacentes e da matéria orgânica oriunda da própria vegetação, escurecendo a cor do solo. (FERREIRA, 2008, p. 185).

Pelas características ambientais e composição florística, a Mata de Galeria divide-se em:

a) Mata de Galeria Inundável: como representado na Figura 5 por Ribeiro e Walter (2008), que a entendem como uma

[...] vegetação florestal que acompanha um curso de água, onde o lençol freático se mantém próximo ou sobre a superfície do terreno na maior parte dos trechos durante o ano, mesmo na estação seca. Apresenta trechos longos com topografia bastante plana, sendo poucos os locais acidentados. (RIBEIRO; WALTER, 2008, p. 169).

**Figura 5** – 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.

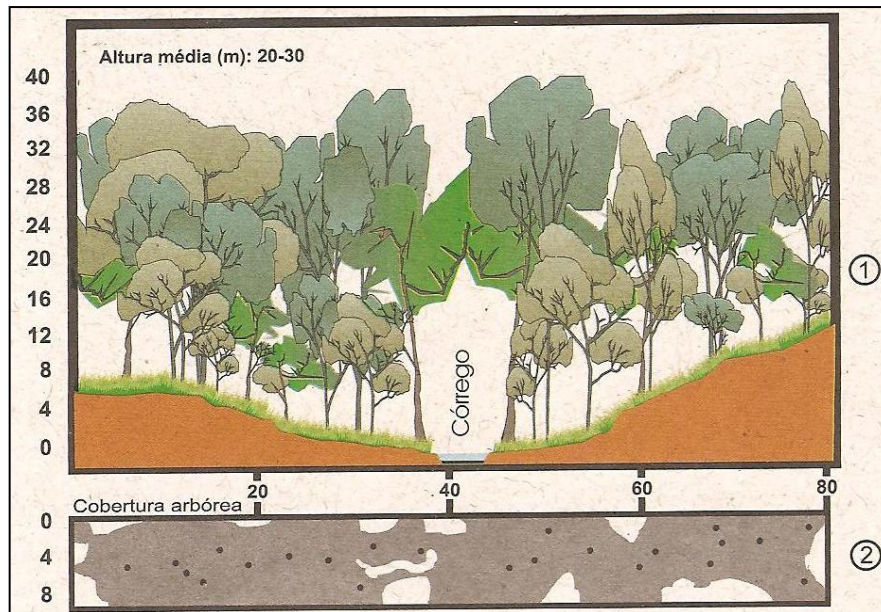


**Fonte:** Ribeiro e Walter (2008, p. 168).

b) Mata de Galeria Não-Inundável: apresentada na Figura 6, Ribeiro e Walter (2008) a descrevem como uma

[...] vegetação florestal que acompanha um curso de água, onde o lençol freático não se mantém próximo ou sobre a superfície do terreno na maior parte dos trechos o ano todo, mesmo na estação chuvosa. Apresenta trechos longos com topografia acidentada, sendo poucos locais planos. (RIBEIRO; WALTER, 2008, p. 169).

**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.



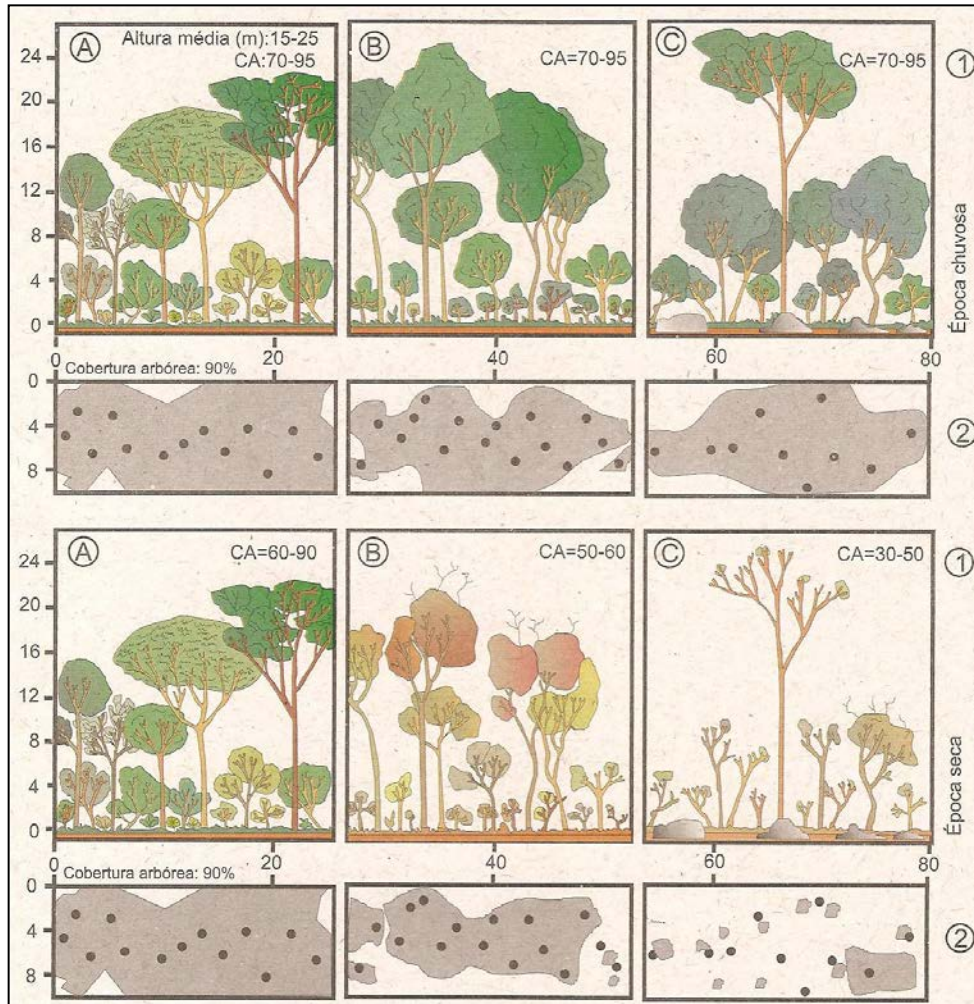
Fonte: Ribeiro e Walter (2008, p. 168).

**Mata Seca** - Caracteriza-se por não possuir associação com cursos de água e ocorre nos interflúvios, em solos geralmente mais ricos em nutrientes. São as formações florestais caracterizadas por diversos níveis de caducifólia, durante a estação seca, dependentes das condições químicas, físicas do solo e, principalmente da profundidade.

O extrato arbóreo possui árvores eretas e algumas remanescentes que podem chegar a vinte cinco metros de altura. Na época chuvosa as copas se tocam, formando uma cobertura arbórea de 70% a 95%. Segundo Ferreira (2008), “esses tipos de formação arbórea podem ser encontrados sobre solos desenvolvidos em rochas básicas de alta fertilidade, e, Latossolos Roxos e Vermelho-escuro de média fertilidade e, às vezes, sobre solos de origem calcária.” (FERREIRA, 2008, p. 188).

Por sua diversidade da flora e do solo, pode ser dividida em três subtipos: Mata Seca Sempre-verde (Figura 7A), Mata Seca Semidecídua (Figura 7B) e Mata Seca Decídua (Figura 7C). Em todos os subtipos há queda das folhas, o que contribui para o aumento da matéria orgânica no solo (RIBEIRO; WALTER, 2008).

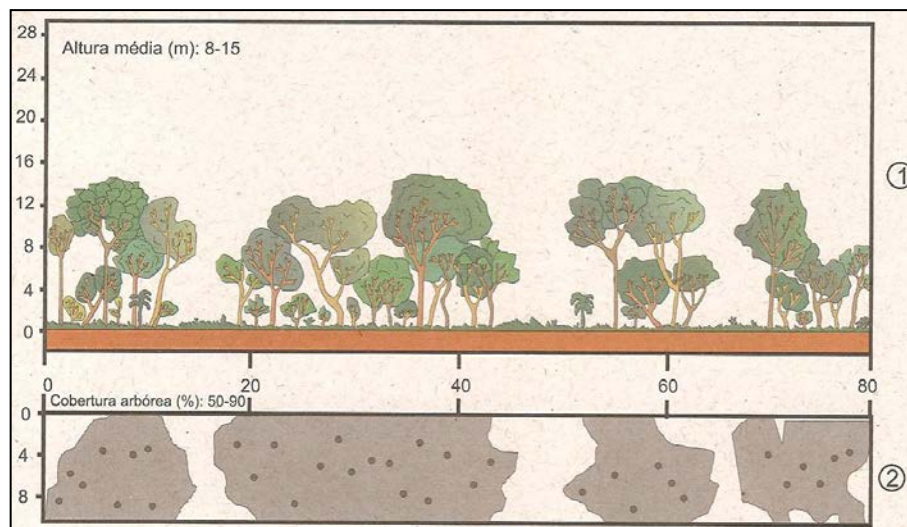
**Figura 7** – Diagrama de perfil (1) e cobertura arbórea (2) dos três subtipos de Mata Seca, em diferentes épocas do ano, representando faixas com 26m de comprimento por 10m de largura cada uma. CA: cobertura arbórea em %. O trecho do lado esquerdo (A) representa uma Mata Seca Sempre-Verde; o trecho do meio (B), uma Mata Seca Semidecídua; e o trecho do lado direito (C), uma Mata Seca Decídua, com afloramento de rocha – 2008.



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

**Cerradão** - É uma formação florestal que do ponto de vista fisionômico parece uma floresta, mas floristicamente é mais similar a um Cerrado, caracterizado pela presença de espécies que ocorrem no Cerrado sentido restrito e também por espécies de mata, conforme representado na Figura 8. Denominado também de floresta xeromorfa, apresenta dossel predominantemente contínuo e cobertura arbórea que pode oscilar em torno dos 70%, com altura média entre oito e quinze metros, propiciando condições de luminosidade que favorecem a formação de estratos arbustivo e herbáceo diferenciados (FERREIRA, 2008).

**Figura 8** – 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).

Nesse contexto, “[...] os solos são profundos, bem drenados, de média e baixa fertilidade, ligeiramente ácidos, pertencentes às classes de Latossolos Vermelho-escuros, Vermelho-amarelos ou Roxos, podendo ocorrer, também, em Cambissolos distróficos.” (FERREIRA, 2008. p. 189). Segundo Ribeiro e Walter (2008), pela fertilidade do solo, o Cerradão pode ser classificado como Cerradão Distrófico (solos pobres) ou Cerradão Mesotrófico (solos mais ricos).

#### 2.1.2.2 Formações Típicas de Cerrado

São caracterizadas em quatro subdivisões: Cerrado Sentido Restrito, Parque de Cerrado, Palmeiral e Vereda, dependendo da densidade arbóreo-arbustiva ou em função do ambiente em que se encontram. Segundo Ferreira (2008), são necessários estudos mais aprofundados, pois as características paisagísticas e biogeográficas do Cerrado Brasileiro são diferentes das Savanas Africanas. Por isso o uso da denominação Formações Típicas de Cerrado, por serem fitofisionomias únicas do Brasil.

**Cerrado sentido restrito** - É marcado pela presença de árvores distribuídas aleatoriamente pelo terreno em densidades diferentes, caracterizadas pela baixa altura, inclinadas, tortuosas, com ramificações irregulares e retorcidas, geralmente com evidências de

queimadas. Os arbustos e subarbustos encontram-se espalhados, com algumas espécies apresentando órgãos subterrâneos perenes (xilopódios), que permitem a rebrota após queima ou corte (RIBEIRO; WALTER, 2008). As folhas, em geral, são rígidas e coriáceas e os troncos das espécies lenhosas são caracterizados pelas cascas com cortiça grossa sulcada ou fendida. De acordo com Ferreira (2008),

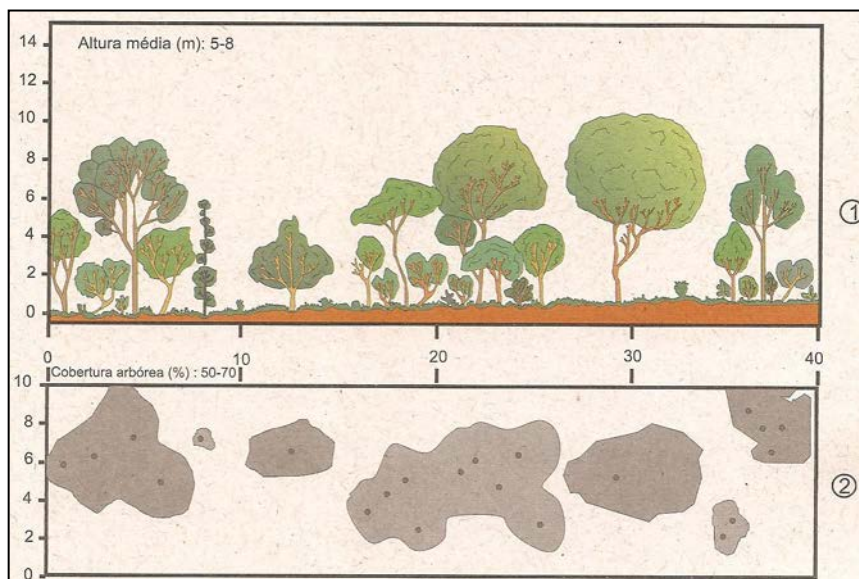
[...] grande parte dos solos dessa formação é da classe dos Latossolos Vermelho-escuros, Vermelho-amarelos e roxos, que apresentam boas características físicas. Apesar dessas características, são solos fortes a moderadamente ácidos, com carência generalizada dos nutrientes essenciais, principalmente fósforo e nitrogênio. [...] A fitofisionomia pode também ocorrer em Cambissolos, Neossolos – Quartzarrênico, Aluviais – e Plintossolos. (FERREIRA, 2008, p. 191).

Em decorrência da diferença dos fatores como pH, condições edáficas, alumínio, fertilidade, condições hídricas, profundidade, queimadas e ações antrópicas, a composição florística e a estrutura também se diferenciam e surgem, então, quatro subdivisões:

a) Cerrado Denso (Figura 9): nos dizeres de Ferreira (2008)

[...] é um subtipo de vegetação predominantemente arbóreo, com cobertura de 50% a 70% e altura média de cinco a oito metros. Representa a forma mais densa e alta de Cerrado sentido restrito. Os estratos arbustivo e herbáceo são mais ralos, provavelmente devido ao sombreamento resultante da maior densidade de árvores. Ocorre principalmente nos Latossolos Roxos, Vermelho-escuros, Vermelhos-Amarelados e nos Cambissolos. (FERREIRA, 2008, p. 194).

**Figura 9** – Diagrama de perfil (1) e cobertura arbórea (2) de um Cerrado Denso, representando uma faixa de 40m de comprimento por 10m de largura – 2008.

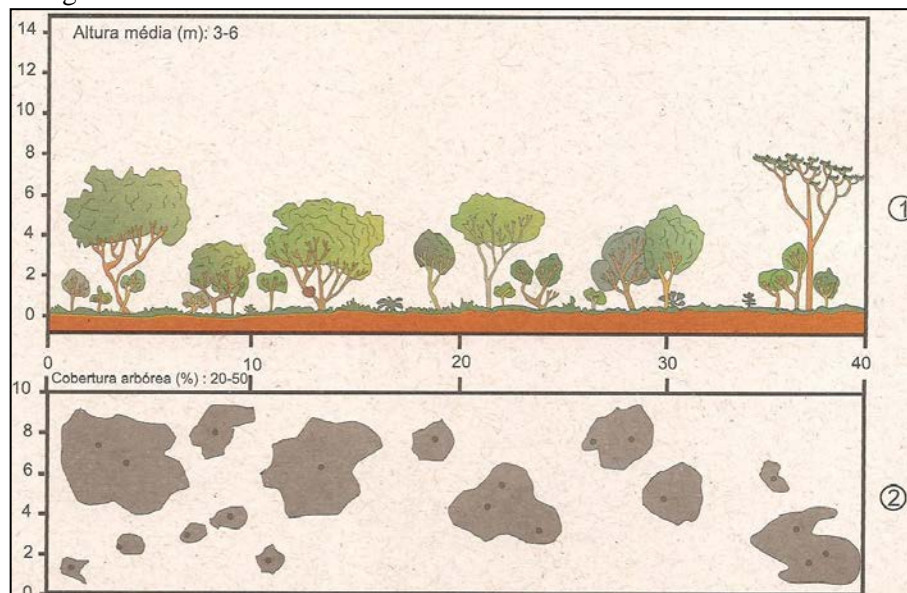


**Fonte:** Ribeiro e Walter (2008, p. 177).

b) Cerrado Típico (Figura 10): termo utilizado também para designar formação vegetal do Brasil Central, no seu total (VALENTE 2006). Sobre essa formação Ferreira (2008) afirma que

[...] é um subtipo de vegetação predominantemente arbóreo-arbustiva, com cobertura arbórea variando de 20% a 50% e altura média de três a seis metros. Trata-se de uma forma comum e intermediária entre os subtipos Cerrado Denso e o Cerrado Ralo. Ocorre sobre Latossolos Vermelho-Escuro, Vermelho-Amarelado, Cambissolos, Neossolos e Areias Quartzosas. (FERREIRA, 2008, p. 194).

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

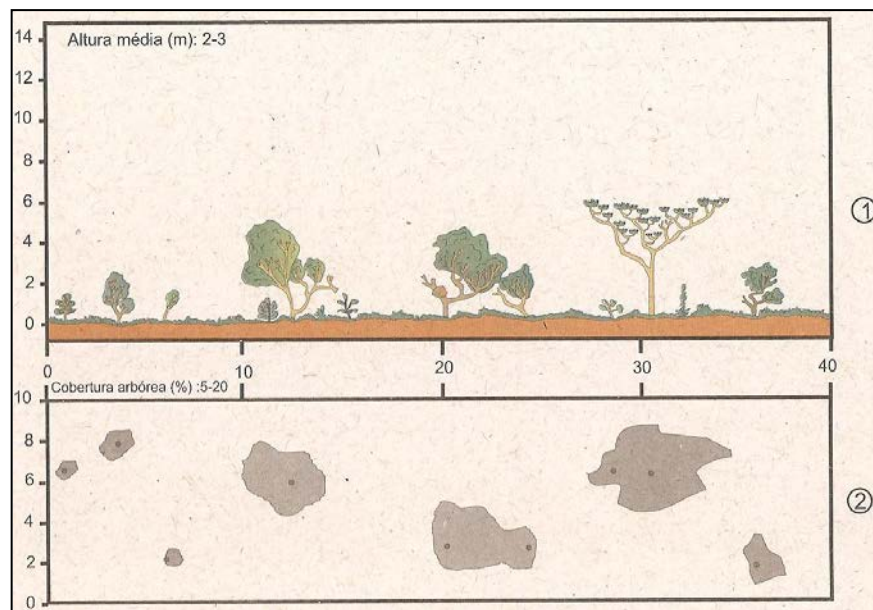


**Fonte:** Ribeiro e Walter (2008, p. 177).

c) Cerrado Ralo (Figura 11): vegetação intermediária entre o Cerrado Típico e o Campo Sujo. Para Ferreira (2008) o

Cerrado Ralo é um subtipo de vegetação arbóreo-arbustiva, com cobertura arbórea variando entre 5% a 20% e altura média de dois a três metros. Representa a forma mais baixa e menos densa de Cerrado sentido restrito. Ocorre sobre Latossolos Vermelho-Amarelados, Cambissolos, Areias quartzosas, solos concrecionários, hidromórficos e Neossolos. (FERREIRA, 2008, p. 194).

**Figura 11** – 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).

d) Cerrado Rupestre (Figura 12): Ferreira (2008) define como sendo

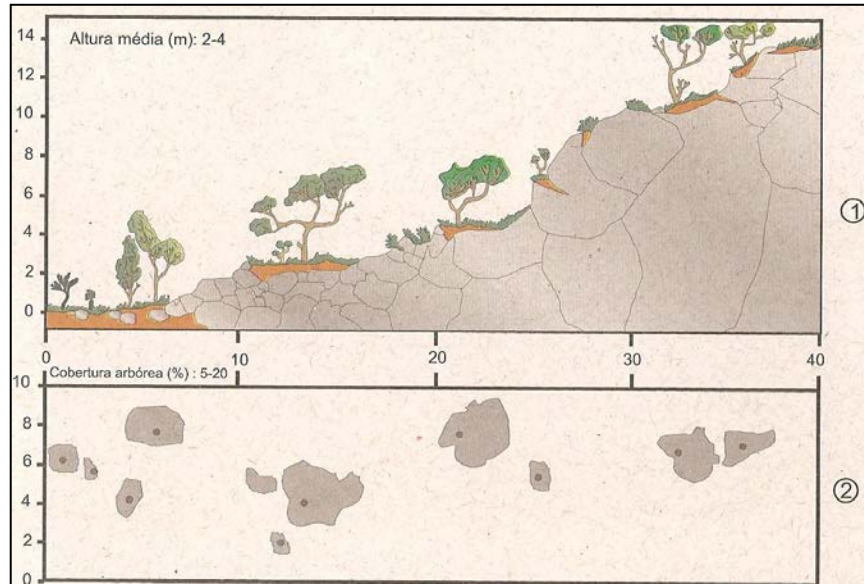
[...] um subtipo de vegetação arbóreo-arbustiva que ocorre em ambientes rupestres. Possui cobertura arbórea variável entre 5% e 20% e altura média de dois a quatro metros, com estrato arbustivo-herbáceo também destacado. Pode ocorrer em trechos contínuos, mas geralmente aparece em mosaicos, inserido em outros tipos de vegetação. Ocorre, geralmente, sobre Neossolos, comportando pouco solo entre os afloramentos de rochas, quartzitos e arenitos, pobres em nutrientes, ácidos e com baixos teores de matéria orgânica. (FERREIRA, 2008, p. 194).

Esse tipo de vegetação é encontrado nas serras Caraças, Cipó, Curral Dourado, Chapada dos Veadeiros, Serra Dourada e Serra dos Pirineus, por ser a altitude superior a 900m. Ventos constantes e grandes amplitudes térmicas diárias são fenômenos característicos dessa vegetação (VALENTE, 2006).

**Parque de Cerrado** - As árvores dessa formação possuem altura média de três a seis metros e formam uma cobertura arbórea variável de 5% a 20%, conforme é apresentado na Figura 13. É uma Formação Típica de Cerrado, caracterizada pela presença de árvores agrupadas em pequenas elevações do terreno, algumas vezes imperceptíveis, conhecidas como “murundus” ou “monchões” (elevações convexas bastante características, que variam em média de 0,1 a 1,5m de altura e 0,2 a mais de 20m de diâmetro). Nessa formação, encontra-se a cobertura arbórea de 5% a 20% e, se considerada a cobertura, a média sobe para

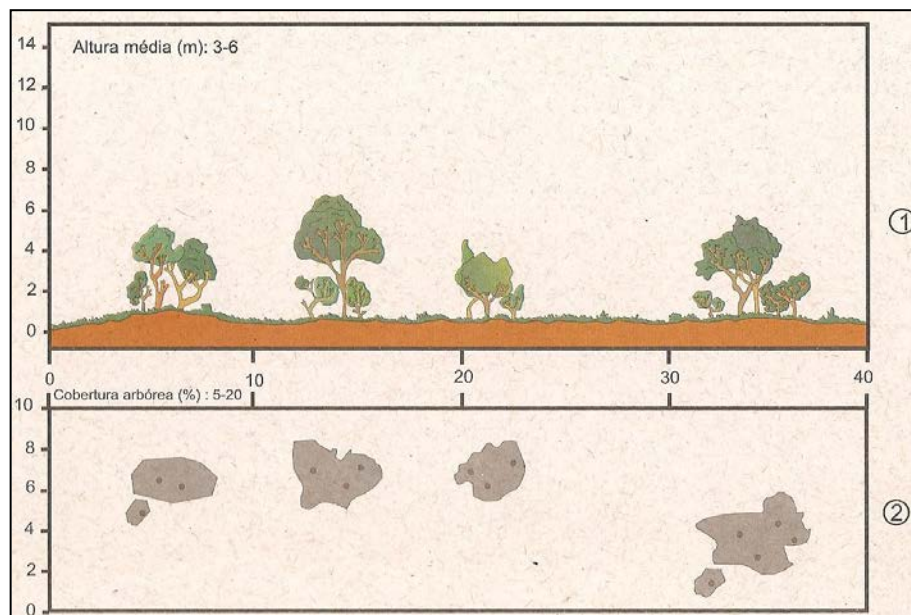
60%. Ferreira (2008) diz que “[...] os solos são hidromórficos, melhor drenados nos murundus e nas áreas planas adjacentes [...]” (FERREIRA, 2008, p. 195).

**Figura 12** – 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).

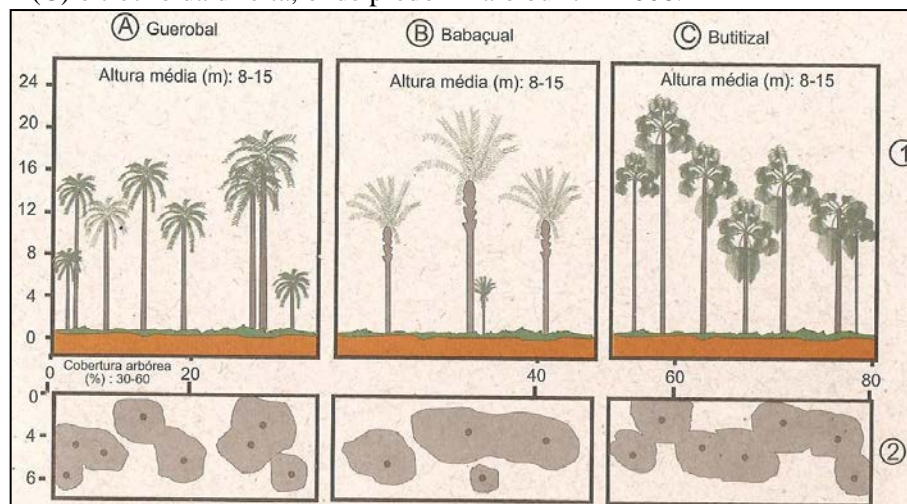
**Figura 13** – Diagrama de perfil (1) e cobertura arbórea (2) de um Parque de Cerrado, representando uma faixa de 40m de comprimento por 10m de largura – 2008.



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

**Palmeiral** - É uma formação caracterizada pela presença marcante de uma única espécie de palmeira arbórea (Figura 14). Muitas das vezes, os palmeirais do Cerrado são encontrados em terrenos drenados, porém é possível encontrar terrenos mal drenados onde podem ser formadas galerias acompanhando as linhas de drenagem. Nessa fitofisionomia, praticamente não existem árvores dicotiledôneas, embora estas possam aparecer com baixa frequência. Conforme Ferreira (2008), as árvores podem apresentar diferentes subtipos: Bacurizal (Bacuri – *Attalea phalerata* Mart.), Guarirobal (Guariroba – *Syagrus oleracea* Becc.), Macaubal (Macaúba – *Acrocomia aculeata* Lodd. ex Mart.), Babaçual (Babaçu – *Attalea speciosa* Mart. ex Spreng.), Buritizal (Buriti – *Mauritia vinífera* Mart.), Tuncunzal (Tucum ou tucumã – *Astrocaryum huaimi* Mart.), Birroal (Birro – *Mauritiella armata* Mart.), Jataizal (Jataí – *Butia purpurascens* Glassman.), Palmital (Palmito Jussara – *Euterpes edulis* Mart.), Bacabal (Bacaba – *Oenocarpus distichus* Mart.). Os estudos atuais estão indicando a presença de outras espécies de palmáceas arbóreas nas fitofisionomias do Cerrado, cujos resultados deverão ser apresentados em breve pelo autor supracitado.

**Figura 14** – 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 guaroba (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).

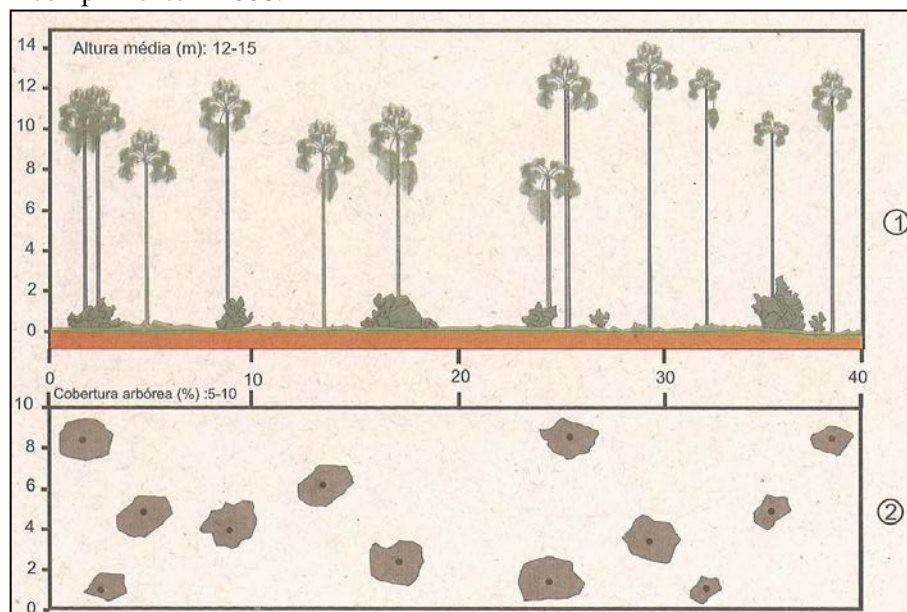
**Vereda** - É definida resumidamente na Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012 (novo Código Florestal Brasileiro):

[...] XII – vereda: fitofisionomia de savana, encontrada em solos hidromórficos, usualmente com palmáceas, sem formar dossel, em meio a agrupamentos de espécies arbustivo-herbáceas. (CODIGO FLORESTAL BRASILEIRO, 2012).

Com estrutura única, as Veredas são compostas por densa camada rasteira, em sua maioria gramíneas, ciperáceas e pteridófitos (VALENTE 2006). São circundadas por Campo Limpo, geralmente úmido, e os buritis, caracterizados por altura média de doze a quinze metros e com cobertura arbórea variando de 5% a 10% (Figura 15), não formam dossel, como ocorre no Buritizal. Essas formações são encontradas em solos hidromórficos, saturados durante a maior parte do ano, e ocupam os vales ou áreas planas, acompanhando linhas de drenagem pouco definidas e, em geral, sem murundus. São comuns, também, na posição intermediária do terreno, próximas às nascentes dos cursos d'água ou na borda de Matas de Galeria. As Veredas exercem papel fundamental na manutenção da fauna terrestre e aquática do Cerrado, pois funcionam como locais de pouso, de abrigo, de refúgio e como fonte de alimento.

Essa formação é um dos “mais importantes ambientes do bioma Cerrado, pelo fato de ser a formação protetora das principais nascentes hídricas da região [...]” (FERREIRA, 2008, p. 199). Ademais, possui participação importante nas três principais bacias hidrográficas do país: Amazônica, Platina e Sanfranciscana. Apesar de toda importância, as Veredas sofrem com a ação antrópica.

**Figura 15** – Diagrama de perfil (1) e cobertura arbórea (2) de uma Vereda, representando uma faixa de 40m de comprimento por 10m de comprimento – 2008.



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

### 2.1.2.3 Formações Campestres

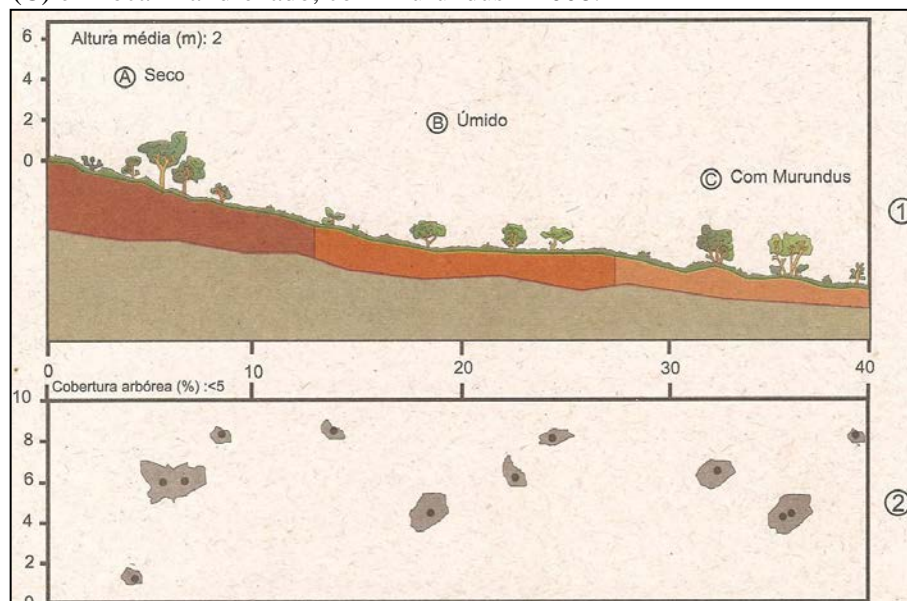
As Formações Campestres do Cerrado apresentam-se em três divisões: Campo Sujo, Campo Limpo e Campo Rupestre. De acordo com suas particularidades edáficas ou topográficas, o Campo Sujo e o Campo Limpo podem ser caracterizados em três subtipos cada um.

**Campo Sujo** - Segundo Ribeiro e Walter (2008), “[...] é um tipo fisionômico exclusivamente herbáceo-arbustivo, com arbustos e subarbustos esparsos, cujas plantas, muitas vezes, são constituídas por indivíduos menos desenvolvidos das espécies do Cerrado sentido restrito” (RIBEIRO; WALTER, 2008, p. 183).

Os solos encontrados nessa formação, conforme Ferreira (2008), são “[...] solos rasos como os Neossolos, Cambissolos ou Plintossolos Pétricos, ou ainda em solos profundos e de baixa fertilidade como os Latossolos de textura média e as Areias Quartzosas” (FERREIRA, 2008, p. 200). O Campo Sujo pode apresentar três subtipos (Figura 16):

- a) Campo Sujo Seco: ocorre na presença de um lençol freático profundo;
- b) Campo Sujo Úmido: ocorre na presença do lençol freático alto;
- c) Campo Sujo com Murundus: ocorre em área com micro relevos mais elevados, tipo murundus.

**Figura 16** – 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.

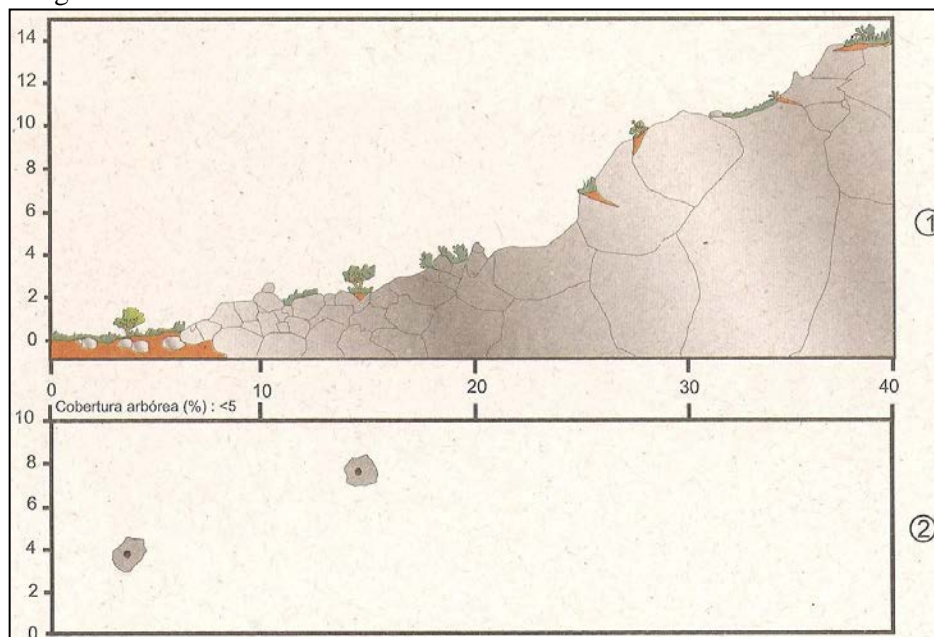


**Fonte:** Ribeiro e Walter (2008, p. 184).

**Campo Rupestre** - Ocorre, geralmente, em altitudes superiores a 900m, em áreas onde ocorrem ventos constantes com dias quentes e noites frias. É um tipo fitofisionômico predominantemente herbáceo-arbustivo, com presença eventual de arvoretas pouco desenvolvidas de até dois metros de altura (Figura 17). Abrange um complexo de vegetação que agrupa paisagens em microrrelevos com espécies típicas, ocupando trechos de afloramentos rochosos (RIBEIRO; WALTER, 2008).

Os solos encontrados, segundo Ferreira (2008), “[...] são solos ácidos, pobres em nutrientes e com restrita disponibilidade de água, visto o rápido escoamento pluvial para os cursos, devido a pouca profundidade e a reduzida capacidade de retenção pelo solo [...]” (FERREIRA, 2008, p. 201).

**Figura 17** – 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).

**Campo Limpo** - Pode ser encontrado em diversas posições topográficas, com diferentes variações no grau de umidade, profundidade e fertilidade do solo. É uma fitofisionomia predominantemente herbácea, com raros arbustos e ausência completa de árvores.

Em relação aos solos, são encontrados

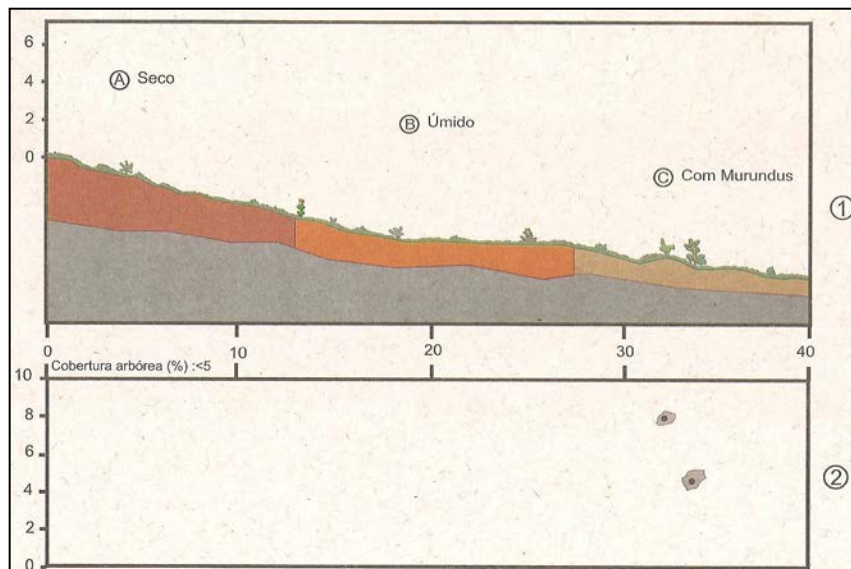
[...] com mais frequência nas encostas, nas chapadas, nos olhos d’água, circundando as Veredas e na borda das Matas de Galeria, e os solos nessas regiões são Neossolos. Cambissolos ou Plitossolos pétricos. Em áreas

planas, relativamente externas, contíguas aos rios e inundadas periodicamente, é também chamado de ‘campo de várzea’ ou ‘brejo’. Nesses casos, ocupam solos hidromórficos, aluviais, Plintossolos ou Organossolos. (FERREIRA, 2008, p. 202-203, grifo do autor).

Essa formação apresenta variações dependentes de particularidades ambientais, determinadas pela topografia e pela umidade do solo, e se divide em três subtipos:

- a) Campo Limpo Seco: ocorre na presença de um lençol freático profundo (Figura 18A);
- b) Campo Limpo Úmido: é encontrado onde o lençol freático é alto (Figura 18B);
- c) Campo Limpo com Murundus: apresenta Murundus (Figura 18C);

**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).

## 2.2 Descrição da área da Bacia do Rio São Bento, Sudeste Goiano

A área da Bacia do Rio São Bento encontra-se parte no Distrito de Santo Antônio do Rio Verde, pertencente ao Município de Catalão (GO) e em parte no Município de Davinópolis, como é apresentado na Figura 19. O município de Catalão localiza-se na Microrregião Geográfica de Catalão, no Estado de Goiás, e conta com uma área de 3.778,6km<sup>2</sup>, possui uma população de 86.597 habitantes, dos quais 93% moram na zona

urbana (IBGE, 2010). Catalão faz limite com os Municípios de Campo Alegre de Goiás, Ipameri, Goiandira, Cumari, Ouvidor e Divinópolis e com o Estado de Minas Gerais.

A área da Bacia (Figura 19) se localiza a aproximadamente 90 km da cidade de Catalão (GO), sendo a sua maior área no Distrito de Santo Antônio do Rio Verde, ocupando grande parte da região nordeste do Município, ligado pela BR-050 até o Distrito de Pires Belo, também no Município de Catalão. A partir desse ponto, a Bacia, que ocupa aproximadamente 94.860,4189 hectares de área, é intersectada pela Rodovia Estadual GO-506, responsável pelo acesso a mesma.

O município de Davinópolis possui área de 522 km<sup>2</sup> e uma população de 2.079 pessoas (IBGE, 2010). A origem do Povoado está ligada à doação de terras feitas por José David de Souza, em 1948, à Prefeitura de Catalão, para a construção de uma escola. Na década de 1940 surgem as primeiras casas ao redor do Colégio, formando o povoado que recebeu o nome de Grupo, devido à designação que recebia a unidade escolar. Em 1950, é construída uma ponte sobre o Rio São Marcos, interligando o Povoado a cidade de Catalão. O Povoado passou a chamar-se Barra, em função da proximidade da confluência dos Rios São Bento e São Marcos. Um ano depois, é erguida nova ponte, desta vez sobre o Rio São Bento, o que contribui ainda mais para o crescimento da Cidade. As melhorias das condições de acesso contribuíram para o desenvolvimento da ocupação. O povoado passou à categoria de Distrito pela Lei Municipal de nº 20, de 19 de agosto de 1963, já com o nome de Davinópolis. No dia 14 de novembro do mesmo ano, o Distrito tornou-se Município, pela Lei Estadual de nº 4928/1963. (<http://biblioteca.ibge.gov.br>).

Em relação aos aspectos econômicos, o Município de Catalão (GO) tem elevado crescimento econômico, fato que começa a ocorrer nos anos de 1940, quando o Município passa a ser notado na economia do Estado de Goiás. Hoje, o Município apresenta índices econômicos consideráveis; o PIB (Produto Interno Bruto) municipal é de 2,909 bilhões de reais (SEPLAN, 2010), o que se dá, em grande parte, pela presença do complexo minero-químico e de fertilizantes (Copebrás, Mineração Catalão e Vale), instalados no Município no início da década de 1970; da montadora automobilística (Mitsubishi) e da montadora de máquinas agrícolas (John Deere do Brasil), alojadas na Cidade na segunda metade da década de 1990. Somam-se, ainda, as atividades do polo de confecções de moda íntima e as atividades agropecuárias, como a criação de gado e o plantio de lavouras, sobretudo, de soja, milho e sorgo.



A cidade de Catalão se referencia, também, pelas unidades de formação e qualificação profissional, como: o Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI); o Serviço de Aprendizagem Comercial (SENAC); o Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (SENAR); o Serviço Social da Indústria (SESI); a Universidade Federal de Goiás (UFG), Regional Catalão, e o Centro de Ensino Superior de Catalão (CESUC).

Ademais, Catalão (GO) conta, em seus serviços, com a Usina Hidrelétrica Serra do Facão, construída no rio São Marcos, curso receptor de águas do rio São Bento com a primeira unidade geradora de energia em operação comercial iniciada no mês de julho de 2010 e, a segunda, em agosto do mesmo ano. O empreendimento hidrelétrico está localizado na zona rural, entre os municípios de Davinópolis e Catalão, no Sudeste de Goiás. O rio São Marcos pertence à Sub-bacia do rio Paranaíba, que faz parte da bacia do Rio Paraná, e fica, aproximadamente, a 58 km de distância da área urbana de Catalão e cerca de 27 km de Davinópolis. A Usina é uma obra de grande porte, com cerca de R\$ 1.063 milhões investidos, e tem capacidade de gerar 210 megawatts de energia, o suficiente para atender a uma cidade com 1,2 milhão de habitantes. A barragem tem aproximadamente 660,90m de comprimento, dos quais 326m são em concreto compactado a rolo, e as duas partes situadas nas margens são em enrocamento com núcleo de argila. O reservatório da Usina Hidrelétrica Serra do Facão tem área de 218,84km<sup>2</sup>, com cota máxima de inundação de 256 km<sup>2</sup>. Da área total do reservatório, 155Km<sup>2</sup> correspondem à calha natural do rio, enquanto a área inundada ocupará cerca de 400Km<sup>2</sup>. O reservatório abrangerá parcialmente áreas de cinco municípios goianos (Catalão, com 72,8%; Campo Alegre de Goiás, com 22,4%; Cristalina, com 0,6%; Davinópolis, com 0,4% e Ipameri, com 0,1%) e um município de Minas Gerais (Paracatu, com 3,7%). ([www.sefac.com.br](http://www.sefac.com.br)).

### 2.2.1 Aspectos do Clima da área

Situado entre 5° e 20° de Latitude Sul e de 45° a 60° de Longitude Oeste de Greenwich, o Cerrado abrange uma área de cerca de dois milhões de quilômetros quadrados, composta por vários tipos de vegetação, de diversidade de solos, de topografia e de climas (SILVA et al., 2008).

O clima influencia na composição das paisagens, bem como na produção e organização do espaço. Segundo Valente (2006), na região do Cerrado, o clima predominante

é o tipo tropical estacional, cuja precipitação média anual é de 1.500mm, ficando esse bioma numa posição intermediária entre a Caatinga e a Floresta Amazônica. O período chuvoso ocorre de outubro a março, definindo, assim, a estação seca e chuvosa. Na seca, a evaporação é alta, a umidade relativa do ar é baixa e a precipitação pode ser nula nos meses de junho a agosto. A temperatura média anual fica em torno de 22°-23° C, na parte sul e 27° C na parte norte (VALENTE, 2006).

O clima característico da região é o Tropical, o qual apresenta duas estações climáticas bem definidas, com regime de chuvas sazonal em que predominam as precipitações primavera-verão e a estação seca, de outono-inverno, com o índice pluviométrico anual variando entre 1.200 a 1.355mm. Os meses mais chuvosos correspondem a dezembro e janeiro, com média de 190,8mm, e os meses mais secos são julho e agosto, com média de 23,7mm. As características pluviométricas demonstram uma interação com os valores térmicos, pois os meses mais quentes são os mais chuvosos, enquanto o inverno, com valores pluviométricos mínimos, está ligado às temperaturas mais baixas (<http://www.citybrazil.com.br>).

### 2.2.2 Geologia Regional do Sudeste de Goiás

Quanto aos aspectos geológicos, conforme Hassui (2012), a área da Bacia Hidrográfica do Rio São Bento está inserida sobre rochas do Sistema Orogênico Tocantins, que está compartimentado em três cinturões orogênicos; Brasília, Araguaia e Paraguai, mais especificamente sobre a área do Cinturão Brasília em sua Faixa Brasília, constituída por rochas do Neoproterozóico, na divisa dos Estados de Goiás e Minas Gerais, formadas por Unidades metavulcanossedimentares do Grupo Araxá e por rochas da Unidade metassedimentar Ibiá, com ocorrência de Coberturas do Fanerozóico nas áreas de chapadas.

A Unidade metavulcanossedimentar é representada por rochas do Grupo Araxá, formado em ambiente marinho de águas mais profundas, com metamafitos e metaultramafitos derivados de porções de assoalho oceânico (SEER et al., 2005 *apud* HASSUI, 2012, p. 307), sendo o metamorfismo de médio a alto grau, datado de cerca de 640 Ma. Constitui-se por xistos granadíferos, xistos grafitosos, hornblenda-xistos, micaxistos, xistos feldspáticos, xistos ferruginosos, quartzo-xistos, quatzitos, mármore, anfibólitos, talco-xistos, granada anfibólitos, serpentinitos e clorita-xistos feldspáticos. O Grupo Ibiá constituiu-se depois de

1,1 Ga<sup>3</sup> e sua idade precisa ainda não é conhecida. Ele foi metamorfozizado em baixo grau e está isolado em uma lasca entre os Grupos Canastra, a leste, e Araxá, a oeste, sendo constituído com protolitos gerados em águas profundas e divididos em formações da base para o topo: (1) Cubatão (metadiamicritos, quartzitos; (2) Rio Verde (filitos cloríticos esverdeados, filitos calcíferos, quartzitos, filitos cinza, filitos carbonosos); (3) Topázios (diamictitos considerados como depositados em ambientes glacio-marinho por fluxo gravitacional, ritmitos varvíticos) (HASSUI, 2012).

Segundo Ferreira (2003), localmente, essa litologia é recoberta por sedimentos do Terciário e/ou Quaternário, configurando-se como um manto de material alterado de caráter laterítico ferro-aluminoso (Tdl e/ou TQdl), respondendo pela presença das coberturas pedológicas típicas da região, especificamente, as classes de Latossolos e Cambissolos.

Quanto às áreas com Cobertura Terciária dentrito-laterítica (Tdl), Ferreira (2003) descreve que compreendem sedimentos aluviais ou coluviais caracterizados por conglomerados oligomíticos com seixos de quartzo e lateritas autóctones com carapaças ferruginosas. As concreções ferruginosas ocorrem como blocos, matações e/ou lageados, com espessura de 2 a 4m em média, e representam um *paleo-horizonte B concrecional* desenvolvido em condições tropicais, posteriormente pedogeneizadas.

As áreas de Cobertura Terciária/Quaternária dentrito-laterítica (TQdl) correspondem a uma superfície desenvolvida a partir de um processo de aplainamento e laterização de toda a região que engloba o Centro-Oeste Brasileiro, sendo mais expressiva sobre as rochas dos complexos granulíticos e Araxá. É caracterizada por Latossolos Vermelhos-Brunados, por estrutura indiferenciada e por textura areno-argilosa, com predominância de hidróxido de ferro, bem como mostra o desenvolvimento de perfis lateríticos maduros e imaturos, em que ocorrem níveis de linhas de pedras (*stone lines*), com predominância de fragmentos angulosos de quartzo, por serem mais resistentes a intemperização e, geralmente, dispostos na sua porção superior.

As áreas de Aluvião (QHa) constituem depósitos aluvionares com idade Holocênica, caracterizados por sedimentos inconsolidados, arenosos, representados por areias, com níveis de cascalhos e lentes de material silto-argiloso e turfa, comumente, utilizados para extração de argilas cerâmicas. Estas áreas distribuem-se, mormente, nas planícies de inundação e ao longo das drenagens de maior porte, com baixo gradiente e feições anastomosadas típicas dos ambientes de Vereda comuns na área (FERREIRA, 2003).

---

<sup>3</sup> Ga: Giga anos.

Para Ferreira (2003), essa disposição litológica é suporte para os processos geomorfológicos associados às ações intempéricas do clima, resultando na cobertura pedológica da região e seus diferentes tipos de solos. Decorrem disto as condições para a formação dos ambientes de Veredas e seus sistemas biogeográficos, com as respectivas particularidades e composições. Sem essas condições, o subsistema de Veredas não existiria na região dos Chapadões do Planalto Central Brasileiro. Essa constituição litológica, conjugada com disposição topográfica plana, clima e solos favoráveis, tem sido referência para a expansão agrária na região e para os consequentes impactos socioambientais.

### 2.2.3 Aspectos da Geomorfologia da área

Ferreira (1996) estabelece que na morfologia da região de Catalão as características e especificidades imprimem diferentes aspectos paisagísticos que respondem pelo atual uso do solo na região, as quais se aplicam na área da pesquisa, exceto a compartimentação do Complexo Dômico Ultramáfico Alcalino de Catalão, que se localiza na margem direita do Rio São Marcos. Assim, a geomorfologia da área é caracterizada pelo(a):

a) Planalto de Catalão: caracterizado com nível altimétrico em torno dos 900m. À caracterização dessa área, Ferreira (1996) acrescenta que “[...] os interflúvios normalmente são relativamente amplos, com baixo índice de dissecação, o que corresponde a uma morfologia suavemente convexizada ou constituída de vertentes retilinizadas, reafeiçoadas pelos processos agressivos [...]” (FERREIRA, 1996, p. 32)

b) Depressão do Rio São Marcos: com altitude em torno dos 750m, é marcada por maior movimentação topográfica, determinada, sobretudo, pelos efeitos tecnogenéticos e pelo grau de dissecação; a morfologia geral é caracterizada por formas convexizadas, elaboradas em metassedimentos do Grupo Araxá (FERREIRA, 1996).

c) Formação Superficial de Cimeira: nas palavras de Ferreira (1996), com base em Almeida (1959), a área é a mais aplainada dos chapadões, compondo os resquícios da Superfície de Erosão Pratinha, por ser considerada testemunha de uma superfície de aplainamento

[...] constituída de pediplanos, abrangendo a área mais aplainada [...] Atribui o nítido nivelamento da área a prolongados processos erosivos que atingiram seu término com a pediplanação das estruturas antigas. (FERREIRA, 1996, p. 35).

Nesse contexto, a Geomorfologia da região do Distrito de Santo Antônio do Rio Verde constitui-se por áreas aplainadas, os chamados chapadões típicos das Formações Superficiais de Cimeira (FERREIRA, 1996), compondo um dos fatores adequados à utilização agrícola, atividade explorada intensivamente na região e aprimorada com a modernização da agricultura.

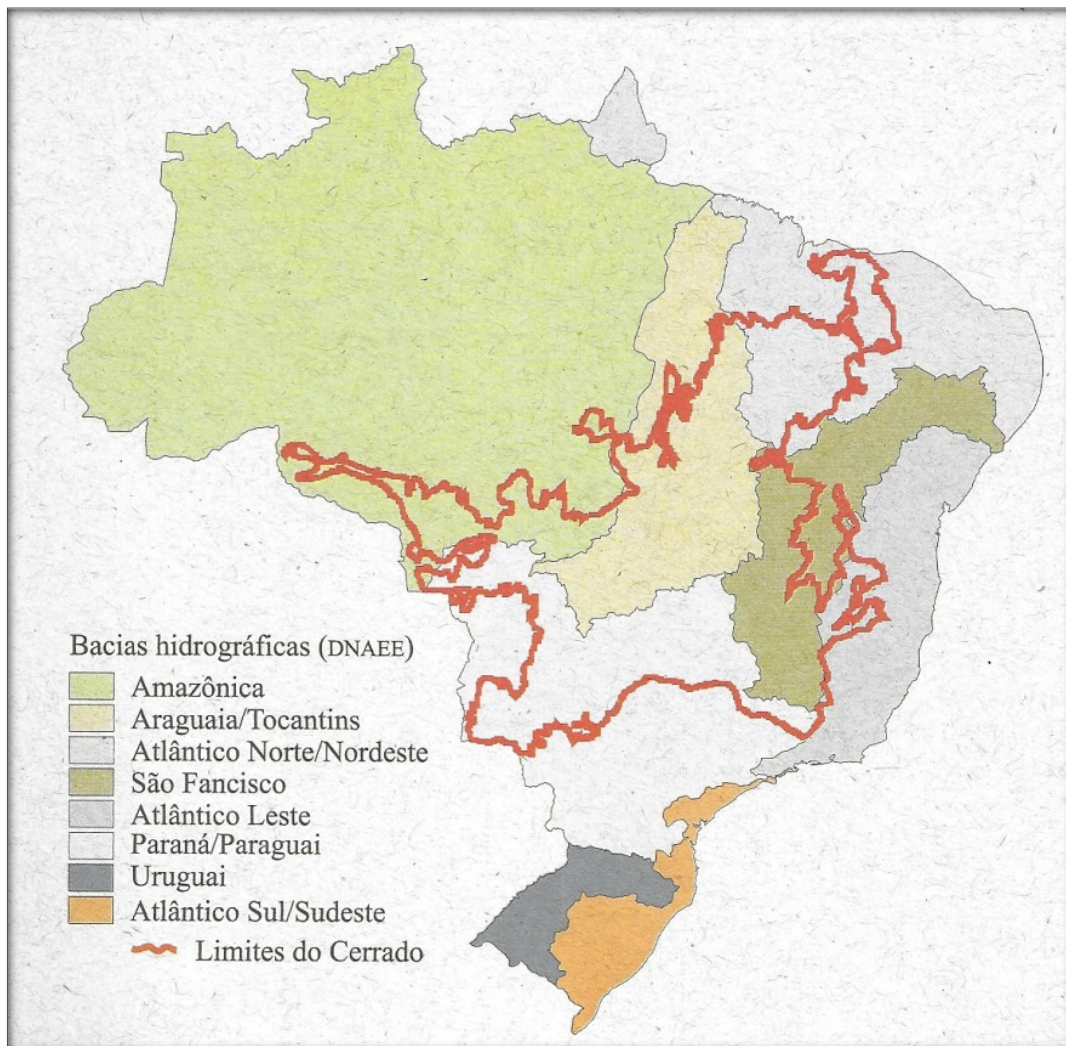
Em consequência da oscilação climática e da topografia plana, resultante de fases erosivas, o solo se tornou pobre em nutrientes nos afloramentos lateríticos, onde a ação do intemperismo químico determinou o enriquecimento supergênico, originando os depósitos minerais existentes na área (FERREIRA, 1996). Os solos, devido à litologia do local, são geralmente ácidos, o que limita a formação de vegetais de porte mais arbustivo e condiciona uma imposição litológica. A vegetação da área é constituída pelas diferentes fitofisionomias do Cerrado, predominando as Formações Típicas de Cerrado (FERREIRA, 2003), as quais são tomadas indiscriminadamente pelas pastagens e lavouras.

#### 2.2.4 Aspectos da Hidrografia da área

A hidrografia, associada às condições do relevo e dos solos da área da Bacia do Rio São Bento, exerce importante papel na configuração da vegetação, sendo um recurso socioeconômico importante, pois o Cerrado é o local de origem das grandes bacias hidrográficas do Brasil e do continente Sul-Americano como um todo; por exemplo, a Bacia Amazônica, a Bacia do Paraná/Prata, a Bacia do São Francisco e a Bacia do Araguaia-Tocantins, a Bacia Atlântico Norte/Nordeste, a Bacia Atlântico Leste, a Bacia Paraná/Paraguai (LIMA; SILVA, 2008), conforme é ilustrado na Figura 20.

As características geoambientais, como a geologia, o relevo, o clima e a pedologia, fazem do Cerrado o responsável pela configuração hídrica no Brasil. A estação úmida, caracterizada pela alta pluviosidade concentrada em cinco meses do ano, e o armazenamento de água em solo profundo fazem com que o segundo maior Bioma brasileiro seja abastecedor dos muitos cursos d'água formadores das bacias dos rios Tocantins, Araguaia, Paraná, São Francisco e Amazonas, no decorrer de todo ano. Para Chaves (2008), o Cerrado é uma importante fonte hídrica para um dos maiores reservatórios de água subterrânea do mundo; o Aquífero Guarani ou Botucatu, presente em sete estados brasileiros e em países como a Argentina, o Uruguai e o Paraguai.

**Figura 20** – Disposição do Cerrado em relação às oito grandes bacias hidrográficas brasileiras definidas pelo Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica (DNAEE) – 2008.



**Fonte:** Lima e Silva (2008, p. 94).

O uso e a ocupação desordenada do Cerrado causam a degradação não só da vegetação, mas também dos recursos hídricos, decorrendo erosões, enchentes e poluição dos mananciais pela contaminação com agrotóxicos usados no cultivo de grãos e pelo assoreamento dos rios e represas.

A área de estudo vincula-se à Bacia Hidrográfica do Rio Paranaíba. Os principais rios que drenam a área da pesquisa são os rios Paranaíba, Verde, São Marcos, São Bento e Veríssimo, cujas caracterizações são abordadas nesse trabalho. Além destes rios, há vários outros cursos d'água de menor monta, que contribuem para a exsudação na área. Na área do Chapadão, segundo Ferreira (2003)

[...] a rede de drenagem apresenta um padrão retilíneo, com baixa sinuosidade, condicionado pelo relevo plano e litologia de substrato, com canais estreitos e rasos, exceto para o médio curso do rio São Bento, que apresenta uma sinuosidade maior e seu curso já se encontra mais encaixado nas rochas por imposição tectônica e sua capacidade de transporte é mais acentuada no seu leito. (FERREIRA, 2003, p. 104).

Sendo o Rio São Bento o único curso d'água de médio porte da região que ainda não tem barramento, é urgente um estudo detalhado dos reflexos da intervenção humana no Bioma Cerrado, considerando a Bacia Hidrográfica do Rio São Bento como um subsistema fundamental para o equilíbrio do ecossistema regional do Cerrado, com atenção especial ao fato de ser um refúgio da biota, especialmente, da ictiofauna.

#### 2.2.5 Aspectos dos solos da área

Jenny (1941), retomando os conceitos inicialmente emitidos por Dokuchaiev (1883), diz que o solo é resultado dos fatores; material de origem, relevo, clima, organismos e tempo, os quais se interagem e se refletem nas características pedogenéticas. Assim, segundo Reatto et al. “[...] para compreender o comportamento e a distribuição dos solos na paisagem, deve-se conhecer o ambiente que o cerca. [...] É importante considerar, ainda como o homem interage com esses componentes da natureza, uma vez que ele faz parte dela” (REATTO et al., 2008, p. 109).

Os solos do Cerrado são caracterizados pela relativa disponibilidade de nutrientes e pela baixa alcalinidade (pH baixo) em razão dos processos de intemperismo, principalmente, a lixiviação e a concentração de sílica advinda do material de origem. A distribuição dos solos, condicionada por fatores como a drenagem e disponibilidade de nutrientes, influencia diretamente na ocorrência das diferentes paisagens fitofisionômicas no Bioma.

O relevo é caracterizado por planícies e chapadas. Em algumas regiões, é levemente ondulado ou está sendo escavado/derruído pela ação do recuo do nível de base, imposto pela rede hídrica regional. Portanto, a cobertura pedológica da área é reflexo da interação entre os aspectos da geologia, da geomorfologia e das características climáticas, formando desde solos profundos a pouco profundos e orgânicos nas áreas depressionárias vinculadas às Veredas. Convém acrescentar que os solos que compõem a área da pesquisa têm

o predomínio de Latossolos, Cambissolos e Solos Orgânicos. Os resultados serão complementados posteriormente.

Os Latossolos são caracterizados por Reatto et al. (2008) como muito intemperizados, resultado da remoção de sílica e de bases trocáveis do perfil. Os autores afirmam que esse tipo de solo está presente em aproximadamente 48,66% do bioma Cerrado, sendo encontrado em Superfícies de Aplainamento, conhecidas como chapadas (Figura 21).

**Figura 21** – Área da pesquisa com ocorrência de Latossolos em relevo plano com plantio de soja – Fazenda Flórida, Catalão (GO) – 2012.



**Foto:** LIMA, P. Q. de. Novembro/2012.

Os Cambissolos, para Reatto et al. (2008), “[...] são solos que apresentam horizonte subsuperficial submetido a poucas alterações físicas e químicas, porém, suficientes para o desenvolvimento de cor e de estrutura [...]” (REATTO et al., 2008. p. 123). Os autores descrevem, ainda, que esse tipo de solo é encontrado em todo Brasil, em pequenas áreas de extensão e, no Cerrado, apresenta aproximadamente 3,47%, associando-se aos relevos mais movimentados (Figura 22).

**Figura 22** – Área com ocorrência de Cambissolo no baixo Curso mostrando relevo movimentado com resquícios de vegetação primária, Sudeste Goiano, Catalão (GO) – 2012.



**Foto:** LIMA, P. Q. de. Novembro/2012.

Sobre os Solos Orgânicos (Figura 23), Ferreira (2003) descreve que são

[...] solos pouco evoluídos, constituídos por material orgânico proveniente de acumulação de restos vegetais em grau variável de decomposição, acumulados em ambientes mal e muito mal drenados, ou em ambientes úmidos de altitude elevada, que estão saturados com água por poucos dias no período chuvoso, de coloração preta, cinzenta muito escura ou marrom e com elevados teores de carbono orgânico [...]. (FERREIRA, 2003. p. 106).

**Figura 23** – Área com decorrência de Solos Orgânicos no Alto Curso da Bacia, em ambiente de Vereda, Fazenda Maringá, Catalão (GO) – 2012.



**Foto:** LIMA, P. Q. de. Novembro/2012.

Os levantamentos feitos na região do Cerrado mostram que este Bioma encontra-se bastante fragmentado – milhares de pequenos fragmentos espalhados, mormente, em áreas privadas – o que é um grave problema para sua conservação. A diversidade presente nesses pequenos fragmentos é imensa e se encontra relatada em diversas obras de cunho técnico-científico.

As práticas agrícolas desenvolvidas nessas áreas vêm causando impactos irreversíveis ao Bioma Cerrado e, por conseguinte, nas Veredas, como mostra o trabalho de Ferreira (2003 e 2008), quando apresenta dados a partir da realização de análises referentes ao acelerado processo de degradação e contaminação das águas por produtos organofosforados usados para o combate de pragas e doenças nas lavouras, principalmente, de soja e milho, bem como o uso exagerado de insumos químicos nos solos do Cerrado, a fim de aumentar a produtividade das monoculturas.

## **2.3 Conceitos de ambientes**

Nessa seção, procura-se mostrar os principais aspectos dos componentes geoambientais vinculados ao objeto de estudo, constituintes da área da Bacia do Rio São Bento e seu entorno, visto que esta está inserida num contexto regional.

### **2.3.1 Áreas ripárias**

Ligadas a cursos d'água, as zonas ou áreas ripárias, conforme se apresentam na Figura 24, são descritas por Pereira e Moro (2012) como “[...] faixa ecotonal ao longo dos leitos dos rios, vista como um espaço tridimensional que inclui vegetação, solo e corpo d'água [...], estende-se horizontalmente até o limite inundável, e verticalmente até o topo da copa da vegetação [...]” (PEREIRA; MORO, 2012, p. 79). Seus limites laterais se estendem até a planície inundável, podendo variar com o tempo; a identificação da área é possível, porém são necessárias informações geográficas para delimitação da área variável de afluência em análise conjunta da vegetação nativa típica do ecossistema ripário, entretanto, não são facilmente demarcados (KISHIMOTO, 2011).

**Figura 24** – Representação de zona ripária no Rio São Bento – Médio Curso, Catalão (GO) – 2012.



**Fonte:** LIMA, P. Q. de. Novembro/2012.

A zona ripária ocupa uma das áreas mais dinâmicas da paisagem, pois é influenciada pelos processos que moldam os fundos dos leitos, tais como as enchentes e os intervalos de cheias. Nessa zona ocorrem diversos tipos de associações vegetais, adaptadas às condições específicas impostas pela elevação periódica do nível da água. Por esse motivo, a vegetação apresenta alta variação em termos de estrutura, composição e distribuição espacial. O solo é considerado saturado a maior parte do tempo, em razão da proximidade do lençol freático. Além disso, nota-se a presença de solos orgânicos nas áreas encharcadas mais altas.

### 2.3.2 Áreas Fragmentadas

A fragmentação do ambiente existe naturalmente, mas tem sido intensificada pela ação antrópica, resultando em um grande número de problemas ambientais. Esta ação é o processo de separar um todo em partes, como se representa na Figura 25. Considera-se a fragmentação como a divisão em partes de uma dada unidade do ambiente, as quais passam a ter condições ambientais diferentes em seu entorno, denominadas de áreas fragmentadas. Entretanto, a fragmentação pode referir-se às alterações na vegetação. Neste caso, a

fragmentação é o processo no qual uma dada área é dividida em manchas, ou fragmentos, mais ou menos isoladas. Essas áreas são chamadas, também, de remanescentes.

**Figura 25** – Exemplo de área fragmentada por atividades antrópicas, área do Baixo Curso na Bacia do Rio São Bento, Sudeste Goiano. Destacam-se pontos com altos índices de degradação por ação antrópica.



**Fonte:** Google Earth, em 11/03/2014.

O processo global de fragmentação é, possivelmente, a mais profunda alteração causada pelo homem no meio ambiente. Muitos biomas, que eram quase contínuos em suas extensões, foram transformados em paisagens semelhantes a um mosaico, compostas por manchas isoladas. Constata-se que uma intensa fragmentação da vegetação vem acontecendo na maioria dos biomas.

A distância entre as áreas fragmentas e o isolamento entre elas são responsáveis pelo grau de conectividade entre os fragmentos. Populações de plantas e animais em fragmentos isolados têm menores taxas de migração e dispersão e, em geral, sofrem, com o tempo, problemas de troca gênica e declínio populacional, uma vez que há grande limitação do potencial de dispersão e colonização de uma determinada espécie.

### 2.3.3 Corredores Biogeográficos

Os corredores biogeográficos são caracterizados, segundo o Programa Nacional de Conservação e Uso Sustentável do Bioma Cerrado (2003), como:

- a) Faixas conectando manchas e com as mesmas características (Figuras 26A e 26B);
- b) Unidades de planejamento regional que compreendem grandes extensões de ecossistemas biologicamente prioritários, representando uma rede de reservas e áreas de uso menos intensivo gerenciada de maneira integrada, o que estimula o incremento da conectividade entre as áreas naturais remanescentes a fim de garantir a sobrevivência do maior número possível de espécies sensíveis às alterações do hábitat, facilitando o fluxo gênico entre populações e subpopulações, de forma a aumentar a sua produtividade de sobrevivência a longo prazo e assegurar a manutenção de processos evolutivos em larga escala;
- c) Porções de ecossistemas naturais ou seminaturais que ligam as unidades de conservação e possibilitam o fluxo de genes e o movimento da biota entre elas. Isso facilita a dispersão de espécies e a recolonização de áreas degradadas, bem como a manutenção de populações que demandam, para sua sobrevivência, áreas com extensão maior do que aquelas das unidades individuais.

**Figura 26A** – Exemplo de corredor ecológico ou biogeográfico em área com exploração antrópica.



**Fonte:** [http://www.assisnoticias.com.br/site/?p=ver\\_noticia&cod\\_noticia=13439&cod\\_assunto=17](http://www.assisnoticias.com.br/site/?p=ver_noticia&cod_noticia=13439&cod_assunto=17).

**Figura 26B** – Exemplo de corredor ecológico ou biogeográfico em áreas de pastagens.



**Fonte:** <http://meioambiente.culturamix.com/natureza/corredores-ecologicos>.

Nesse contexto, o Cerrado vem sendo ocupado de forma desordenada e acelerada. De acordo com Faria (2011), tal ocupação foi influenciada pelas políticas governamentais (II Plano Nacional de Desenvolvimento) que promoveram o ‘desenvolvimento’ da região sem se preocuparem com os desmatamentos excessivos. Outrossim, o avanço e o desenvolvimento indiscriminado da agropecuária moderna têm priorizado as extensas superfícies aplainadas (chapadões) existentes no Centro-Oeste do Brasil, em razão de suas características geoambientais favoráveis. Nesse ínterim, desconsideram-se a extinção de espécies da biota, a alteração negativa das paisagens e a perda da cultura regional.

No próximo capítulo, discute-se a ocupação do Cerrado e como está a fragmentação da área da Bacia do Rio São Bento. Ressalta-se, de antemão, que a região em que se encontra a área da Bacia do Rio São Bento está ocupada por atividades antrópicas com altos níveis de alteração de paisagem.

### **3 PERCEPÇÃO DAS PAISAGENS DA ÁREA DA BACIA DO RIO SÃO BENTO**

As características geoambientais das áreas de Cerrado favorecem as práticas da agricultura intensiva, a implantação de usinas hidrelétricas, a criação intensiva e extensiva de gado, entre outras atividades. As condições que favorecem esse quadro são o relevo aplainado, o fácil acesso à eletricidade, os programas oficiais de incentivo à agricultura e a presença abundante de água, que possibilitam um aumento na produção e, por conseguinte, garantem acesso ao mercado consumidor. Este se sustenta pela malha viária, por rodovias e ferrovias, que garantem o escoamento da produção, principalmente, de grãos. Esses fatores vêm mudando significativamente a paisagem na área de estudo, cujas especificidades são desenvolvidas nas seções deste capítulo.

#### **3.1 Análise da evolução temporal e espacial da degradação através dos remanescentes de fitofisionomias**

O Cerrado, com os seus subsistemas naturais, manteve-se pouco alterado até a década de 1950. Todavia, a partir de 1970, o ingresso de grandes empresas com suas monoculturas na região intensificou os desmatamentos e desrespeitou as tradições regionais. Boa parte dessa ocupação se deu pelas práticas da intensa agricultura, oficialmente incentivada em todo Centro-Oeste Brasileiro pelos Governos; pela implementação das ferrovias; pelo surgimento das cidades de Goiânia (GO) e de Brasília e pela construção das Rodovias federais, sobretudo, a BR-050 e a BR-153, que interligam a região do Cerrado aos centros consumidores e fornecedores do Centro-Sul do Brasil.

##### **3.1.1 Impacto das Ferrovias Brasileiras em ambiente de Cerrado**

Para atender às necessidades do sistema capitalista industrial, autorizou-se a entrada do capital inglês no Brasil, para investimentos em infraestrutura (MALHEIROS et al., 2008). Surgiu, assim, a primeira ferrovia no Brasil, em meados do século XIX. As primeiras

tentativas de criação ocorreram em 1835 e a estatização do sistema ferroviário ocorreu em 1957, com a criação da RFFSA – Rede Ferroviária Federal S.A. – contribuindo, regionalmente, para as relações comerciais e sociais e mudando, conseqüentemente, a configuração territorial do país. Ademais, teve um importante papel na organização regional, a partir da criação de várias cidades e, principalmente, do escoamento da produção de grãos (VENCOVSKY, 2006).

Regionalmente, as atividades de extração de ouro, no início do século XIX, foram reduzindo e o Brasil iniciou um processo de organização da atividade econômica da produção agrícola voltada para o exterior. Neste processo, as ferrovias tiveram o papel de transportar a produção aos portos, formando, assim, fases no Sistema Férreo Brasileiro.

Consoante Vencovsky (2006), a periodização do sistema ferroviário pode ser definida da seguinte forma:

- a) Criação e expansão: aproximadamente de 1935 a 1957. Em fase de desenvolvimento, o sistema teve uma extensão de 30 mil Km em linhas; a prioridade de uso era para as exportações, com maior destaque para o café. Nesta fase, o controle, os investimentos e a operação eram privados e a relação entre a expansão agrícola e as ferrovias era nítida e crescente;
- b) Estatização e readequação: por volta do ano de 1957 a 1996. Era uma fase de readequação, sem crescimento na extensão de linhas. A prioridade, além da exportação, era a integração do território. Os investimentos, a operação e o controle passam a ser estatais. Os minérios passam a ser os produtos mais transportados nessa fase. O sistema ferroviário deixa de ser prioridade nos investimentos em transporte, perdendo o lugar para as rodovias;
- c) Desestatização e recuperação (para transporte de carga): de 1996 até a atualidade. Nessa fase de reestruturação, o plano do governo para esse tipo de transporte era de inserção internacional e ocupação do Cerrado, porém a extensão continua sem crescimento e a prioridade econômica ainda é a exportação. O controle e a operação, que eram estatais, voltaram a ser privados e os investimentos são divididos em estatais e privados. Os passageiros são extintos e as ferrovias passam a ser ocupadas apenas por *containers* para o transporte de minério e soja. Continua-se a seguir a expansão da agricultura.

Vale ressaltar a afirmação de Malheiros et al. (2008, p. 379) que “[...] o traçado das ferrovias deixa claro os interesses do poder capitalista [...] As ferrovias serviram como vias de ligação entre os centros produtores e os portos de exportação, acentuando a divisão interna do trabalho na economia dependente”. Os trens percorriam carregados apenas do interior para o litoral, levando a produção interiorana para exportação.

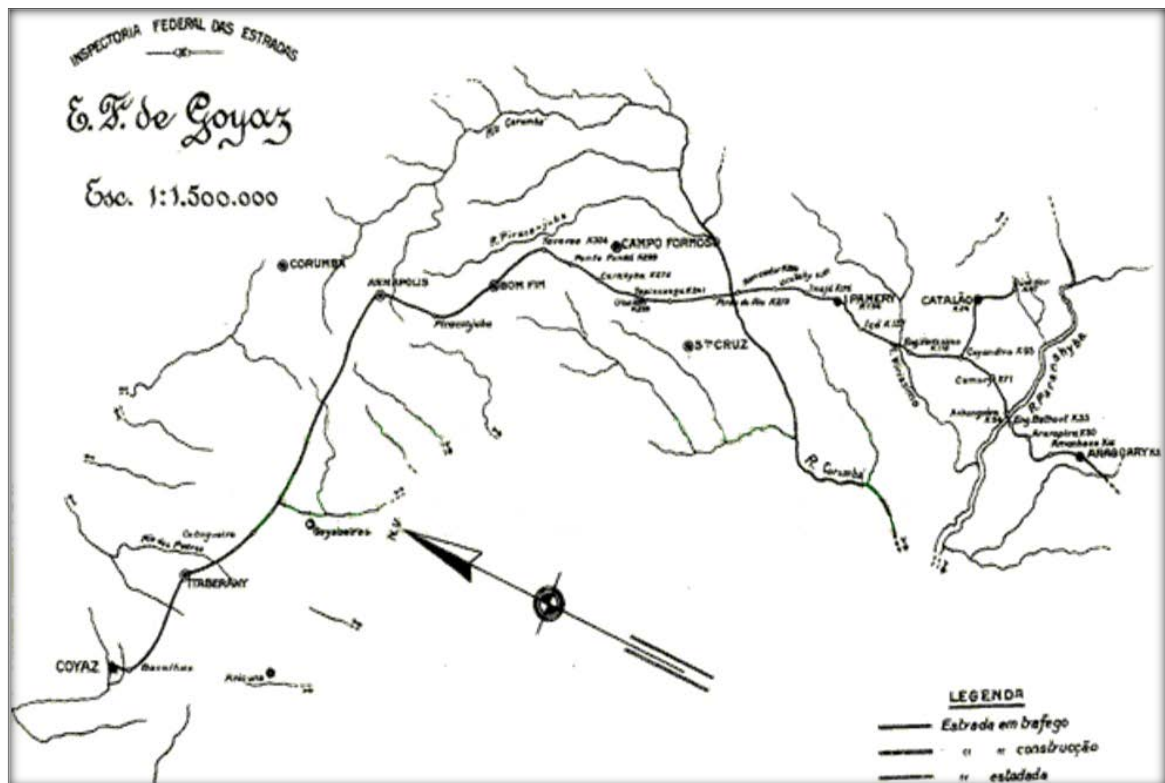
### 3.1.1.1 A chegada dos trilhos no Sudeste Goiano

Para Júnior (s. d.), em 1896, o Triângulo Mineiro recebeu os trilhos da Estrada de Ferro Mogiana com o intuito de facilitar a integração econômica entre os estados de Goiás, Minas Gerais e São Paulo. A sede destes trilhos era na cidade de Araguari (MG) e, depois de alguns anos, foi transferida para Goiás.

A construção das linhas férreas em Goiás teve início em 1911, partindo de Araguari (MG) e chegando próximo a cidade de Goiandira (GO) em 1912. Até o ano de 1952, a Estrada de Ferro de Goiás percorria aproximadamente 480Km, com 30 estações (SEPLAN, 2010), conforme mostra a Figura 27 (o trecho da Estrada de Ferro de Goiás, em 1927).

A ferrovia cresceu em Goiás, segundo Júnior (s.d.), como uma tentativa de romper o estrangulamento da economia goiana, pois era necessário um meio de transporte para escoar a produção (Figura 28). Nota-se que, em função da economia e do sistema econômico capitalista, a ferrovia corta o Cerrado Goiano, o que colaborou e ainda exerce sua parte na fragmentação do Bioma.

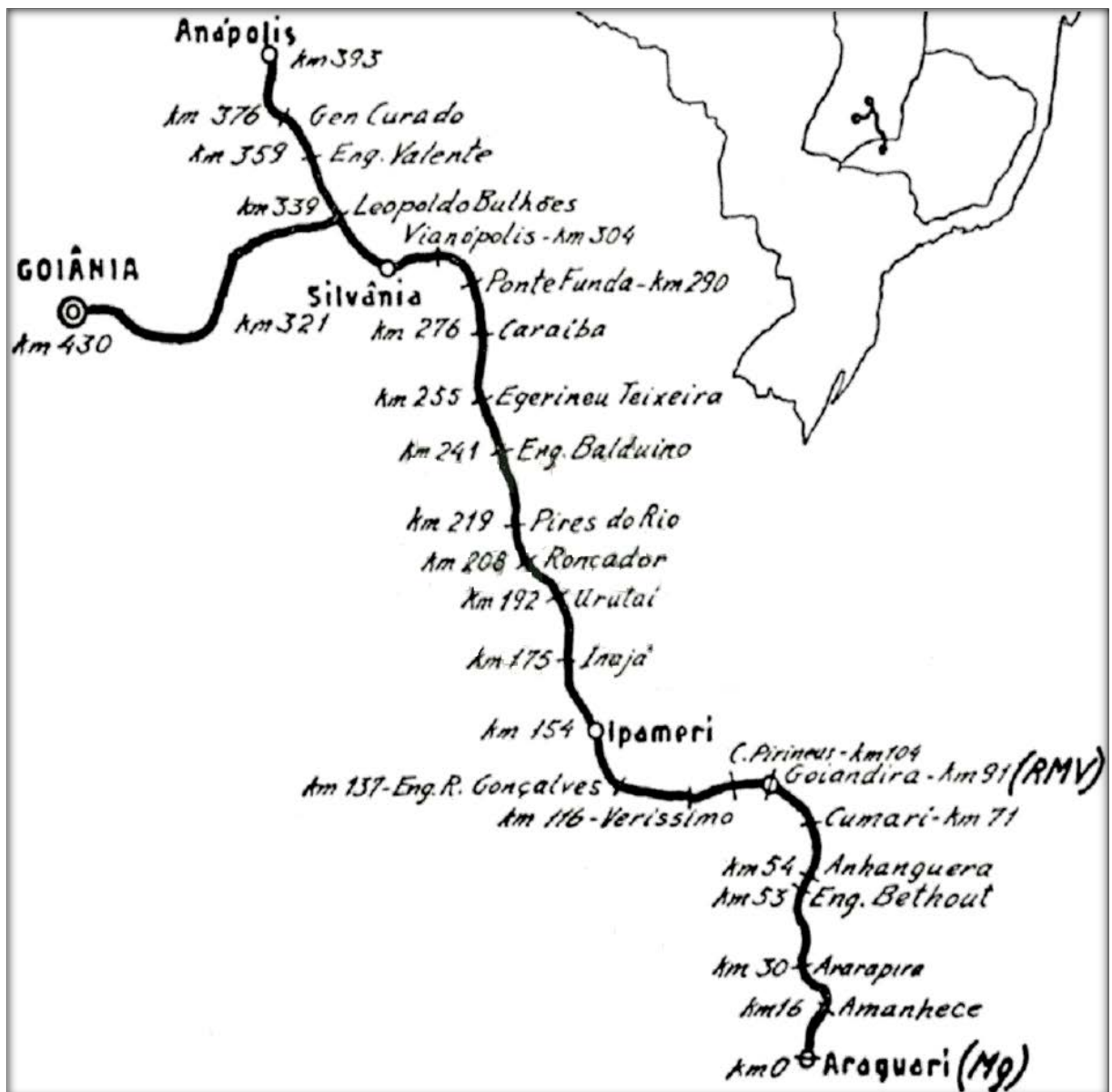
**Figura 27** – Trecho de Araguari (MG) a Tavares (Vianópolis (GO)) da Estrada de Ferro Goiás em 1927.



Fonte: <<http://vfo.brazilia.jor.br/ferrovias/mapas/1927-Estrada-Ferro-Goiás.shtml>>. Acesso em: 06 maio 2013.

O Cerrado possuía, até então em seu território, cerca de 685km de trilhos. Na região Sudeste do Estado de Goiás, eles passam pelas cidades de Cumari, Goiandira, Catalão, Ipameri, Pires do Rio, Silvânia, Leopoldo de Bulhões, Anápolis, Senador Canedo, chegando até Brasília (DF) por um ramal a partir de Pires do Rio (GO). Esse sistema é responsável pelo escoamento de boa parte da produção econômica goiana e tem expansão prevista pela Ferrovia Norte-Sul, em processo de construção há mais de vinte anos, com o projeto de ligar Anápolis (GO) a São Luís (MA), possibilitando uma conexão por meio do Oceano Atlântico Norte.

**Figura 28** – Estrada de Ferro de Goiás, em 1954 – Trecho Anápolis (GO) a Araguari (MG).



Fonte: <<http://vfco.brazilia.jor.br/mapas-ferroviarios/1954-EFG-Goiias.shtml>>. Acesso em: 06 maio 2013.

### 3.1.2 O Processo do Rodoviarismo – A Implantação da BR-050

Na fase de descentralização das ferrovias, a industrialização, o crescimento populacional acelerado e as inovações tecnológicas fizeram com que os transportes adquirissem maiores portes, percursos e velocidades. Conforme Malheiros et al. (2008), uma

[...] contribuição para o transporte rodoviário foi à instalação da indústria automobilística no governo Juscelino Kubitschek (1956-1961) e a retomada da Marcha para o Oeste, iniciada no governo de Getúlio Vargas [...] Nessa época, o País recebeu vários investimentos para aplicar nas rodovias de penetração, cuja finalidade era acompanhar as fronteiras agrícolas em expansão e colonizar espaços vazios existentes no interior. Nesse período foram construídos os seguintes trechos de ligação: Belo Horizonte – Brasília, Brasília – Belém, Cuiabá – Porto Velho, São Paulo – Brasília [...] (MALHEIROS et al., 2008, p. 383).

A ocupação do Centro-Oeste se intensificou com a implantação da infraestrutura de estradas incentivada pela política do Governo Federal e, também, capitaneada por políticas dos Governos Estaduais, o que promoveu mudanças significativas na paisagem do Cerrado, chegando ao Sudeste Goiano. Nesse contexto, Catalão se integra ao processo desenvolvimentista, com a criação de projetos agroindustriais na região, como parte da estratégia de expansão dos Programas Nacionais de Desenvolvimento (PND), a partir de investimentos, por parte do poder público, em infraestrutura de energia elétrica e de transportes, permitindo a modernização da economia (MENDES, 2005).

Para Mendes (2005), as medidas políticas na década de 1960 privilegiaram a importação de capitais, a política de interiorização e a construção da nova capital do país (Brasília), o que favoreceu a inserção do município de Catalão na economia nacional, por meio do transporte ferroviário e, principalmente, pela construção da BR-050 (na década de 1960), que corta a área urbana da Cidade e promove a ligação da sede do Governo Federal com o Centro-Sul do país.

A implantação e a expansão das rodovias, na década de 1970, como a BR-153 e a BR-050, vias importantes na área de estudo, promoveram eficiência e melhorias nos deslocamentos de pessoas, na saúde, na comercialização de bens, na criação de polos industriais, comerciais, dentre outros benefícios. Todavia, além de todos estes benefícios, os sistemas de transportes maximizaram os impactos ambientais, provocando alterações reversíveis e irreversíveis nos meios biótico e físico da região impactada. Surge, assim, uma problemática ambiental relevante para a área.

As estradas compõem o principal agente impactante, por ‘abrir caminhos’ e possibilitar a chegada de todo e qualquer outro processo de ocupação.

A fase de implantação de rodovias envolve atividades como a mobilização, instalação do canteiro, implantação da obra e sua desmobilização. Conseqüentemente, estas atividades desencadeiam desmatamentos, terraplenagens, exploração de jazidas, bota-foras, entre outros impactos. O maior impacto da BR-050 e suas conexões (GOs-506 e 301), na área da Bacia do Rio São Bento, é o acesso à região e a facilidade de escoamento da produção. Com isso, a produção agropastoril aumenta cada vez mais, pois, além de solo de boa qualidade e relevo plano para o plantio, a proximidade com os grandes centros urbanos, as terras com preço acessível e a água em abundância, proporcionam, agora, o fácil deslocamento da produção da área para os diferentes centros consumidores do país e do mundo.

### **3.2 Diagnóstico da degradação do Cerrado na área da pesquisa**

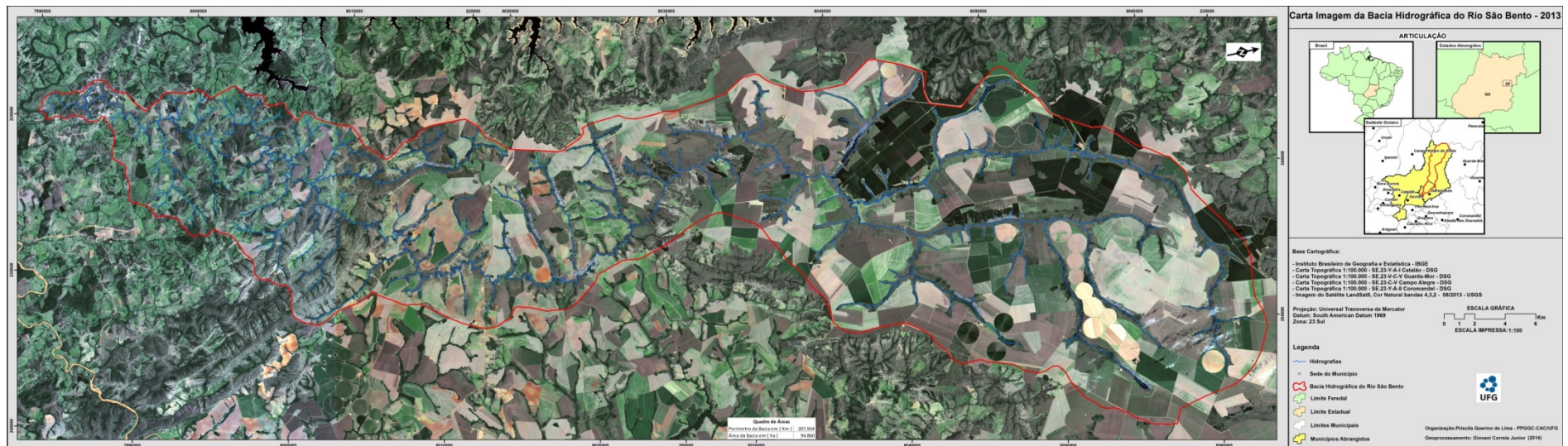
O Cerrado é um grande mosaico ecológico/biogeográfico do Brasil Central, apresentando uma composição de Formações Campestres, Típicas e Florestais que ocupa cerca de 2.036.448km<sup>2</sup> do Território Brasileiro (PÁDUA, 2009); além da biodiversidade, considerada uma das maiores do mundo. Esse Bioma se destaca pelas grandes mudanças quando começa a consolidar-se, no final do século XX e início do século XXI, como uma fronteira de desenvolvimento capaz de suportar um crescente aumento da produção agropastoril, fato que vem se refletindo, de forma marcante, nas paisagens e sistemas biogeográficos locais, o que não é diferente na Bacia do Rio São Bento, como é possível observar na Figura 29 e 30. As imagens de satélite da área mostram as paisagens fragmentadas em decorrência do desenvolvimento econômico do país, com grandes áreas de pastagens, matas e solos agricultáveis associados a terras com relativo baixo custo.

Segundo Pádua (2009),

Até meados do século XX, o Cerrado estava relativamente pouco ocupado em termos econômicos e demográficos. A sociedade brasileira encontrava-se no litoral, distante dos sertões do oeste. Um início de penetração ocorreu com a expansão mineira do século XVIII, que avançou pela fronteira entre a Mata Atlântica e o Cerrado [...]. A extração do ouro e dos diamantes, como se sabe, teve seus aspectos negativos do ponto de vista ambiental. Em Minas Gerais e Goiás, por exemplo, encostas foram desflorestadas, desgastadas pela erosão, formando voçorocas (sulcos profundos na terra). Rios foram dragados e tiveram seu curso desviado [...] (PÁDUA, 2009, p. 135).



**Figura 30** – Fragmentação da paisagem na Bacia do Rio São Bento em Carta Imagem de 2013.



**Organização:** Lima, P. Q. de. (2014).

Na primeira fase do Governo de Getúlio Vargas (1930-1945), o Programa Marcha para o Oeste<sup>4</sup> implantou e melhorou a infraestrutura básica do Centro-Oeste do Brasil, viabilizando a ferrovia e, mais tarde, as rodovias e a construção de Goiânia, capital do Estado de Goiás, na década de 1930, e de Brasília, nova Capital Federal, no final da década de 1950. Estas capitais foram grandes influenciadoras, associadas aos projetos expansionistas dos Governos Estaduais e Federal, no surgimento das cidades no Estado de Goiás e em outras regiões do Centro-Oeste e Norte do Brasil, alavancando a expansão da agricultura e a pecuária em grandes áreas do Cerrado.

Nesse contexto, o bioma Cerrado, com os seus subsistemas naturais, manteve-se pouco alterado até a década de 1960. A partir de 1970, com o advento das grandes empresas e suas monoculturas, houve intensificação dos desmatamentos. Boa parte dessa ocupação se dá pela intensa agricultura apoiada em incentivos dos programas governamentais em todo Centro-Oeste Brasileiro. Na área, como se pode observar nas figuras 29 e 30, a degradação já estava de certa forma estabilizada em 2003, pois o crescimento da área de plantação da década de 2003 até 2013 foi mínima. Isso reforça ainda mais a constatação de que desmatamento no Cerrado, para a plantação de lavouras, teve início na década de 1970, com os programas governamentais.

Diversas áreas são agredidas/impactadas, pelos proprietários rurais, por meio das queimadas no período da seca (estiagem) para renovação de pastagens que servem de alimentação do gado. Em algumas propriedades, as áreas de Veredas também são queimadas para facilitar o avanço das máquinas, que adentram às Áreas de Preservação Permanente para ampliar as áreas de cultivo e/ou de pastagens.

A região do Cerrado produziu, em 2012, entre 28 a 35% da produção brasileira de soja e arroz. Um terço do rebanho bovino do Brasil é originário no Cerrado (TEIXEIRA et al., 1998), tornando, segundo Pádua (2009, p. 124-125), o Bioma “[...] um caso especial e perigoso, pois, apesar de sua ocupação econômica mais densa ser também relativamente recente, datando dos últimos quarenta anos, sua condição de principal fronteira de expansão

---

<sup>4</sup> A denominada “Marcha para o Oeste” foi um projeto implementado pelo governo Getúlio Vargas, para ocupar e desenvolver o interior do Brasil. Tal projeto foi lançado na véspera de 1938, e nas palavras de Vargas, a Marcha incorporou “o verdadeiro sentido de brasilidade”, uma solução para os infortúnios da nação. Mais de 90% da população brasileira ocupava cerca de um terço do território nacional. O vasto interior, principalmente as regiões Norte e Centro-oeste, permanecia esparsamente povoado. Até a segunda metade do século XX, o Brasil Central continuava a ser uma área desconhecida para a maior parte dos brasileiros, carregando ares mitológicos devido a seu território pouco desbravado e hostil. A ocupação do centro-oeste visava também a ser uma etapa preliminar à ocupação da Amazônia. Em Goiás foi instalada a primeira colônia agrícola, em 1941, na cidade de Ceres, a Colônia Agrícola Nacional de Goiás (CANG). Os Objetivos da Marcha Para o Oeste eram basicamente: Política demográfica de incentivo à migração; Criação de colônias agrícolas; Construção de estradas; Reforma Agrária e Incentivo à produção agropecuária de sustentação.

agrícola nacional está produzindo um profundo desmatamento, gerando riscos ambientais [...]”. Conforme se observa na Figura 31, que retrata boa parte da área de estudo, na Bacia do Rio São Bento há uma grande extensão de área ocupada pela agricultura moderna, bem como se a ausência de qualquer tipo de vegetação típica do Cerrado.

Considera-se a plantação de grãos como parte de um grande impacto ambiental nos recursos hídricos, em que o consumo de água para a irrigação é um fator agravante no Cerrado, pois, segundo Chaves (2008), só o Estado de Goiás possui mais de 80 mil hectares irrigados, o que leva a um consumo, em média, de 3,45 bilhões de litros de água por hora.

**Figura 31** – Área destinada à produção intensiva no Alto Curso, com cultura de soja sobre Latossolo. – Catalão (GO) – 2012.



**Foto:** LIMA, P. Q. de. Novembro de 2012.

Outra preocupação nas áreas do Cerrado, incluindo a área de estudo, é o intenso uso de insumos químicos que contaminam o solo e o lençol freático, como se vê na Figura 32, que mostra o momento do abastecimento de agrotóxicos para a pulverização da lavoura. Sobre este problema, Chaves (2008, p. 318-319) destaca que “[...] a simplificação do ambiente natural necessária à produção de grãos em larga escala, tem levado ao aumento da resistência das pragas e doenças e, portanto, ao uso de doses crescentes de agrotóxicos [...]”. Com isso, nas áreas poucos adequadas para o desenvolvimento de lavouras, especialmente de grãos, o problema tem sido maior e preocupante, pois a inserção de diferentes produtos

químicos pode alterar a estrutura dos solos, chegando, em alguns casos, a processos de arenização, associados ao manejo inadequado das áreas.

Sobre a contaminação do solo e da água, Ferreira (2003) apresenta dados referentes ao acelerado processo de degradação e contaminação das águas por produtos organofosforados, usados para o combate de pragas e doenças nas lavouras (sobretudo, de soja e milho), bem como pelo uso exagerado de adubos nos solos do Cerrado, visando apenas aumentar a produtividade das monoculturas.

**Figura 32** – Uso de insumos químicos em plantações de soja na área do Alto Curso. Observa-se o maquinário de pulverização em operação – Catalão (GO) – 2012.



**Foto:** LIMA, P. Q. de. Novembro de 2012.

A agricultura moderna presente no Cerrado está atingindo, também, as Matas Ciliares da área de estudo, como mostra a Figura 33. Contrariamente ao disposto no Novo Código Florestal Brasileiro (Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012), as lavouras estão adentrando às Áreas de Preservação Permanente<sup>5</sup> (APP), descumprindo o Inciso I, Artigo 4º, que diz:

---

<sup>5</sup> Área de Preservação Permanente - APP: área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas. (Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Presidência da República).

Artigo 4º. [...]

I - as faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de:

30 (trinta) metros, para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura;

b) 50 (cinquenta) metros, para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;

c) 100 (cem) metros, para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura;

d) 200 (duzentos) metros, para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura;

e) 500 (quinhentos) metros, para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos). (LEI 12.651/2012)

**Figura 33** – Lavoura invadindo a Mata Ciliar, Médio Curso do Rio São Bento. Catalão (GO) – 2012.



**Foto:** LIMA, P. Q. de. Novembro de 2012.

O desmatamento, presente em todos os biomas brasileiros, é prática frequente em muitos lugares da área de estudo com objetivos diversos. Porém, um impacto preocupante é a erosão superficial; o maior problema enfrentado na fase inicial da cultura da soja no Cerrado (TEJERINA-GARRO, 2008). Contudo, a erosão não acontece apenas nas lavouras, uma vez que é frequente nas margens dos cursos d'água, seja num fenômeno natural ou por ação antrópica, pois o aumento dos sedimentos na coluna da água, devido ao desmatamento, também gera a erosão, como apresentado na Figura 34 (margens do Rio São Bento).

**Figura 34** – Processo erosivo às margens do Rio São Bento, Médio Curso. Observa-se a quase ausência de vegetação ciliar - Catalão (GO) – 2012.



**Foto:** LIMA, P. Q. de. Novembro de 2012.

Na área da Bacia do Rio São Bento, o desmatamento não é feito somente para a produção de grãos, mas também para o plantio de seringueiras para a produção de látex (Figura 35), cultura que inicia uma nova fase no processo produtivo regional.

**Figura 35** – Plantação consorciada de seringueiras e capim na área do Médio Curso – Catalão (GO) – 2012.



**Foto:** LIMA, P. Q de. Novembro de 2012.

Com o crescimento da população humana e, portanto, das cidades, a necessidade de alimentos aumenta. Tal demanda é atendida, principalmente, pela pecuária extensiva, cujos reflexos incidem, também, no padrão extensivo e predatório do Cerrado. Pádua (2009, p. 135) diz que, no Cerrado, “[...] em vez de aumentar a produtividade intensiva da criação, com a renovação consciente dos pastos, optava-se por deixar o gado crescer à solta, ocupando um espaço territorial bem maior do que seria necessário [...]”. Percebe-se que a prática de criação extensiva de gado acontece, também, na área de estudo, conforme mostra a Figura 36, que apresenta uma área de Mata Ciliar, às margens do Rio São Bento, ladeada por áreas de pastagem. Muitas dessas áreas são as poucas que não estão totalmente desmatadas, em razão das condições pouco favoráveis para as práticas de mecanização dos cultivos intensivos.

**Figura 36** – Criação extensiva de gado na área do baixo Curso, mostrando gado bovino pastando em pastagens cultivadas - Davinópolis (GO) – 2012.



**Foto:** LIMA, P. Q. de. Novembro de 2012.

Um aspecto que cada vez mais vem chamando atenção é a importância hidrológica da região do Cerrado, por sê-lo “berço das águas” do Território Brasileiro, abrigando as nascentes das principais bacias hidrográficas do país. O avanço e o desenvolvimento indiscriminado da agropecuária moderna têm priorizado as extensas superfícies aplainadas (chapadões) existentes no Centro-Oeste do Brasil, em decorrência de suas características geoambientais favoráveis, principalmente, os solos profundos e de boa qualidade para a agricultura. Nessas áreas, geralmente, as Veredas constituem o principal

recurso hídrico, comportando-se como importantes reguladores hidrológicos em escala regional e, até mesmo, nacional, uma vez que as nascentes mais altas das principais bacias hidrográficas do Brasil ocorrem nessa região.

Como se percebe, nesse processo desenfreado de degradação do Cerrado, as áreas de Veredas também têm sido atingidas, não se respeitando a legislação em vigor, na qual se estabelece que estas áreas são de preservação permanente, portanto são intocáveis, conforme consta da Resolução CONAMA<sup>6</sup> n. 303, de 20 de março de 2002, que dispõe sobre Parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente, em seu Artigo 2º - Inciso III, e Artigo 3º - Inciso IV, que diz:

Artigo 2º. [...]

III – vereda: espaço brejoso ou encharcado, que contém nascentes ou cabeceiras de cursos d’água, onde há ocorrência de solos heteromórficos, caracterizados predominantemente por renques de buritis do brejo (*Mauritia flexuosa*) e outras formas de vegetação típica. [...].

Art. 3º - Constitui Área de Preservação Permanente a área situada:

[...]

IV – em vereda e em faixa marginal, em projeção horizontal, com largura mínima de cinquenta metros, a partir do limite do espaço brejoso e encharcado. (CONAMA, RESOLUÇÃO n. 303/2002).

A ocupação acelerada da tecnologia nas plantações, a construção de barragens nas cabeceiras de drenagens e o empobrecimento nos ambientes das Veredas, entre outros impactos correlatos, provocaram reflexos irreversíveis na sobrevivência do ambiente. Como consequência, os conflitos por demanda de água começam a surgir. Esse processo de ocupação dos ambientes de Veredas causa o desequilíbrio do subsistema, visto que são desmatadas para ceder espaço para as culturas ou para a construção de represas, cujas consequências já foram demonstradas no item anterior (FERREIRA, 2003).

Na área de estudo, as maiores preocupações com os ambientes de Veredas são as ações ligadas às lavouras, em sua maioria, de grãos, como:

- Lavouras cercando as Veredas: esse problema não atinge somente as margens do Rio São Bento, na área de estudo. Há uma grande preocupação relacionada às áreas de Veredas da Bacia hidrográfica em que os produtores plantam o mais próximo possível das Veredas, prejudicando o subsistema, causando perda de diversidade, tanto animal quanto vegetal, e poluição, sendo que essa área é considerada uma Área de Preservação Ambiental (APP).

---

<sup>6</sup> Conselho Nacional do Meio Ambiente.

A Lei diz sobre o espaço a ser preservado em veredas: “[...] a faixa marginal, em projeção horizontal, com largura mínima de 50m (cinquenta) metros, a partir do limite do espaço brejoso e encharcado” (LEI 12.651/2012, Art. 4º, Inciso XI). Sendo assim, os donos das propriedades estão descumprindo a Lei, desrespeitando vários artigos, inclusive o 7º, cuja definição diz ser dever do proprietário da área a responsabilidade pela vegetação situada na APP, e, tendo ocorrido a supressão dessa vegetação, o proprietário é obrigado a promover a sua recomposição (Lei 12.651/2012).

- Poluição hídrica em decorrência das lavouras: normalmente, associa-se à modernização da agricultura apenas com o desmatamento das áreas ainda não ocupadas pela produção. Porém, também pode se relacionar à poluição do solo e/ou da água. A contaminação hídrica por agrotóxicos e fertilizantes ocorre, principalmente, pela absorção desses compostos pelo solo, atingindo as águas subterrâneas e os lençóis freáticos, sendo levados até rios e cursos d’água, podendo ocorrer, ainda, pelo lixiviamento do solo por ação da água da chuva (FARIAS et al., 2010).
- Alagamento das Veredas e suas áreas ripárias para projetos de irrigação: segundo Lima e Silva (2008), a prática de irrigação tem papel importante no desenvolvimento agrícola do Cerrado. Por esse motivo, vários produtores rurais alagam as Veredas para a irrigação das lavouras. Esta prática se faz presente nas duas principais áreas de Vereda na zona de estudo e ambas estão sendo “afogadas” (FERREIRA, 2003), sendo o próximo estágio a morte desse subsistema. Pode-se afirmar, assim, que está ocorrendo a morte dos subsistemas de Veredas na área de estudo (Figura 37).

Nesse contexto, Ferreira (2003), em sua Tese de Doutorado, analisa a questão das Veredas como um quadro

[...] desolador, principalmente para a perpetuação de espécies típicas da vegetação do Cerrado e seus subtipos que foi desmatado e de espécies da fauna que foram expulsas ou dizimadas sem um mínimo de controle e/ou estudos visando a perpetuação das mesmas [...] Dessa forma, o que se conclui é que há necessidade urgente de fazer cumprir a legislação existente, garantindo, assim, o resto de ambientes naturais que estão sobrevivendo a esse processo ultrajante de degradação das áreas de chapadões do Brasil Central. (FERREIRA, 2003, p. 210).

**Figura 37** – Vereda degradada por represamento de água nas nascentes do Rio São Bento – Catalão (GO) – 2012.



**Foto:** LIMA, P. Q de. Novembro/2012.

Como é possível perceber, a área da Bacia Hidrográfica do Rio São Bento, na qual se notam muitas áreas fragmentadas, está muito afetada pelas práticas das atividades agropecuárias. Nesse contexto, localizam-se as áreas prioritárias com possibilidade de restauração das paisagens fragmentadas na porção à montante da Bacia, configurando as nascentes do Rio São Bento sob intensa atividade agrícola, e à sua jusante, próximo à confluência com o Rio São Marcos, sob atividades da pecuária, por se apresentarem, ainda, como ilhas relativamente preservadas. Esse assunto, convém salientar, será melhor discutido na próxima capítulo, onde faz-se uma análise do uso e ocupação das terras.

#### **4 CLASSIFICAÇÃO DA PAISAGEM:** áreas prioritárias para preservação ambiental e formação de possíveis corredores biogeográficos

A paisagem, enquanto categoria estudada pela Geografia e suas ciências irmãs, é uma parcela do espaço analisada a partir da percepção do sujeito/indivíduo que a observa num determinado espaço/tempo. De modo simplista, a paisagem é o que se percebe mediante os sentidos e a capacidade de cognição do indivíduo que a observa. Os primeiros estudos sobre esta categoria, segundo Lester King (1988), tiveram início na Europa, no final do século XIX, por Albreck Penck e, na América, pelo trio J. W. Powell, G. K. Gilbert e W. M. Davis. As concepções mais recentes se referem ao trio americano, com destaque, em maior parte, para os estudos de Davis (LESTER KING, 1988).

A fim de dinamizar o estudo de paisagens, Sotchava (1977, p. 2) diz que, em condições normais, não cabe a Geografia Física estudar os componentes da natureza (paisagens naturais), mas as conexões entre eles, portanto, não se restringindo apenas à morfologia da paisagem e suas subdivisões, mas, de preferência, para projetar o estudo de sua dinâmica, da estrutura funcional, das conexões, entre outros elementos dessa complexa estrutura. Nesse contexto, conforme Tricart (1977, *apud* MOSCA, 2008, p. 82), não se pode limitar à descrição fisiográfica. Estudar a organização do espaço é, então, determinar como uma ação se insere na dinâmica natural para corrigir certos aspectos desfavoráveis e para facilitar a exploração dos recursos ecológicos que o meio oferece. Assim, em função da intensidade dos processos atuantes, são propostos três grandes tipos de meios morfodinâmicos: os meios estáveis, os meios *intergrades* e os meios fortemente instáveis, considerado que a percepção da paisagem somente será possível numa perspectiva ecodinâmica e ecossistêmica

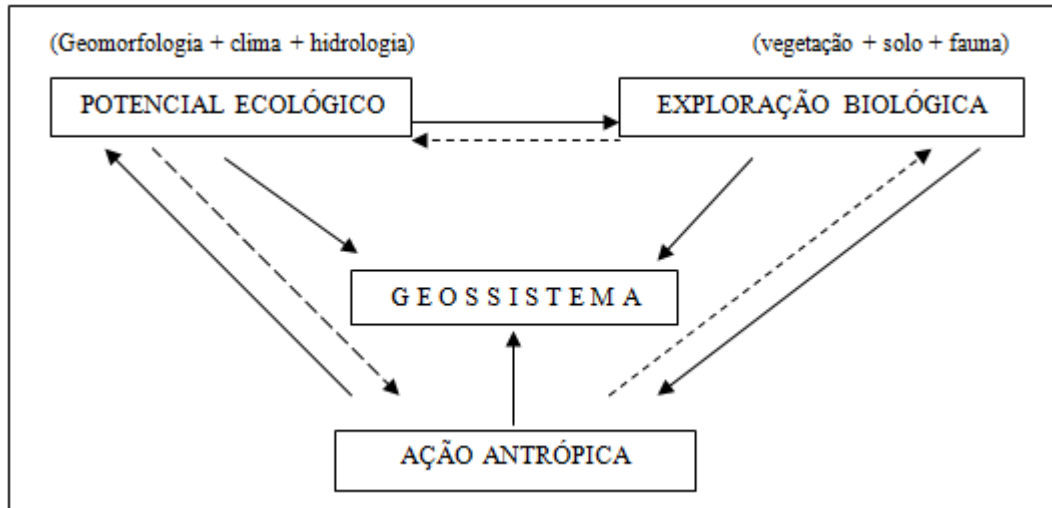
Considerando essa visão ecossistêmica, para Bertrand (1971)

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).

Segundo Mosca (2008), baseado nestes pressupostos de Bertrand (1971), uma paisagem resulta da intersecção dos três componentes de um sistema: o potencial abiótico, agrupando todos os elementos abióticos; a exploração biótica, compreendendo o conjunto das

comunidades de seres vivos, e a atuação antrópica, interferindo nos dois primeiros, conforme mostra a Figura 38.

**Figura 38** – Organização teórica do geossistema, segundo Bertrand (1971).



**Fonte:** Bertrand (1971, p. 11). Adaptação: LIMA, P. Q. de. (2014).

Nessa concepção, em função da dinâmica interna decorrente da interação desses três potenciais, o geossistema não apresenta homogeneidade fisionômica, sendo formado por paisagens distintas que representam os diversos estágios de sua evolução, na perspectiva de um equilíbrio entre o potencial ecológico e a exploração biológica.

Abarcando os aspectos cognitivos, para Collot (1990, p. 21), a paisagem se define incontinentemente como um espaço percebido, constituindo “[...] o aspecto visível, perceptível do espaço [...]”. Diante desse fato, conclui-se que definir a paisagem exige, primeiramente, a explanação do significado de percepção, pois, como acentua Collot (1990, p. 21), “[...] não se pode falar da paisagem a não ser a partir de sua percepção [...]”. Bertrand (2007) completa esta ideia, quando afirma que “[...] não se trata somente da paisagem ‘natural’ mas da paisagem total integrando todas as implicações da ação antrópica [...]” (BERTRAND, 2007, p. 8, grifo do autor).

A paisagem, nesse contexto, é explicada a partir da percepção, que é, por sua vez, a maneira como o indivíduo vê e sente subjetivamente o meio e a forma como interpreta todas as significações relacionadas a ele, considerando as condições biológicas do indivíduo, o ponto de vista, o estado psicológico, a formação cultural e a escala de observação. Sendo assim, cada sujeito terá uma percepção diferenciada em relação à paisagem e, por conseguinte, uma concepção dessa categoria, concomitantemente, distinta, decorrente do seu ponto de vista, da sua formação cultural, de suas condições biológicas e psicológicas e da sua escala de observação, ou seja, de sua experiência de vida. Tuan (1980) conceitua a percepção

como sendo 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. O autor acentua, ainda, que dois indivíduos não veem a mesma realidade, bem como dois grupos sociais não fazem a mesma avaliação do ambiente, mesmo quando presentes num único ponto de observação. Isso se deve ao fato de que as pessoas e os distintos grupos sociais possuem culturas diferentes, experiências e vivências também diferentes, assim como as paisagens são dinâmicas e estão em constante processo de transformação.

Concernente à cultura, Tuan (1980) fala que a percepção é condicionada pelos sentidos e que cada cultura tende a privilegiar determinado sentido. O autor acrescenta que, na sociedade moderna, a visão é o sentido mais valorizado e conspícuo. Tendo em vista que a valorização de determinado sentido perpassa pela cultura, mais uma vez, fica patente que a cultura e a percepção de um indivíduo são indissociáveis. Nesse contexto, não se deve deixar de incluir a experiência, que é a resultante da bagagem cultural e da história de vida, de pensamentos e sentimentos (BARBOSA, 2010). Para a referida autora, a experiência humana faz parte da paisagem, podendo o indivíduo modificá-la a partir daquilo que se está vivenciando e percebendo. Como a experiência é um conhecimento individual, a percepção da paisagem também o é.

Todavia, salienta-se que, não obstante cada indivíduo veja e sinta a paisagem de uma forma diferente, decorrente da sua condição biológica, da experiência, da visão de mundo e da cultura, sua percepção não deixa de ser influenciada e guiada por uma percepção coletiva. Afinal, o indivíduo não é autodeterminado, ele é um ser determinado que possui autonomia relativa e, devido ao modo como vive e como estabelece as relações sociais com outros homens, ele, via de regra, age e percebe de acordo com as exigências dessas relações.

Essa perpétua evolução citada pelo autor corrobora a descrição que Santos (1978) fornece sobre o assunto, quando afirma que o testemunho de um momento no mundo é a paisagem, dado por um observador, impreterivelmente, influenciado pela sociedade e pela época em que vive. A partir dessa assertiva e do fato de que a sociedade está em constante movimento e transformação, a definição de paisagem, da mesma forma, se encontra em evolução contínua. Provas disso são os tão distintos focos pelos quais o estudo da paisagem já foi abordado no decorrer da história. Nesse contexto, vale destacar que a paisagem é um tema antigo, datando da época clássica. É tão remoto, que a própria Geografia, enquanto ciência, já foi definida, segundo informa Moreira (2008), como o estudo descritivo da paisagem. Deixou de ganhar esse significado apenas quando nasceu a necessidade da Geografia estudar, também, o homem, na condição de indivíduo transformador do espaço.

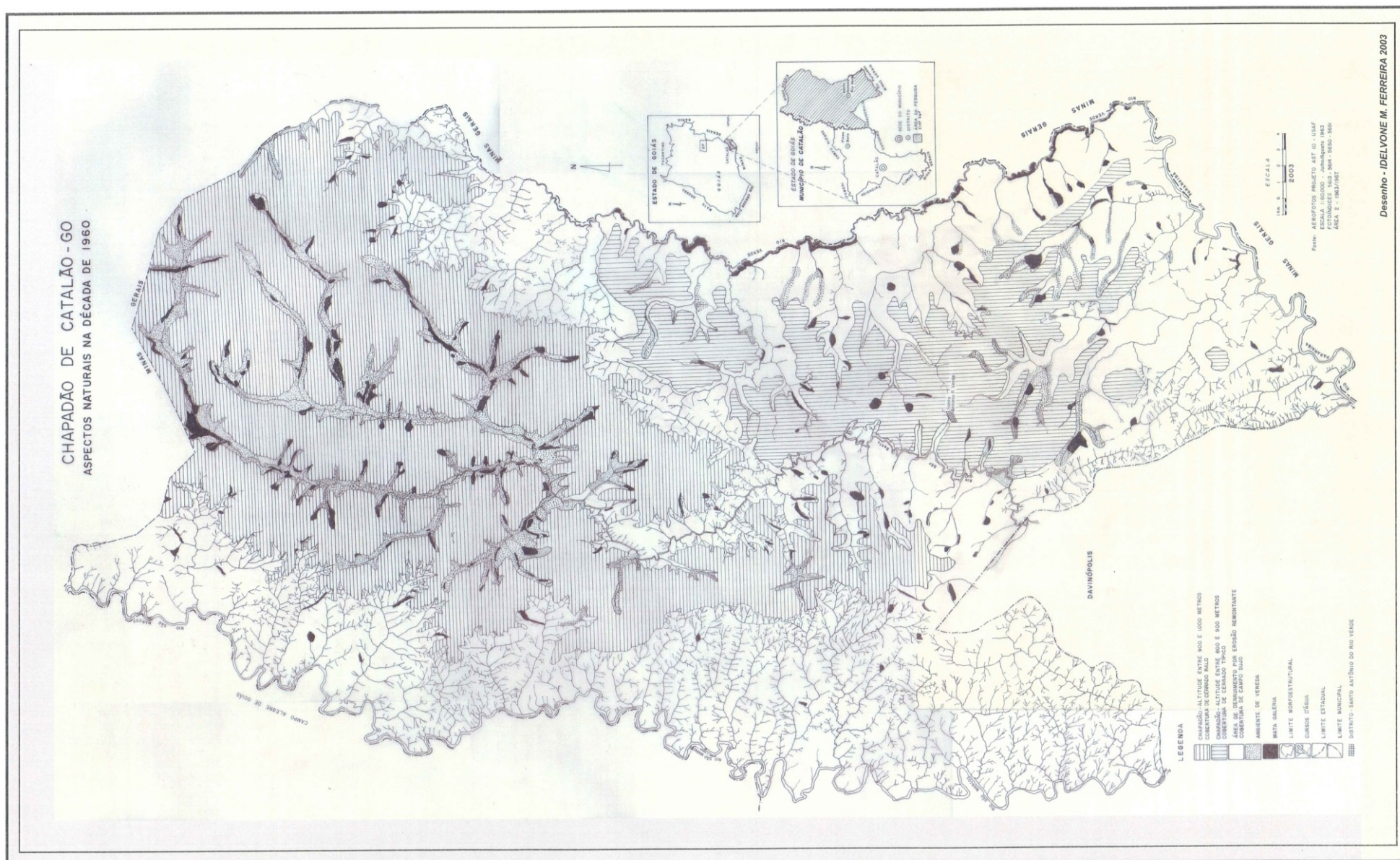
Para Tricart (1988), “[...] a paisagem é um objeto concreto, diretamente observado, composto por elementos diversos e variados [...]” (TRICART, 1988, p. 471 [tradução livre da autora]). Ademais, o autor entende a paisagem como uma tradução concreta e espacial de um ecossistema; afirma que o funcionamento da paisagem é o ecossistema. Bertrand (2007) completa que “[...] a melhor aproximação do problema é fornecida pela vegetação que se comporta como verdadeiro ‘reativador’ do meio [...]” (BERTRAND, 2007, p. 9, grifo do autor). Portanto, estudar a paisagem requisita o domínio de um conjunto de conhecimentos que possam dar subsídios à sua percepção.

#### **4.1 Análise dos usos das terras na área da Bacia do Rio São Bento**

A paisagem, dentro de uma visão simplista, “[...] é entendida como a extensão de um território que se abrange num lance de vista” (EMÍDIO, 2006, p. 131); e o Cerrado, de um certo ponto de vista, conta com boa parte de sua extensão transformada em áreas de lavouras e/ou pastagens cultivadas. As plantações desencadeiam, muitas vezes, a erosão superficial dos solos, fazendo com que os produtos químicos utilizados nas culturas cheguem rapidamente aos cursos d’água. Na área da Bacia do Rio São Bento, nota-se uma pequena extensão com diferentes fitofisionomias de Cerrado, porém o que “abrange” em nossas vistas é uma grande extensão de lavouras que tomaram o espaço do Cerrado primitivo de forma rápida. Nessa perspectiva, Emídio (2006) fala que as alterações podem causar efeitos negativos ao ambiente, à saúde, à segurança e ao bem-estar do homem.

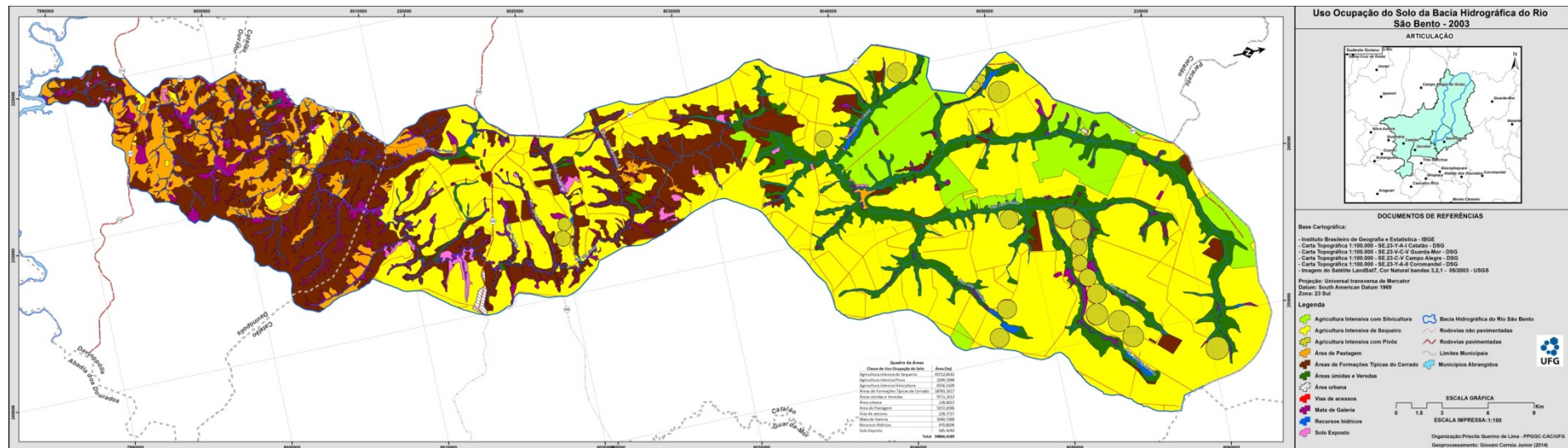
O desmatamento na área da Bacia Hidrográfica do Rio São Bento vem provocando uma série de problemas ambientais e sociais, por ser realizado de forma intensa e predatória para a cultura de lavouras e para a silvicultura. Esse processo destrutivo iniciou-se na década de 1970, pois, conforme consta na Figura 38, parte da Bacia do Rio São Bento, referente ao Alto Curso da Bacia, na década de 1960, era uma área bastante preservada. Na década de 1970, acentuou-se, em quase toda a região do Cerrado, a ação do desmatamento para o plantio de lavouras, iniciando, assim, a destruição do Bioma. Tal afirmação é reforçada ao se comparar a Figura 39, da década de 1960, com a Figura 40, da década de 2000, o que permite perceber o quanto a área foi afetada nesses quarenta anos. O desmatamento foi grande e incentivado, como já dito, pelos Governos Federal e Estadual, através de incentivos financeiros e estruturais e por uma inoperância dos Governos Municipais no que tange à fiscalização.

**Figura 39** – Figura que representa os Usos do Solo em parte da Bacia do Rio São Bento, Sudeste Goiano na década de 1960.



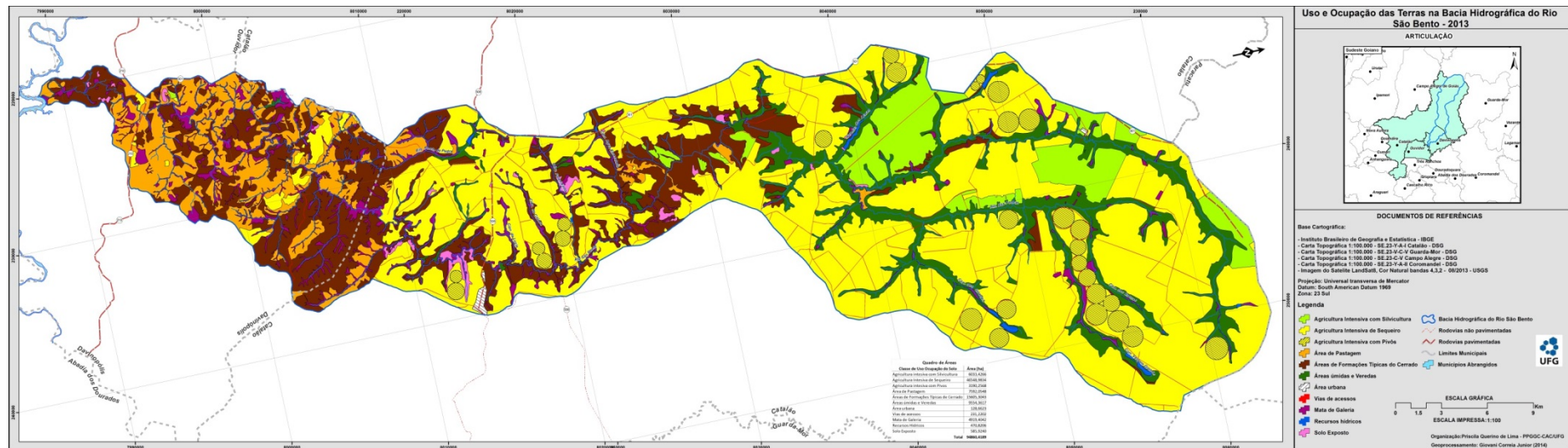
Fonte: Ferreira (2003). Anexo 1.

**Figura 40** – Uso e ocupação das terras na Bacia do Rio São Bento, Sudeste Goiano no ano de 2003.



Organização: LIMA, P. Q. de. (2014).

**Figura 41** – Uso e ocupação das terras na Bacia do Rio São Bento, Sudeste Goiano no ano de 2013.



**Organização:** LIMA, P. Q. de. (2014).

Ao se observar a Figura 41, que mostra o uso e a ocupação das terras na Bacia do Rio São Bento no ano de 2013, pode-se notar uma divisão em três partes na área, de modo a facilitar o entendimento da dinâmica de uso do solo.

- a) Alto Curso - compreende a área da Bacia onde se encontram as nascentes do Rio São Bento e as maiores áreas de Veredas da Bacia, com características geomorfológicas típicas das Formações de Cimeira.
- b) Médio Curso - compreende a área da Bacia intermediária entre o Alto Curso e o Baixo Curso, onde se iniciam os processos de derruimento das Formações Superficiais de Cimeira, com entalhamento dos talwegues, principalmente, do Rio São Bento.
- c) Baixo Curso - compreende a área da Bacia onde os processos de exumação superficiais propiciaram a exposição da litologia basal da área, configurando uma morfologia com interflúvios mais estreitos e curtos e talwegues encaixados, configurando a área mais movimentada da Bacia.

Ao se considerar a escala de cores para a interpretação das Classes de Capacidade de Uso das terras (Figura 41), nota-se perfeitamente a diferença do uso do solo nesses três compartimentos da Bacia. No Baixo Curso, destacam-se as Formações Típicas de Cerrado e as Áreas de Pastagens, permitindo inferir que esta é uma área mais preservada no tocante às fitofisionomias primárias. No Médio Curso, o uso do solo na área está mesclado à agricultura intensiva e à Áreas Típicas de Cerrado. Por fim, no Alto Curso, se encontram partes da área ocupadas pelas Áreas de Preservação Permanentes (APP) e grande parte tomada pelas práticas da agricultura intensiva e da silvicultura.

Para a compreensão do uso do solo ou das terras, Vieira et al. (1988) mostram que é necessária a realização de estudos de levantamentos sistemáticos que considerem os solos, o clima, a vegetação e o relevo. Porém, não se leva em consideração a irrigação do terreno. Através desses resultados, pode-se saber qual é o nível da aptidão agrícola e diagnosticar o comportamento de diferentes níveis de tecnologias que poderão ser utilizadas na área, ou seja, estes estudos tornam possível estabelecer as classes de capacidade de uso do solo.

De maneira a interpretar melhor as informações e entender o porquê dessas diferenças, no que diz respeito à distribuição das atividades da agricultura na área da Bacia do Rio São Bento, é necessário apresentar um breve parâmetro de classificação do uso de solos, de acordo com os estudos de Vieira et al. (1988), respeitando a ocupação das terras na Bacia do Rio São Bento, onde é possível detectar algumas áreas com padrões diversos da classificações típicas de regiões impactadas pela agricultura intensiva, em decorrência das particularidades das paisagens da área.

#### 4.1.1 Capacidade de uso das terras

Discorrer sobre os pressupostos da classificação, no que tange a Capacidade de Usos dos Solos e/ou das terras apresentada por Vieira et al. (1988), se faz útil para apontar se há a necessidade de prevenções contra possíveis impactos e indicar quais as culturas que melhor se adaptarão aos solos, embora o estudo não faça referências à fertilização. Quanto a capacidade de usos do solo, este pode ser classificado entre oito classes, representadas por números romanos acrescidos dos índices correspondentes às diversas limitações. Para tanto, a classificação

[...] divide as terras em próprias para cultivo anuais, que inclui as utilizadas sem práticas especiais, as que necessitam de práticas simples, de práticas complexas e de uso restrito; e as impróprias a cultivos anuais que abrangem a não adaptadas a cultivo de ciclo curto, mas que servem para pastagem, florestas ou mesmo para a vida selvática ou para recreação. (VIEIRA et al., 1988, p. 109).

Para Vieira et al. (1988), o Sistema de Capacidade de Uso é dividido nas seguintes categorias:

- a) Grupos de Capacidade de Uso (A, B e C);
- b) Classes de Capacidade de Uso (I a VIII);
- c) Subclasses de Capacidade de Uso (IIe, IIIe, IIIa, ...);
- d) Unidade de Capacidade de Uso (IIe-1, IIe-2, IIIe-3, ...).

O nível superior é formado por três grupos e estabelecido com base em uma maior ou menor intensidade de uso das terras, sendo os grupos definidos por letras A, B e C, em que cada um é formado por classes, como descrito abaixo:

- a) Grupo A: terras próprias para lavouras anuais ou perenes e/ou reflorestamento e vida silvestre. Dividido em quatro classes:
  - aa) Classe I: sem práticas especiais;
  - ab) Classe II: com práticas simples;
  - ac) Classe III: com práticas intensivas;
  - ad) Classe IV: com uso limitado e práticas intensivas (as terras boas para lavoura, em condições limitadas ou esporádicas, podem ser abrangidas).
- b) Grupo B – terras inadequadas para lavouras, porém podem ser apropriadas para pastagens e/ou reflorestamento e/ou vida silvestre. Este grupo comporta três classes:
  - ba) Classe V: sem restrições especiais ou práticas especiais;

- bb) Classe VI: com restrições moderadas; e
- bc) Classe VII: com severas restrições de uso.
- c) Grupo C: terras impróprias para lavouras, pastagens e para silvicultura. São recomendadas, apenas, para a proteção e a preservação da flora e da fauna e para recreação ou armazenamento da água. Este grupo compreende somente uma classe:
  - ca) Classe VIII: terreno muito acidentado, arenoso, úmido ou árido; inadequado para culturas anuais e perenes e para safras florestais.

As limitações da natureza são representadas pelas subclasses de capacidade de uso, melhor permitindo as práticas de conservação que podem ser adotadas. Essas limitações de uso podem ser de quatro naturezas e representadas por letras minúsculas:

- e – limitações pela erosão presente e/ou risco de erosão;
- s – limitações referentes ao solo;
- a – limitações por excesso de água; e
- c – limitações climáticas.

Ao classificar a capacidade de uso da terra, deve-se levar em conta os fatores de maior influência, como a natureza do solo, a declividade, a erosão, a drenagem e o clima, interpretando-os e analisando-os conjuntamente. Nas limitações climáticas, precisam ser considerados:

- a) Excedente hídrico;
- b) Consumo de água pela evapotranspiração real;
- c) Deficiência hídrica;
- d) Reumedecimento.

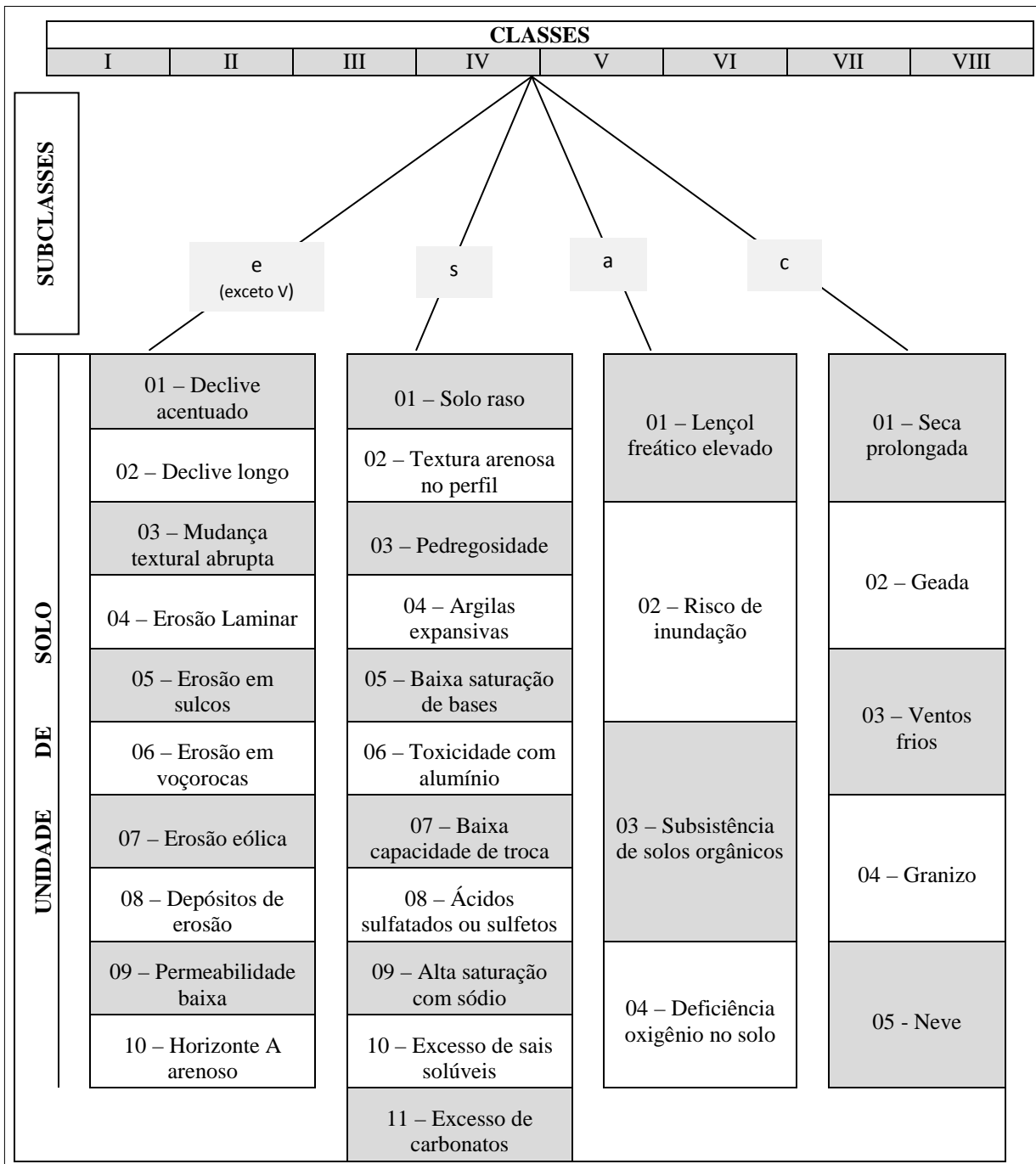
Nas limitações referentes ao solo, devem-se ponderar:

- a) Profundidade efetiva;
- b) Capacidade de retenção de água;
- c) Permeabilidade e drenagem interna do solo;
- d) Fertilidade;
- e) Possibilidade de motomecanização.

Outra limitação importante é a de erosão:

- a) Relevo;
- b) Deflúvio;
- c) Erodibilidade.

**Figura 42** – Esquema de classes, Subclasses e Unidades de capacidade de uso.

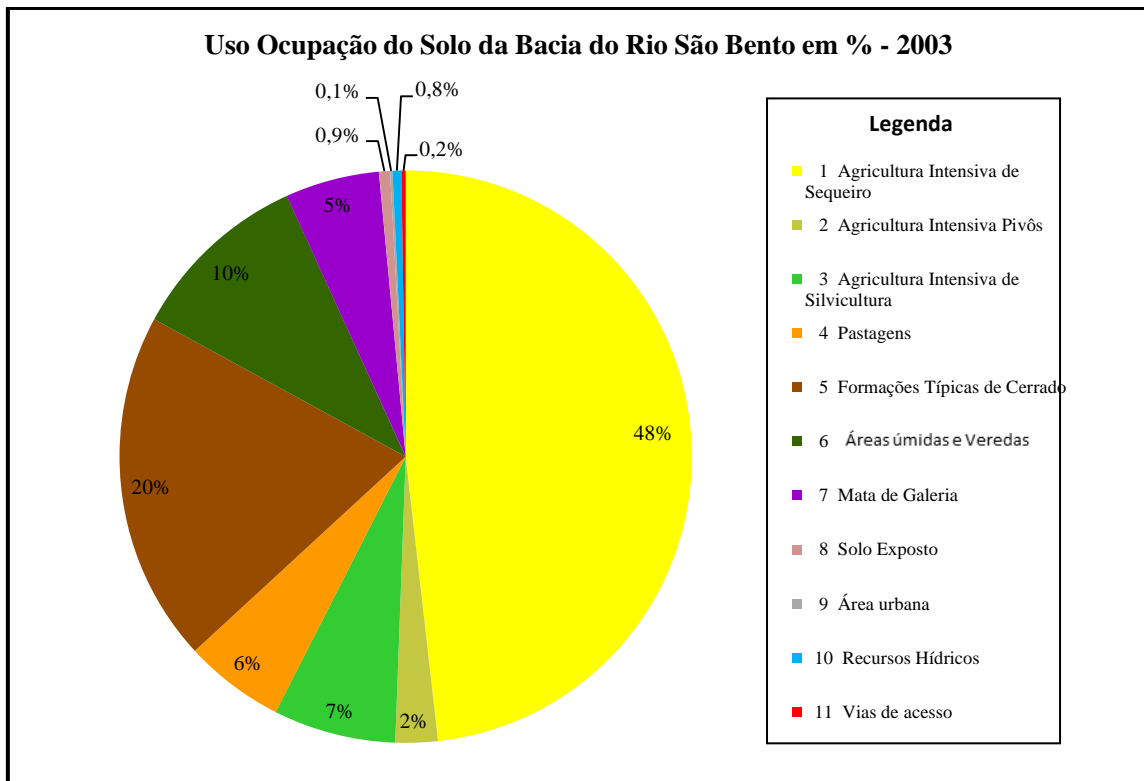


**Fonte:** Vieira (1988, p. 111).  
Adaptação: LIMA, P. Q. de.

Com base nesse sistema de classificação, apresenta-se, na Figura 41, onde estão os diferentes usos do solo na área da Bacia Hidrográfica do Rio São Bento, no ano de 2013, segundo os respectivos critérios de classificação.

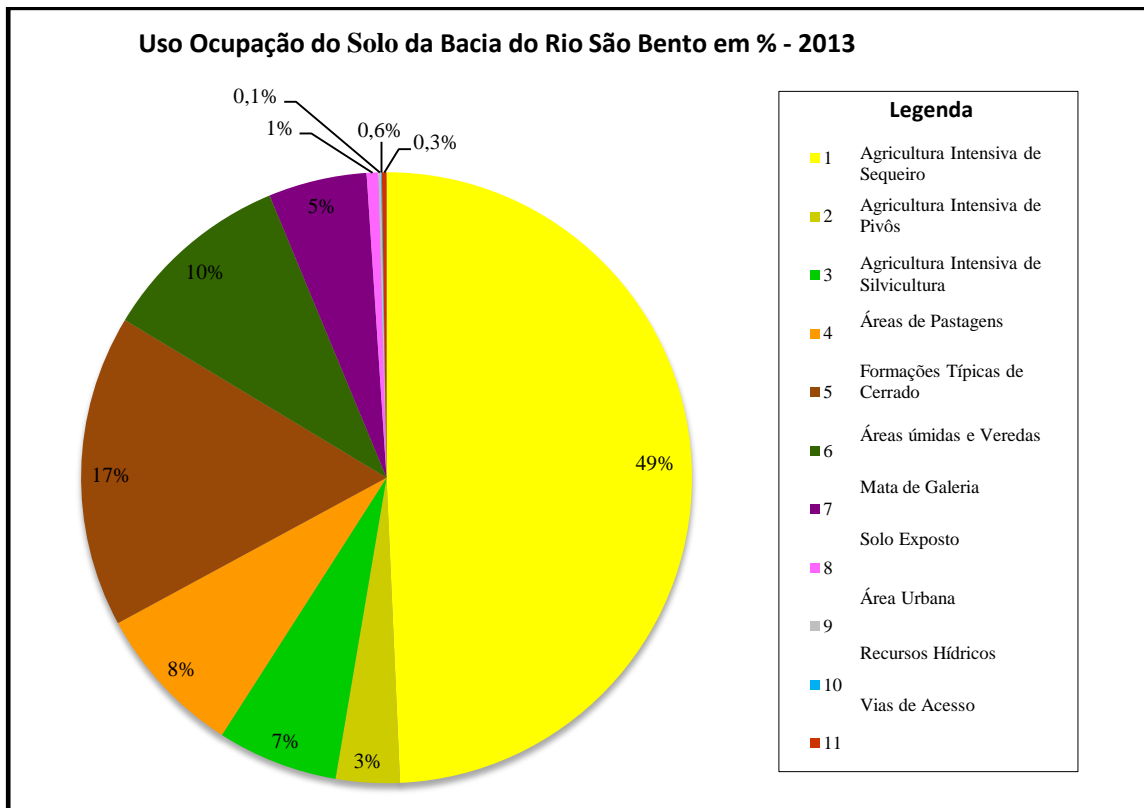
Destacam-se, na área de estudo, as seguintes classificações, conforme as Figuras 41, 43 e 44:

**Figura 43** – Uso e Ocupação do Solo da Bacia do Rio São Bento em % – 2003.



Org.: LIMA, P. Q. de. (2014). Fonte: Levantamentos georreferenciados (2014). Variação de erro de até 2%.

**Figura 44** – Uso e Ocupação do Solo da Bacia do Rio São Bento em % – 2013.



Org.: LIMA, P. Q. de. (2014). Fonte: Levantamentos georreferenciados (2014). Variação de erro de até 2%.

a) **Agricultura Intensiva de Sequeiro** (cor AMARELA nas Figuras 41 e 44)

Ocupa a maior porção de área da Bacia, aproximadamente 46.548 hectares, correspondendo a 49% do total da área (dados do ano 2013). É caracterizada por ter maior volume de plantio na estação chuvosa e menor na estação seca, pois aproveita a estação do ano com maior disponibilidade de água. A Agricultura Intensiva de Sequeiro está presente, principalmente, na porção do Médio e Alto Curso da Bacia. Considerando o ano de 2003 (48%), houve uma evolução de 1% de crescimento.

Na Classificação de Uso das Terras, segundo Vieira et al. (1988), a Agricultura Intensiva de Sequeiro está na Classe II, com a designação de BOA, podendo ser utilizada com a aplicação de simples práticas de conservação, rotação de culturas e uso de fertilizantes. Porém, algumas condições físicas, como ter diferentes níveis de retenção de água ou apresentar declive que, com a água da chuva, possa escorrer e arrastar o solo, não sendo necessários tratamentos especiais, exceto onde há baixa produtividade ou ocorrência de obstáculos físicos (pedras ou drenagem deficiente)

b) **Agricultura Intensiva com Pivôs** (cor AMARELA tracejada nas Figuras 41 e 44)

Nessa área foi identificado um total de 29 (vinte e nove) pivôs, principalmente, no Alto Curso, configurando uma área de 3.190 hectares (dados do ano 2013), que abrange um percentual de 3% área da Bacia. Diferencia-se da Agricultura Intensiva de Sequeiro, e da irrigação convencional, por propiciar, em média, três plantios ao ano, podendo chegar até quatro plantios; com destaque para a produção de trigo. A área da Agricultura Intensiva de Sequeiro, também, é classificada como Classe II. Considerando o ano de 2003 (2%), houve a evolução de 1% no crescimento.

c) **Agricultura Intensiva de Silvicultura** (cor VERDE nas Figuras 41 e 44)

Corresponde a aproximadamente 6.033 hectares da área em estudo (dados do ano 2013), totalizando 7% da área. É uma agricultura caracterizada pelo cultivo de pinos e/ou eucaliptos, localizada, mormente, na porção do Alto Curo da Bacia. Considerando o ano de

2003 (7%), não houve evolução no crescimento.

De acordo com Vieira et al. (1988), na classificação de capacidade de uso das terras, a Agricultura Intensiva de Silvicultura se encaixa na Classe I, como terra MUITO BOA; é bastante plana, conserva água de forma considerável e é rica em nutrientes. No cultivo, não são necessárias práticas especiais, a não ser quando houver necessidades específicas para as plantas.

d) **Áreas de Pastagem** (cor ALARANJADA nas Figuras 41 e 44)

As áreas de Pastagens são encontradas mais na porção do Baixo Curso da Bacia, ocupando uma área de 7.592 hectares (dados do ano 2013), que abrange 8% da do total da área. O seu uso é limitado, não suportando qualquer tipo de cultivo, pois estas áreas possuem declive acentuado, ondulado e, às vezes, até acidentado, com solo pouco profundo e muito suscetível à erosão. Na classificação de capacidade de uso das terras, esse se encaixa na Classe IV. Considerando o ano de 2003 (6%), houve uma evolução de 2% no crescimento.

e) **Áreas de Cerrado** (cor BRUNADA nas Figuras 41 e 44)

É uma área “[...] incultivável, mas também com severas restrições ao uso de pastagens; requer extremo cuidado para evitar a erosão” (VIEIRA et al., 1988, p. 117). Nessa área, a morfologia da paisagem apresenta-se acidentada, com solos rasos e com lençol freático superficial. Na área da Bacia, as áreas de Cerrado são encontradas, uma parte, no Médio Curso e outra parte, maior, no Baixo Curso, ocupando aproximadamente 17% do total da área, correspondente a 15.605 hectares (dados do ano 2013). Na classificação de capacidade de uso das terras, estas áreas se encaixam na Classe VII. Considerando o ano de 2003 (20%), houve desmatamento de 3% na área.

f) **Áreas Úmidas e Veredas** (cor VERDE ESCURO nas Figuras 41 e 44)

Estas morfofitofisionomías estão distribuídas por toda a área de estudo. As Áreas Úmidas e as Veredas ocupam 9.554 hectares (dados do ano 2013), somando aproximadamente 10% do total da área. O seu cultivo não é conveniente, pois são áreas

suscetíveis à danificação. A área é, normalmente, plana e não está sujeita à erosão e, geralmente, possui solo orgânico profundo com lençol d'água aflorante. Na classificação de capacidade de uso das terras, essas áreas se encaixam na Classe V. Considerando o ano de 2003 (10%), não houve mudanças.

g) **Matas de Galeria** (cor ROXA nas Figuras 41 e 44)

Classificadas dentro da Classe VII, no tocante à capacidade de uso, são áreas que somente se adaptam à vida selvagem e à contemplação paisagística, visto que são muito molhadas e seus solos não servem para o cultivo. São resquícios de vegetação encontrados em poucos lugares da Bacia, que ocupam apenas 4.919 hectares (dados do ano 2013), limitando-se ao total de 5% da área. Considerando o ano de 2003 (5%), não houve mudanças.

h) **Solos Expostos** (cor ROSA nas Figuras 41 e 44)

Não se encontram classificados no que diz respeito à capacidade de uso das terras. Porém, sabe-se que são áreas em que o desenvolvimento de vegetação não é possível. São chamados, também, de afloramentos rochosos. Ocupam apenas 1% da área da Bacia, com aproximadamente 585 hectares (dados do ano 2013). Considerando o ano de 2003 (0,9%), não houve mudanças significativas.

i) **Área Urbana** (cor CINZA nas Figuras 41, 44)

Compreende a área do Distrito de Santo Antônio do Rio Verde, divisão administrativa-política do município de Catalão (GO), e ocupa uma área de 128 hectares, totalizando 1% da área total da Bacia. Essa área não foi classificada na Classificação de uso das terras. Considerando o ano de 2003 (0,1%), não houve mudanças.

j) **Recursos Hídricos** (cor AZUL nas Figuras 41, 44)

A Bacia Hidrográfica possui, além do Rio São Bento, vários outros cursos, quais sejam: o Córrego dos Buenos, o Córrego Vargem Grande, o Ribeirão das Pedras, o Córrego Veredas das Araras, o Córrego de Águas Emendadas, o Córrego do Ciríaco, o Córrego da Luzia, o Ribeirão Ponte de Pedra, entre outros cursos menores desprovidos de denominações nos documentos cartográficos pesquisados. Tais cursos ocupam cerca de 470 hectares (dados do ano 2013), o que corresponde a aproximadamente 0,6% do total da área. Considerando o ano de 2003 (0,8%), não houve mudanças significativas.

Diante do visualizado na Figura 43, nota-se que o agronegócio é muito presente na área da pesquisa, sob as influências do ambiente de Cerrado. Entretanto, em desacordo com a legislação pertinente, há pouca consideração dos aspectos ambientais com vistas à estruturação de áreas prioritárias para preservação. As pesquisas de campo indicam que há reais possibilidades de restauração das paisagens fragmentadas na área pesquisada, por meio da implementação de um programa de restauração e conservação que vise a estruturação de um corredor biogeográfico para a preservação da biota regional.

#### **4.2 Áreas prioritárias para conservação e implantação de Corredores Biogeográficos**

O forte aumento das atividades agropecuárias tem aumentado, também, a perda do Bioma Cerrado na Bacia do Rio São Bento, Sudeste Goiano. Diante desse fato, algumas providências devem ser tomadas para garantir a proteção das espécies e manter a biodiversidade no local.

Condizente ao uso das terras, fez-se necessário mapear as opções de conservação, no caso, os corredores biogeográficos e as áreas prioritárias de conservação, analisando as consequências das marcações para cada área, visto que a Bacia é tomada, em grande parte, por plantações e pela criação de gado.

A área da pesquisa foi analisada a partir da consideração do ecossistema, do uso das terras e das paisagens existentes na área. Este planejamento, segundo Scaramuzza (2008, p. 14), “[...] propicia aos tomadores de decisões e à sociedade informações confiáveis sobre os impactos e as vantagens de diferentes ações de conservação nos cenários de ocupação

territorial.” O autor diz, ainda, que “a identificação das áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade é um exercício voltado para o reconhecimento daqueles locais ou regiões que possuem atributos naturais bastante expressivos [...]”.

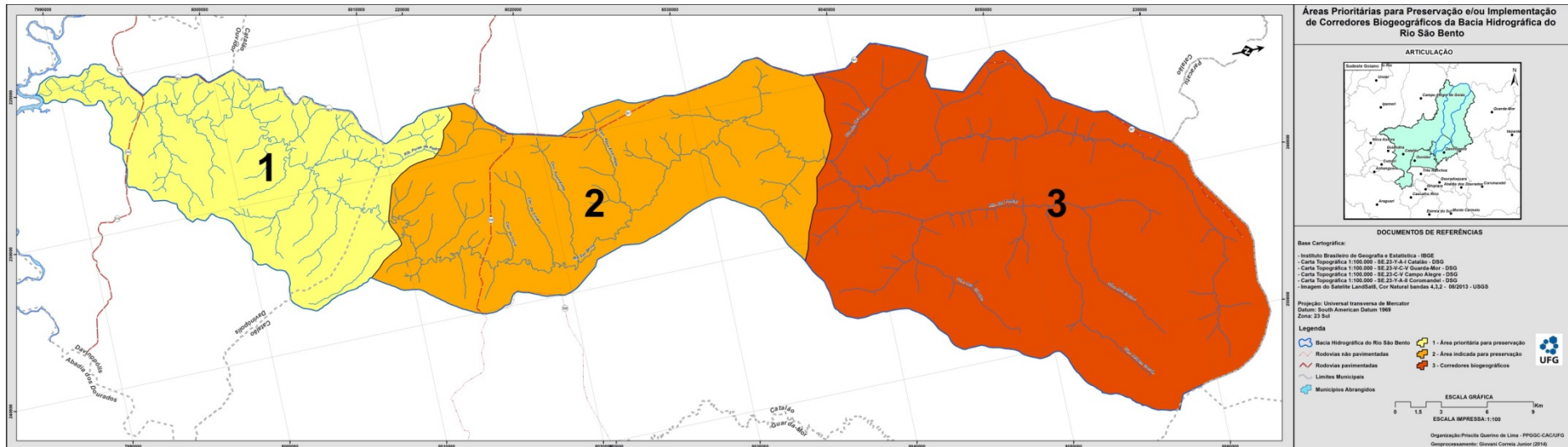
Nessa perspectiva, foram combinadas duas principais características: a ação antrópica e a importância do Bioma. Assim, as áreas prioritárias para preservação, como pode-se observar na Figura 43, a área do Baixo Curso da Bacia, pois foram caracterizadas pelas terras com baixo potencial agropastoril, uma vez que o local tem uma dinâmica morfológica estrutural que não permite a agricultura, sendo possível, apenas, a atividade pecuária extensiva. Convém anotar que, na Bacia, esta é a parte com as áreas melhor preservadas do Bioma.

A fim de estabelecer uma ponderação entre a ação antrópica, como as lavouras, e a necessidade de preservação da área, demarcou-se o Alto Curso da Bacia, onde encontraram-se as nascentes e as Veredas, como se observa na Figura 45, para limitação dos corredores biogeográficos. Nessa área, a plantação de grãos é intensa e apresenta muitos pivôs de irrigação. Portanto, tem-se um motivo mais que imprescindível para realizar essa delimitação, pois é a área que irriga toda a Bacia e, ainda, a mais afetada pela antropização.

Os corredores seriam as faixas, em cor verde escura, de áreas úmidas e Veredas, apresentadas na Figura 41, de Uso e Ocupação do Solo, pois essas áreas têm uma rica fauna e flora, bem como possuem ligação umas com as outras. Além disso, as nascentes do Rio São Bento se localizam nessa área e precisam de maiores cuidados e preservação.

Outras áreas indicadas, porém não prioritárias, são as margens do rio na parte do Médio Curso da Bacia. São locais em que ainda há vegetação de Cerrado, peça importante na preservação dos ecossistemas, pois reúne as águas das nascentes e liga a área prioritária para conservação e para os corredores biogeográficos.

**Figura 45** – Demarcação das áreas prioritárias para preservação e/ou implantação dos corredores biogeográficos na Bacia do Rio São Bento – 2014.

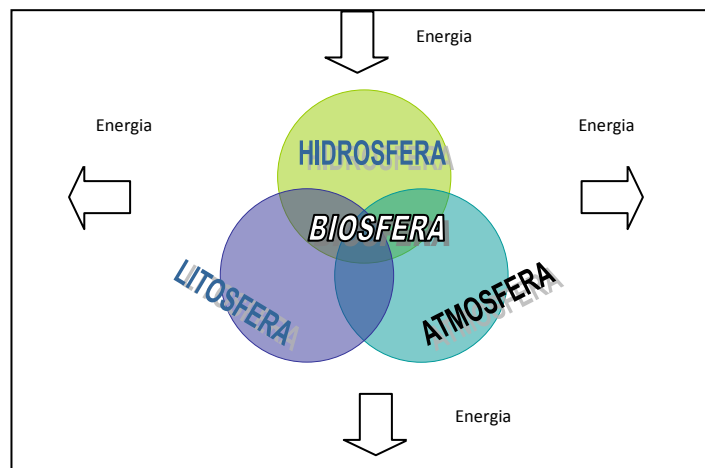


**Organização:** LIMA, P. Q. de. (2014).

Mesmo com a conservação nas áreas indicadas e a preservação das Matas de Galeria e Veredas, que seriam os corredores biogeográficos, essas áreas não poderão voltar a ser como eram no princípio; isentas da ação antrópica. Segundo Davis Drew (1986, p. 20), “[...] a intervenção do homem na evolução da Terra faz defletir, em nível muito indefinido [...]”. Isso pode alterar o ambiente, que, por sua vez, afeta as atividades dos sistemas em escala global, como mostra a Figura 46, que apresenta um sistema aberto em que há entrada e saída de energia, ocorrendo a interação entre os três grandes subsistemas e, na interconexão deles, acontece a atuação do quarto subsistema, o biosférico. Isto se dá porque uma ação pode modificar todo o sistema, haja vista que tudo está ligado.

A Terra, segundo Davis Drew (1986), é um enorme sistema que se divide em três subsistemas: o atmosférico, o hidrosférico (aquático) e o litosférico (continental), em que a zona de interação desses subsistemas, a biosfera, é onde a vida acontece. Todos estes subsistemas são parcialmente independentes, porém ligados entre si. Drew (1986) diz, ainda, que a ação antrópica não afeta de maneira significativa os sistemas em escala global, todavia os sistemas menores, principalmente aqueles que envolvem os ecossistemas, são muito vulneráveis a mudanças antrópicas. A vulnerabilidade está presente na área da Bacia do Rio São Bento, sobretudo, nas áreas úmidas e nas Matas de Galeria, que possuem um grande e importante ecossistema.

**Figura 46** – Interação e interconexão dos grandes conjuntos do ambiente natural.



**Fonte:** Drew (1986, p. 21). Adaptação: LIMA, P. Q. de (2014).

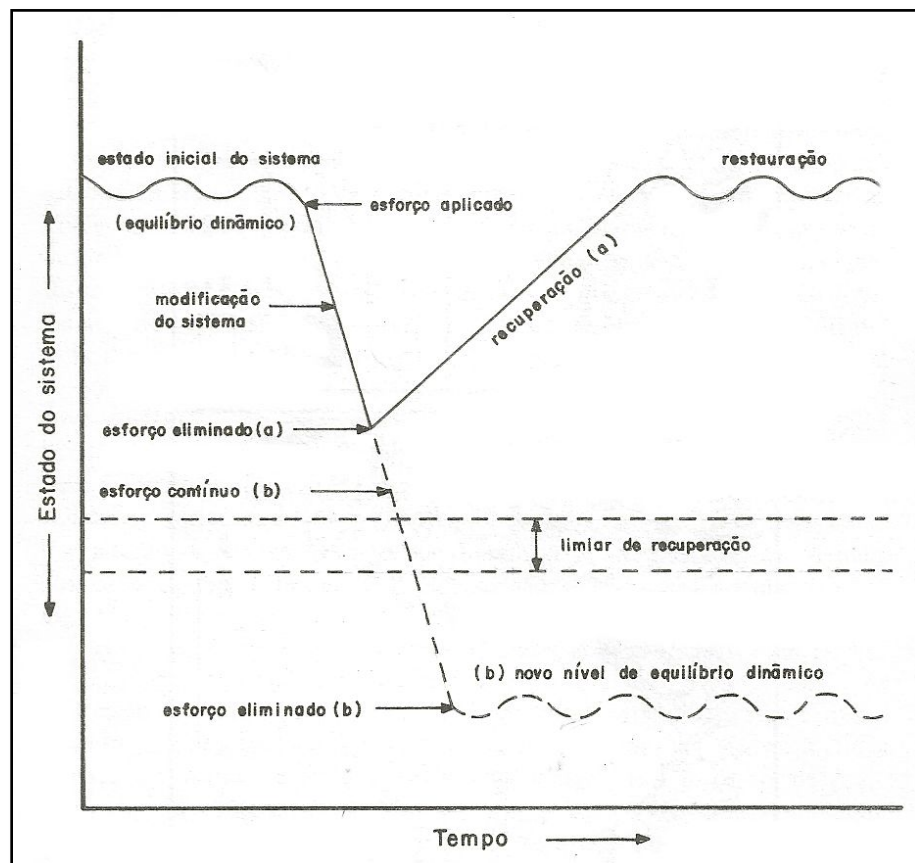
Para a estabilidade, a conservação ou a restauração de qualquer área, deve ser considerado, conforme Drew (1986), o limiar de recuperação da área, como é ilustrado na

Figura 47. Esta figura apresenta o Estado do Sistema, demonstrando os esforços no ambiente, onde há reação de um sistema ambiental como um esforço:

- (a) com a cessação do esforço antes do nível do limiar, há condições para sua recuperação e restauração;
- (b) com a continuação do esforço, até que o sistema ultrapasse o nível do limiar, não há mais condições para voltar ao estado original.

Quando acontecer a interrupção do esforço, a estabilização transcorre em um novo nível de equilíbrio.

**Figura 47** – Reação de um sistema ambiental diante de um esforço ou tensão que lhe é imposto.



Fonte: Drew (1986, p. 30).

Em suma, o Sistema tem um ponto de equilíbrio que, se houver uma fragmentação, de causa natural ou antrópica, que não ultrapasse esse ponto, o sistema tem grandes chances de recuperação a longo tempo. Porém, se houver uma fragmentação que ultrapasse esse ponto (o limiar de recuperação), o sistema criará outro estado inicial, ou seja, a paisagem daquela área não voltará a ser como antes.

Por existir esse limiar, é que se reforça ainda mais a necessidade de preservação da Bacia do Rio São Bento, pois se o desmatamento ultrapassar o limiar de recuperação e começar, assim, um processo de erosão que modifique o sistema, poder-se-á não mais ter uma vegetação de Cerrado naquela área, extinguindo, dessa forma, todo um ecossistema.

No geral, considera-se que a área da Bacia do Rio São Bento, em decorrência da intensa atividade agropastoril, rompeu o limiar de recuperação. Portanto, percebem-se outros possíveis limiares.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A identificação de áreas prioritárias para a conservação é um dos estágios voltados para o reconhecimento de locais que possuem atributos naturais bastante expressivos, como no caso da Bacia do Rio São Bento, no Sudeste Goiano. Leva-se em consideração o fato de ser este o último curso de água de médio porte da região que ainda não tem represamento.

Para a consecução dos estudos de preservação e conservação de áreas prioritárias, foram realizados estudos sobre a dinâmica das paisagens da área da Bacia do Rio São Bento, bem como dos aspectos do Cerrado, incluindo o solo, o clima, a vegetação, a litologia e a geomorfologia, numa percepção integrada e ecossistêmica, pois a área de estudo localiza-se neste Bioma, estimando-se ter apenas 15% de sua área inicial preservada. A sua configuração inicial compreendia 1/3 da biota brasileira e, atualmente, possui somente 2,2% de área protegida, segundo os ditames da lei.

A área da Bacia, como todo o Bioma Cerrado, mostrou-se bastante alterada pela ação antrópica voltada para as atividades econômicas, como a agricultura intensiva e extensiva (destacando-se a soja, o milho, o sorgo, os pinhos), a criação intensiva e extensiva de gado e a implantação de usinas hidroelétricas nas áreas próximas da Bacia do Rio São Bento, considerando que a área de estudo possui, aproximadamente, apenas 32% da área preservada (áreas de Formações Típicas de Cerrado, de Matas de Galeria e de Veredas), com maiores representações no Alto Curso e no Baixo Curso.

Constatou-se, a partir da análise das figuras 39, 40 e 41, que essa devastação do Bioma Cerrado inicia-se, na área de estudo, com a chegada das Ferrovias na Região em meados da década de 1910. Porém, apenas na década de 1970, com a introdução das Rodovias estruturantes, é que se nota visivelmente na área o início do processo de degradação do ambiente e a consequente reestruturação das paisagens.

Diante dos resultados obtidos na pesquisa, é notória a importância, para a região, da preservação e da conservação de algumas áreas da Bacia, principalmente, da vegetação que serve de refúgio para a biota e dos recursos hídricos.

Em conformidade com os resultados obtidos, estabeleceram-se áreas prioritárias para a conservação: a) áreas que se localizam no Baixo Curso da Bacia, por serem as mais acidentadas, diga-se de passagem, o único motivo aparente para não haver desmatamentos nessas áreas, em específico, para as práticas da agricultura intensiva – portanto, há uma

limitação morfológica; b) manutenção das Matas de Galeria e das Veredas (áreas úmidas), na área do Alto Curso da Bacia, para a formação de Corredores Biogeográficos e c) manutenção das nascentes do Rio São Bento.

No Brasil, alguns estudos mais aprofundados sobre as áreas prioritárias para conservação já foram realizados, como na Floresta Amazônica e na Mata Atlântica. Contudo, enquanto o sistema econômico vigente estiver reinando no Brasil e no Mundo, da forma como está implantado, todos os Biomas estão em risco de perecerem, porquanto esse sistema não tenha preocupação com o amanhã, mas apenas com o hoje, com o lucro-pelo-lucro que vai ter, seja de que modo for. Reforçando esta afirmação, percebe-se que o desmatamento no Cerrado é um processo que foca as áreas mais benéficas para a agricultura. Convém lembrar que boa parte da safra de soja sai da região Central do Brasil (do Cerrado), considerada a principal área produtora de soja do Mundo.

Justifica-se a preocupação com a preservação do Cerrado e, no caso específico, da área da Bacia do Rio São Bento, pelo fato de que, em apenas em cinco décadas, a área de vegetação nativa foi reduzida drasticamente, restando apenas 27% na área foco da pesquisa.

Uma das atividades importantes para a recuperação e a conservação de parte dessas áreas é a Educação Ambiental, para despertar a importância do papel do Bioma para o Brasil, focando, principalmente, as Matas de Galeria e as Veredas, essenciais para a conservação da vegetação, da biota e dos recursos hídricos. Uma das atividades mais importantes a ser realizada na área é encorajar a participação dos produtores nos processos de preservação de suas áreas afetadas, tornando-as prioritárias.

Diante do novo limiar geográfico para a área, recomenda-se o desenvolvimento de atitudes e políticas com vistas à preservação do que ainda resta, dos fragmentos de áreas com vegetação nativa preservada, possibilitando o estabelecimento de um corredor biogeográfico para a região, por ser o único curso d'água ainda não seccionado por barramentos. Em conclusão, considera-se que o objetivo proposto foi atingido.

O processo de conservação e recuperação é contínuo, sendo difícil alcançar bons resultados. Há a necessidade urgente da reformulação das políticas públicas de conservação ambiental no Brasil, de forma multidisciplinar, envolvendo ambiente, agricultura e educação. É fundamental desenvolver projetos para a prevenção e minimização dos impactos que provocam alterações na qualidade ambiental, sendo uma boa forma para iniciar com algum resultado significativo.

Considerando os resultados desta pesquisa para a área da Bacia Hidrográfica do Rio São Bento, é fundamental para a sobrevivência das espécies da biota que coabitam esta

área o desenvolvimento de projetos que visem a perpetuação dos corredores biogeográficos lá existentes. Cabe ao poder público, bem como à sociedade organizada, em suas respectivas esferas de atuação, a responsabilidade de planejar e implementar tais projetos.

Para concluir, afirma-se que a análise desenvolvida nesta pesquisa poderá servir de modelo para a aplicação em outras bacias hidrográficas com características semelhantes no contexto das paisagens do Cerrado.

O trabalho está apenas no início.

## REFERÊNCIAS

- 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.
- ALMEIDA, F. F. M. de, Traços gerais da geomorfologia do Centro-Oeste Brasileiro. In: **Guia de Excursão: Roteiro Centro-Oeste do 18 Congresso Internacional de Geografia**, v. 1. Rio de Janeiro, 1956, Rio de Janeiro: UGI, 1959.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6023: informação e documentação: referências: elaboração.** Rio de Janeiro, 2002.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15287: informação e documentação: projeto de pesquisa: apresentação.** Rio de Janeiro: ABNT, 2005.
- BARBOSA, E. F. da F. de M. Turismo: a percepção de quem lê e vê a paisagem. **Geografia**. Rio Claro, SP, v. 35, n. 2, 2010. p. 359-368.
- BERTRAND, G. Paisagens e Geografia Física global: esboço metodológico. In: **Cadernos de Ciências da Terra**, Universidade de São Paulo, Instituto de Geografia, São Paulo. n. 13. 1971.
- BERTRAND, G. Paisagem e Geografia Física global. Esboço metodológico. **R. RA 'E GA – Espaço geográfico em análise.** Curitiba: UFPR, n. 8, p. 141-152. 2004.
- BERTRAND, G.; BERTRAND, C. Paisagem e Geografia Física Global. Esboço metodológico. In: MODESTO, M. P. **Uma Geografia transversal e de travessias: o meio ambiente através dos territórios e das territorialidades.** Maringá: Massoni, 2007. p. 7-36.
- BEZZI, M. L. Região como foco de identidade cultural. **Geografia**, Rio Claro. v. 27, n. 1, p. 5-20, 2002.
- BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. RESOLUÇÃO nº 303, de 20 de Março de 2002. **Dispõe sobre Parâmetros, Definições e Limites de Áreas de Preservação Permanente.** Publicada no DOU em 13 de maio de 2002.
- BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. **Código Florestal Brasileiro.** Brasília: Diário Oficial da União, 2012.
- CAPEL, Horacio. **Filosofía y ciência em la geografia contemporânea: uma Introduccíon a La Geografía.** Barcelona: Editora Barcanova, Temas Universitários, 1981.
- CHAVES, M. R. Políticas de desenvolvimento regional: discriminação, (inter)nacionalização e (in)sustentabilidade do Bioma Cerrado. In: GOMES, H. (Coord.). **Universo do Cerrado**, v. 2. Goiânia: UCG, 2008. p. 309-352.
- CITY BRASIL. **Catalão: Clima/Temperatura.** 2008. Disponível em: <[http://www.citybrazil.com.br/go/catalao/geral\\_detalhe.php?cat=3](http://www.citybrazil.com.br/go/catalao/geral_detalhe.php?cat=3)>. Acesso em: 18 jun. 2012 às 17h.
- CLAVAL, Paul. **Terra dos homens: a Geografia.** Tradução de Domitila Madureira. São Paulo: Contexto, 2010.
- COLLOT, M. Pontos de vista sobre a percepção das paisagens. **Boletim de Geografia**

**Teorético.** 1990, p. 21-32, Rio Claro. 1990.

DEGASPARI, S. D. (Org.). **Apostila de normalização documentária:** com base nas normas da ABNT. Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 2006.

DORNELLES, C. T. A. **Percepção ambiental:** uma análise na Bacia Hidrográfica do Rio Monjolinho, São Carlos (SP).2006. 220f. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

DURAND, Marie-Françoise et al. **Atlas da mundialização compreender o espaço mundial contemporâneo.** São Paulo Saraiva, 2009.

EMÍDIO, T. Leitura ambiental: conhecimento e análise da paisagem. In: EMÍDIO, T. **Meio ambiente & paisagem.** São Paulo: Editora Senac São Paulo. 2006. (Série Meio Ambiente;7). p. 127-138.

FARIA, K. M. S. de. **Paisagens fragmentadas e viabilidade de restauração para a Sub-bacia do Rio Claro (GO).** 2011. 197 f. Tese (Doutorado em Geografia) - Instituto de Estudos Sócio-Ambientais, Universidade Federal de Goiás. Goiânia: IESA. 2011.

FARIAS, A. de; HECKERT, B T.; KERBER, F. F.; VIEIRA, J. P. P.; OLIVEIRA, R. S. de. Crimes de Poluição. In: SANTOS, J. C. dos et al. **Perícia ambiental criminal.** Org. TOCHETTO, D. Campinas: Millennium Editora, 2010. p. 107-136. (Tratado de perícias criminalísticas).

FERREIRA, I. M. Paisagens do Cerrado: um estudo do subsistema Veredas. In: GOMES, H. (Coord.). **Universo do Cerrado**, v. 1. Goiânia: UCG, 2008. p. 165-230

FERREIRA, I. M. **Relações morfológicas em Formações Superficiais de Cimeira:** o exemplo do Complexo Dômico de Catalão – GO. 1996. 141 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 1996.

FERREIRA, I. M. **O afogar das Veredas:** uma análise comparativa espacial e temporal das Veredas do Chapadão de Catalão (GO). 2003. 241 f. Tese (Doutorado em Geografia) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2003.

GOMES, H. Cerrado: extinção ou patrimônio nacional? In: GOMES, H. (Coord.). **Universo do Cerrado.** Goiânia: UCG, 2008. V. I. p. 7-14.

GOMES, H. A questão ambiental: idealismo e realismo ecológico. **Boletim Goiano de Geografia**, Goiânia, v. 7-8, n. 1-2, p. 95-115, Jan/dez. 1987, 1988.

GUIMARÃES, L. D.; SILVA, M. A. D.; ANACLETO, T. C. (Org.). **Natureza Viva Cerrado:** caracterização e conservação. Goiânia: UCG, 2006.

HASSUI, Y. Sistema orogênico Tocantins. In: HASSUI, Y. et al. (Org.). **Geologia do Brasil.** São Paulo: Beca, 2012. p. 289-330.

JENNY, H. **Factors of soil formation.** New York: McGraw-Hill, 1941.

JÚNIOR, P. B. C. **A Estrada de Ferro “Goiás”.** In: SEPLAN. Disponível em: <[www.seplan.go.gov/sepim/pub/conj2/03.htm](http://www.seplan.go.gov/sepim/pub/conj2/03.htm)>. Acesso em: 06 maio 2013 às 17h.

IBGE – **Cidades@.** **Catalão:** Dados Gerais. 2010. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/painel/painel.php?codmun=520510>>. Acesso em 18 jun. 2012 às 19h33min.

- IBGE. – **Cidades@. Davinópolis.** Dados Gerais. 2010. Disponível em: <<http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/dtbs/goias/davinopolis.pdf>>. Acesso em: 18/02/2013 às 14h59min.
- KING, L. Principios Generales de evolucion Del paisaje. In: MENDOZA, J. G; JIMENEZ, J.M; CANTERO, N. O. **El Pensamiento geográfico** – Estudio interpretativo y antología de textos (de Humbold a las tendencias radicales. 2 ed. Madrid: Alianza Editorial, S.A., 1988. p. 386-392.
- KISHIMOTO, R. Y. **Zona Ripária.** 2011. Disponível em: <<http://www.temaestudo.com/curiosidades/zona-ripária/>>. Acesso em: 16 jan. 2013.
- KLINK, C. A.; MACHADO, R. B. A Conservação do Cerrado Brasileiro. **Megadiversidade**, Belo Horizonte, v. 1, n. 1, p. 147-155, jul. 2005.
- LEFF, E. **Saber ambiental:** sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder. Tradução de Lúcia M. Endlich Orth. Petrópolis: Vozes, 2001.
- LIMA, J. E. F. W.; SILVA, E. M. da. Recursos Hídricos do Bioma Cerrado: importância e situação. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. de.; RIBEIRO, J. F. **Cerrado:** ecologia e flora. Embrapa Cerrados. v. 1. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2008. p. 89-106.
- LIMA, P. Q. de; FERREIRA, I. M. **Implicações ambientais no campo:** análise na bacia hidrográfica do Rio São Bento, Sudeste Goiano. In: Anais do Encontro Nacional de Geografia Agrária. Uberlândia, 2012.
- LIMA, P. Q. de; FERREIRA, I. M. **Paisagens fragmentadas:** estudos de viabilidades para restauração na Bacia do Rio São Bento, Sudeste Goiano. In: III Fórum Regional de Programas de Pós-graduação em Geografia do Centro Oeste e Triângulo Mineiro. Três Lagoas, 2012.
- LIMA, P. Q. de; FERREIRA, I. M. **Paisagens fragmentadas do Cerrado:** aspectos biogeográficos na Bacia do Rio São Bento, Sudeste Goiano. In.: XV Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada. Vitória, 2013.
- LOBO, F.; GUIMARÃES, L. F. Vegetação remanescente nas áreas prioritárias para conservação da biodiversidade em Goiás: padrões de distribuição e características. **Boletim Goiano de Geografia.** Goiânia. v. 28, n. 2. Jul./Dez. 2008. p. 89-104.
- LORENZI, H. **Flora brasileira Lorenzi:** Arecaceae. Nova Odesa: Instituto Plantarum, 2010.
- MALHEIROS, R.; REIS, W. M. dos; JÚNIOR, P. O impacto das rodovias na fauna do Cerrado. In: GOMES, H. (Coord.). **Universo do Cerrado II.** Goiânia: UCG, 2008. p.377-396.
- MENDES, E. de P. P. **A produção rural familiar em Goiás:** as comunidades rurais no município de Catalão. 2005. 296 f. Tese (Doutorado em Geografia) – Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 2005.
- 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, 2004.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Programa Nacional de Conservação e Uso Sustentável do Bioma Cerrado.** Programa Cerrado Sustentável. Proposta elaborada pelo Grupo de Trabalho do Bioma Cerrado, instituído pela Portaria MMA n. 361 de 12 de setembro de 2003.

- MOSCA, A. A. de O. **Avaliação dos impactos ambientais de plantações de eucalipto no Cerrado com base na análise comparativa do ciclo hidrológico e da sustentabilidade da paisagem em duas bacias de segunda ordem**. 2008. 254 f. Tese (Doutorado em Geografia Física) – Universidade de São Paulo, Faculdade de Filosofia, Letras, Ciências Humanas. São Paulo. 2008.
- MORAIS, R. P. de. As transformações socioeconômicas e ambientes no Cerrado. In: GUIMARÃES, L. D.; SILVA, M. A. D.; ANACLETO, T. C. (Org.). **Natureza Viva Cerrado: caracterização e conservação**. Goiânia: UCG, 2006. p. 113-132.
- MOREIRA, R. **Para onde vai o pensamento geográfico: por uma epistemologia crítica**. São Paulo: Contexto, 2008.
- OLIVEIRA, L. Percepção da Paisagem Geográfica: Piaget, Gibson e Tuan. **Geografia**, Rio Claro, v. 25, n. 2, p. 5-22, 2000.
- PÁDUA, J. A. Um país e seis biomas. In: PÁDUA, J. A. (Org.) **Desenvolvimento, justiça e meio ambiente**. São Paulo: Peirópolis, 2009. p. 118-150.
- PEREIRA, T. K; MORO, R. S. Paisagem ripária fluvial dos rios Pitangui e Jotuva no primeiro Planalto Paranaense, Ponta Grossa, PR. **GEOUSP – Espaço e Tempo**, São Paulo, n. 31, p. 79-93, 2012.
- PORTAL BRASIL. **Cerrado Brasileiro**. 2011. Disponível em: Disponível em: <<https://www.portalbrasil.net/cerrado.htm>>. Acesso em: 03 nov. 2011 às 9h53min.
- RAMBALDI, D. M; OLIVEIRA, D. América S. de (Org.). **Fragmentação de ecossistemas: causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas**. Brasília: MMA/SBF, 2003.
- REATTO, A; CORREIA, J. R; SPERA, S. T; MARTINS, É. de S. Solos do Bioma Cerrado: aspectos pedológicos. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. de.; RIBEIRO, J. F. **Cerrado: ecologia e flora**. Embrapa Cerrados. V. 01. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2008. p. 107-149.
- RIBEIRO, J. F.; FONSECA, E. L da.; SILVA, J. C. S. **Cerrado: caracterização e recuperação de Matas de Galeria**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2001.
- RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T. Fitofisionomias do Bioma Cerrado. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. **Cerrado: ambiente e flora**. Planaltina: EMBRAPA, 1998.
- RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T. As Fitofisionomias do Bioma Cerrado. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. de.; RIBEIRO, J. F. **Cerrado: ecologia e flora**. Embrapa Cerrados. v. 1. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2008. p. 151-212
- RIGONATO, V. D.; ALMEIDA, M. G. de. As fitofisionomias e a interrelação das populações tradicionais com o Bioma Cerrado. **Revista Cerrados**. UNIMONTES, v. 2, p. 39-54, 200.
- RIO, V. del; OLIVEIRA, L. de. (Org.). **Percepção ambiental: a experiência brasileira**. 2 ed. São Paulo: Studio Nobel, 1999.
- SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. de.; RIBEIRO, J. F. **Cerrado: ecologia e flora**. Embrapa Cerrados. v. 1. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2008.
- SANTOS, M. **Por uma Nova Geografia**. São Paulo: Hucitec, 1978.
- SANTOS, M. **A Natureza do espaço**. São Paulo: Hucitec, 1996.

SCARAMUZZA, C. A. de M. et al. Áreas prioritárias para conservação da biodiversidade em Goiás. In: FERREIRA JR, L. G. **A encruzilhada socioambiental: biodiversidade, economia e sustentabilidade no Cerrado**. Goiânia: Editora da UFG, 2008. p. 13-66.

SEFAC. Disponível em: <<http://www.sefac.com.br/index.php>>. Acesso em: 12 jun. 2013 às 15h.

SEPLAN. **Catalão: industrialização com qualidade de vida**. 2010. Disponível em: <<http://www.seplan.go.gov.br/sepin/pub/rank/2009/catalao.pdf>>. Acesso em: 07 nov. 2012 às 21h05min.

SILVA, F. A. da; ASSAD, E. D.; EVANGELISTA, B. A. Caracterização climática do Bioma Cerrado. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. de.; RIBEIRO, J. F. **Cerrado: ecologia e flora**. Embrapa Cerrados. v. 1. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2008. p. 69-88.

SILVA, M. A. D. da; ANACLETO, T. C. S. O fogo no Cerrado. In: GUIMARÃES, L. D.; SILVA, M. A. D.; ANACLETO, T. C. (Org.). **Natureza Viva Cerrado: caracterização e conservação**. Goiânia: UCG, 2006. p. 93-112.

SOTCHAVA, V. B. o ESTUDO DE GEOSISTEMAS. In: **Revista Métodos em Questão**. Universidade de São Paulo, Instituto de Geografia, São Paulo. n. 16, 1977.

TEIXEIRA, S.M; FREITAS, P. L. de; LANDERS, L. N, BLANCANEUX, P; MILHOMEN, A. Os efeitos econômicos e pedológicos do Plantio Direto nas Savanas Brasileiras (“Cerrados”). Uma técnica que melhora a sustentabilidade de um sistema cultural. In: BLANCANEUX, P. **Interações ambientais no Cerrado: microbacia piloto de Morrinhos, Estado de Goiás, Brasil**. Brasília: Embrapa-SPI; Rio de Janeiro: Embrapa-CNPS, 1998. p. 283-310.

TEJERINA-GARRO, F. L. Biodiversidade e impactos ambientais no Estado de Goiás: o meio aquático. In: ROCHA, C.; TEJERINA-GARRO, F. L.; PIETRAFESA, J. P. **Cerrado, Sociedade e Ambiente: desenvolvimento sustentável em Goiás**. Goiânia: Ed. UCG, 2008.

TRICART, J. **Ecodinâmica**. Rio de Janeiro: IBGE, Diretoria Técnica/SUPREN, 1977.

TRICART, J. El analisis de sistemas y el estudio integrado del medio natural. In: MENDOZA, J. G; JIMENEZ, J.M; CANTERO, N. O. **El Pensamiento geográfico – Estudio interpretativo y antología de textos (de Humboldt a las tendencias radicales**. 2 ed. Madrid: Alianza Editorial, S.A., 1988. p. 470-476.

TUAN, Y. **Topofilia: um estudo da percepção, atitudes e valores do meio ambiente**. Tradução de Livia de Oliveira, Rio de Janeiro/São Paulo: DIFEL, 1980.

VALENTE, C. R. Caracterização geral e composição florística do Cerrado. In: GUIMARÃES, L. D.; SILVA, M. A. D.; ANACLETO, T. C. (Org.). **Natureza Viva Cerrado: caracterização e conservação**. Goiânia: UCG, 2006. p. 21-44.

VENCOSVSKY, V. P. **Sistema ferroviário e o uso do território: uma análise do movimento de produtos agrícolas**. 2006. 167 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade de Campinas, Instituto de Geociências. Campinas, 2006.

VIEIRA, L. S; SANTOS, P. C. T. dos; VIEIRA, M. de N. S. **Solos: propriedade, classificação e manejo**. Brasília: MEC/ABEAS, 1988. 154 p. (Programa Agricultura nos Trópicos, v. 2)

Disponível em: <<http://www.ambiente.sp.gov.br/acontece/noticias/deprn-interrompe-desmatamento-feito-com-autorizacao-falsa/>>. Acesso em: 03 abr. 2013 às 15h46min.

<[http://www.assisnoticias.com.br/site/?p=ver\\_noticia&cod\\_noticia=13439&co\\_assunto=17](http://www.assisnoticias.com.br/site/?p=ver_noticia&cod_noticia=13439&co_assunto=17)>. Acesso em: 03 abr. 2013 às 15h08min.

<<http://meioambiente.culturamix.com/natureza/corredores-ecologicos>>. Acesso em: 03 abr. 2013 às 16h05min.

<<http://vfco.brazilia.jor.br/ferrovias/mapas/1927-Estrada-Ferro-Goiias.shtml>>. Acesso em: 06 maio 2013 às 17h36min.

<<http://vfco.brazilia.jor.br/mapas-ferroviarios/1954-EFG-Goiias.shtml>>. Acesso em: 06 maio 2013 às 17h36min.



**TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR AS TESES E DISSERTAÇÕES ELETRÔNICAS (TEDE) 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), 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**

Autor (a):	<b>Priscila Querino de Lima</b>				
E-mail:	priscila.querinolima@gmail.com				
Seu e-mail pode ser disponibilizado na página?	<input checked="" type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não			
Vínculo empregatício do autor	Universidade Federal de Goiás – Regional Catalão				
Agência de fomento:	Fundação de Amparo à Pesquisa no Estado de Goiás	Sigla:	FAPEG		
País:	Brasil	UF:	GO	CNPJ:	08.156.102/0001-02
Título:	<b>VIABILIDADES DE RESTAURAÇÃO DAS FITOFISIONOMIAS EM PAISAGENS FRAGMENTADAS NA BACIA DO RIO SÃO BENTO, SUDESTE GOIANO</b>				
Palavras-chave:	Cerrado. Bacia do Rio São Bento. Corredores Biogeográficos. Sudeste Goiano.				
Título em outra língua:	VIABILITIES RESTORATION OF VEGETATION TYPES IN LANDSCAPES FRAGMENTED BASIN SÃO BENTO RIVER, SOUTHEASTERN GOIANO				
Palavras-chave em outra língua:	Cerrado, Basin São Bento River, Biogeographic Corridors, Goiano Southeastern.				
Área de concentração:	Geografia e Ordenamento do Território				
Data defesa: (dd/mm/aaaa)	30/04/2014				
Programa de Pós-Graduação:	Programa de Pós-Graduação em Geografia/Regional Catalão/UFG				
Orientador (a):	Dr. Idelvone Mendes Ferreira				
E-mail:	idelvoneufg@gmail.com				

**3. Informações de acesso ao documento:**

Liberação para disponibilização?<sup>7</sup>       **total**       **parcial**

Em caso de disponibilização parcial, assinale as permissões:

Capítulos. Especifique: \_\_\_\_\_

Outras restrições: \_\_\_\_\_

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

O Sistema da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações garante aos autores, que os arquivos contendo eletronicamente as teses e ou dissertações, antes de sua disponibilização, receberão procedimentos de segurança, criptografia (para não permitir cópia e extração de conteúdo, permitindo apenas impressão fraca) usando o padrão do Acrobat.

Assinatura do (a) autor (a)

Data: 15/09/2014

<sup>7</sup> Em caso de restrição, esta poderá ser mantida por até um ano a partir da data de defesa. A extensão deste prazo suscita justificativa junto à coordenação do curso. Todo resumo e metadados ficarão sempre disponibilizados.

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação na (CIP)  
(GPT/BSCAC/UFG)**

L732v Lima, Priscila Querino de.  
Viabilidades de restauração das fitofisionomias em paisagens fragmentadas na Bacia do Rio São Bento, sudeste goiano [manuscrito] / Priscila Querino de Lima. - 2014.  
xv, 103 f. : il., figs.

Orientador: Prof<sup>o</sup>. Idelvone Mendes Ferreira.  
Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Goiás, Regional Catalão, Departamento de Geografia, 2014.  
Bibliografia.

1. Cerrado. 2. Bacia – Rio São Bento. 3. Corredores biogeográficos. 4. Sudeste goiano. I. Título.

CDU: 574.9:504(251.3)