

INSTITUTO DE GEOGRAFIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA  
MESTRADO EM GEOGRAFIA

OBERDAN RAFAEL PUGONI LOPES SANTIAGO

**IMPLICAÇÕES TERRITORIAIS DA ALTERAÇÃO DO CÓDIGO FLORESTAL: O  
patrimônio vegetal na bacia do Ribeirão Água Limpa, Uberlândia/MG**

UBERLÂNDIA  
INSTITUTO DE GEOGRAFIA

2018

OBERDAN RAFAEL PUGONI LOPES SANTIAGO

**IMPLICAÇÕES TERRITORIAIS DA ALTERAÇÃO DO CÓDIGO FLORESTAL: O  
patrimônio vegetal na bacia do Ribeirão Água Limpa, Uberlândia/MG**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia (PPGEO) do Instituto de Geografia, da Universidade Federal de Uberlândia (IGUFU), como requisito parcial para titulação de mestre.

Área de concentração: Geografia e Gestão do Território.

Orientadora: Prof. Dra. Gelze Serrat de Souza Campos Rodrigues.

UBERLÂNDIA  
INSTITUTO DE GEOGRAFIA

2018

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
Sistema de Bibliotecas da UFU, MG, Brasil.

---

- S235i  
2018
- Santiago, Oberdan Rafael Pugoni Lopes, 1987-  
Implicações territoriais da alteração do Código Florestal : o patrimônio vegetal na bacia do Ribeirão Água Limpa, Uberlândia/MG / Oberdan Rafael Pugoni Lopes Santiago. - 2018.  
132 f. : il.
- Orientadora: Gelze Serrat de Souza Campos Rodrigues.  
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Uberlândia, Programa de Pós-Graduação em Geografia.  
Disponível em: <http://dx.doi.org/10.14393/ufu.di.2018.923>  
Inclui bibliografia.
1. Geografia - Teses. 2. Meio ambiente - Legislação - Brasil - Teses. 3. Meio ambiente - Políticas públicas - Teses. 4. Proteção ambiental - Uberlândia (MG) - Teses. I. Rodrigues, Gelze Serrat de Souza Campos. II. Universidade Federal de Uberlândia. Programa de Pós-Graduação em Geografia. III. Título.

---

CDU: 910.1

OBERDAN RAFAEL PUGONI LOPES SANTIAGO

**IMPLICAÇÕES TERRITORIAIS DA ALTERAÇÃO DO CÓDIGO FLORESTAL: O  
patrimônio vegetal na bacia do Ribeirão Água Limpa, Uberlândia/MG**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia (PPGEO) do Instituto de Geografia, da Universidade Federal de Uberlândia(IGUFU), como requisito parcial para titulação de mestre.

Área de concentração: Geografia e Gestão do Território.

A provada em: 18 de abril de 2018.

---

Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Gelze Serrat de Souza Campos Rodrigues.  
Orientadora

---

Prof. Dr. Roberto Rosa  
Universidade Federal de Uberlândia – UFU

---

Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Roberta Camineiro Baggio  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS

UBERLÂNDIA  
INSTITUTO DE GEOGRAFIA  
2018

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço, primeiramente, aos meus pais pelo apoio, estímulo e referência de caráter e humildade que busco trazer sempre comigo.

Aos professores e técnicos-administrativos do Instituto de Geografia e de toda a UFU, por oferecerem a oportunidade do estudo com toda a estrutura de apoio necessária. Especialmente à minha orientadora, professora Gelze Serrat, pelo acompanhamento, disposição e paciência que foram muito importantes no processo de aprendizado e de desenvolvimento da pesquisa. Agradeço também ao professor Roberto Rosa pelos ensinamentos em sala de aula, pelas contribuições no exame de qualificação e pela participação na banca de defesa desta dissertação. À professora Roberta Baggio, pela disposição e disponibilidade em contribuir, ainda que à distância, na qualificação da pesquisa e na banca de defesa da dissertação.

Aos amigos e colegas de trabalho do Núcleo Regional de Regularização Ambiental de Uberlândia, especialmente meu chefe Carlos Luiz Mamede, que pacientemente compreendeu e permitiu um regime especial de trabalho para que pudesse cursar o mestrado.

Por último, mas muito importantes, agradeço a todos os amigos e amigas que me incentivaram contribuíram para o desenvolvimento da pesquisa.

## **Matança**

*Xangai*

*Cipó Caboclo tá subindo na virola  
Chegou a hora do Pinheiro balançar  
Sentir o cheiro do mato, da Imburana  
Descansar, morrer de sono na sombra da Barriguda  
De nada vale tanto esforço do meu canto  
Pra nosso espanto tanta mata haja vão matar  
Tal Mata Atlântica e a próxima Amazônica  
Arvoredos seculares impossível replantar  
Que triste sina teve o Cedro, nosso primo  
Desde de menino que eu nem gosto de falar  
Depois de tanto sofrimento seu destino  
Virou tamborete, mesa, cadeira, balcão de bar  
Quem por acaso ouviu falar da Sucupira  
Parece até mentira que o Jacarandá  
Antes de virar poltrona, porta, armário  
Mora no dicionário, vida eterna, milenar*

*Quem hoje é vivo corre perigo  
E os inimigos do verde dá sombra ao ar  
Que se respira e a clorofila  
Das matas virgens destruídas vão lembrar  
Que quando chegar a hora  
É certo que não demora  
Não chame Nossa Senhora  
Só quem pode nos salvar*

*Caviúna, Cerejeira, Baraúna  
Imbuia, Pau-d'arco, Solva  
Juazeiro e Jatobá  
Gonçalo-Alves, Paraíba, Itaúba  
Louro, Ipê, Paracaúba  
Peroba, Massaranduba  
Carvalho, Mogno, Canela, Imbuzeiro  
Catuaba, Janaúba, Aroeira, Araribá  
Pau-Ferro, Angico, Amargoso, Gameleira  
Andiroba, Copaíba, Pau-Brasil, Jequitibá*

## RESUMO

Há uma dificuldade histórica na implementação das restrições ambientais previstas pela legislação florestal brasileira, dentre elas o Código Florestal (CF). Embora exista previsão constitucional para o estabelecimento de áreas especialmente protegidas, sua territorialização, particularmente das Áreas de Preservação Permanente e Reserva Legal previstas em lei, tem sido ineficaz. O espaço agrário brasileiro produzido é caracterizado por conflitos ambientais e sociais resultantes do processo histórico de constituição da economia e das estruturas sociais. O domínio do Cerrado possui uma das maiores biodiversidades do planeta e um papel central na produção de água no território nacional. O passivo ambiental presente é grande e boa parte foi anistiado pelo Novo Código Florestal (NCF), promulgado em 2012. Escolheu-se a bacia do Ribeirão Água Limpa para estudo de caso e para testar a hipótese de que o NCF aumentou a vulnerabilidade dos fragmentos remanescentes de vegetação nativa nos territórios do Cerrado com índice elevado de desmatamento. O objetivo geral da pesquisa é identificar e analisar as implicações territoriais e ambientais das alterações promovidas pelo NCF na bacia do Ribeirão Água Limpa - Uberlândia. Foram utilizados como materiais e métodos a pesquisa documental, a revisão bibliográfica, a aquisição de imagens de sensores remotos nos anos de 1979, 2008 e 2017 para o mapeamento da bacia, os dados espaciais disponíveis do Cadastro Ambiental Rural (CAR) e trabalhos de campo para reconhecimento da área. O desenvolvimentismo, adotado como modelo de política econômica, no Brasil, durante parte do século XX, estimulou o desmate e a degradação ambiental a partir de políticas contraditórias com o CF. O NCF originou muitas polêmicas em relação à área rural consolidada, à alteração dos critérios para instituição de Áreas de Preservação Permanente (APPs) e para a demarcação da Reserva Legal (RL). O CAR se mostrou como uma ferramenta útil para gestão ambiental do território, fornecendo informações importantes como o perímetro do imóvel rural e a área de RL. A ocupação da bacia do Ribeirão Água Limpa foi estimulada pela política nacional de ocupação do Cerrado na região central do Brasil. A principal atividade implementada foi a pecuária, sendo a pastagem o uso do solo dominante, ocupando 39 % da área estudada para o ano de 2017. Foi encontrado o índice médio de 37,78% de vegetação nativa para a bacia, que é alto em relação aos dados gerais do Triângulo Mineiro, devido à presença de veredas que são geossistemas protegidos por lei e de difícil exploração. A vegetação de cerrado sentido restrito foi a mais impactada, restando poucos fragmentos remanescentes que ocupam 10,6% da área mapeada. A área total mapeada de APP a ser recomposta com vegetação nativa é de 301,3 ha. Os imóveis maiores que quatro módulos fiscais são os principais impactantes na paisagem. Foi revelada uma tendência à estabilização na incorporação de novas áreas às atividades agropecuárias na área de estudo. Logo, o NCF não aumentou a vulnerabilidade da vegetação nativa.

**Palavras-chave:** Código florestal. Reserva Legal. Área de Preservação Permanente. Cadastro Ambiental Rural. Políticas públicas.

## ABSTRACT

There is a historical difficulty in implementing the environmental restrictions foreseen by the Brazilian forest legislation, among them the Forest Code (FC). Although there is a constitutional provision for the establishment of specially protected areas, its territorialization, particularly of the Permanent Preservation Areas and Legal Reserve provided by law, has been ineffective. The Brazilian agrarian space is characterized by environmental and social conflicts resulting from the historical process of the constitution of the economy and social structures. The Cerrado domain has one of the greatest biodiversity on the planet and plays a central role in the production of water in the national territory. The present environmental liability is large and much of it has been amnestied by the New Forest Code (NFC) in force since 2012. The Água Limpa River Basin was chosen for a case study and to test the hypothesis that the NFC increased the vulnerability of the remaining fragments of native vegetation in the territories of the Cerrado with high rate of deforestation. The general aim of the research is to identify and analyse the territorial and environmental implications of the changes promoted by the NFC in the Ribeirão Água Limpa River Basin – Uberlândia. The materials and methods used were documentary research, bibliographical review, remote sensing images acquisition from the years 1979, 2008 and 2017 for mapping the basin, the spatial data available from the Rural Environmental Registry (CAR) and fieldwork for area recognition. Developmentalism, adopted as a model of economic policy in Brazil during part of the twentieth century, stimulated deforestation and environmental degradation from policies contradictory with the FC. The NFC caused a lot of controversy regarding the consolidated rural area, the alteration of the criteria for the establishment of Permanent Preservation Areas (APPs) and for the demarcation of the Legal Reserve (RL). The CAR has proved to be a useful tool for environmental management of the territory, providing important information such as the perimeter of the rural property and the RL area. The occupation of the Ribeirão Água Limpa basin was stimulated by the national policy of occupation of the Cerrado in the central region of Brazil. The main activity implemented was cattle raising, with pasture being the dominant land use, occupying 39% of the area studied for the year 2017. The average index of 37.78% of native vegetation for the basin was found, which is high in relation to the general data of the Triângulo Mineiro, due to the presence of trails that are geosystems protected by law and difficult to explore. The cerrado sensu stricto vegetation was the most affected, remaining few fragments that occupy 10.6% of the mapped area. The total mapped area of APP to be recomposed with native vegetation is 301.3 ha. Real estate larger than four tax modules are the main impact on the landscape. A trend towards stabilization in the incorporation of new areas to agricultural activities in the study area was revealed. Therefore, the NFC did not increase the vulnerability of native vegetation.

**Keywords:** Forest Code. Legal Reserve. Permanent Preservation Area. Rural Environmental Registry. Public policy.

## LISTA DE FIGURAS

|                                                                                                                                   |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Figura 1. Representação esquemática do Mapa de Biomas do Brasil .....                                                             | 28  |
| Figura 2. Tipos de fitofisionomia do Bioma Cerrado.....                                                                           | 30  |
| Figura 3. Localização da bacia hidrográfica do Ribeirão Água Limpa.....                                                           | 40  |
| Figura 4. Distribuição espacial das Unidades de Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos .....                                 | 42  |
| Figura 5. Chave de interpretação utilizada para o mapeamento.....                                                                 | 48  |
| Figura 6. Distribuição espacial por classe dos imóveis selecionados na bacia do Ribeirão Água Limpa.....                          | 52  |
| Figura 7. Evolução anual da balança comercial brasileira e do agronegócio – 1989 a 2012 (em U\$ bilhões) .....                    | 72  |
| Figura 8. Percentual de passivo total de Reserva Legal de propriedades de até quatro módulos fiscais isentos de recuperação ..... | 78  |
| Figura 9. Principais diferenças entre os Códigos Florestais de 1934, 1965 e 2012. ....                                            | 83  |
| Figura 10. Síntese das APPs em vigor em cada ano mapeado. ....                                                                    | 85  |
| Figura 11. Trabalho de campo realizado no dia 15/12/2016. ....                                                                    | 89  |
| Figura 12. Trabalho de campo realizado no dia 20/04/2017. ....                                                                    | 90  |
| Figura 13. Trabalho de campo realizado no dia 23/06/2017.....                                                                     | 91  |
| Figura 14. Foto da área da nascente do Ribeirão Água Limpa.....                                                                   | 92  |
| Figura 15. Foto da presença de cipós na vegetação protetora da nascente do Ribeirão Água Limpa.....                               | 92  |
| Figura 16. Fitofisionomia de formação florestal presente na bacia.....                                                            | 93  |
| Figura 17. Fitofisionomia cerrado sentido restrito presente na bacia.....                                                         | 93  |
| Figura 18. Fitofisionomia vereda ao fundo com APP protetora em pastagem.....                                                      | 94  |
| Figura 19. Total de imóveis inscritos no CAR por classe .....                                                                     | 94  |
| Figura 20. Uso do solo dos imóveis amostrados na bacia do Ribeirão Água Limpa em 1979 .....                                       | 98  |
| Figura 21. Imagem resultante da fusão das cenas dos sensores HRC – CBERS 2B e TM – LANDSAT5. ....                                 | 100 |
| Figura 22. Uso do solo dos imóveis amostrados na bacia do Ribeirão Água Limpa em 2008 .....                                       | 103 |
| Figura 23. Imagem resultante da fusão das cenas dos sensores PAN 5M – CBERS 2B e MSI – Sentinel-2.....                            | 105 |
| Figura 24. Uso do solo dos imóveis amostrados na bacia do Ribeirão Água Limpa em 2017 .....                                       | 107 |
| Figura 25. Faixa de recomposição exigida para APPs no Novo Código Florestal.....                                                  | 110 |
| Figura 26. Evolução do uso e ocupação do solo nos mapeamentos realizados.....                                                     | 114 |

|                                                                                       |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Figura 27. Evolução da transformação da paisagem .....                                | 115 |
| Figura 28. Evolução da transformação da paisagem .....                                | 116 |
| Figura 29. Presença de vegetação nativa e de uso alternativo do solo (%) na APP ..... | 117 |
| Figura 30. Uso do solo fora de APP em relação a área total mapeada (%).....           | 117 |
| Figura 31. Uso do solo 2008 nas áreas declaradas como RL no CAR .....                 | 119 |

## LISTA DE TABELAS

|                                                                                                                                               |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tabela 1. Áreas dos Biomas Continentais Brasileiros.....                                                                                      | 30  |
| Tabela 2. Área ocupada pelas fitofisionomias savânicas, florestais e campestre no domínio do Cerrado. ....                                    | 34  |
| Tabela 3. Área e percentual das fitofisionomias presentes na bacia do Rio Tijuco .....                                                        | 41  |
| Tabela 4. Distribuição de frequência dos imóveis por classe de amostra. ....                                                                  | 53  |
| Tabela 5. Parâmetros estatísticos da intensidade amostral estratificada. ....                                                                 | 56  |
| Tabela 6. Porcentagem da área territorial coberta com formação florestal nos Estados das regiões Sudeste e Sul (valores em porcentagem) ..... | 68  |
| Tabela 7. Uso do solo nos imóveis analisados em hectares – 1979. ....                                                                         | 96  |
| Tabela 8. Índice de vegetação nativa para o ano de 1979 em cada classe.....                                                                   | 97  |
| Tabela 9. Parâmetros populacionais para a amostragem estratificada - 1979 .....                                                               | 97  |
| Tabela 10: Uso do solo nas florestas de preservação permanente dos imóveis analisados em 1979 .....                                           | 99  |
| Tabela 11. Uso do solo nos imóveis analisados em hectares – 2008 .....                                                                        | 101 |
| Tabela 12. Índice de vegetação nativa para o ano de 2008 em cada classe.....                                                                  | 101 |
| Tabela 13. Parâmetros populacionais para a amostragem estratificada - 2008 .....                                                              | 102 |
| Tabela 14. Uso do solo nas Áreas de Preservação Permanente existente nos imóveis analisados no ano de 2008.....                               | 104 |
| Tabela 15. Uso do solo nos imóveis analisados em hectares – 2017 .....                                                                        | 106 |
| Tabela 16. Índice de vegetação nativa para o ano de 2017 em cada classe.....                                                                  | 108 |
| Tabela 17. Parâmetros populacionais para a amostragem estratificada - 2017 .....                                                              | 108 |
| Tabela 18. Uso do solo nas Áreas de Preservação Permanente existente nos imóveis analisados no ano de 2017.....                               | 109 |
| Tabela 19. Uso do solo na faixa exigida de recomposição de APP para imóveis da classe A .....                                                 | 110 |
| Tabela 20. Uso do solo na faixa exigida de recomposição de APP para imóveis da classe B111                                                    |     |
| Tabela 21. Uso do solo na faixa exigida de recomposição de APP para imóveis da classe C111                                                    |     |
| Tabela 22. Uso do solo na faixa exigida de recomposição de APP para imóveis de 4 a 10 módulos fiscais. ....                                   | 112 |
| Tabela 23. Uso do solo na faixa exigida de recomposição de APP para imóveis acima de 10 módulos fiscais. ....                                 | 112 |
| Tabela 24. Área total na faixa delimitada pelo NCF para recomposição da vegetação nativa em APP .....                                         | 113 |
| Tabela 25. Uso do solo na faixa exigida de recomposição de APP para imóveis acima de 10 módulos fiscais. ....                                 | 115 |

|                                                                                                 |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tabela 26. Uso e ocupação do solo em 2008 nas áreas declaradas como RL no CAR.....              | 120 |
| Tabela 27. Uso e ocupação do solo em 2017 nas áreas declaradas de Reserva Legal no CAR<br>..... | 121 |

## **SIGLAS**

Ação Declaratória de Constitucionalidade – ADC

Ações Diretas de Inconstitucionalidade – ADI

Área de Preservação Permanente – APP

Cadastro Ambiental Rural – CAR

Código Florestal – CF

Comissão Revisora no Departamento de Recursos Naturais Renováveis – DRNR

Conselho de Desenvolvimento da Pecuária – CONDEPE

Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA

Earth Observing System – EOS

High Resolution Camera – HCR

II Plano Nacional de Desenvolvimento – II PND

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE

Instituto Estadual de Florestas – IEF

Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA

Novo Código Florestal – NCF

Núcleo Regional de Regularização Ambiental – NRRA

Partido Socialismo e Liberdade – PSOL

Partido Progressista – PP

Política Nacional de Meio Ambiente – PNMA

Programa de Desenvolvimento dos Cerrados – POLOCENTRO

Projeto Técnico de Reconstituição da Flora – PTRF

Reserva Legal – RL

Sistema Nacional de Meio Ambiente – SISNAMA

Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC

Unidades de Conservação – UC

Unidades de e Gestão dos Recursos Hídricos – UPGRH

## SUMÁRIO

|                                                                                                         |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 1 INTRODUÇÃO.....                                                                                       | 14  |
| 2 REFERENCIAL TEÓRICO.....                                                                              | 19  |
| 2.1 A Geografia Socioambiental.....                                                                     | 19  |
| 2.2 APP e RL como Espaços Territoriais Especialmente Protegidos.....                                    | 23  |
| 2.3 Domínios, biomas e o Cerrado brasileiro .....                                                       | 27  |
| 2.4 A ocupação recente do Cerrado .....                                                                 | 34  |
| 3 METODOLOGIA.....                                                                                      | 39  |
| 3.1 Localização e caracterização .....                                                                  | 39  |
| 3.2 Coleta de dados e mapeamento multitemporal .....                                                    | 43  |
| 3.2.1 Pesquisa bibliográfica e documental .....                                                         | 43  |
| 3.2.2 Definição da escala de trabalho e base cartográfica .....                                         | 44  |
| 3.2.3 Aquisição de imagens orbitais e mapeamento da área .....                                          | 45  |
| 3.2.4 Amostragem e Cadastro Ambiental Rural – CAR.....                                                  | 50  |
| 3.2.5 Trabalho de campo .....                                                                           | 56  |
| 4 AS POLÍTICAS NACIONAIS FLORESTAIS E A PRESERVAÇÃO AMBIENTAL .....                                     | 57  |
| 4.1 Primórdios das políticas florestais .....                                                           | 57  |
| 4.2 O primeiro Código Florestal .....                                                                   | 59  |
| 4.3 O Código Florestal de 1965 .....                                                                    | 62  |
| 4.3.1 Os efeitos das políticas econômicas e das alterações promovidas no Código Florestal de 1965 ..... | 66  |
| 4.3.2 Transição para o Novo Código Florestal .....                                                      | 70  |
| 4.4 O Novo Código Florestal.....                                                                        | 74  |
| 5 AS RLS E APPS NOS DIFERENTES MOMENTOS DO CF NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIBEIRÃO ÁGUA LIMPA .....        | 88  |
| 5.1 Reconhecimento da área de estudo.....                                                               | 88  |
| 5.2 A estrutura agrária e o uso na bacia do Ribeirão Água Limpa.....                                    | 94  |
| 5.3 O patrimônio vegetal da bacia do Ribeirão Água Limpa em 1979 .....                                  | 96  |
| 5.4 O patrimônio vegetal da bacia do Ribeirão Água Limpa em 2008 .....                                  | 100 |
| 5.5 O patrimônio vegetal da bacia do Ribeirão Água Limpa em 2017 .....                                  | 105 |
| 5.6 Análise comparativa dos mapeamentos .....                                                           | 113 |
| 5.7 O CAR e a Reserva Legal.....                                                                        | 117 |
| 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....                                                                            | 122 |
| REFERÊNCIAS .....                                                                                       | 126 |

## 1 INTRODUÇÃO

“Desenvolvimento sustentável” é uma das expressões mais faladas em todo mundo neste século XXI. No entanto, há uma grande distância entre o que se pronuncia, enquanto intenções, e as medias adotadas. É um termo muito disputado e sem consenso, pois no plano de fundo está colocada a disputa geopolítica e econômica.

A presença de recursos naturais no território atua na conformação do espaço, em uma perspectiva histórica. A ocupação do território brasileiro ocorreu a partir do litoral. A grande disponibilidade de recursos madeiros para construção naval, geração de energia, construção de casas, entre outros usos, bem como presença de terras férteis para o cultivo da cana-de-açúcar e a facilidade de transporte pela via marítima foram fatores importantes que determinaram a ocupação litorânea do Brasil. Dessa forma, o domínio da Mata Atlântica foi o primeiro a ser ocupado e explorado economicamente, considerando a chegada dos europeus no território brasileiro como marco temporal.

O plantio da cana-de-açúcar se desenvolveu rapidamente até o século XVIII, se estendendo pelo litoral e atingindo desde o Rio Grande do Norte até o sul da Bahia e parte do Espírito Santo, bem como a divisa do Rio de Janeiro e de São Vicente (atual São Paulo) (PRADO JÚNIOR, 1981).

A exemplo da extração do pau-brasil, a exploração madeireira da floresta ombrófila mista no sul do território brasileiro também ocorreu de maneira desordenada, devido ao grande valor comercial da araucária, e chegou a ameaçar a sobrevivência da espécie. De maneira geral,

Até o início dos incentivos fiscais ao florestamento e reflorestamento (aprovado em 1965 e iniciado em 1966), tínhamos uma atividade florestal extrativista, nômade, que se caracterizava como antecessora de grandes ciclos

econômicos nacionais, como foram os casos, por exemplo, do café, da cana-de-açúcar e da própria pecuária, que sempre foram precedidos por um intenso desperdício de material lenhoso (ANTONANGELO e BACHA, 1998, p. 209).

A fase inicial da industrialização brasileira, inaugurada na era Vargas nos anos de 1930, marcou o direito ambiental brasileiro com a promulgação de instrumentos jurídicos destinados a buscar a racionalização da exploração dos recursos florestais, hídricos e faunísticos no País. A política desenvolvimentista foi um traço bem marcante no Brasil em muitos governos no século XX, mas não conseguiu impedir a poluição e degradação ambiental além dos limites legais, semelhante ao que acontecia no cenário mundial.

No fim da década de 1960 ganhou força um novo quadro conceitual de desenvolvimento e a qualidade ambiental passou a ser incorporada como aspecto positivo e a degradação e poluição do meio ambiente como negativo (SANTOS, 2014). Isso contribuiu para o fortalecimento do movimento ambientalista mundial. No Brasil, a Política Nacional do Meio Ambiente, Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, é considerada um marco na gestão ambiental aplicada pelo Estado, juntamente com a Constituição Federal promulgada em 1988. Nessa fase, foram desenvolvidas estruturas de comando e controle para disciplinar o uso e acesso aos recursos naturais.

Paralelamente na sociedade, a opinião pública passou a ser mais sensível com a preservação ambiental e o desmatamento passou a ser encarado de maneira negativa, fortalecendo o movimento ambientalista.

O Código Florestal passou por diversas alterações importantes. Tais alterações refletiam o conflito instaurado entre as exigências internacionais para controle do desmatamento e a pressão dos proprietários de terra a partir da bancada “ruralista”.

Diante desse plano de fundo, foi desenvolvida uma política econômica na década de 2000 voltada para a produção de *commodities* para exportação para aproveitar o cenário mundial favorável, com preços altos. Essa política fortaleceu o poder dos produtores rurais do agronegócio, que conseguiram força suficiente para alterar o Código Florestal de 1965 e suas modificações, a partir da promulgação da Lei 12.651 de 25 de maio de 2012, o “Novo Código Florestal” (NCF), que anistiou infrações ambientais através da instituição da “área rural consolidada”.

Mesmo após a promulgação do NCF, o debate se perpetuou na sociedade civil e nas instituições, ainda sem um desfecho final. Muitas alterações implementadas foram consideradas como um retrocesso pela comunidade científica, pelo Ministério Público e pelo movimento ambientalista em geral. Foram impetradas, contra a Lei 12.651/2012, três Ações Diretas de Inconstitucionalidade (ADI) (4901, 4902 e 4903) propostas pela Procuradoria Geral da República e uma apresentada pelo Partido Socialismo e Liberdade (PSOL) – ADI 4937. O instituto da área rural consolidada em APPs e RLs é um dos alvos, assim como o cômputo da APP na demarcação da RL. Por outro lado, o Partido Progressista (PP) ajuizou a Ação Declaratória de Constitucionalidade (ADC) afirmando que a lei é constitucional e que possui o objetivo de preservar o meio ambiente (ADC 42). Até a data de 25/02/2018 o julgamento das ações não havia sido concluído.

Assim, diante do desafio de compatibilizar a gestão do território com o aspecto sustentável do meio físico natural, bem como diante dos poucos estudos que investiguem as implicações territoriais do Novo Código Florestal na região do Triângulo Mineiro, justifica-se este trabalho ao pesquisar em escala de detalhe a dinâmica ocorrida na construção do espaço da bacia hidrográfica do Ribeirão Água Limpa as implicações do NCF. A hipótese considerada é

a de que o NCF aumentou a vulnerabilidade da vegetação nativa existente na bacia do Ribeirão Água Limpa.

Nesse sentido, o objetivo geral da pesquisa é identificar e analisar as implicações territoriais e ambientais das alterações promovidas pelo Novo Código Florestal na bacia do Ribeirão Água Limpa - Uberlândia, Minas Gerais.

Como objetivos específicos, a pesquisa se propõe a:

- Levantar e analisar as principais alterações ocorridas nos Códigos Florestais, nas suas diferentes versões, em relação às Áreas de Preservação Permanente e Reserva Legal;
- Identificar e avaliar o uso do solo e a extensão de vegetação nativa presente na bacia hidrográfica do Ribeirão Água Limpa, antes e depois da alteração do Código Florestal, tomando-se como referência os anos de 1979, 2008 e 2017;
- Identificar e analisar as modalidades de Reserva Legal e de APP instituídas na bacia hidrográfica e os principais conflitos territoriais e ambientais decorrentes a partir das mudanças realizadas no Novo Código Florestal;
- Analisar as potencialidades do Cadastro Ambiental Rural na gestão florestal

A dissertação está estruturada em seis capítulos. O primeiro, denominado de “Introdução” introduz temas gerais acerca do trabalho, bem como delinea a justificativa, hipótese e objetivos do trabalho.

O segundo capítulo “Referencial teórico” apresenta a produção teórica sobre a perspectiva da Geografia Socioambiental e a construção do espaço, analisa as Áreas de Preservação Permanente e Reserva Legal como espaços territorialmente protegidos, além de

discutir a diferença entre bioma e domínio, as características físicas do Cerrado e a sua ocupação recente.

No terceiro capítulo, “Metodologia”, são apresentados os materiais e métodos utilizados para o desenvolvimento da pesquisa, a escala definida para o mapeamento, os procedimentos usados na transformação das imagens de sensores remotos e a amostragem realizada para o mapeamento a partir dos dados do CAR.

Já o quarto capítulo, “As políticas nacionais florestais e a preservação ambiental”, apresenta os resultados das pesquisa relacionados à evolução da legislação florestal e o contexto socioambiental presente.

O quinto capítulo, “As RL e APPs na bacia do Ribeirão Água Limpa nos diferentes momentos do CF na bacia do Ribeirão Água Limpa”, apresenta e discute os resultados do mapeamento realizado nos anos de 1979, 2008 e 2017, além de analisar os limites e potencialidades do CAR.

O último capítulo, “Considerações Finais”, faz-se comentários gerais sobre o resultado da pesquisa.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

A política ambiental contribui para moldar o território ao estabelecer regras de uso e ocupação do espaço geográfico. Para analisar as implicações territoriais da alteração do código florestal, tendo como estudo de caso a bacia hidrográfica do Ribeirão Água Limpa, foi adotado um enfoque interdisciplinar. Dessa forma, esta pesquisa ancora nos conceitos sobre o espaço, bacia hidrográfica, espaços territoriais especialmente protegidos, domínios fitogeográficos e biomas, sensoriamento remoto e sistemas de informações geográficas, sob a perspectiva da Geografia Socioambiental.

### 2.1 A Geografia Socioambiental

O planeta Terra possui uma dinâmica própria dos fluxos de matéria e energia no seu sistema que são responsáveis pela contínua alteração do meio. Christofolletti (1995), afirma que:

As mudanças ambientais constituem um processo atuante na superfície terrestre, desde a constituição inicial do planeta Terra. As transferências de matéria e energia no sistema terrestre, na escala global, compõem um conjunto interativo entre a atmosfera, hidrosfera, litosfera e biosfera. As modificações nos *inputs* de energia provindos do sistema solar, por exemplo, ocasionam transformações no sistema terrestre, alterando as transferências de energia e matéria e redundando em novas condições ambientais. Tais transformações, que ocorrem de maneira gradual ou abrupta, expressam-se na superfície terrestre por meio de mudanças nos grandes quadros paisagísticos regionais. Esses conjuntos interativos, nas escalas espaciais do globo e da região, por vezes mesmo na escala local são sistemas de expressividade territorial denominados *geossistemas*. Dessa maneira, a problemática das mudanças ambientais insere-se com muita propriedade no campo da ação da geografia física (CHRISTOFOLETTI, 1995, p. 334).

O autor ainda completa:

As mudanças ambientais incluem ampla gama de transformações que ocorrem na superfície terrestre. Envolvem mudanças setoriais nos elementos ar, água, terra e seres vivos, consubstanciados nos estudos sobre as características quantitativas e qualitativas delineadas nas pesquisas em climatologia,

hidrologia, geomorfologia, geologia, biologia e ecologia, por exemplo, e na análise das organizações espaciais (geografia). Obviamente, nos estudos das mudanças ambientais, são essenciais os parâmetros espacial (envolvendo a dinâmica e evolução), assim como a análise do estado e do funcionamento do sistema no momento atual. Envolvem também os estudos focalizando os sistemas em sua totalidade, por meio de abordagens holísticas, considerando a estrutura, o funcionamento interativo e a dinâmica evolutiva dos sistemas ambientais (CHRISTOFOLETTI, 1995, p. 335).

O estudo das mudanças ambientais, na geografia física, possui como um dos principais métodos de abordagem a teoria sistêmica, fato que contribuiu para uma busca de entendimento da totalidade dos elementos envolvidos nos objetos de estudo, nos sistemas. No entanto, essa abordagem possui um limite claro que é de compreender a ação humana nas mudanças ambientais. Gregory observa que

O perigo de se adotar a abordagem sistêmica acriticamente é que se presume que seja suficiente apenas identificar as estruturas do sistema e delinear as inúmeras variáveis envolvidas em um sistema particular, o que então reforça a primeira lei da Ecologia, [...] segundo a qual tudo está relacionado a tudo (GREGORY, 1992, p. 238).

O estudo da relação sociedade-natureza deve abarcar também a maneira como a sociedade se organiza e se reproduz ao mesmo tempo que manipula e submete a natureza às suas necessidades. Nessa perspectiva,

Construir uma discussão da temática ambiental por dentro das Ciências Sociais significa abordar a relação sociedade/natureza na ótica dos fenômenos sociais. A perspectiva específica dessa visão é tomar essa relação não como interface de dois domínios, mas observar como a sociedade se articula (em sua lógica e dinâmica própria) para se apropriar e submeter a natureza. A discussão começa e acaba no âmbito dos processos sociais, sua associação com o movimento dos fenômenos naturais se definiria como objeto de trabalhos interdisciplinares (MORAES, 1994, p. 90-91).

Dessa forma, a abordagem ambiental pode ser melhor estudada e compreendida a partir de um enfoque multi e interdisciplinar, proporcionado pela geografia socioambiental. Mendonça afirma que

Os elementos da natureza não devem ser reduzidos somente a recursos, pois antes de assim transformados constitui-se em bens e elementos naturais que possuem dinâmica própria e que independe de sua apropriação social; como

tal desempenham papel fundamental na estruturação do espaço geográfico (MENDONÇA, 2001, p. 127).

A abordagem da *geografia socioambiental* busca integrar as análises proporcionadas pela *geografia física* e pela *geografia humana*, de modo que seja possível analisar a totalidade da conflituosa relação sociedade-natureza. Para Mendonça,

Um estudo elaborado em conformidade com a geografia socioambiental deve emanar de problemáticas em que situações conflituosas, decorrentes da interação sociedade e a natureza, explicitem degradação de uma ou de ambas. A diversidade das problemáticas é que vai demandar um enfoque mais centrado na dimensão natural ou mais na dimensão social, atentando sempre para o fato de que a meta principal de tais estudos e ações vai na direção da busca de soluções do problema, e que este deverá ser abordado a partir da interação entre estas duas componentes da realidade (MENDONÇA, 2001, p. 124).

A relação entre sociedade e natureza possui uma dinâmica dialética onde não há uma determinação estanque dos componentes no espaço. Assim como a sociedade se apropria da natureza para produzir seu espaço, o meio natural possui dinâmica e evolução próprias que podem, inclusive, limitar a ação humana. Nesse sentido,

A produção do espaço atual no território brasileiro resulta da combinação convergente de um conjunto de fatores naturais, técnico-científicos e político-econômicos que se associam aos diferentes momentos da história econômica brasileira, em que programas, projetos e planos dos governos federal e estaduais voltaram-se para uma política de planejamento que visa ao desenvolvimento econômico, sem preocupação maior com o social e o ambiental (ROSS, 2009, p. 64).

A partir desse entendimento, a questão ambiental coloca-se como um problema não na ou da natureza, mas na maneira como a sociedade pode continuar a sua reprodução social e econômica de maneira contínua e crescente, que é a base do sistema capitalista. Dessa forma, pode-se afirmar que:

Os problemas e questões enfocados na perspectiva ambiental são, sobretudo, de ordem social, dado que a noção de problema é uma abstração exclusivamente humana, o que reforça a ideia de que não existe problema na e para a Natureza, da maneira humana de compreendê-los, de uma certa humanização dela (MENDONÇA, 2004, p. 188).

Como os problemas ambientais são uma determinação social e uma abstração humana, a sua solução também o é. Ou seja, a busca da sua resolução, ou não, é determinada pela condição social dos grupos que se apresentam em conflito com a questão. Ross afirma que:

[...] a lógica dos sistemas naturais humanizados revela-se pelas inserções tecnocientíficas que as sociedades humanas historicamente empreenderam no ambiente natural, sempre com objetivos de apropriação dos recursos naturais e geração das chamadas riquezas humanas ou riquezas econômicas. Esse procedimento histórico faz com que as sociedades humanas alterem as características naturais do ambiente e produzam diferenciados cenários no ordenamento territorial. [...] Assim, não basta delimitar e identificar os diferentes compartimentos da natureza e as diversas manifestações de uso das terras empreendidas pela sociedade, mas é preciso entender as relações socioeconômicas que se estabelecem entre os diversos atores sociais, intra ou interlugares ou territórios (ROSS, 2009, p. 59-60).

Da mesma maneira que não existe um “problema ambiental” descolado da realidade concreta, também não há uma solução real se não se considerar as relações de produção existentes na sociedade, bem como o território usado. Conforme Steinberger e Abirached (2013, p. 115), “a ação de o homem usar a natureza é, simultaneamente, a ação de usar o território, razão pela qual se pode dizer que uma política ambiental, necessariamente, possui uma dimensão territorial”. Logo, o equacionamento da questão ambiental perpassa pelo estabelecimento de um controle do uso do território. Para isso, a ação estatal é necessária na promoção de políticas públicas, já que algumas possuem a propriedade de modular o território, podendo ser denominadas como políticas territoriais (MORAES, 1994).

As políticas públicas, por sua vez, são construídas de maneira subordinada a um determinado projeto político-econômico. Normalmente são elaboradas como um método de materialização desse projeto. Dessa forma, em períodos democráticos, que permitem a ampla participação da sociedade no processo de elaboração e implementação, podem existir políticas públicas contraditórias com o projeto político-econômico hegemônico. Por outro lado, nos períodos antidemocráticos, como ditaduras, as políticas públicas são elaboradas e

implementadas em consonância com o projeto político-econômico expresso por governos autoritários, sem margem para disputas ou questionamentos.

No caso brasileiro, os períodos democráticos ainda são exceção na história. A formação do espaço tal como existe hoje possui um considerável grau de autoritarismo. Boa parte das políticas públicas que moldaram estruturalmente a organização do território foram elaboradas e implementadas por governos autoritários durante o século XX e subordinados a projetos desenvolvimentistas, inclusive as políticas florestais. Nesse sentido, pode-se citar o programa de substituição de importações adotado no Estado Novo, os projetos implementados durante a ditadura militar, como os Planos Nacionais de Desenvolvimento, os incentivos fiscais para o desenvolvimento da silvicultura e os programas que buscaram incorporar o Cerrado na produção agropecuária brasileira.

As políticas públicas e as de ordenamento e regulação do uso do território, como o caso do Código Florestal, desenvolveram contradições entre si, inclusive uma se sobrepondo a outra, pois o projeto político-econômico se impôs pela coerção nos períodos ditatoriais. Como resultado, gerou-se um espaço geográfico muitas vezes contraditório às legislações ambientais vigentes. Isso explica o fato de o Brasil ter promulgado leis ambientais avançadas – como o CF; o Código das Águas, Decreto nº 24.643 de 10 de julho de 1934, e a Lei nº 5.197 de 3 de janeiro de 1967, que confere proteção à fauna –, mas que não foram eficazes ao impedir a geração do passivo ambiental existente.

## **2.2 APP e RL como Espaços Territoriais Especialmente Protegidos**

Os espaços territoriais especialmente protegidos podem ser concebidos com finalidades distintas. Há aqueles voltados para proteção e preservação do meio ambiente e os que buscam

garantir restrições de uso e ocupação devido a questões estratégicas, como áreas de fronteiras, e de segurança, como nos arredores de aeroportos e hidrelétricas (IUCN, 2008).

A legislação ambiental do Brasil possui duas vertentes quanto à proteção e preservação do meio ambiente. Uma é focada na criação de territórios especialmente protegidos e a outra busca o uso racional e sustentável dos recursos naturais a partir de medidas de comando e controle (PEREIRA, 2008), prevista na Política Nacional do Meio Ambiente, Lei nº6.938, de 31 de agosto de 1981 (BRASIL, 1981).

Os espaços territoriais especialmente protegidos possuem previsão constitucional. A Carta Magna de 1988 prevê no artigo 225, § 1º, inciso III, que o Poder Público deve “definir, em todas as unidades da federação, espaços territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos” como uma das medidas para assegurar o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado (BRASIL, 2008). Nesse sentido, os espaços territoriais especialmente protegidos são compreendidos como

[...] áreas geográficas públicas ou privadas (porção do território nacional) dotados de atributos ambientais que requeiram sua sujeição, pela lei, a um regime jurídico de interesse público que implique sua relativa imodificabilidade e sua utilização sustentada, tendo em vista a preservação e proteção da integridade de amostras de toda a diversidade de ecossistemas, a proteção ao nosso processo evolutivo das espécies, a preservação e proteção dos recursos naturais (SILVA, 2009, p. 843).

A título de exemplificação de espaços territoriais especialmente protegidos no Brasil, voltados à preservação e à conservação da meio ambiente, existem as Unidades de Conservação, as Terras Indígenas, as áreas tombadas, as áreas de relevância arqueológica e pré-histórica e as porções do território com restrições e limitações de uso e exploração no interior de propriedades particulares, como a Reserva Legal e as Áreas de Preservação Permanente (PEREIRA, 2008).

## As Áreas de Preservação Permanente (APPs)

[...] exigem proteção especial, porque, nos espaços que ocupam, os seus componentes bióticos e abióticos, em interação, cumprem funções ecológicas indispensáveis para a persistência de todas as formas de vida, ou seja, cumprem diversas funções ambientais imprescindíveis para o desenvolvimento de processos ecológicos essenciais. Ademais, constituem-se em espaços de preservação da diversidade e da integridade do patrimônio genético do País, também tutelado constitucionalmente, o que, à vista de expressar todos os contornos de essencialidade à vida íntegra evoca o fundamental direito ao meio ambiente sadio e ecologicamente equilibrado (ANDRADE e VARJABEDIAN, 2015, p. 41).

Para garantir a preservação e continuidade das funções ambientais necessárias a um meio ambiente ecologicamente equilibrado, são previstos diferentes tipos de APPs: as hídricas, que possuem o objetivo de preservar os recursos hídricos, promover o fluxo gênico e a proteger à fauna; as geomorfológicas, que buscam manter a estabilidade do relevo e evitar erosões do solo; as que procuram preservar geossistemas específicos devido à sua importância ambiental e sua fragilidade, e as que podem ser assim declaradas pelo Chefe do Poder Público.

Diferentemente da APP, a Reserva Legal está vinculada ao imóvel rural. Logo, os imóveis urbanos estão desobrigados a instituí-la. A sua função ecológica está vinculada a, no mínimo, quatro serviços ecossistêmicos:

- a) a regulação hidrológica (aumento do armazenamento, transferência e recarga de aquíferos); b) regulação atmosférica (maior sequestro de carbono e redução de gases causadores do efeito estufa); c) o controle da erosão; d) serviços ofertados pela biodiversidade (polinização e controle de pragas agrícolas) (SBPC e ABC, 2012, p. 77).

A RL possui uma função complementar à APP. Ambas não devem ser entendida apenas como uma área de vegetação nativa a ser preservada. Possuem um viés econômico. Contribuem para a sustentabilidade da atividade agrícola ao influenciarem diretamente a produção e a conservação de água, a biodiversidade (inclusive a do solo), a manutenção de abrigo para

animais polinizadores, dispersores e inimigos naturais de pragas das culturas do próprio imóvel (SBPC e ABC, 2012).

Por outro lado, é comum encontrar comparações entre Unidades de Conservação (UCs) e RLs e APPs. Normalmente tal comparação está associada ao argumento de que a criação significativa de UCs dispensaria as RL e bem como as APPs. No entanto, são instrumentos com finalidades distintas. As UCs regulam o uso e protegem porções específicas do território, devido à especificidade da biodiversidade existente, como de Refúgio da Fauna, ou ao uso específico de uma comunidade, como as Reservas Extrativistas. Já as APPs e RL, procuram assegurar a manutenção das funções ambientais de maneira dispersa no território e sem a necessidade da promulgação de um decreto do Poder Executivo para sua criação. Dessa forma, são instrumentos complementares na gestão ambiental do território.

Em 2000 foi promulgada a Lei nº 9.985, de 18 de julho daquele ano, que criou o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC, representando um avanço no âmbito da instituição de áreas protegidas (BRASIL, 2000). Porém, não foi efetivada uma política que buscasse integrar as Unidades de Conservação (UC), as APPs e RLs, e outras formas de áreas territorialmente protegidas. Dessa forma,

Ao consolidar, mesmo que não intencionalmente, as Unidades de Conservação como tipologia dotada de maior visibilidade e expressão, e dotá-las de instrumentos mais concretos de gestão, as outras tipologias que ainda continuaram a existir mesmo após a criação do SNUC – as APPs, RLs, TIs [Terras Indígenas], e as ARIs [Áreas de Reconhecimento Internacional] – continuaram relegadas aos mesmos problemas históricos de gestão e, mais grave, não dispondo de instrumentos de integração e articulação com as ações previstas para as Unidades de Conservação (MEDEIROS, 2006. p. 59).

Embora a importância do SNUC seja clara, as Unidades de Conservação não existem em número suficiente para preservar a biodiversidade brasileira. A maior parte está localizada no bioma da Amazônia. Conforme dados do Ministério do Meio Ambiente atualizados em

fevereiro de 2017, 27,3% daquele bioma estão protegidos por UC previstas no SNUC, já a Caatinga, 7,6%, o Cerrado 8,3%, a Mata Atlântica 9,2%, o Pampa 2,7% e o Pantanal 4,6% (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2017). A partir dos dados, percebe-se que o SNUC é um instrumento complementar ao Código Florestal. A implementação de UC no país é insuficiente para manter as funções ambientais que o CF procura proteger, como a proteção aos recursos hídricos feita por APPs. Logo, as APPs e RLs são instrumentos estratégicos para assegurar a preservação da biodiversidade, a proteção dos recursos hídricos, florestais e a estabilidade geomorfológica em todo o território nacional, devido à sua abrangência dispersa.

### **2.3 Domínios, biomas e o Cerrado brasileiro**

Nos documentos oficiais brasileiros e em muitos trabalhos científicos, encontra-se uma certa banalização do termo *bioma*. Para precisar melhor o termo, é importante tecer algumas considerações.

Primeiramente, o conceito de *bioma* não possui um consenso na literatura, possuindo diversas definições. Uma conceituação mais precisa é encontrada em Coutinho (2006), que define bioma como:

[...] uma área do espaço geográfico, com dimensões de até mais de um milhão de quilômetros quadrados, que tem por características a uniformidade de um macroclima definido, de uma determinada fitofisionomia ou formação vegetal, de uma fauna e outros organismos vivos associados, e de outras condições ambientais, como a altitude, o solo, alagamentos, o fogo, a salinidade, entre outros. Estas características todas lhe conferem uma estrutura e uma funcionalidade peculiares, uma ecologia própria (COUTINHO, 2006, p. 18).

Dessa forma, segundo o autor, os diferentes domínios morfoclimáticos e fitogeográficos são compostos por vários biomas. Coutinho (2006, p. 19) considera, a partir dessa definição, que o domínio do Cerrado “não é um bioma único, mas um complexo de biomas, formado por

um mosaico de comunidades pertencentes a um gradiente de formações ecologicamente relacionadas, que vai de campo limpo a cerradão”.

Em 2004, o IBGE lançou o Mapa de Biomas do Brasil, que se tornou a referência oficial para a aplicação da legislação ambiental (FIGURA 1). Na nota técnica explicativa do mapa conceitua-se bioma como:

[...] conjunto de vida (vegetal e animal) constituído pelo agrupamento de tipos de vegetação contíguos e identificáveis em escala regional, com condições geoclimáticas similares e história compartilhada de mudanças, o que resulta em uma diversidade biológica própria (INSTITUTO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE, 2004)

Figura 1. Representação esquemática do Mapa de Biomas do Brasil



Fonte: IBGE, 2004.

Percebe-se que a definição adotada para bioma pelo IBGE é diametralmente oposta por aquela indicada por Coutinho (2006). Para este, os biomas eram baseados a partir de características homogêneas, ou muito similares, da paisagem, conforme pode ser percebido na

seguinte passagem: “O bioma é um tipo de ambiente bem mais uniforme em suas características gerais, em seus processos ecológicos, enquanto que o domínio é muito mais heterogêneo. Bioma e domínio não são, pois, sinônimos” (COUTINHO, 2006, p. 20).

Já o órgão oficial, adota uma perspectiva dinâmica da paisagem, assumindo que a variabilidade espacial existente deve ser analisada na caracterização dos biomas. Dessa forma, a definição de biomas do IBGE se assemelha a conceituação de domínios morfoclimáticos de Ab’Sáber (2012):

[...] entendemos por domínio morfoclimático e fitogeográfico um conjunto espacial de certa ordem de grandeza territorial - de centenas a milhões de quilômetros quadrados de área - onde um esquema corrente de feições de relevo, tipos de solos, formas de vegetação e condições climático-hidrológicas. Tais domínios espaciais, de feições paisagísticas e ecológicas *integradas*, ocorrem em uma espécie de área principal, de certa dimensão e arranjo, em que as condições fisiográficas e biogeográficas formam um complexo relativamente homogêneo e extensivo. A essa área mais típica e contínua - via de regra, arranjo poligonal - aplicamos o nome de *área core*, logo traduzida por *área nuclear* - termos indiferentemente empregados, segundo o gosto e as preferências de cada pesquisador (AB'SÁBER, 2012, p. 11-12).

Ainda segundo o autor, há uma região, um interespaço de transição e contato, com alta diversidade, entre áreas nucleares dos diferentes domínios. Isso se reflete nas formas da vegetação, nos tipos de solos presentes e até nos detalhes do relevo regional (AB'SÁBER, 2012, p. 12).

Ao se aproximar da definição de domínios de Ab’Sáber (2012), a conceituação do IBGE (2004) abre margem para interpretações errôneas sobre a biodiversidade brasileira, pois é a base oficial adotada na elaboração de leis, como o Código Florestal, e na atuação dos órgãos da administração pública. A complexidade do domínio dos cerrados, por exemplo, comumente é tratada de forma homogênea, ou ainda desconsiderada.

Neste trabalho será adotado o conceito de domínio morfoclimático e fitogeográfico de Ab’Sáber (2012). No entanto, a delimitação geográfica do domínio dos cerrados, para efeitos

de uso e análise de dados oficiais disponíveis, se referenciará àquela estabelecida pelo IBGE (2004).

O Cerrado é o segundo maior domínio morfoclimático e fitogeográfico do Brasil, atrás apenas do domínio Amazônico (TABELA 1). É caracterizado por apresentar um grande volume de água subsuperficial disponível, o que é decisivo para a manutenção da vegetação nativa no período da estação seca. O domínio dos cerrados comporta toda uma família de ecossistemas, dispostos *areolarmente* (cerrados, cerradões e campestres), *linearmente* (matas de galeria, cordilheiras e veredas) e pontualmente (capões de matas *biodiversas*, touceiras de cactáceas). As veredas formam grandes caminhos naturais para a circulação de animais no interior do país (AB'SÁBER, 2012).

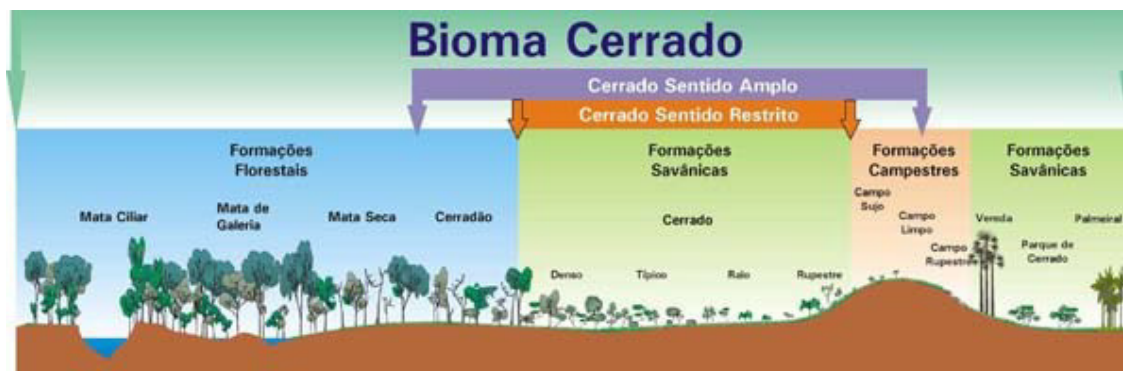
Tabela 1. Áreas dos Biomas Continentais Brasileiros

| <b>Biomas Continentais<br/>Brasileiros</b> | <b>Área Aproximada (km<sup>2</sup>)</b> | <b>Área relativa (%)</b> |
|--------------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------|
| Amazônia                                   | 4.196.943                               | 49,29                    |
| Cerrado                                    | 2.036.448                               | 23,92                    |
| Mata Atlântica                             | 1.110.182                               | 13,04                    |
| Caatinga                                   | 844.453                                 | 9,92                     |
| Pampa                                      | 176.496                                 | 2,07                     |
| Pantanal                                   | 150.355                                 | 1,76                     |
| Área total - Brasil                        | 8.514.877                               | 100                      |

Fonte: Adaptado de IBGE (2004)

O Cerrado possui fitofisionomias de formações florestais (predomínio de espécies arbóreas e formação de dossel), savânicas (presença de árvores e arbustos distribuídos sobre estrato graminoso sem formação de dossel contínuo) e campestres (predomínio de herbáceas e pouca presença de arbustos e sem árvores), conforme disposto na Figura 2 (RIBEIRO e WALTER, 2008).

Figura 2. Tipos de fitofisionomia do Bioma Cerrado



Fonte: Ribeiro e Walter (2017).

A Mata Ciliar é a vegetação florestal que acompanha as margens dos grandes e médios rios. Raramente ultrapassa a faixa de 100 m de largura, sendo comum que a sua largura seja proporcional ao leito do curso d'água. Apresenta algum grau de deciduidade. Possuem solos rasos ou muito rasos. Ocorrem geralmente em terrenos acidentados. Formam dossel de 20 a 25 m de altura. Podem apresentar transição para outras formações florestais, como a Mata Seca e o Cerradão (RIBEIRO e WALTER, 2001).

A Mata de Galeria é uma fitofisionomia florestal perenifólia e acompanha os riachos de pequeno porte, formando galerias sobre eles. O dossel possui altura média de 20 a 30m. Geralmente localizam-se no fundo de vales ou nas cabeceiras onde o canal de drenagem ainda não foi escavado em definitivo. Também é comum haver formação não florestal circundando-a. Na ocorrência de Matas Ciliares, Secas e Cerradões, a transição é quase imperceptível. Os solos presentes variam muito, porém apresentam, normalmente, maior fertilidade devido ao carreamento de solo e matéria orgânica originários dos arredores. Podem apresentar subtipos inundável ou não-inundável (RIBEIRO e WALTER, 2001).

O Cerradão é uma fitofisionomia florestal esclerófila, possuindo sub-bosque formado por pequenos arbustos e ervas, com poucas gramíneas. Apresenta dossel contínuo, cuja cobertura arbórea varia de 50 a 90% e altura oscilando entre 8 a 15 m. Pode ser perenifólio, mas

o padrão geral é semidecíduo. Apresenta solos profundos e bem drenados (latossolos) ligeiramente ácidos (RIBEIRO e WALTER, 2008).

Para Ab'Sáber (2012), os cerradões são sistemas vegetais arcaicos enquanto patrimônio biológico e, uma vez degradados, muito dificilmente se recompõem, ao contrário dos cerrados, que são mais resilientes. Segundo o autor:

[...] o domínio dos cerrados apresenta cerrados e cerradões predominantemente nos interflúvios e vertentes suaves dos diferentes tipos de planaltos regionais. [...] Por sua vez as florestas-galerias permanecem amarradas rigidamente ao fundo aluvial de porte médio a grande. Os sulcos das cabeceiras dendrificadas das sub-bacias hidrográficas possuem apenas uma vegetação ciliar, disposta linearmente, em sistema de frágil implantação. As florestas-galerias verdadeiras às vezes ocupam apenas os diques marginais do centro das planícies de inundação, em forma de corredor contínuo de matas; outras vezes, quando o fundo aluvial é mais homogêneo e alongado, ocupam toda a calha aluvial, sob a forma de serpenteantes corredores florestais (AB'SÁBER, 2012, p. 116).

Sobre as formações savânicas, Ribeiro e Walter observam que abrangem quatro tipos principais:

[...] o Cerrado sentido restrito, o Parque de Cerrado, o Palmeiral e a Vereda. O Cerrado sentido restrito caracteriza-se pela presença dos estratos arbóreos e arbustivo-herbáceo definidos, com as árvores distribuídas aleatoriamente sobre o terreno em diferentes densidades sem que se forme um dossel contínuo. No Parque de Cerrado a ocorrência de árvores é concentrada em locais específicos do terreno. No Palmeiral, que pode ocorrer tanto em áreas bem drenadas quanto em áreas mal drenadas, há presença marcante de determinada espécie arbórea, e as árvores de outras espécies (dicotiledôneas) não têm destaque. Já a Vereda também se caracteriza pela presença de uma única espécie de palmeira, o buriti, que ocorre, porém, em menor densidade do que em um Palmeiral. Além disso, a Vereda é circundada por um estrato arbustivo-herbáceo característico (RIBEIRO e WALTER, 2008, p. 174).

O Cerrado sentido restrito pode ser dividido em quatro subtipos, de acordo com a densidade arbóreo-arbustivo. São eles: Cerrado Denso, Cerrado Típico, Cerrado Ralo e Campo Rupestre. Da mesma forma, o Palmeiral é caracterizado pela espécie dominante, sendo denominado de Babaçual, Buritizal, Guerobal e Macaubal (RIBEIRO e WALTER, 2008).

A complexidade dos cerrados se relaciona com a sua formação física. Segundo Rodrigues,

As diversidades do ambiente dos cerrados também advêm de sua grande diversificação de elementos constituintes do meio físico. Dessa forma, o embasamento geológico da área abrangida pelo cerrado possui praticamente representantes de todas as tipologias litológicas e arranjos geoestruturais, variando do embasamento cristalino pré-cambriano, passando por formações fanerozóicas, chegando até mesmo aos sedimentos quaternários. Em relação ao relevo, ocupa cotas altimétricas praticamente desde o nível do mar até cotas próximas a 1.800 m de altitude, predominantemente com relevos aplainados, mas atingindo também relevos residuais em formas de serras alongadas, depressões tectônicas e áreas de acumulação próximas a grandes sistemas fluviais, como o Araguaia e o Xingu (RODRIGUES, 2014, p. 53-55).

Estima-se que o Cerrado pode conter aproximadamente 33% da diversidade biológica do Brasil (AGUIAR, MACHADO e MARINHO-FILHO, 2004). A fragmentação excessiva da vegetação original causada pela ocupação humana ameaça a sobrevivência de espécies animais e vegetais, promovendo a extinção de espécies raras e com alto nível de especialização (AQUINO e MIRANDA, 2008).

Em 2007 foi publicado mapeamento inédito do domínio do Cerrado, considerando-se a área definida pelo IBGE (2004), na escala 1:250.000 (SANO, 2007). O trabalho levantou um total de 60,5 % de vegetação nativa, 38,9 % de área antrópica e 0,6% de massa de água, considerando o ano base de 2002. O autor afirma que o conceito de vegetação natural, da escala de trabalho maior são parâmetros que contrastam com resultados de outros estudos. Segundo o estudo, o conceito adotado é de que “cobertura vegetal natural corresponde àquelas áreas que apresentam vegetação original, independentemente da existência ou não de algum tipo de uso antrópico” (SANO, 2007, p. 23).

O mapeamento realizado pelo projeto identificou a formação savânica como principal fitofisionomia do domínio do Cerrado, ocupando 61% de sua área. A formação florestal encontrada corresponde a 32 % e a campestre 7%, conforme Tabela 2 (SANO, 2007).

Tabela 2. Área ocupada pelas fitofisionomias savânicas, florestais e campestre no domínio do Cerrado.

| <b>Fitofisionomia</b> | <b>Área (hectares)</b> | <b>Porcentagem (%)</b> |
|-----------------------|------------------------|------------------------|
| Savânica              | 75.655.044             | 61                     |
| Florestal             | 40.229.098             | 32                     |
| Campestre             | 8.061.576              | 7                      |
| <b>TOTAL</b>          | <b>123.945.718</b>     | <b>100</b>             |

Fonte: Adaptado de Sano (2007).

No entanto, detectou-se um padrão heterogêneo na presença de remanescentes do domínio. A porção norte apresentou a maior presença de vegetação nativa em contraposição à porção sul, com destaque estado de São Paulo que possui as menores áreas remanescentes (SANO, 2007).

No caso de Minas Gerais, o Cerrado ocupa aproximadamente 57 % da área total do estado. Foi levantado uma cobertura vegetal nativa remanescente de 53 % (17.794.873 ha), sendo 3.279.762 ha de formação florestal, 11.322.147 de formação savânica e 3.192.964 ha de formação campestre (SANO, 2007, p. 54). A menor presença de vegetação nativa está localizada na região do Triângulo Mineiro, com 25% conforme o estudo.

Os dados contrastam quando comparados aos do Inventário Florestal de Minas Gerais. O levantamento realizado aponta que o Triângulo Mineiro é a região com a menor porcentagem de vegetação nativa remanescente de Minas Gerais, com apenas 14,49% de flora nativa (SCOLFORO e CARVALHO, 2006, p. 122).

## 2.4 A ocupação recente do Cerrado

A política de incentivo à ocupação do Cerrado teve início com o governo Getúlio Vargas na década de 1940, através da instalação de colônias agrícolas em Goiás e Mato Grosso e de estradas de ferro que iam até Anápolis, Goiás. Já nos anos 1960, o cultivo de alimentos básicos no Cerrado, como o arroz e o feijão, abasteciam outras regiões do Brasil. No âmbito da

agropecuária, foi incentivada a implantação de pastagens plantadas a partir do Conselho de Desenvolvimento da Pecuária – CONDEPE (SHIKI, 1997).

Ainda nos anos 1960, o governo promulgou a Lei nº 4.504, de 30 de novembro 1964, que institui o Estatuto da Terra (BRASIL, 1964). A partir de então, o proprietário de terra que não conservasse os recursos naturais estaria sujeito à desapropriação, já que não cumpriria a função social da propriedade.

No entanto, tal instrumento foi promulgado com o objetivo de viabilizar a modernização conservadora no espaço agrário brasileiro, como resposta aos movimentos camponeses que se encontravam fortes. O Estatuto da Terra se destinava a transformar os latifúndios em modernas empresas rurais capitalistas. No mesmo período, foi posta em prática uma política para desenvolver pesquisas agrícolas e para financiar insumos e implementos com juros negativos. Isso revolucionou a agricultura brasileira, reafirmou o papel da produção agrícola voltada à exportação e possibilitou a produção no Cerrado (GONÇALVES, 1995). As pesquisas foram desenvolvidas por universidades públicas e órgãos estatais e contribuíram decisivamente para o desenvolvimento de tecnologia para a produção agrícola no Cerrado. Como consequências ambientais danosas da modernização conservadora, verifica-se a

[...] contaminação dos rios, em virtude do uso excessivo de agrotóxicos [...]; o desequilíbrio hidrológico, alterando o regime de cheias e vazantes; os fenômenos da desertificação e da perda de toneladas de solos que a natureza levou séculos para produzir [...] (GONÇALVES, 1995, p. 326).

O maior esforço feito pelo Estado para a ocupação do domínio foi o Programa de Desenvolvimento dos Cerrados, denominado POLOCENTRO. Tal iniciativa foi uma ação regional do II Plano Nacional de Desenvolvimento (II PND), editado em 1975 no governo Geisel (SHIKI, 1997).

Criado em 1975, o POLOCENTRO teve como objetivo principal incorporar ao processo produtivo nacional cerca de 3,7 milhões de hectares de cerrados [até 1980], localizados em 13 áreas nos Estados de Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Goiás e Minas Gerais. Envolveu ações integradas de pesquisa, assistência técnica, crédito rural e apoio de infraestrutura (eletrificação, estradas e armazenagem).

O Programa logrou atingir suas metas, incorporando ao processo produtivo dos Estados envolvidos 3,6 milhões de hectares de áreas de cerrados, produzindo principalmente trigo, soja, milho e algodão. Além disso, foram adicionados às áreas contempladas 550.000 t de capacidade estática de armazenamento, 4.372 Km de estradas vicinais e 3.466 Km de linhas de transmissão (FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO, 1983).

A área incorporada ao processo produtivo pelo POLOCENTRO foi majoritariamente destinada à pecuária. Shiki (1997) afirma que cerca de 70% da área incrementada se destinou à pastagem e apenas 23% à agricultura. Segundo o autor:

Ainda no período do II PND (Governo Geisel) outros programas como o Padap, o Prodecir e o Proalcool, direcionaram recursos para os cerrados, atendendo a interesses e objetivos específicos. Desses, o Prodecir (Programa de Cooperação Nipo-Brasileira para o Desenvolvimento dos Cerrados) teve uma maior relevância no direcionamento da ocupação e que mereceu grande atenção na época de sua implementação devido à participação dos japoneses no financiamento do projeto (SHIKI, 1997, p. 145).

O pacote de políticas públicas aplicadas para o desenvolvimento da agricultura se baseou no modelo da *Revolução Verde*. Para viabilizá-lo, foi preciso complementar a cadeia agroindustrial necessária para o sucesso da agricultura nos cerrados. Além da instalação de indústrias químicas, como a Fosfertil e a Goiásfertil, uma gama de ações governamentais foram implantadas desde a construção de infraestrutura de transportes e armazenagem à criação de empresas públicas de pesquisas e de assistência técnica para a agropecuária. Como resultado, o Cerrado foi transformado em uma das principais regiões de produção agropecuária do País (ORTEGA, 1997). A transformação da produção no campo alterou, também, os objetivos da produção. Conforme Ortega (1997),

[...] as transformações ocorridas no Cerrado envolveram, inclusive, uma mudança do quê produzir. Ou seja, de uma produção primária de produtos

agroalimentares básicos e de pouca transformação industrial até chegar ao mercado, como arroz, feijão e milho, passou-se a uma priorização da produção mais integrada à agroindústria, como é o caso dos sucos de fruta, café, soja, e mesmo aqueles que já eram produzidos anteriormente, como a carne, o leite e o milho, passam agora por um maior processamento. Além disso, ressalte-se que boa parte desta produção tem na exportação um importante mercado (ORTEGA, 1997, p. 325-326).

O processo de ocupação do Cerrado viabilizado pelo Estado teve outras consequências importantes para a estruturação agrária brasileira. A especulação de terras estava na base da concentração fundiária e intimamente ligada à pecuária. Dados do IBGE (1985 apud OLIVEIRA, 1995) revelaram que no ano de 1985 cerca de 47,9% das terras estavam ocupadas por pastagem e apenas 15,7% por lavoura, considerando o Brasil. Os dados estruturados por área do imóvel revelaram à época que quanto menor a propriedade, menor a área destinada à pastagem e maior à agricultura. Conforme o estudo, naqueles com menos de 10 ha a média direcionada à pastagem era de 16% da superfície, contra 68,9% à agricultura. Já nas áreas maiores que 10.000 ha tinham apenas 3,20% da superfície destinada à lavoura, contra 39,10% para a pastagem. Sobre essa realidade, Oliveira destaca que:

Este traço característico da estrutura agrária brasileira está, como já apontamos, na base do processo de concentração fundiária existente no campo do país, e de certo modo caracteriza este campo como dominado pela pecuária de corte de norte a sul, de leste a oeste. Na realidade, quando analisamos sua estrutura produtiva verificamos que o caráter da terra como reserva de valor se manifesta na terra improdutiva, na terra coberta pela mata natural e sobretudo, na terra ocupada pelas pastagens (pecuária de corte). Já no polo oposto está a terra ocupada produtivamente pelas lavouras, nos estabelecimentos com menos de cem hectares (OLIVEIRA, 1995, p. 298).

O processo de ocupação e da tecnificação da agricultura no Cerrado brasileiro possui, portanto, três características essenciais. Primeiramente reforçou a dependência do mercado externo, diminuindo a soberania do país. Isso ocorre porque o sentido da produção agrícola é determinado a partir de interesses externos ao país, notadamente pelo mercado financeiro, pois é onde ocorre a determinação dos preços das *commodities*. Além disso, fortaleceu a estrutura fundiária baseada na concentração de terras. Por fim, também ignorou as fragilidades existentes

no domínio do Cerrado, já que era comum promover o corte raso e atear fogo para a implementação da pecuária e da agricultura, bem como degradar ambientes frágeis, como as matas de galerias, cerradões e brejos, na implementação das atividades. Tal fato resultou em danos não só para o meio ambiente, mas para a própria atividade agropecuária, como as perdas de solo por erosão.

Além dos programas governamentais específicos para o desenvolvimento da produção agrossilvipastoril do Cerrado, outras políticas foram adotadas para incentivar a ocupação da região central do Brasil. Nos anos 1970, por exemplo, foi lançado o Programa de Integração Nacional, a partir do Decreto-Lei nº 1.106, de 16 de junho de 1970, com o objetivo principal de construir as rodovias Transamazônica e Cuiabá-Santarém, que além de proporcionar a ocupação de terras e efetivar projetos de colonização, também incentivava economicamente obras de infraestrutura nas regiões norte e no nordeste do país para integrá-las à economia nacional (BRASIL, 1970; CAMARGO, 1999, p. 36). Como consequência dessa política, houve grande devastação florestal nas áreas de implantação desses tipos de projetos, contribuindo ainda mais para a devastação dos cerrados e da região amazônica.

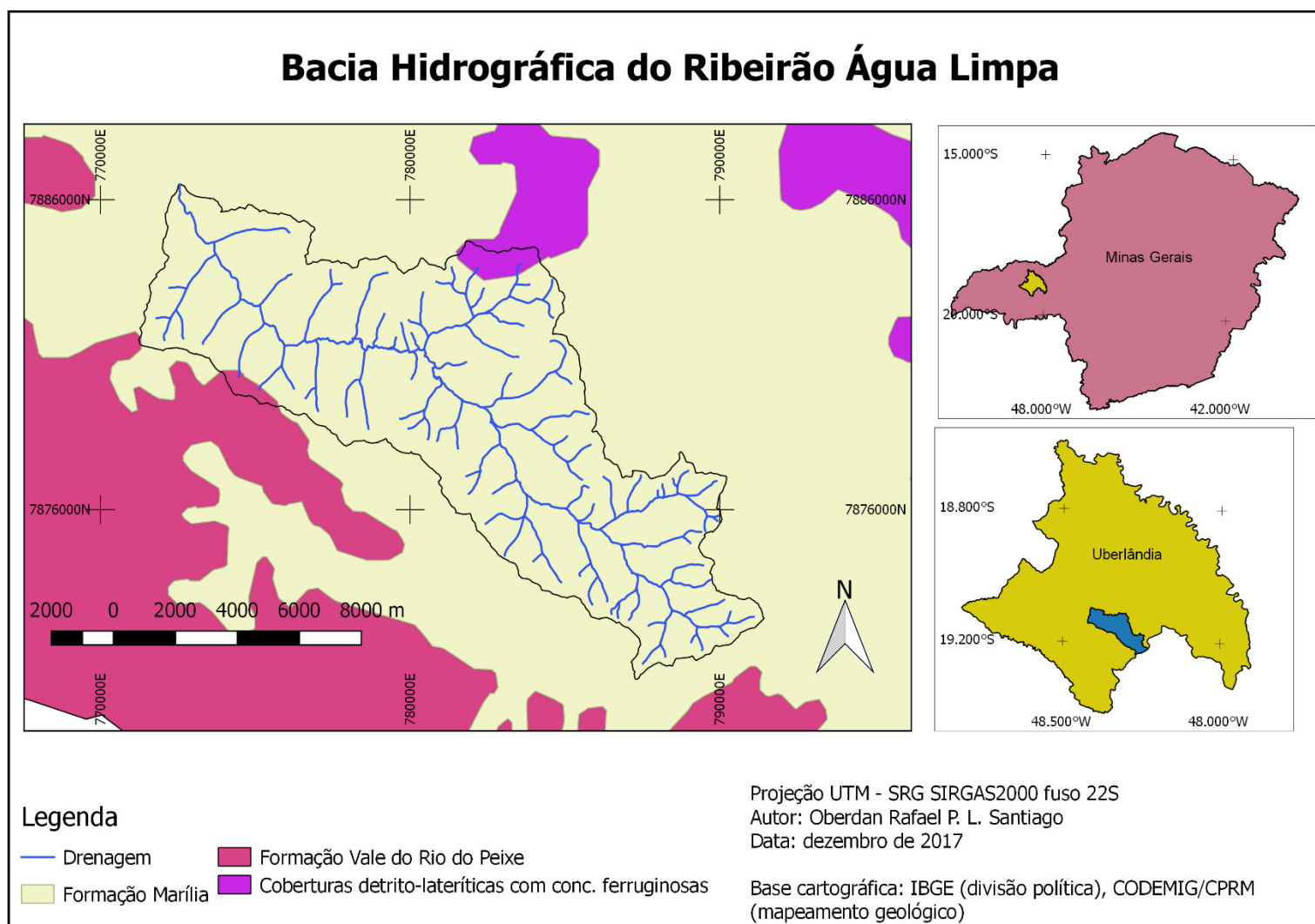
### **3 METODOLOGIA**

#### **3.1 Localização e caracterização**

A bacia do Ribeirão Água Limpa está localizada no domínio do Cerrado, no município de Uberlândia e sofreu significativo processo de ocupação agrossilvipastoril, característica comum no Triângulo Mineiro. Apresenta cultivos com alta incorporação de tecnologia, assentamentos rurais de reforma agrária e áreas com pastagens degradadas. Possui fragmentos florestais espaçados e déficit de vegetação nativa em Áreas de Preservação Permanente. Dessa forma, foi escolhida como área de estudo por ser representativa de conflitos ambientais existentes no Domínio do Cerrado no Triângulo Mineiro, bem como pela disponibilidade de dados para a pesquisa.

A área total da bacia é de, aproximadamente, 12.412 ha. Está delimitada entre as coordenadas planas UTM 771.568 e 791.424 m E, 7.886.832 e 7.869.327 m N, fuso 22s, referencial geodésico SIRGAS 2000. Integra a sub-bacia do Ribeirão Douradinho, pertencente à bacia hidrográfica estadual do Rio Tijuco, que pertence à bacia federal do Rio Paranaíba. A área de estudo está localizada sobre o grupo Bauru, bacia sedimentar do Paraná, predominando a formação geológica Marília (FIGURA 3). O clima da região é predominantemente tropical, variação pluviométrica entre 1500 a 2000 mm, distribuídos irregularmente durante o ano, com duas estações bem definidas, sendo uma quente e úmida, com precipitação concentrada entre outubro e março, e outra menos quente e seca, presente entre abril e setembro (SANTOS e BACCARO, 2004).

Figura 3. Localização da bacia hidrográfica do Ribeirão Água Limpa



Fonte: Do autor (2017).

O território de Minas Gerais foi dividido em Unidades de e Gestão dos Recursos Hídricos (UPGRH). A divisão foi feita com o objetivo de subsidiar a aplicação da Política Estadual dos Recursos Hídricos e se baseou nas bacias hidrográficas existentes dentro do estado, bem como nos aspectos físicos, socioculturais, econômicos e políticos (IGAM, 2017).

O Triângulo Mineiro engloba quatro UPGRH, ainda que parcialmente: Bacia do Rio Paranaíba – PN1 (Bacia do rio Dourados), PN2 (Bacia do rio Araguari) e PN3 (Bacia dos afluentes mineiros do baixo Paranaíba); e parte da Bacia do Rio Grande – GD8 (Bacia dos afluentes mineiros do Baixo rio Grande) (FIGURA 4).

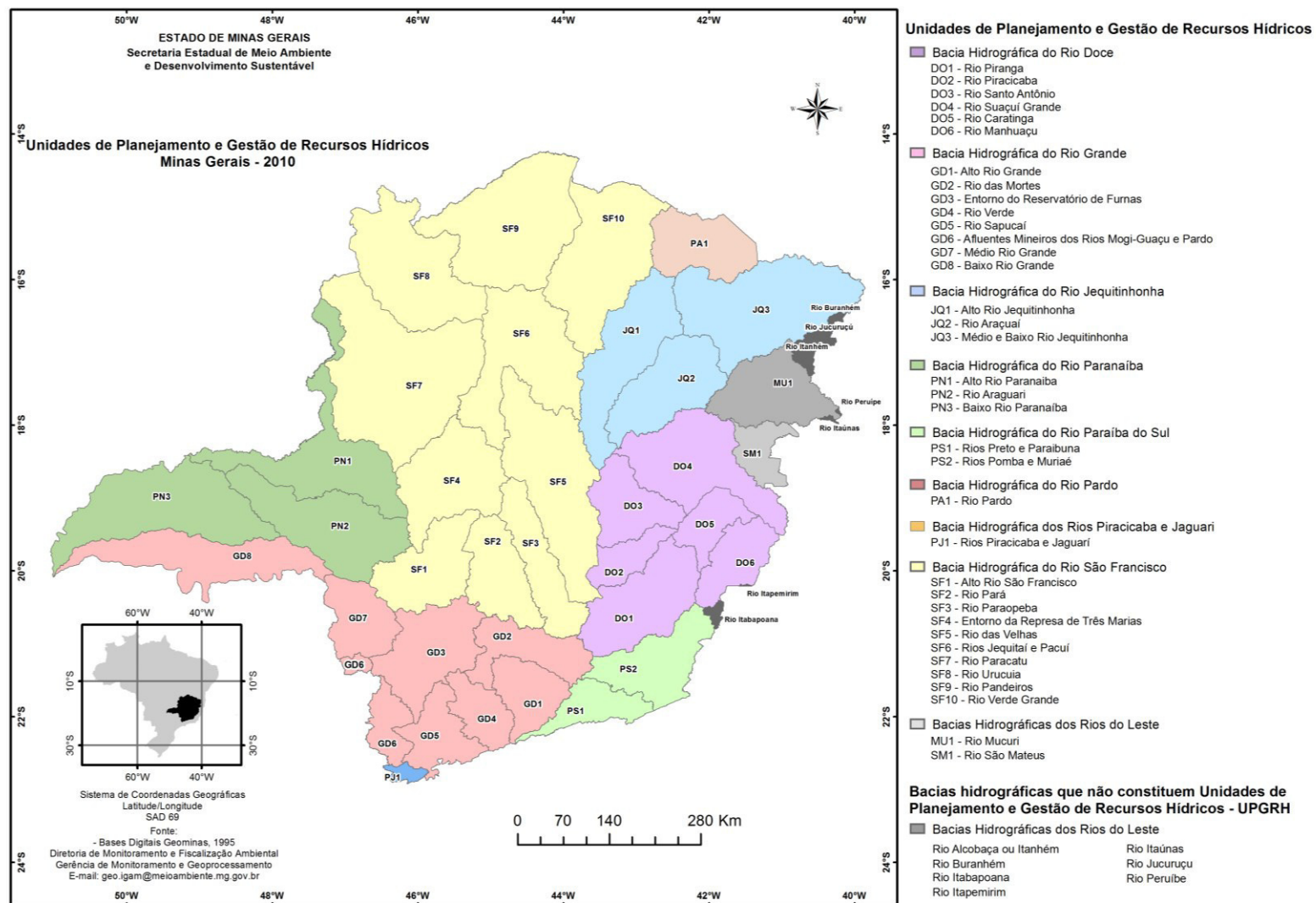
O município de Uberlândia está situado em duas bacias hidrográficas estaduais, a bacia do Rio Araguari, que compreende a unidade PN2, e a bacia do Rio Tijuco (PN3) na qual está localizada a área de estudo. A bacia do Rio Tijuco é uma das que possuem menores índices de vegetação nativa remanescentes, consequência da ocupação realizada sem planejamento e sem respeito às leis ambientais. Segundo dados do Inventário Florestal de Minas Gerais, em 2005 existiam apenas 468.567 ha de flora nativa, o que equivale a 17,42% da área da bacia, sendo 192.710 ha (7,17% da bacia) de cerrado, 105.900 ha (3,94%) de floresta estacional semidecídua, 154.630 ha (5,75%) de vereda, 3.674 ha (0,14%) de cerrado sensu stricto, 11.308 ha (0,42%) de campo e 345 ha (0,01%) de campo cerrado (TABELA 3).

Tabela 3. Área e percentual das fitofisionomias presentes na bacia do Rio Tijuco

| <b>Fitofisionomia</b>           | <b>Área (ha)</b> | <b>Porcentagem - área da bacia (%)</b> | <b>Porcentagem - total de vegetação nativa (%)</b> |
|---------------------------------|------------------|----------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Cerrado                         | 192.710          | 7,17                                   | 41,13                                              |
| Vereda                          | 154.630          | 5,75                                   | 33,00                                              |
| Floresta estacional semidecídua | 105.900          | 3,94                                   | 22,60                                              |
| Campo                           | 11.308           | 0,42                                   | 2,41                                               |
| Cerrado sensu stricto           | 3.674            | 0,14                                   | 0,78                                               |
| Campo cerrado                   | 345              | 0,01                                   | 0,07                                               |
| <b>TOTAL</b>                    | <b>468.567</b>   | <b>17,43</b>                           | <b>100,0</b>                                       |

Fonte: Scolforo e Carvalho (2006)

Figura 4. Distribuição espacial das Unidades de Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos



Fonte: IGAM (2017)

Aparentemente, a fitofisionomia mais impactada é a de cerrado sentido restrito, pois era a formação original mais abundante na bacia. As formas de vegetação campo cerrado e de campo provavelmente devem ser erro associado à classificação das imagens orbitais usadas no mapeamento, compatíveis com a escala 1:250.000. A elevada área de vereda presente é uma característica peculiar da bacia. Como é um geossistema protegido por lei, bem como possui dificuldade de incorporação à prática agrícola, foi mantida preservada uma considerável área, que contribui para a formação de corredores ecológicos. No entanto, o cerradão necessita de um olhar mais atento. A bacia do Rio Tijuco é a que possui a maior área dessa fitofisionomia, em termos absoluto e proporcional. Conforme Scolforo e Carvalho (2006), dos 355.010 ha de cerradão mapeados em Minas Gerais, no ano de 2005, 54,28% encontram-se na bacia do Rio Tijuco.

As áreas de ocorrência do cerradão, normalmente são áreas de boa fertilidade, propícias ao desenvolvimento da agricultura intensiva, devido à presença de latossolos e relevos pouco dissecados, além de possuírem preço elevado. É comum encontrar a referência de “terra de cultura” para os solos onde se desenvolve. Os fragmentos remanescentes são espaçados e não há nenhuma unidade de conservação destinada à preservação desse geossistema. Tal fato pode comprometer a sua perpetuação na região e até em Minas Gerais.

## **3.2 Coleta de dados e mapeamento multitemporal**

### **3.2.1 Pesquisa bibliográfica e documental**

Foi realizado o levantamento e revisão bibliográfica para a elaboração do referencial teórico, obtenção de dados secundários e oficiais, além de descrição sobre as características físicas da região a partir das obras já produzidas. A revisão da literatura contribuiu para a construção da relação entre dados empíricos e conceituais, delimitação progressiva do foco do

estudo, criação do conjunto de categorias a serem trabalhadas e elaboração de demais questionamentos.

### **3.2.2 Definição da escala de trabalho e base cartográfica**

Nos últimos anos houve um avanço expressivo na tecnologia de processamento e armazenamento de dados, o que favoreceu a popularização dos computadores mais potentes. Isso impactou positivamente a ciência geográfica e permitiu a realização de análises espaciais complexas com maior precisão e rapidez. Porém, ainda existe uma limitação na integração, qualidade e disponibilidade dos dados, o que leva muitas vezes ao retrabalho (SANTOS, PINA e CARVALHO, 2000; ROSA, 2011).

Tal questão se mostrou presente durante os trabalhos. Para o desenvolvimento da pesquisa, foi preciso um alto nível de detalhe para mapear as Áreas de Preservação Permanente. No entanto, foram encontradas dificuldades na obtenção de materiais gratuitos. Dessa forma adotou-se a escala de mapeamento de 1:25.000, pois é a maior escala com cartas topográficas disponíveis gratuitamente e que poderia ser complementada nos trabalhos de campo.

Para o geoprocessamento das cartas foi utilizado o *software* QGIS 2.14.7. Ao todo foram utilizadas cinco cartas topográficas militares. Foram georreferenciadas no DATUM SAD69, projeção UTM, original de sua elaboração. O tipo de transformação utilizado foi o polinomial de 1º grau e o de reamostragem, o vizinho mais próximo. A carta “Fazenda Douradinho” atingiu erro de 0,58 pixel, a “Ribeirão Água Limpa” alcançou 0,53 pixel de erro, a “Córrego Barbosa”, 0,55 pixel, a “Ribeirão Panga”, 0,54 pixel e a carta “Córrego da Harmonia” apresentou erro de 0,56 pixel. Foi feito um mosaico com as cartas topográficas e, após, a conversão para o referencial geodésico SIRGAS 2000.

### **3.2.3 Aquisição de imagens orbitais e mapeamento da área**

A aquisição de informações de um objeto ou alvo, sem tocá-lo, por meio da captação de radiação eletromagnética, natural ou artificial, pode ser definida como sensoriamento remoto. A aquisição dos dados é feita por um sistema sensor (ROSA, 2009). Como umas das vantagens do sensoriamento remoto no estudo ambiental, pode-se considerar o fato de não perturbar o objeto ou a área de interesse, já que é um método não-intrusivo. Também pode-se citar como vantagem a possibilidade de estudos sistemáticos temporais, permitindo captar a variação do objeto ou da área de interesse em distintos momentos (JENSEN, 2009).

O mapeamento multitemporal da área de estudo buscou identificar o momento que foram feitas as maiores transformações na paisagem, a dinâmica da construção do espaço e verificar os impactos do Novo Código Florestal nas áreas protegidas territorialmente. Ao todo foram adotados três períodos de referência para o levantamento de imagens de sensoriamento remoto. Foram obtidas fotografias aéreas do ano de 1979, reproduzidas pela Divisão de Fotointerpretação do Instituto Brasileiro do Café, por ser uma data próxima aos estímulos governamentais para a ocupação do Cerrado, bem como pelo fato de ser a imagem mais antiga disponível da bacia, retratando a vegetação natural. Possuem escala de 1:25.000.

As fotografias foram georreferenciadas a partir das ortoimagens disponibilizadas pelo projeto SPMGGO do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), realizadas em 2002, disponibilizadas pelo IBGE e compatíveis com a escala 1:25.000. Ao todo foram utilizadas 19 fotografias aéreas para o mapeamento, atingindo o erro médio de 3,191 m e desvio padrão de 1,125 m, dentro do limite da classe A do Padrão de Exatidão Cartográfica brasileiro para a escala 1:25.000.

O segundo período de referência é da data de 22/07/2008, que define o conceito de área rural consolidada na Lei 12.651/2012, cujo objetivo é o levantamento das áreas rurais

consolidadas e auxiliar um possível cenário futuro. Para o mapeamento de 2008, foram utilizados os sensores TM5/Landsat e HRC (*High Resolution Camera*)/CBERS 2B, obtidas pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Foi selecionada a cena de órbita 221, ponto 73, de 01/09/2008, bandas 4, 3 e 2 do sensor TM, por ser a imagem mais próxima à data de referência. Foi elegido o sensor multiespectral TM do satélite Landsat 5 por ser um material acessível, sem custos para fins acadêmicos e de melhor qualidade. A imagem pancromática do sensor HRC do satélite CBERS 2B possui resolução espacial de 2,5 m e permite a extração de informações de estruturas, forma e texturas de elementos na superfície, sendo compatível com a escala 1:25.000, conforme Rosa (2009), que foi adotada para o mapeamento. Foi escolhida a cena HRC 157-C-121-5, de 27 de julho de 2008, por ser a imagem mais próxima à data de definição de área rural consolidada (22 de julho de 2008). Para aprimorar a identificação do uso do solo, foi realizado procedimento de fusão das imagens baseado no trabalho de Cunha e Costa (2010).

O terceiro mapeamento referiu-se ao ano de 2017, que buscou retratar a situação atual da área de estudo. Utilizou-se imagem do sensor MSI do satélite Sentinel-2, cena 22KGD de 29/07/2017, bandas 8, 4 e 3, obtida através do portal Land Viewer da EOS (*Earth Observing System*)<sup>1</sup>, disponibilizada com correção geométrica e ortorretificada, na resolução de 10 m. Também foi utilizado o sensor PAN (câmera pancromática) do satélite CBERS 4, cena 157-121-L4 banda 1 com resolução de 5 m, de 30/06, obtida através do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais.

Foi realizado a extração da área de interesse das imagens e a reprojeção para o referencial SIRGAS 2000, fuso 22S. A imagem do satélite Sentinel 2 foi reamostrada para resolução espacial de 5 m. A seguir, a cena do sensor PAN foi ortorretificada com base na

---

<sup>1</sup> <https://eos.com/landviewer/>

primeira. O método de transformação utilizado foi o polinomial de primeiro grau. Foram lançados 20 pontos de controle, obtendo erro médio de 0,21 pixel. Após, foi realizada a fusão das imagens a partir do método IHS, com a composição das bandas 8 e 4 do sensor MSI e banda 1 do sensor PAN. Utilizou-se o método de convolução cúbica para reamostragem. Para melhorar a identificação dos objetos e atingir a mesma resolução espacial do mapeamento do ano de 2008, a imagem resultante foi reamostrada para 2,5m a partir do método de convolução cúbica.

Para a delimitação da bacia foi utilizado o Modelo de Elevação Digital (MDE) disponibilizado pelo projeto TOPODATA-INPE, cena 19S495ZN, cuja resolução é de 1 arco-segundo, para extração de informações altimétricas, que foram corrigidas posteriormente com as cartas militares obtidas na escala de 1:25.000.

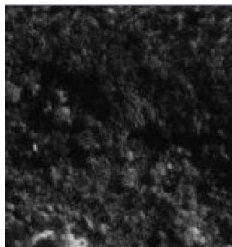
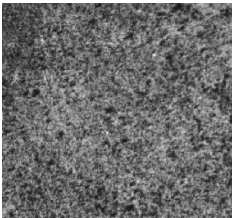
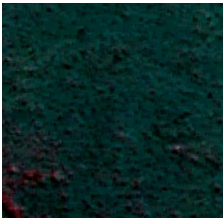
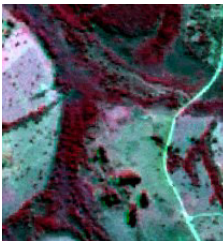
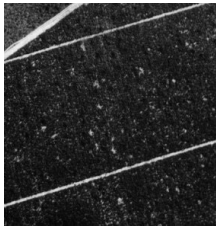
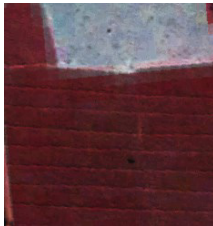
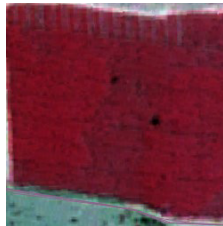
A técnica utilizada para se extrair informações de imagens e das fotografias aéreas foi a interpretação visual de imagens. Esta é caracterizada pela aplicação do raciocínio lógico, dedutivo e indutivo na compreensão de objetos, feições ou condições (ROSA, 2009). Para o mapeamento foi adotada a proposta de Rosa:

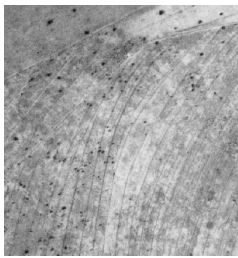
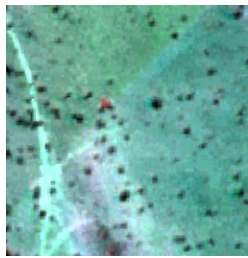
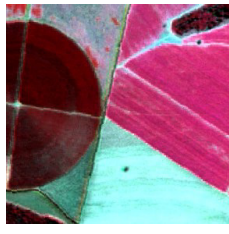
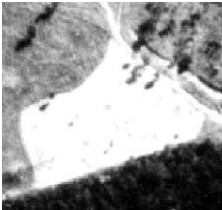
- elaboração de um mapa base: limite de área de interesse, drenagem, coordenadas, rodovias etc.;
- elaboração de uma chave de fotointerpretação;
- interpretação visual preliminar das imagens em papel;
- trabalho de campo: com o objetivo de estabelecer uma associação entre o que foi identificado na imagem, com as correspondentes unidades existentes no terreno;
- interpretação visual final: tem por objetivo ajustar a interpretação visual preliminar após a coleta dos dados em campo;
- montagem do mapa temático final: uso e ocupação do solo (ROSA, 2009, p. 173).

Os elementos utilizados para a interpretação visual de imagens foram: localização, tonalidade e cor, tamanho, forma, textura, padrão, aspecto, sítio, situação e associação (JENSEN, 2009, p. 133). Para o processamento das informações foram utilizados os *softwares*

QGIS 2.14.7 e ENVI 4.8. A chave de interpretação utilizada para o mapeamento está descrita na Figura 5. A chave foi elaborada conforme as imagens utilizadas para cada ano.

Figura 5. Chave de interpretação utilizada para o mapeamento

| Classes                  | Padrões característicos de interpretação                                                                                            | Fotografias 1979                                                                    | Composição 2008                                                                      | Composição 2017                                                                       |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Formação florestal       | Cor/tons de cinza: vermelho escuro/cinza escuro<br><br>Textura: rugosa (vegetação densa)<br><br>Forma: irregular                    |    |    |    |
| Cerrado sentido restrito | Cor/tons de cinza: ciano escuro/cinza<br><br>Textura: rugosa<br><br>Forma: irregular                                                |   |   |   |
| Vereda                   | Cor/tons de cinza: cores variadas/cinza e cinza claro<br><br>Textura: lisa (gramínea) e/ou levemente rugosa<br><br>Forma: irregular |  |  |  |
| Silvicultura             | Cor/tons de cinza: vermelho/escuro<br><br>Textura: lisa (plantio clonal) ou rugosa<br><br>Forma: regular                            |  |  |  |

|                |                                                                                                                         |                                                                                     |                                                                                      |                                                                                       |
|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Pastagens      | Cor/tons de cinza: variações de tons e cores<br>Textura: lisa ou pouco rugosa em pastagens degradadas<br>Forma: regular |    |    |    |
| Agricultura    | Cor/tons de cinza: variações de tons/cor<br>Textura: lisa<br>Forma: regular                                             |    |    |    |
| Solo exposto   | Cor/tons de cinza: próximo ao branco/branco<br>Textura: lisa<br>Forma: regular                                          |   |   |   |
| Infraestrutura | Cor/tons de cinza: variações de tons/cor<br>Textura: lisa<br>Forma: regular                                             |  |  |  |

Fonte: Do autor (2017).

A validação do mapeamento foi realizada a partir do cálculo do coeficiente Kappa ( $k$ ), conforme indicado em Rosa (2009). Segundo autor, “os valores entre 0,0 e 0,2 significam que o mapa tem qualidade ruim; entre 0,2 e 0,4 mapa razoável; entre 0,4 e 0,6 mapa bom; 0,6 e 0,8 mapa muito bom e 0,8 e 1,0 mapa excelente” (ROSA, 2009, p. 191).

Para o cálculo de  $k$ , foram utilizadas as próprias fotografias aéreas para o mapeamento de 1979, por não haver outro material com maior resolução espacial disponível. Para o mapeamento de 2008, foram utilizadas a própria imagem usada na interpretação visual e as

imagens próximas à data disponíveis no *software* Google Earth Pro 7.3. Este programa também foi utilizado para a avaliação do mapeamento de 2017.

O número de pontos coletados para a avaliação seguiu a metodologia de Rosa (2009), cujo número de amostras ( $N_k$ ) pode ser calculado por:

$$N_k = \frac{4p \cdot q}{E^2} \quad (1)$$

Onde:

$N_k$  = número de pontos da amostra;

$p$  = percentual de exatidão desejado;

$q = 100 - p$ ;

$E$  = erro admitido (%).

Para alcançar precisão de 90% e erro admitido de 10%, são necessários no mínimo 36 pontos. No entanto, foram lançados aleatoriamente 51 pontos nos imóveis estudados de modo que contemplasse todas as categorias de uso do solo.

### **3.2.4 Amostragem e Cadastro Ambiental Rural – CAR**

Os dados espaciais do Cadastro Ambiental Rural permitem obter informações sobre Reserva Legal, APP e área rural consolidada, além do perímetro e área do imóvel. Foram obtidos os dados do CAR atualizados em 02/09/2017, disponibilizados pelo Serviço Florestal Brasileiro via internet<sup>2</sup>.

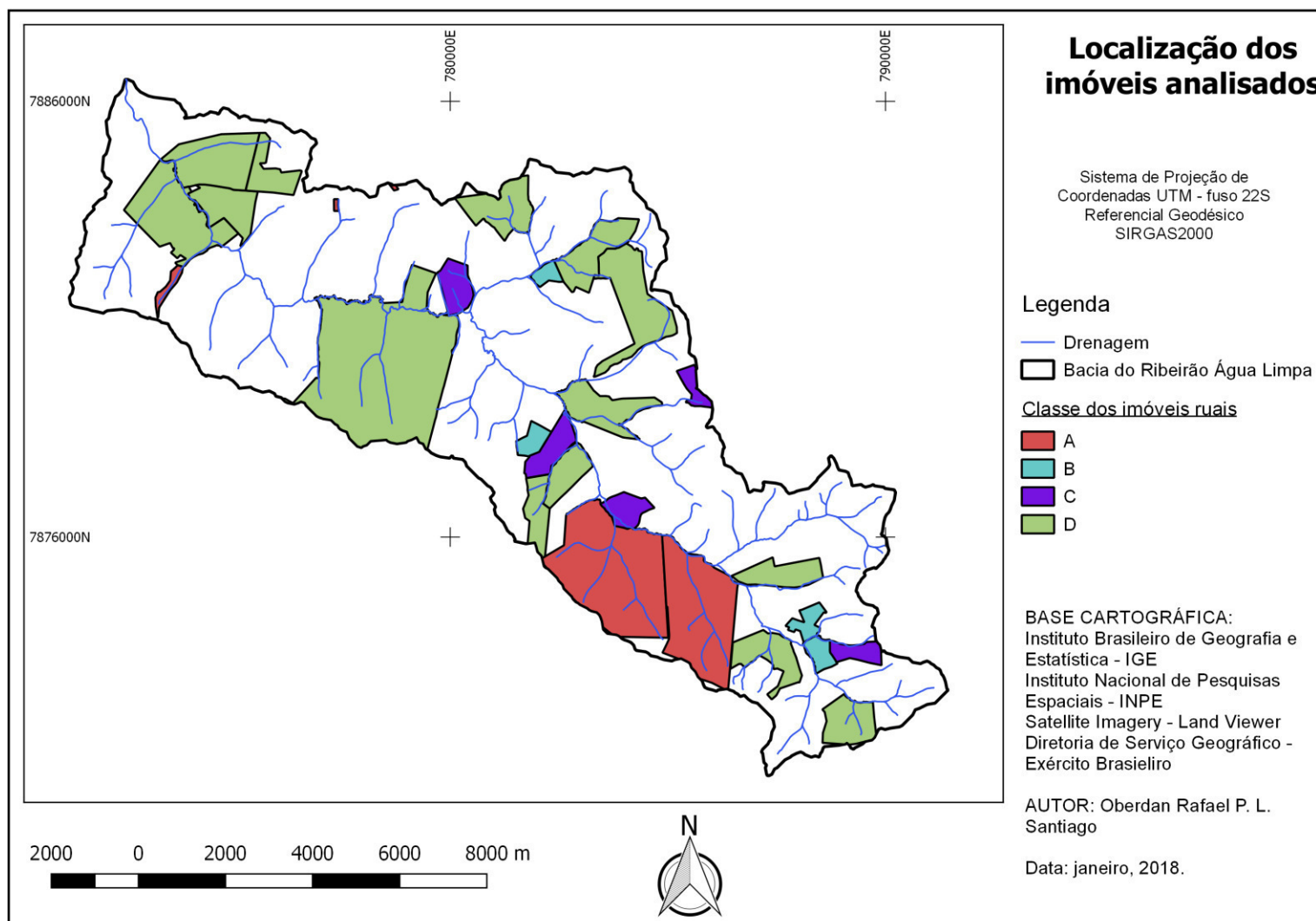
---

<sup>2</sup> <http://www.florestal.gov.br/>

A análise da bacia foi desenvolvida a partir da amostragem casual estratificada, conforme descrito por Soares, Neto e Souza (2012). Foi realizada considerando cada imóvel rural uma unidade amostral. Os estratos, denominados de classes neste trabalho, foram determinados conforme o tamanho. Foram estabelecidas quatro classes: a primeira, para imóveis menores que um módulo fiscal denominada “A”; a segunda, de um a dois módulos fiscais, “B”; a terceira, de dois a quatro módulos fiscais, “C”; e a quarta classe foi determinada para os imóveis maiores que quatro módulos fiscais, “D”. No município de Uberlândia, módulo fiscal possui 20 hectares.

Para a captação da variabilidade inicial, considerou-se o ano de 1979. Foi realizada seleção aleatória, a partir de programa QGIS, de 25% dos imóveis de cada classe para a análise, com a condição de que mais de 50% da área da propriedade rural pertencesse à bacia do Ribeirão Água Limpa (FIGURA 6).

Figura 6. Distribuição espacial por classe dos imóveis selecionados na bacia do Ribeirão Água Limpa.



Fonte: Do autor (2017).

Ao todo foram analisados 28 imóveis, cuja frequência está descrita na Tabela 4, bem como o total de imóveis inscritos no CAR de cada classe.

Tabela 4. Distribuição de frequência dos imóveis por classe de amostra.

| Classes      | Intervalo (módulo fiscal) | Frequência | Total de imóveis |
|--------------|---------------------------|------------|------------------|
| A            | < 1                       | 5          | 12               |
| B            | 1 < 2                     | 4          | 14               |
| C            | 2 < 4                     | 5          | 21               |
| D            | > 4                       | 14         | 51               |
| <b>Total</b> |                           | <b>28</b>  | <b>98</b>        |

Fonte: Do autor (2017).

Foi considerado o índice de vegetação nativa dentro do imóvel como variável aleatória de interesse, expresso como:

$$I = A_{\text{veg nat}}/A_{\text{im}} \quad (2)$$

Em que:

I = índice de vegetação nativa do imóvel

$A_{\text{veg nat}}$  = área de vegetação nativa em ha do imóvel

$A_{\text{im}}$  = área do imóvel em ha

Para a validação da amostragem, foi utilizado os índices calculados para o ano de 1979, a partir do mapeamento realizado. Os estimadores populacionais seguiram as definições de Soares, Neto e Souza (2012):

a) Número total de unidades de amostra na população:

$$N = \sum_{j=1}^M N_j \quad (3)$$

em que:

$M$  = número total de classes

$N_j$  = número total de unidades de amostra em cada  $j$ -ésima classe.

b) Número total de unidades de amostra lançadas em todos os estratos:

$$n = \sum_{j=1}^M n_j \quad (4)$$

Em que:

$n_j$  = número de unidade de amostra lançada em cada  $j$ -ésima classe

c) Média estimada da variável  $I$  em cada  $j$ -ésimo estrato:

$$I_{\text{méd } j} = \frac{\sum_{i=1}^{n_j} I_{ij}}{n_j} \quad (5)$$

Em que:

$I_{ij}$  = quantidade da variável  $I$  na  $i$ -ésima unidade de amostra, da  $j$ -ésima classe.

d) Média ponderada:

$$I_{\text{méd}} = \frac{\sum_{j=1}^M n_j}{N} \quad (6)$$

e) Variância estimada de  $I$  em cada  $j$ -ésima classe:

$$S_j^2 = \frac{\sum_{i=1}^{n_j} I_{ij}^2 - \frac{(\sum_{i=1}^{n_j} I_{ij})^2}{n_j}}{n_j - 1} \quad (7)$$

f) Desvio padrão de I em cada j-ésima classe:

$$S_j = \pm \sqrt{S_j^2}$$

(8)

g) Variância estimada da média estratificada

$$S_{I_{\text{méd}}}^2 = \frac{\left(\sum_{j=1}^M \frac{N_j}{N} \cdot S_j\right)^2}{n} - \frac{\left(\sum_{j=1}^M \frac{N_j}{N} \cdot S_j^2\right)}{N}$$

(9)

h) Erro padrão da média estimada:

$$S_{I_{\text{méd}}} = \pm \sqrt{S_{I_{\text{méd}}}^2}$$

(10)

Para a estimativa do tamanho da amostra, foi utilizada a fórmula indicada por Soares, Neto e Souza (2012):

$$n = \frac{t^2 \cdot (CV)^2}{E(\%) + \frac{t^2 \cdot (CV^2)}{N}}$$

(11)

Em que:

E(%) = precisão requerida em porcentagem.,

$t$  = valor tabelado da estatística “ $t$ ” de Student, a certo nível de significância ( $\alpha$ ) e  $n-1$  graus de liberdade.

$CV$  = coeficiente de variação, dado pela fórmula:

$$CV = \frac{\sum_{j=1}^M \frac{N_j}{N} S_j}{I_{\text{méd}}} \cdot 100 \quad (12)$$

A validação da amostragem estratificada se mostrou satisfatória para o nível de significância de 90%. Na Tabela 5 estão descritos os parâmetros estatísticos do cálculo da intensidade amostral. Foi adotado o erro de 10% para a amostra. O coeficiente de variação encontrado foi de 35,38%. Logo, o cálculo da intensidade amostral resultou em 27 unidades amostrais, consideradas como cada imóvel. Dessa forma, optou-se por manter os imóveis amostrados inicialmente, correspondendo a uma área mapeada de aproximadamente 4316 ha (34,77% da bacia).

Tabela 5. Parâmetros estatísticos da intensidade amostral estratificada.

| Valor $t$ (90%;27) | Erro (%) | CV (%) | $n$   | $n$ recalculado<br>( $t$ 90%; 26) | $n$ arredondado |
|--------------------|----------|--------|-------|-----------------------------------|-----------------|
| 1,703              | 10       | 35,38  | 26,49 | 26,56                             | 27              |

Fonte: Do autor (2018).

### **3.2.5 Trabalho de campo**

Os trabalhos de campo foram efetuados com o objetivo de reconhecimento da área, incluindo a fitofisionomia da vegetação existente, das características físicas e antrópicas e para o levantamento de pontos amostrais para auxílio no mapeamento. Foi utilizado o receptor GPS (Global Positioning System) *Garmin 62sc*. Ao todo foram realizados três trabalhos de campo na bacia do Ribeirão Água Limpa.

## 4 AS POLÍTICAS NACIONAIS FLORESTAIS E A PRESERVAÇÃO AMBIENTAL

### 4.1 Primórdios das políticas florestais

A colonização do Brasil foi marcada pelo modelo predatório de extração das riquezas naturais do país. Devido a sua vasta extensão territorial e natureza exuberante, criou-se um mito de que os recursos eram inesgotáveis, elevando a ganância dos exploradores europeus.

No início da colonização europeia, algumas medidas legais de Portugal passaram a legislar o uso dos recursos naturais no território brasileiro. A primeira foi as Ordenações Afonsinas, no ano de 1510, que instituiu a reparação do dano ambiental, estabelecendo multas ao corte deliberado de árvores, como das espécies frutíferas. (CAMARGO, 1999).

Naquele período,

[...] em se tratando da questão ambiental, a preocupação era com a falta de alimentos, com a caça de animais e com os bens destinados ao uso da Coroa Portuguesa, como ouro, prata, cavalos, armas, gado, couros e peles (CAMARGO, 1999, p. 32).

Com o desenvolvimento da colonização, o problema que se colocava para a metrópole era de garantir o monopólio da exploração da colônia (MEDEIROS, 2006). As restrições de corte de espécies florestais nobres foi a primeira preocupação dos portugueses. A primeira medida legal adotada para regulamentar o manejo dos recursos florestais no Brasil foi o “Regimento Pau-brasil”, promulgado em 1605, que restringia o corte da espécie arbórea pau-brasil (*Caesalpinia echinata*), cuja exploração era exacerbada e sem planejamento. Aqueles que desobedecessem a regra poderiam ser degredados para Angola ou sofrerem pena de morte, além de multa (BORGES, REZENDE e PEREIRA, 2009; CAMARGO, 1999).

A Revolução Industrial no fim do século XVIII impulsionou o plantio de algodão nas colônias europeias. No Brasil, a agricultura retomou o protagonismo na economia, avançando

pelas terras virgens cobertas por matas. Em 1800 foi promulgada a Carta Régia que estabelecia a conservação de todas as espécies que interessava à Coroa em uma faixa de 10 léguas (48,28 km) da costa brasileira. Para assegurar a efetividade e a fiscalização da atividade madeireira foi criado o cargo de “Juiz Conservador” e a “Patrulha Montada”. Em 1802, a partir de recomendação de José Bonifácio, criaram-se as primeiras instruções com o objetivo de reflorestar a costa brasileira que se encontrava muito desmatada (BORGES, REZENDE e PEREIRA, 2009).

A vinda da família real para o Brasil, no ano de 1808, alterou a maneira como a Coroa portuguesa lidava com a colônia. Nessa perspectiva, em 13 de junho de 1808, foi fundado o Jardim Botânico do Rio de Janeiro, com o objetivo de aclimatar plantas exóticas, principalmente o chá-preto, e estudar espécies brasileiras com potencial econômico para desenvolver plantios com vistas à exportação (JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO, 2017). Embora tal iniciativa não tivesse como objetivo a conservação ambiental, foi importante para o desenvolvimento e regulamentação das áreas protegidas. Estas tiveram como precursora a legislação sobre o uso da terra de 1821, que determinava que fossem conservadas 1/6 das matas de todas as terras que fossem vendidas ou doadas (BORGES, REZENDE e PEREIRA, 2009).

Os instrumentos adotados pelo Império possuíam como objetivo central apenas a proteção de certos recursos naturais, sem a demarcação de áreas protegidas, à semelhança da política empregada anteriormente pela metrópole portuguesa. Pode-se afirmar que:

O período do Império foi marcado pelo monopólio do governo em relação ao comércio de madeiras. A exploração era realizada por delegação a empresas privadas habilitadas em concorrência para a importante atividade econômica. A exportação do pau-brasil configurava uma relevante receita pública e uma inequívoca intervenção Estatal na economia florestal, já sob a influência da Corte Inglesa, pois toda a madeira era enviada a Londres e de lá a outros portos europeus. (OLIVEIRA, 2014, p. 7).

Como uma das primeiras iniciativas no sentido de constituir um território protegido, tem-se a decisão do Império em reflorestar a Floresta da Tijuca e das Paineiras que, à época, foi desmatada para o plantio do café, principalmente. O objetivo daquela medida era proteger os recursos hídricos. Em 1861, D. Pedro II decretou as florestas como “Florestas Protetoras” e, logo, deu-se o início ao processo de desapropriação das terras (MEDEIROS, 2006; ICMBIO, 2017).

## **4.2 O primeiro Código Florestal**

O período republicano no Brasil inicia-se com a proclamação da República em 1889, mas é com a Constituição de 1891 que se põe fim de fato ao Império, criando os três poderes: Executivo, Legislativo e Judiciário. A legislação desenvolvida nas primeiras décadas da república foi omissa em relação à conservação dos recursos naturais (CAMARGO, 1999).

Nas primeiras décadas do século XX, o desmatamento já atingia grandes proporções no Brasil, devido ao avanço da agricultura, fato que estimulou o debate sobre a necessidade da criação de um Código Florestal nos anos de 1920 (BORGES, REZENDE e PEREIRA, 2009).

Nos anos de 1930, quando houve a ascensão da burguesia industrial ao comando do Brasil, novas demandas para a organização do espaço foram colocadas. A política de industrialização a partir da substituição das importações, focada nas indústrias de base, como a siderurgia, necessitava de um grande aporte de energia (elétrica e térmica, no caso do carvão) e de matéria-prima. Com o objetivo de viabilizar o projeto desenvolvimentista, foram promulgadas leis que regulavam o uso e o acesso dos recursos naturais. Nesse contexto estão o primeiro Código Florestal, decreto nº 23.793, de 23 de janeiro de 1934 e o Código das Águas, decreto nº 24.643, de 10 de julho de 1934 (BRASIL, 1934; 1935).

No caso do Código Florestal, o limite do desmatamento permitido era de 75% da área de propriedades cobertas por matas. Proibia muitas práticas nocivas ao meio ambiente, como o uso do fogo sem autorização, o desmate de áreas de encosta e a soltura de balões festivos. A sua essência era disciplinar o uso das florestas com o objetivo de evitar a escassez dos recursos madeireiros, pois as principais regiões produtivas do país à época já apresentavam elevado desmatamento. Para Medeiros (2006), o Código Florestal de 1934:

[...] definiu objetivamente as bases para a proteção territorial dos principais ecossistemas florestais e demais formas de vegetação natural do país. Ele tinha como principais objetivos legitimar a ação dos serviços florestais, em franca implementação em alguns estados brasileiros desde o final do século XIX, além de regularizar a exploração do recurso madeireiro, estabelecendo as bases de sua proteção. Ele também foi o primeiro instrumento de proteção brasileiro a definir claramente tipologias de áreas a serem especialmente protegidas. Ele declarava de ‘interesse comum a todos os habitantes do país’ o conjunto das florestas existentes e demais formas de vegetação, classificando-as em quatro tipologias: protetoras, remanescentes, modelo e de rendimento (MEDEIROS, 2006, p. 50).

Dessa forma, a lei significou um grande avanço ao estabelecer áreas que deveriam ser protegidas dentro de propriedades privadas. As *florestas protetoras* possuíam a finalidade de conservar o solo e os recursos hídricos, fixar dunas, auxiliar a defesa nas fronteiras, assegurar as condições de salubridade pública, proteger sítios de beleza natural e asilar espécimes da fauna. Por essa razão, podem ser consideradas como precursoras das Áreas de Preservação Permanente. As *remanescentes* eram aquelas que formavam parques ou bosques visando à conservação ou ao gozo público e aquelas assim declaradas para proteger exemplares preciosos de interesse biológico ou estético. Já as *modelos* se referiam às florestas artificiais, plantadas com espécies nativas ou exóticas. Foram denominadas como florestas de *rendimento* aquelas que não se enquadravam nas outras categorias (BRASIL, 1935).

Dessa forma, o Código Florestal de 1934 foi muito importante por incorporar elementos pioneiros capazes de estabelecer um regime diferenciado de proteção florestal em porções do território. As categorias de proteção e as distintas tipologias criadas permitiam, nos termos legais, uma gestão ambiental que conjugava áreas intocáveis e passíveis de utilização

controladas a partir do manejo (MEDEIROS, 2006). Foi uma iniciativa legislativa pioneira no mundo, conforme observa Oliveira:

Na elaboração de uma legislação é de praxe consultar as existentes a fim de encontrar um modelo ou experiência bem sucedida de outras nações, a fim de adequar aos nossos interesses. Fato é que nenhum outro Código Florestal existente em outro país serviu de modelo ao nosso, quer pelo aspecto político-administrativo, quer sob o meio físico e social do Brasil (OLIVEIRA, 2014, p. 21).

Na perspectiva socioeconômica, a era Vargas marcou a primeira metade do século XX por buscar um padrão de desenvolvimento da economia brasileira a partir da expansão do setor produtor de bens de produção que poderiam ser a base para a produção industrial. É nessa época que foram criadas, por exemplo, a Petrobrás, a Companhia Siderúrgica Nacional, a Companhia Vale do Rio Doce, entre outros empreendimentos estatais (OLIVEIRA, 1977). Por outro lado, o Plano de Metas do Governo Kubitschek proporcionou uma abertura do Brasil ao capital externo, deslocando o setor dinâmico da economia para a produção de bens de consumo (OLIVEIRA, 1977 p. 77). Esse modelo de desenvolvimento sintetizado no slogan “50 anos em 5”, associado à criação de Brasília, representou a associação do Estado, da burguesia nacional e da burguesia internacional.

O novo bloco de poder, naquele período, deslocou a questão nacional, que na época de Getúlio Vargas possuía um enfoque popular, ainda que numa versão populista, para o campo do crescimento econômico. Logo, o “progresso” passou a ser a única meta da nação (GONÇALVES, 1995, p. 319).

Assim, o recente Estado brasileiro se forma e toma corpo baseado na nova perspectiva desenvolvimentista do governo JK. Esse processo de desenvolvimento industrial brasileiro e de ocupação da região central do Brasil ocorreu sem uma devida preocupação com os impactos ambientais. O direito ambiental ainda era incipiente e os prejuízos causados à natureza eram vistos como um mal necessário, já que eram tratados como sinônimo de progresso.

Assim, no período de 1930 e 1960

[...] não havia propriamente uma política ambiental no Brasil ou uma instituição gestora da temática ambiental. Havia políticas setoriais que consideravam tangencialmente a questão ambiental, tendo como foco a exploração dos recursos naturais. A principal preocupação no período era a administração ou o ‘controle racional’ dos recursos naturais, visando o melhor uso econômico (MOURA, 2016, p. 14).

Pode-se dizer que a política florestal naquele período foi baseada preponderantemente no primeiro Código Florestal e que o Estado brasileiro adotou uma postura passiva quanto à exigência do cumprimento da lei. O dispositivo restringia o desmate em três quartos da área de propriedades cobertas por “matas”, fato que configurava dupla interpretação. Muitos proprietários entendiam que os demais tipos de vegetação nativa que não formavam florestas não estavam restritos de corte, o que elevou a vulnerabilidade do Cerrado e da Caatinga, por exemplo.

### **4.3 O Código Florestal de 1965**

Na segunda metade dos anos 1960, os problemas advindos da poluição gerada pelas atividades produtivas, como a industrial, encontrou ressonância na sociedade que passou a demandar maior ação do Estado. Paralelamente o movimento ambientalista internacional se fortaleceu, encontrando eco na sociedade ocidental. Nesse contexto, promulgou-se a Lei nº 4.771 de 15 de setembro de 1965, que instituiu uma nova versão do Código Florestal<sup>3</sup>, implementando as Florestas de Preservação Permanente e a Reserva Florestal com o objetivo de limitar o desmatamento nas áreas de matas (BRASIL, 1965; MEDEIROS, 2006).

---

<sup>3</sup>O 2º CF teve o início de sua elaboração anterior ao golpe militar de 1964. Houve intensa discussão sobre as alterações no âmbito do Congresso Nacional, que tinha maior liberdade de atuação na fase inicial da ditadura militar. Isso explica o fato de ter sido promulgada uma norma avançada, mas contraditória aos interesses dos governos militares.

A discussão sobre a revisão do Código Florestal de 1934 iniciou nos anos 1950, a partir de um anteprojeto de revisão encaminhado ao Congresso Nacional pelo Poder Executivo. No total, foram elaborados cinco projetos de lei com propostas de alterações na legislação florestal. No ano de 1965 foi instituído uma Comissão Revisora no Departamento de Recursos Naturais Renováveis (DRNR), por iniciativa do Ministério da Agricultura, com a função de trabalhar uma síntese das propostas de alterações existentes e elaborar projeto de lei para ser discutido no Congresso Nacional (OLIVEIRA, 2014).

Na publicação original, o conceito implícito que atravessava toda a lei é o de floresta, embora não houvesse uma definição objetiva do termo. Os demais tipos de fitofisionomias não foram caracterizados, mas apenas lembrados através da expressão “demais formas de vegetação natural”. Percebe-se um enfoque maior na proteção da tipologia florestal, o que induzia ao entendimento de que esse tipo de vegetação nativa é mais importante que as demais. Esse caráter impreciso presente no Código Florestal de 1965 criou diferentes interpretações, como no artigo 16, que define a chamada “reserva florestal”:

Art. 16. As florestas de domínio privado, não sujeitas ao regime de utilização limitada e ressalvadas as de preservação permanente, previstas nos artigos 2º e 3º desta lei, são suscetíveis de exploração, obedecidas as seguintes restrições:

- a) nas regiões Leste Meridional, Sul e Centro-Oeste, esta na parte sul, as derrubadas de florestas nativas, primitivas ou regeneradas, só serão permitidas, desde que seja, em qualquer caso, respeitado o limite mínimo de 20% da área de cada propriedade com cobertura arbórea localizada, a critério da autoridade competente;
- b) nas regiões citadas na letra anterior, nas áreas já desbravadas e previamente delimitadas pela autoridade competente, ficam proibidas as derrubadas de florestas primitivas, quando feitas para ocupação do solo com cultura e pastagens, permitindo-se, nesses casos, apenas a extração de árvores para produção de madeira. Nas áreas ainda incultas, sujeitas a formas de desbravamento, as derrubadas de florestas primitivas, nos trabalhos de instalação de novas propriedades agrícolas, só serão toleradas até o máximo de 50% da área da propriedade;
- c) na região Sul as áreas atualmente revestidas de formações florestais em que ocorre o pinheiro brasileiro, "*Araucaria angustifolia*" (Bert - O. Ktze), não poderão ser desflorestadas de forma a provocar a eliminação permanente das florestas, tolerando-se, somente a exploração racional destas,

observadas as prescrições ditadas pela técnica, com a garantia de permanência dos maciços em boas condições de desenvolvimento e produção;

d) nas regiões Nordeste e Leste Setentrional, inclusive nos Estados do Maranhão e Piauí, o corte de árvores e a exploração de florestas só será permitida com observância de normas técnicas a serem estabelecidas por ato do Poder Público, na forma do art. 15.

Parágrafo único. Nas propriedades rurais, compreendidas na alínea "a" deste artigo, com área entre vinte (20) a cinquenta (50) hectares computar-se-ão, para efeito de fixação do limite percentual, além da cobertura florestal de qualquer natureza, os maciços de porte arbóreo, sejam frutícolas, ornamentais ou industriais (BRASIL, 1965).

Percebe-se que, em sua versão original, o código de 1965 determinava a obrigatoriedade de se preservar uma área com vegetação nativa para além das florestas de preservação permanente, o que foi um grande avanço para a época. No entanto, outros conceitos também foram utilizados de maneira pouco objetiva, comprometendo a eficácia da lei, como o de “exploração racional” aplicado na alínea “c” do artigo 16.

As florestas de preservação permanente foram previstas no art. 2º da lei 4.771. Em sua versão original, o artigo 2º guarda semelhanças com a legislação atual ao demarcar diferentes faixas de largura às margens de cursos d’água a serem preservadas, bem como nascentes, olhos d’água, topos de morros, encostas com declividade maior ou igual a 100%, restingas fixadoras de dunas e estabilizadora de mangues, bordas de tabuleiros ou chapadas e em altitude superior a 1800 m:

Art. 2º Consideram-se de preservação permanente, pelo só efeito desta Lei, as florestas e demais formas de vegetação natural situadas:

a) ao longo dos rios ou de outro qualquer curso d'água, em faixa marginal cuja largura mínima será:

1- de 5 (cinco) metros para os rios de menos de 10 (dez) metros de largura:

2- igual à metade da largura dos cursos que meçam de 10 (dez) a 200 (duzentos) metros de distância entre as margens;

3- de 100 (cem) metros para todos os cursos cuja largura seja superior a 200 (duzentos) metros.

b) ao redor das lagoas, lagos ou reservatórios d'água naturais ou artificiais;

- c) nas nascentes, mesmo nos chamados "olhos d'água", seja qual for a sua situação topográfica;
- d) no topo de morros, montes, montanhas e serras;
- e) nas encostas ou partes destas, com declividade superior a 45°, equivalente a 100% na linha de maior declive;
- f) nas restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues;
- g) nas bordas dos tabuleiros ou chapadas;
- h) em altitude superior a 1.800 (mil e oitocentos) metros, nos campos naturais ou artificiais, as florestas nativas e as vegetações campestres (BRASIL, 1965).

Porém, a versão original determinava uma faixa muito pequena de florestas e demais tipos de vegetação natural a serem preservadas para os rios e córregos de menor largura, sendo o mínimo de 5 metros para aqueles com até 10 m de largura. A lei também facultava ao Poder Público declarar florestas e demais vegetações o caráter de preservação permanente, conforme art. 3º, quando destinadas a combater a erosão do solo, fixar dunas, instituir faixas de proteção de rodovias e ferrovias, defesa do território nacional a critério das autoridades militares, proteger lugares com beleza excepcional e de valor científico e histórico, abrigar espécimes da fauna e flora ameaçados de extinção, assegurar o ambiente necessário para a vida das populações que vivem na floresta, além de assegurar o bem-estar público.

Vale destacar também que, à semelhança da legislação atual, o CF de 1965 determinava o uso restrito das áreas declivosas, com inclinação variando entre 25 a 45 graus. À época, a restrição era mais acentuada:

Art. 10. Não é permitida a derrubada de florestas, situadas em áreas de inclinação entre 25 a 45 graus, só sendo nelas tolerada a extração de toras, quando em regime de utilização racional, que vise a rendimentos permanentes (BRASIL, 1965).

Em Minas Gerais, o código de 1965 foi complementado pela Portaria do Instituto Estadual de Florestas (IEF) nº 020 de 1º de junho de 1970, publicada no diário oficial “Minas Gerais” de 13/06/1970). O dispositivo disciplinou as faixas das florestas de preservação permanente que não foram especificadas na lei 4.771, instituiu a obrigatoriedade da autorização

do IEF para a exploração florestal, regulamentou o uso dos terrenos entre 25° a 45° de inclinação, a constituição de aceiros protetores contra fogo e o transporte de produtos e subprodutos florestais, além de reforçar a área de 20% a ser preservada, determinando a sua comunicação ao IEF (IEF, 1982).

#### **4.3.1 Os efeitos das políticas econômicas e das alterações promovidas no Código Florestal de 1965**

A política desenvolvimentista e autoritária colocada em prática nos governos militares permitiu a modernização da economia, mas também reforçou a dependência brasileira no âmbito internacional. Também buscou ocupar as regiões pouco habitadas no Brasil, além de concentrar as atividades econômicas no sudeste. Dessa forma, o desmatamento e a degradação ambiental causadas não eram vistas como um problema grave, mas, antes, uma solução para a efetivação rápida do desbravamento dos rincões brasileiros e para alavancar a economia, subsidiando o “milagre brasileiro”. Segundo Santos:

O espírito desenvolvimentista da década de 1950 enraizou-se no Brasil e as décadas de 1960-70 apresentaram o país com prioridade na industrialização. Desta forma, têm-se documentos que, baseados na premissa de que o principal impacto era a pobreza, estimulavam, e muito, a geração de poluentes e o depauperamento dos recursos naturais. Nesse período, os governos brasileiros tiveram pouquíssima preocupação com o meio (SANTOS, 2014, p. 21).

Percebe-se que o projeto desenvolvimentista implementado naquele período adotava políticas públicas contraditórias com o próprio Código Florestal. Bacha destaca algumas medidas governamentais nesse sentido:

- Estímulos econômicos (via crédito rural e política de garantia de preços) para a expansão da produção agropecuária na década de 70 e na primeira metade da década de 80. Isto explica o avanço da agropecuária em direção ao Centro-Oeste, o qual, necessariamente, implicou aceleração do desmatamento nesta região.
- Os governos (federal, estaduais e municipais) ampliaram a malha rodoviária de 548 mil km em 1964 para 1.502 mil km em 1988, o que permitiu o acesso a áreas antes isoladas.

- O governo federal dava incentivos econômicos para projetos agropecuários na Amazônia e no Nordeste (por meio da SUDAM e SUDENE), projetos esses que implicavam desmatamentos.
- Diversos conflitos surgiram entre a legislação florestal e outras legislações federais. Por exemplo, o estatuto da terra garantia a posse da terra àquele que lhe fizesse benfeitoria. Uma dessas benfeitorias era a limpeza da área, ou seja, o seu desmatamento (BACHA, 2004, p. 412).

O caráter autoritário dos governos da ditadura militar se manifestou na construção do espaço geográfico brasileiro, tanto no campo quanto na cidade. As elaborações das políticas territoriais foram feitas em gabinetes, sem uma participação popular, bem como a sua materialização no espaço se deu às custas de muitos conflitos, inclusive com populações tradicionais e indígenas. O viés autoritário também se observava na subjugação do meio natural às políticas desenvolvimentistas, pois o próprio Estado instigava o desrespeito ao Código Florestal ao estimular as atividades rurais. Na agricultura, houve a incorporação de solos antes impróprios para o cultivo, como o caso dos latossolos do Cerrado, juntamente com o aumento da produtividade. Nesse sentido, pode-se afirmar que:

Os impactos da agricultura sobre os ecossistemas naturais, organizados em mosaicos regionais, são muito mais drásticos e muitas vezes [mais] irreversíveis do que se possa imaginar. Nas áreas tropicais dotadas de florestas e savanas, desde há séculos eliminam-se coberturas arbóreas biodiversas e seus componentes vivos para se produzirem espaços agrários. Os ciclos econômicos identificados na história do mundo rural, em sua grande maioria, foram ciclos de predação da natureza vegetal e animal. A supressão das florestas para as grandes plantações de cana, café, soja ou pastos era tida como uma necessidade normal e habitual para a organização de espaços produtivos de alimentos e insumos agroindustriais (AB'SÁBER, 2002, p. 32).

Ainda, segundo o autor:

A cadeia de impactos, após o desmate inicial de florestas ou cerrados, prosseguiu no interior das glebas até o limite do imponderável. Ocorreram modificações, devido ao uso excessivo e mal dosado de corretivos químicos dos solos e sucessivas cargas de agrotóxicos. Em sua essência, os chamados defensivos agrícolas são, na realidade, insumos químicos para impedir o retorno de qualquer biodiversidade e para manter culturas homogêneas livres de competição com espécies resistentes (vegetação secundária; ervas daninhas). Nunca foram pensadas ou exigidas limitações efetivas dos espaços agrícolas rentáveis. Daí por que a somatória espacial da predação do conjunto das glebas, vinculada aos princípios da propriedade privada, adquiriu grande abrangência territorial e garantiu irreversibilidade de condições (AB'SÁBER, 2002, p. 33).

O resultado das políticas desenvolvimentistas sobre a paisagem natural no sul e sudeste foram literalmente devastadoras. A Tabela 6 ilustra a evolução da substituição das formações florestais por usos alternativos do solo. Os dados revelam que já em 1985 os Estados de Minas Gerais, São Paulo e Rio Grande do Sul apresentavam situação crítica em relação ao desmatamento, restando apenas 2,30%, 8,22% e 3,06% das formações florestais originais, respectivamente.

Tabela 6. Porcentagem da área territorial coberta com formação florestal nos Estados das regiões Sudeste e Sul (valores em porcentagem)

| <b>Estado</b>     | <b>Situação em 1500</b> | <b>Situação em 1985</b> | <b>Situação em 1995</b> |
|-------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Minas Gerais      | 51,70                   | 2,30                    | 2,02                    |
| Espírito Santo    | 86,88                   | 10,01                   | 8,90                    |
| Rio de Janeiro    | 97,00                   | 27,14                   | 21,07                   |
| São Paulo         | 81,80                   | 8,22                    | 7,64                    |
| Paraná            | 84,72                   | 10,12                   | 8,93                    |
| Santa Catarina    | 81,50                   | 19,14                   | 17,41                   |
| Rio Grande do Sul | 39,70                   | 3,06                    | 2,69                    |

Fonte: FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA (1998 *apud* BACHA, 2004 p. 398).

A partir da Tabela 5 é possível deduzir que a o Código Florestal não foi eficaz em garantir proteção dos territórios especialmente protegidas pelo dispositivo. A carência de dados que permitisse mensurar a área total de APPs e de RLs é um fator que limita a análise sobre a área total mínima que deveria existir com vegetação nativa. Porém, o baixo índice apresentado é inferior ao mínimo exigido para a demarcação da Reserva Legal, o que evidencia o descumprimento da lei.

O debate internacional sobre a degradação e poluição ambiental causadas pelo desenvolvimento industrial e agrícola se intensificou no mundo na virada dos anos 1970 para 1980. As instituições de financiamento internacionais passaram a adotar diretrizes ambientais como contrapartida aos empréstimos realizados. Isso obrigou o governo brasileiro a mudar sua postura perante os impactos ambientais gerados nas atividades produtivas (SANTOS, 2014).

Nessa perspectiva, promulgou-se a Lei nº 6.938 de 31 de agosto de 1981 que institui a Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA). Esse dispositivo é um marco na gestão ambiental brasileira. Criou o Sistema Nacional de Meio Ambiente (SISNAMA) e o Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA), além de instituir como uns dos seus instrumentos a análise de impactos ambientais, o licenciamento ambiental e o zoneamento ambiental (BRASIL, 1981).

Da sua promulgação até o ano de 1996, a Lei 4.771 sofreu poucas alterações. Oliveira destaca as mudanças ocorridas:

- 1978, a Lei nº 6535, acresce a alínea i ao art. 2º;
- 1986 a Lei nº 7511, dá nova redação aos números 1, 2, 3 da alínea a do art. 2º artigo e acresce o número 4 à mesma alínea; dá nova redação ao art. 19 e acresce-lhe dois parágrafos;
- 1989 a Lei nº 7803, dá nova redação aos números 1, 2, 3, 4, da alínea a do artigo 2º e acresce o número 5 à mesma alínea; dá nova redação às alíneas c, g e h do art. 2º (OLIVEIRA, 2014, p. 48).

A partir de então, desenvolveram-se dispositivos legais que ampliaram e diversificaram as tipologias das áreas de APPs previstas no Código Florestal de 1965. Dentre elas:

Resolução CONAMA 04/1985: introduziu a preservação da faixa de preservação de 300 metros de restinga e de 50 metros ao redor de nascentes, incluindo as intermitentes e olhos d'água; fixou metragens das faixas nas margens de corpos d'água (incluindo represas e reservatórios artificiais); alterou o critério de demarcação de APP de recursos hídricos, ampliando sua proteção a partir do leito maior sazonal; estabeleceu critérios protetivos para a delimitação de espaços territoriais protegidos nos terços superiores de morros, montanhas e serras, assegurando a preservação de extensas áreas. Esses dispositivos de proteção foram mantidos nas resoluções posteriores do CONAMA (302/2002 e 303/2002).

Lei Federal 7.511/86: proibiu a derrubada de florestas heterogêneas para o plantio daquelas homogêneas [...] e ampliou as larguras de faixa de preservação permanente ao longo de cursos d'água, com a margem mínima passando de 5 para 30 metros.

Lei Federal 7.803/89: trouxe inovação de grande relevância para a perenidade e qualidade dos recursos hídricos, especificando a proteção de nascentes, inclusive intermitentes e olhos d'água, em raio de 50 m, além de alterar o parâmetro para a demarcação das áreas protegidas ao longo dos cursos d'água (a partir do seu ponto mais alto); obrigatoriedade de averbação da Reserva Legal à margem da matrícula, vedada a conversão do uso do solo independente dos atos de transmissão.

Medida Provisória 2166-67 de 2001 que introduziu a inovação de proteção às áreas de preservação permanente, independente de sua cobertura vegetal,

vinculando a proteção ao território (espaço geográfico) (LUTOSA e HASHIMOTO, 2015, p. 126-127).

A partir de 1996 inicia-se um intenso processo de alteração do CF a partir da edição de Medidas Provisórias (MPs). A MP 1.956-50/2000 de 26 de maio de 2000, reeditada várias vezes até a MP 2.166-67/2001 de 24 de agosto de 2001, inseriu os conceitos de Área de Preservação Permanente e de Reserva Legal na Lei 4.771:

Art. 1º ...

§ 2º Para os efeitos deste Código, entende-se por:

...

I - Área de preservação permanente: área protegida nos termos dos arts. 2º e 3º desta Lei, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem estar das populações humanas.

III - Reserva Legal: área localizada no interior de uma propriedade ou posse rural, excetuada a de preservação permanente, necessária ao uso sustentável dos recursos naturais, à conservação e reabilitação dos processos ecológicos, à conservação da biodiversidade e ao abrigo e proteção de fauna e flora nativas (BRASIL, 1965).

Em relação às APPs, a principal mudança é a referência a uma porção do território dotada de uma função ambiental e social que deverá ser preservada, independente se possui ou não vegetação nativa. Originalmente, o Código Florestal de 1965 só reconhecia como de preservação permanente, as florestas e demais formas de vegetação natural (nativa). Caso a vegetação nativa tivesse sido substituída por alguma outra exótica, abria-se a possibilidade de se interpretar que não havia área a ser preservada. A Reserva Legal passou a se tornar um instrumento para se buscar o desenvolvimento sustentável, de forma complementar à APP e outras formas de áreas protegidas.

#### **4.3.2 Transição para o Novo Código Florestal**

Os anos de 1980 significou o fim da política desenvolvimentista. No âmbito internacional, o contexto era de generalização das políticas neoliberais, inclusive na América

Latina. No Brasil, a abertura neoliberal da economia se consolidou nos anos 1990 com a instituição do Plano Real.

O modelo de desenvolvimento adotado no período da ditadura gerou uma grande internacionalização da economia brasileira, o que suscitou crescentes déficits na balança de pagamentos do Brasil. O Plano Real e a política de privatizações agressiva implicaram em uma maior presença de capital externo na economia, o que, por sua vez, pressionava negativamente a balança de pagamentos. Tal fato obrigava o País a buscar continuamente a elevação em valores das exportações, cuja maior parte era composta por *commodities* primárias, produtos intensivos em trabalho e recursos naturais e com reduzido teor tecnológico. Nesse sentido, foram estabelecidas uma série de políticas públicas destinadas a estimular a exportação desses artigos. Procurou-se construir um Estado regulador e não mais interventor (SILVA, 2008).

Para Silva (2008), a dependência de exportação de produtos com baixo valor agregado se constitui uma condição estrutural da economia brasileira. Conforme a autora,

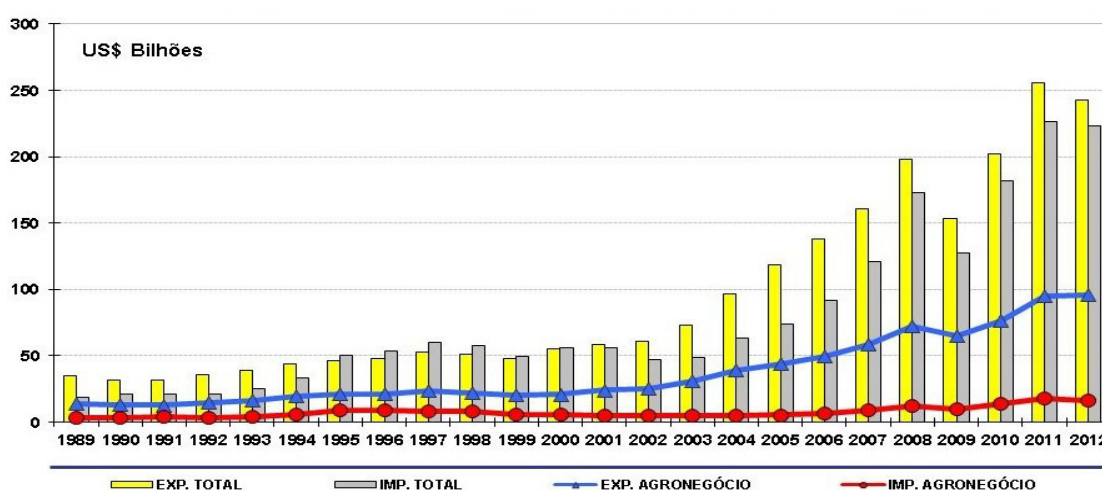
[...] o crônico (e crescente) déficit em Serviços e Rendas, instaurado a partir do aumento da internacionalização da economia ocorrido no período JK, e derivado especialmente da realização dos ganhos dos investimentos diretos estrangeiros no País, pede um esforço exportador também crescente. E, como as exportações permanecem concentradas em produtos primários e de baixo conteúdo tecnológico, agrava-se a necessidade de elevação das mesmas, o que justifica o aprofundamento da internacionalização da economia brasileira como única via racional para aumentar a eficiência e a competitividade das exportações nos anos 1990, fato que se manteve nos anos 2000, e que se configura como uma dependência estrutural por commodities agrícolas e minerais apresentada pelo País, responsável por sustentar a dinâmica (instável) da economia nacional (SILVA, 2008, p. 116).

A política econômica e monetária adotada na implementação do Plano Real enfraqueceu e retraiu as atividades do agronegócio, que haviam sido intensamente estimuladas durante a ditadura. A média dos recursos destinados ao Sistema Nacional de Crédito Rural (SNR) para os anos de 1990 a 2002 foi de 23 % do valor total outorgado em 1979 (COLETTI, 2006 p. 134). Dessa forma, a burguesia agrária e os latifundiários capitalistas perderam parcela do poder político e econômico durante a implementação do neoliberalismo no Brasil. O resultado disso

foi que esse segmento social passou a encarar o Congresso Nacional como um local a ser ocupado para se defenderem e se recuperarem de suas perdas, constituindo-se como uma das principais bancadas parlamentares (COLETTI, 2006). Assim, a alteração do código florestal, uma das pautas fundamentais defendidas por esse setor, ganhou força após o protocolo do Projeto de Lei nº 1.876, de 1999, de onde se originou o Novo Código Florestal.

A partir de 2003, se constitui no Brasil um novo bloco no poder, chamado de Frente Neodesenvolvimentista, que estabelece como uma das suas políticas principais um novo estímulo à exportação de *commodities* (BOITO JÚNIOR, 2012). A exportação passa a superar a importação em valores totais da moeda americana, sendo que a composição do agronegócio passa a ser decisiva para isso, alavancando a geração de superávits (FIGURA 7). Dessa forma, pode-se afirmar que houve uma retomada do agronegócio para o centro da política econômica brasileira, fato que retoma à burguesia agrária o poder político e econômico que havia perdido durante a abertura da economia nos anos 1990, mas em um patamar superior, já que mantém sua grande representação no poder legislativo.

Figura 7. Evolução anual da balança comercial brasileira e do agronegócio – 1989 a 2012 (em US\$ bilhões)



Fonte: RURAL CENTRO (2013).

Como resultado dessa nova fase política e econômica brasileira, a fronteira agrícola avança sobre as últimas grandes áreas do Cerrado brasileiro, bem como sobre a floresta

amazônica e territórios indígenas. Além disso, a promulgação do NCF anistiou os crimes ambientais cometidos no meio rural até o ano de 2008, a partir da definição de “área rural consolidada”, e reduziu as áreas protegidas ao mudar os critérios ambientais para a delimitação desses espaços.

Logo, a dependência da exportação de produtos com baixo valor agregado que a economia brasileira tem demonstrado se configura como um fator que pressiona os recursos naturais. A crescente demanda de incorporação de novas terras à agropecuária e de aumento da produção total do agronegócio atua como uma força contraditória à necessidade de recuperação do passivo ambiental gerado pelo setor.

Percebe-se que as políticas de desenvolvimento econômico aplicadas pelos governos brasileiros não foram capazes de superar o papel primário exportador do país no cenário internacional. A relação construída da burguesia com o espaço brasileiro é, hegemonicamente, uma relação de exploração. Trata-se de uma “herança colonial” na formação social dessa classe. A preocupação com o meio ambiente ocorre no sentido de cumprir leis e exigências de padrões internacionais para exportação.

Embora a partir dos anos 1930 o Brasil tenha desenvolvido e diversificado a economia, os grandes proprietários rurais e latifundiários e, posteriormente, a burguesia agrária, mantiveram-se com poder político “herdado” da oligarquia rural no passado. Prova disso é a ausência da reforma agrária no país. Mesmo com leis promulgadas que restringiam o uso e ocupação do solo dentro da propriedade rural, esse segmento social possuía capacidade de influência política para não ser atingido, ou de diminuir as consequências da não obediência da Lei.

Nesse sentido, o caráter democrático do Estado tem um papel central. Permite a participação da sociedade na elaboração de mecanismos e instrumentos que contribuem no

ordenamento espacial e no planejamento ambiental, modificando o território usado. Assim, a formação do espaço geográfico pode ocorrer de maneira mais democrática. Porém, os períodos democráticos são exceções na história brasileira. Somente foi aberta a possibilidade das classes populares poderem opinar na implantação de um empreendimento de maior porte, seja agrícola ou não, ou de poder interferir no planejamento ambiental de um determinado lugar, após a Constituição de 1988.

Por outro lado, a política adotada pela frente neodesenvolvimentista deixou a burguesia agrária com força suficiente para derrotar os ambientalistas na elaboração do Novo Código Florestal e adequar a legislação brasileira ao espaço agrário existente. Logo, há uma relação direta entre o bloco no poder do Estado e a política econômica hegemônica com a produção do território vivido.

Portanto, a relação social com o meio ambiente construída historicamente no país é uma relação de força e submissão a interesses particulares. Por isso, os instrumentos legais muito avançados para a conservação do meio ambiente, como o Código Florestal de 1965, não obtiveram êxito. A força política que os grandes proprietários de terra e a burguesia agrária possuíam, e ainda possuem, na história brasileira foi determinante para que não se cumprisse a Lei e causasse um grande passivo ambiental no meio rural no país. Esse poder político advém de uma estreita relação histórica com o Estado, que procurou de diversas formas contemplar os interesses desse segmento social.

#### **4.4 O Novo Código Florestal**

O Código Florestal de 1965 foi revogado, em 2012, pela Lei nº 12.651, que instituiu o chamado Novo Código Florestal (BRASIL, 2012b). Fruto de uma intensa disputa entre

ambientalistas e ruralistas, a lei trouxe inovações importantes e polêmicas para o Direito Ambiental brasileiro.

Umas das inovações implementadas pelo novo código foi o conceito de “área rural consolidada”:

Art. 3º Para os efeitos desta Lei, entende-se por:

...

V - área rural consolidada: área de imóvel rural com ocupação antrópica preexistente a 22 de julho de 2008, com edificações, benfeitorias ou atividades agrossilvipastoris, admitida, neste último caso, a adoção do regime de pousio (BRASIL, 2012b).

A data de 22 de julho de 2008 foi escolhida como referência pelo fato de ser o dia da promulgação do Decreto Federal nº 6.514, que trata sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, bem como estabelece o processo administrativo federal. As áreas rurais consolidadas são um dos principais pilares que sustentam o NCF.

Segundo Neto:

Dessa forma, ao se instituir a data coincidente com a edição do Dec. 6.514/2008, ocorre uma consolidação de tudo que esteve ilegalmente perpetrado até aquele momento, à luz da Lei de Crimes Ambientais de 1998, não se considerando sequer as infrações regulamentadas pelo Dec. 3.179/1999 (revogado pelo Dec. 6.514/2008), que primeiramente especificou as sanções aplicáveis às infrações à Lei de Crimes Ambientais, editada no ano anterior.

Significa, em verdade, permitir a impunidade frente aos crimes contra o ambiente, ocorridos ao longo de uma década, de setembro de 1999 a julho de 2008 (NETO, 2013, p. 82).

A lei estabelece regimes diferenciados para a área rural consolidada em APP e em RL.

Sobre essa questão, observa-se que a relação das áreas rurais consolidadas com regime geral de tais áreas especialmente protegidas,

[...] demonstra que foi dado ao instituto das áreas rurais consolidadas tratamento diferenciado, marcado especialmente pela concessão de ampla anistia aos proprietários e possuidores que, em princípio, teriam a obrigação de recompor a vegetação nativa originalmente existente em tais áreas.

A razão para a concessão da ampla anistia citada é evidentemente de ordem econômica, baseada no raciocínio lógico de que os custos pela recomposição

de tais áreas, se suportados integralmente pelos proprietários/possuidores, onerá-los-ia por demais [...] (PIRES, 2015, p. 67-68).

Para o autor, o instituto das áreas rurais consolidadas violam princípios jurídico-ambientais da prevenção, precaução e do poluidor-pagador, respaldados pela Constituição Federal no art. 225:

Pelo mandamento contido no princípio da **prevenção**, deve ser dada preferência a medidas preventivas de danos ambientais. A tutela ambiental adequada não pode se contentar tão somente com a reparação de danos já ocorridos, mas deve buscar com preferência medidas que evitem a ocorrência de danos. [...] Já o princípio da **precaução** contém em si a ideia de que, ainda que não haja certeza sobre o caráter degradador de determinada atividade, devem ser adotadas cautelas para que se evite dano ambiental, ou seja, deve ser prolatada uma decisão em favor do meio ambiente.

[...] A indevida ocupação de áreas de preservação permanente e de Reserva Legal, propiciada pelo instituto [das áreas rurais consolidadas], vai de encontro aos mandamentos contidos em tais princípios, por permitirem a perpetuação de danos cujas consequências são comprovadamente danosas ao meio ambiente (PIRES, 2015, p. 80-81)

A anistia conferida ao agente da degradação, o poluidor, bem como a imposição à sociedade os prejuízos causados pela ação ambiental ilícita, desrespeita o princípio do poluidor-pagador (PIRES, 2015). Além disso, observa-se uma lógica contraditória, pois premia quem não respeitou a legislação e auferiu ganhos econômicos ao explorar áreas que deveriam estar com vegetação nativa preservada em detrimento daquele que agiu conforme a Lei.

O NCF também implementou mudanças polêmicas no instituto da Reserva Legal. Uma delas está disposta nos parágrafos 6º 7º e 8º do artigo 12, nos quais a lei dispensa a constituição de RL para as áreas que forem adquiridas ou desapropriadas para a instituição de empreendimentos destinados ao abastecimento, tratamento de esgoto, geração e transmissão de energia elétrica, instalação e ampliação de rodovias e ferrovias (BRASIL, 2012b).

A motivação de tal alteração não possui aspectos técnicos, mas apenas possui o objetivo de flexibilizar o licenciamento ambiental das atividades previstas (ELLOVITCH e VALERA, 2013). De fato, a regularização de RL das áreas adquiridas ou desapropriadas de tais

empreendimentos se constitui em uma das maiores dificuldades do processo de licenciamento, por se tratar, muitas vezes, de um grande número de propriedades com os mais diversos passivos ambientais. No entanto, essa novidade trazida pela lei pode ser muito prejudicial para o meio ambiente. Por exemplo, em empreendimentos de hidrelétricas é comum a supressão de uma grande área de vegetação nativa com funções ambientais diferentes, como o caso da vegetação de APP. Dessa forma, a contrapartida pelo dano ambiental causado fica restrita a medidas mitigadoras ou compensatórias a serem incluídas no processo de licenciamento ambiental.

Para os imóveis menores que 4 módulos fiscais em 22/07/2008 e sem Reserva Legal demarcada, o NCF determina que deverá ser utilizada a área existente com vegetação nativa naquela data, mesmo que a quantidade seja menor que 20%, conforme art. 67 da lei. Assim, o imóvel que se encaixa nessas condições não necessita recompor a vegetação ou mesmo fazer compensação da reserva em outro imóvel (BRASIL, 2012b). Sobre essa determinação legal, os promotores de justiça Ellovitch e Valera (2013) observam que há uma violação do princípio de isonomia, já que é beneficiado o produtor que não agiu conforme a legislação até 22/07/2008 e tirou proveito econômico da área que deveria ser preservada dentro do imóvel. Os autores ressaltam também que:

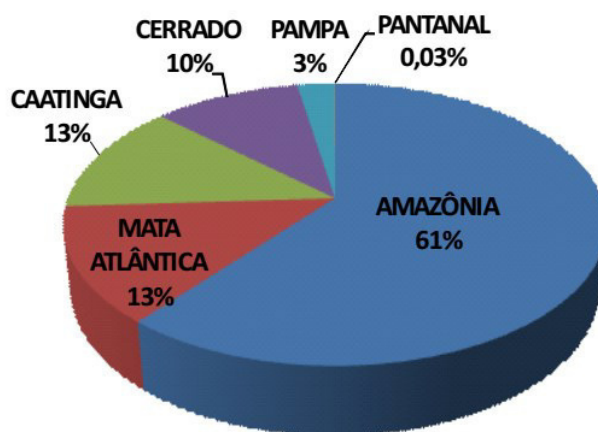
Considerando que as propriedades com área de até 4 módulos fiscais correspondem a cerca de 90% dos imóveis rurais do Brasil e que é notoriamente difícil a fiscalização e prova da data dos desmates, o artigo 67 da Lei n. 12.651/2012 gera risco de retirada da efetividade prática da Reserva Legal (ELLOVITCH e VALERA, 2013, p. 10).

Por outro lado essa parece ser uma medida que busca a justiça para os pequenos agricultores, que enfrentam maiores dificuldades para produzir no campo do que os médios ou grandes produtores. No entanto, os autores não consideraram que a eficácia da política de instituição da Reserva Legal foi mínima durante a vigência do último código, bem como o fato de que as maiores propriedades rurais ocupam a maior área do território brasileiro. De acordo com o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA (2011), as propriedades com até

quatro módulos fiscais ocupavam em 2011 cerca de 24% do total ocupado por propriedades rurais no Brasil.

No ano de 2011, o passivo total estimado isento de ser recuperado nos imóveis com até quatro módulos fiscais foi de 29,6 milhões de hectares<sup>4</sup> (IPEA, 2011). A Figura 8 apresenta os dados percentuais de passivo total de RL para imóveis de até quatro módulos fiscais por bioma, para o ano de 2011. Percebe-se que o domínio da Amazônia é o mais atingido, com 61 %, o que equivale a 18 milhões de hectares. Os números são muito discrepantes, já que Mata Atlântica e Caatinga são os segundos a serem afetados, com 13 % cada, seguidos do Cerrado (10%), Pampa (3%) e do Pantanal (0,03%).

Figura 8. Percentual de passivo total de Reserva Legal de propriedades de até quatro módulos fiscais isentos de recuperação



Fonte: Ipea (2011)

Logo, o problema maior do artigo 67 do NCF é não discutir as especificidades para cada domínio, principalmente para a região amazônica, onde os conflitos fundiários e a dificuldade de fiscalização são maiores. A afirmação acima dos promotores, portanto, é certa para o domínio da Amazônia.

---

<sup>4</sup> O estudo "Comunicado nº 96" (IPEA, 2011) não detalha se na metodologia adotada foi estabelecido o recorte para a data de referência de 22/07/2008. No entanto, a proximidade com a data da elaboração do material não implica em mudanças significativas no resultado.

O dispositivo também ampliou as possibilidades de regularização dos imóveis maiores que quatro módulos fiscais na data de 22/07/2008 e que não possuem vegetação nativa suficiente para a demarcação da Reserva Legal. Prevê a recomposição da flora, com plantio de espécies exóticas intercalado com espécies nativas em até 50%, em sistema agroflorestal, porém sem exigir o acompanhamento por um profissional habilitado ao manejo de um sistema deste tipo. Também permite ao proprietário optar pela regeneração natural ou fazer a compensação da RL em outro imóvel. Todas essas medidas podem ser tomadas isoladas ou conjuntamente (BRASIL, 2012b).

A grande mudança que a nova lei trouxe para os casos de compensação da Reserva Legal foi a exigência de ocorrer no mesmo bioma, conforme definição do IBGE, e não mais necessariamente na mesma microbacia ou mais próxima possível da propriedade rural. Sobre essa mudança Silva e outros observam que:

A compensação de RL fora da propriedade deve ser restrita às áreas situadas nas mesmas regiões biogeográficas e com equivalência nas formações fitofisionômicas. Dessa forma, é impossível pensar em compensação dentro de todo um bioma. Essas compensações só devem ser possíveis em áreas geográficas mais restritas, possivelmente como aquelas gerenciadas pelos Comitês de Bacia. Nesse caso, a disposição das RLs permitiria não apenas pensar nas melhores áreas para a conservação da biodiversidade, mas também como naquelas que mais trariam benefício para a proteção dos recursos hídricos e do solo ou a restauração com florestas nativas das áreas inadequadamente disponibilizadas para agricultura no passado, hoje marginalizadas em função de sua baixa aptidão (SBPC e ABC, 2012, p.74).

Considerando que a definição oficial de bioma é aquela definida pelo IBGE, que se assemelha a definição de domínios morfoclimáticos de Ab'Sáber (2012), a nova lei ignorou as diversidades fitofisionômicas internas dos grandes biomas brasileiros. Inclusive prevê formas de compensação de RL em estados diferentes. Dessa forma, é um retrocesso em relação à Lei 4.771, que previa que os casos de compensação só poderiam ocorrer se fossem na mesma microbacia, ou na impossibilidade disso, na bacia hidrográfica, desde que pertencesse ao mesmo ecossistema (BRASIL, 1965).

A forma de compensação de RL prevista no NCF contribui para que proprietários de imóveis que possuem grande déficit de vegetação nativa para a demarcação de Reserva Legal façam a compensação em locais onde o preço da terra é mais barato, normalmente distantes de suas fazendas. Dessa forma, criam-se regiões com considerável índice de preservação da vegetação nativa, notadamente naquelas que não são interessantes para a produção agropecuária, seja por características físicas inapropriadas ao cultivo agrícola, ou por sua localização desfavorável.

A Lei 12.651 deixou alguns aspectos vagos que foram abordados nas legislações estaduais. Por exemplo, observa-se que no “Novo Código Florestal Mineiro”, Lei Estadual nº 20.922 de 16 de outubro de 2013, há a previsão de realocação da Reserva Legal para outro imóvel, mediante aprovação do órgão ambiental competente, “se a área originalmente demarcada estiver desprovida de vegetação nativa e, na propriedade, não tiver sido constatada a presença de cobertura vegetal nativa em data anterior a 19 de junho de 2002”, conforme art. 27 parágrafo 2º inciso III (MINAS GERAIS, 2013). Na prática, boa parte das reservas averbadas desprovidas de vegetação nativa foram delimitadas antes daquela data. Dessa forma, regiões agrícolas, como o Triângulo Mineiro, que possuem alto déficit de vegetação nativa e elevado preço da terra dificilmente terão uma recomposição do passivo ambiental.

Outra inovação muito controversa na nova lei é permissão do cômputo de APP preservada ou em regeneração na demarcação da Reserva Legal, vedando novas conversões de uso alternativo do solo. O cômputo poderá ser feito inclusive para os casos de compensação. (BRASIL, 2012b).

Tal novidade é contraditória ao próprio NCF, já que reconhece que APP e RL possuem funções ambientais diferentes. No artigo 3º, incisos II e III estabelece que:

II - 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;

III - Reserva Legal: área localizada no interior de uma propriedade ou posse rural, delimitada nos termos do art. 12, com a função de assegurar o uso econômico de modo sustentável dos recursos naturais do imóvel rural, auxiliar a conservação e a reabilitação dos processos ecológicos e promover a conservação da biodiversidade, bem como o abrigo e a proteção de fauna silvestre e da flora nativa (BRASIL, 2012b).

Ao permitir o cômputo da APP na Reserva Legal, a Lei 12.651 beneficia o proprietário do imóvel, independente de seu tamanho, que não possui vegetação nativa suficiente para a demarcação. No entanto, aqueles que possuem vegetação nativa suficiente fora de APP, não são beneficiados sob pena de não poderem converter novas áreas em uso alternativo do solo. Ao estabelecer tal restrição, buscou-se impedir brechas para desmate, pois, do contrário, os proprietários poderiam buscar delimitar a Reserva em APP para aumentar a área de uso alternativo do solo. Foi uma opção clara, por parte do Congresso Nacional, em não promover a recuperação de vegetação nativa nas propriedades sem vegetação nativa suficiente para delimitar a Reserva Legal.

Por outro lado, uma das principais novidades implementadas pelo NCF foi o Cadastro Ambiental Rural (CAR). Todos os imóveis deverão ser cadastrados e deve-se informar especialmente as áreas rurais consolidadas, vegetação nativa, Reserva Legal, APP, corpos d'água, entre outras informações. É uma ferramenta que se baseia na tecnologia de Sistemas de Informações Geográficas e poderá traçar um panorama próximo da real situação do campo brasileiro e contribuir para a gestão florestal do território, principalmente para mapeamento das APPs.

O Decreto nº 7.830 de 12 de outubro de 2012 criou o Sistema de Cadastro Ambiental Rural – SICAR, que consiste em um sistema eletrônico para inscrição, gerenciamento e integração entre os entes federativos das informações relacionadas aos imóveis rurais cadastrados pelos proprietários. A partir desse sistema, é dada publicidade aos dados sobre a

regularização ambiental dos imóveis rurais na rede mundial de computadores. Devem ser inseridas no SICAR os dados dos proprietários ou possuidor rural, informações geoespaciais das APPs, RL, vegetação nativa remanescente, uso restrito e área rural consolidada (BRASIL, 2012a).

Ao cadastrar o imóvel no CAR, o proprietário rural está dispensado da averbação da Reserva Legal na matrícula da propriedade. Se por um lado o NCF procurou facilitar a demarcação da RL, ou seja, facilitou a regularização ambiental para os proprietários rurais, por outro criou insegurança jurídica, inclusive para a atuação dos órgãos ambientais.

Mirra afirma que a averbação no registro de imóveis atua como:

[...] um instrumento de publicidade da peculiar situação ambiental dos bens imóveis para a ciência pública de tal situação, com forma de levar o proprietário a compatibilizar o exercício do seu direito de propriedade com a proteção do meio ambiente (MIRRA, 2015, p. 88).

Mirra (2015) ressalta que a obrigação de se averbar a Reserva Legal na margem da matrícula do imóvel para se realizar procedimentos de alteração do registro no cartório de registro de imóveis, a partir de jurisprudência do Superior Tribunal de Justiça – STJ, representou uma grande vitória para o direito ambiental. Nesse sentido:

[...] a orientação que passou a ser seguida foi a de condicionar a prática de qualquer ato que implique transmissão, desmembramento ou retificação de área de imóvel rural à prévia averbação da Reserva Legal no fôlio predial, na forma estabelecida no § 8º do art. 16 do Código Florestal de 1965, fazendo com que, nessa matéria pelo menos, o registro de imóveis fosse tido como verdadeiro instrumento protetivo-social, de amplo controle ambiental, indo muito além da sua função clássica de garantidor do direito de propriedade e da segurança do tráfego imobiliário, em conformidade, como visto, com a tendência já indicada pela doutrina especializada na área registral imobiliária (MIRRA, 2015, p. 93).

O CAR é um cadastro auto declaratório, que pode ser retificado em qualquer momento até a sua homologação, e não tem a mesma função que a matrícula do imóvel. Dessa forma, os casos em que há compensação de RL, por exemplo, uma mesma propriedade rural pode ser informada no cadastro de várias outras como área compensatória, mesmo que não possua

vegetação nativa suficiente. Ou seja, é um sistema muito susceptível de fraudes. Também não oferece segurança na análise de atos autorizativos de supressão de vegetação nativa pelo órgão ambiental, pois a área requerida para desmate poderia estar cadastrada como Reserva Legal de outro imóvel<sup>5</sup>.

Já a averbação de Reserva Legal na matrícula do imóvel só é feita após análise de processo administrativo no órgão ambiental competente, com vistoria do imóvel. Dessa forma, é um procedimento mais seguro tecnicamente e juridicamente, porém com maior morosidade, devido à escassez de servidores públicos nos órgãos ambientais.

Percebe-se que a Lei 12.651/2012 reconhece a importância da averbação na matrícula ao exigir este procedimento para a instituição da Cota de Reserva Ambiental – CRA, conforme art. 48, § 4º: “A utilização de CRA para compensação da Reserva Legal será averbada na matrícula do imóvel no qual se situa a área vinculada ao título e na do imóvel beneficiário da compensação” (BRASIL, 2012b). Dessa forma, fica explícita a contradição da norma.

De forma geral, o NCF representou avanços ao inserir instrumentos modernos na gestão ambiental do território. No entanto, é evidente que o principal objetivo da norma foi de tornar regular a situação do campo brasileiro em relação ao meio ambiente, através da instituição das áreas rurais consolidadas. Tal fato representa um retrocesso no direito ambiental e na busca do desenvolvimento sustentável.

A Figura 9 sintetiza as principais diferenças entre os códigos florestais já promulgados na legislação nacional brasileira.

Figura 9. Principais diferenças entre os Códigos Florestais de 1934, 1965 e 2012.

| Item | Código Florestal de 1934 | Código Florestal de 1965 | Código Florestal de 2012 |
|------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
|------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|

---

<sup>5</sup> Tem sido comum a exigência da averbação de Reserva Legal na matrícula para os procedimentos de supressão de vegetação nativa, compensação e realocação para outro imóvel nos órgãos ambientais, como no Núcleo Regional de Regularização Ambiental de Uberlândia, para superar a insegurança jurídica.

|                                            |                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Áreas descritas no interior do imóvel      | i) exploração livre; ii) mínimo de 25% com florestas nativas (título de Reserva Legal); iii) as matas ciliares.                                                                                                  | i) florestas de preservação permanente; ii) a Reserva Legal; iii) as áreas livres de uso.                                                                                                                                                                                                                                                                                         | i) área de preservação permanente; ii) Reserva Legal; iii) área rural consolidada; iv) área rural não consolidada (passível de uso alternativo do solo a partir da autorização do órgão ambiental); v) áreas de uso restrito.                                                             |
| Extensão da Reserva Legal exigida          | Previsão do mínimo de 25% da área total do imóvel, independentemente da localização.                                                                                                                             | Previsão do mínimo de 20% da propriedade localizada nas regiões Sudeste e Sul e na parte sul do Centro-Oeste. Para aquelas situadas na parte norte da região Centro-Oeste e no Norte, o mínimo previsto era de 50% da área da propriedade                                                                                                                                         | Na Amazônia Legal, no mínimo 80% do imóvel situado em área de florestas (poderá ser reduzida para 50% em alguns casos), 35% em área de cerrado e 20% para campos gerais. Para as demais regiões do país o mínimo é de 20% da área do imóvel.                                              |
|                                            |                                                                                                                                                                                                                  | Alterações implementadas pela MP nº 2.166-67/2001:<br><br>Mínimo de: 80% do imóvel situado na Amazônia Legal; 35% em área de Cerrado localizado na Amazônia Legal; 20% para as propriedades situadas em área de florestas ou outros tipos de vegetação nativa nas demais regiões do País; e 20% quando o imóvel estiver localizado em campos gerais em qualquer região do Brasil. | Nos imóveis menores que quatro módulos fiscais em 22/07/2008, e que possuam remanescente de vegetação nativa em percentuais inferiores, a RL será constituída com área de vegetação nativa naquela data.                                                                                  |
| Necessidade de plano de manejo             | Sem especificação.                                                                                                                                                                                               | Exigido para a exploração de as florestas nativas nas regiões Nordeste, Norte e Centro-Oeste.                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Necessário para explorar florestas nativas e formações sucessionárias                                                                                                                                                                                                                     |
| Autorização para a exploração de florestas | Necessário para as florestas localizadas nos arredores de rios e estradas de ferro.                                                                                                                              | Exigido para exploração de todas as florestas nativas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Necessária para exploração de qualquer tipo de vegetação nativa, bem como a inscrição no Cadastro Ambiental Rural.                                                                                                                                                                        |
| Previsão da reposição florestal            | Exigida para os grandes consumidores de produtos florestais.                                                                                                                                                     | Necessária aos consumidores de produtos florestais. Para os maiores consumidores é exigido plantios próprios ou florestas manejadas de modo sustentado.                                                                                                                                                                                                                           | Todas as pessoas físicas e jurídicas que utilizam matéria-prima florestal oriunda de supressão nativa ou que detenham autorização para supressão de vegetação nativa. Os grandes consumidores devem elaborar e implementar o Plano de Suprimento Sustentável.                             |
| Previsão das Áreas de preservação          | Matas Ciliares, florestas fixadoras de dunas, regiões fronteiriças quando requisitadas por autoridades militares, salubridade pública, proteger sítios excepcionais e abrigar espécimes raros da fauna indígena. | Matas ciliares; nascentes; áreas em topos de morros, montes, montanhas e serras; áreas com declividade maior que 45°; bordas de chapadas e tabuleiros, restingas, áreas superior a 1800 m de altitude; áreas decretadas pelo Poder Público.                                                                                                                                       | Faixas marginais de curso d'água, nascentes e veredas; topos de morro, montes, montanhas e serras; encostas com declividade superior a 45°; restingas; manguezais; bordas de tabuleiros ou chapadas; áreas superior a 1800 m de altitude; áreas decretadas pelo Chefe do Poder Executivo. |

Fonte: Brasil (1934; 1965; 2012)

Organização: Do autor (2018).

Já a Figura 10 sintetiza as Áreas de Preservação Permanente em vigor nos anos dos mapeamentos realizados.

Figura 10. Síntese das APPs em vigor em cada ano mapeado.

| Ano mapeado | Tipologia                                                                                              | Faixa de proteção                                  | Dispositivo legal                        |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|------------------------------------------|
| 1979        | Curso d'água                                                                                           | 5 m para cursos com até 10 m de largura            | Lei 4.771/65                             |
|             |                                                                                                        | Igual à metade da largura dos cursos com 10 a 200m |                                          |
|             |                                                                                                        | 100 m para cursos maiores que 200 m de largura     |                                          |
|             | Ao redor de lagoas, lagos ou reservatórios naturais ou artificiais de água                             | Mínimo de 15 m de largura                          | Portaria IEF nº 021/70                   |
|             | Nascentes e olhos d'água                                                                               | 50 m em terrenos normais                           |                                          |
|             |                                                                                                        | 100 m terrenos superiores                          |                                          |
|             | Terrenos com declividade igual ou superior a 100% na linha de maior declive                            | -                                                  | Lei 4.771/65                             |
|             | Topo de morros, montes e serras                                                                        | -                                                  |                                          |
|             | Restingas fixadora de dunas ou estabilizadoras de mangues                                              | -                                                  |                                          |
|             | Borda de tabuleiros ou chapadas                                                                        | -                                                  |                                          |
|             | Em altitude igual ou superior a 1800 m                                                                 | -                                                  |                                          |
|             | Outras áreas declaradas pelo Poder Público                                                             | -                                                  |                                          |
| 2008        | Áreas metropolitanas definidas em Lei                                                                  | -                                                  | Lei 4.771/65 alterada pela Lei 6.535/78  |
|             | curso d'água (considerado nível mais alto)                                                             | 30 m para cursos com menos de 10 m de largura      | Lei 4.771/65, alterada pela Lei 7.803/89 |
|             |                                                                                                        | 50 m para cursos de 10 a 50 m de largura           |                                          |
|             |                                                                                                        | 100 m para cursos de 50 a 200 m de largura         |                                          |
|             |                                                                                                        | 200 m para cursos de 200 a 600 m de largura        |                                          |
|             |                                                                                                        | 500 m para cursos superiores a 600 m de largura    |                                          |
|             | Ao redor das lagoas, lagos ou reservatórios d'água naturais ou artificiais                             |                                                    | Lei 4.771/65                             |
|             | Nas nascentes (incluindo intermitentes) e "olhos d'água", qualquer que seja a sua situação topográfica | 50 m                                               |                                          |
|             | Topo de morros, montes, montanhas e serras                                                             |                                                    | Lei 4.771/65                             |

|                                                                                                         |                                                                                                                           |                                                                                                                            |                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
|                                                                                                         | Terrenos com declividade igual ou superior a 100% na linha de maior declive                                               |                                                                                                                            | Lei 4.771/65, alterada pela Lei 7.803/89            |
|                                                                                                         | Nas restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues;                                                     |                                                                                                                            |                                                     |
|                                                                                                         | Nas bordas dos tabuleiros ou chapadas, a partir da linha de ruptura do relevo,                                            | Mínimo de 100 m em projeções horizontais                                                                                   |                                                     |
|                                                                                                         | Em altitude igual ou superior a 1800 m para qualquer vegetação                                                            |                                                                                                                            | Lei 4.771/65 alterada pela Leis 6.535/78 e 7.803/89 |
|                                                                                                         | Nas áreas metropolitanas definidas em lei, respeitando os planos diretores e leis de uso do solo                          |                                                                                                                            |                                                     |
|                                                                                                         | Em vereda e em faixa marginal, a partir do limite do espaço brejoso e encharcado                                          | Mínimo de 50 m                                                                                                             | Resol. CONAMA 303/2002                              |
|                                                                                                         | Outras áreas declaradas pelo Poder Público                                                                                |                                                                                                                            | Lei 4.771/65                                        |
| 2017                                                                                                    | Curso d'água (leito regular) perene e intermitente                                                                        | 30 m para cursos com menos de 10 m de largura                                                                              | Lei 12.651/2012                                     |
|                                                                                                         |                                                                                                                           | 50 m para cursos de 10 a 50 m de largura                                                                                   |                                                     |
|                                                                                                         |                                                                                                                           | 100 m para cursos de 50 a 200 m de largura                                                                                 |                                                     |
|                                                                                                         |                                                                                                                           | 200 m para cursos de 200 a 600 m de largura                                                                                |                                                     |
|                                                                                                         |                                                                                                                           | 500 m para cursos superiores a 600 m de largura                                                                            |                                                     |
|                                                                                                         | As áreas no entorno dos lagos e lagoas naturais                                                                           | 50 m em zona rural para corpo d'água maior que 1 e menor que 20 ha                                                         |                                                     |
|                                                                                                         |                                                                                                                           | 100 m em zona rural para corpo d'água maiores que 20 ha                                                                    |                                                     |
|                                                                                                         | As encostas ou partes destas com declividade superior a 45°, equivalente a 100% (cem por cento) na linha de maior declive |                                                                                                                            |                                                     |
|                                                                                                         | As restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues                                                       |                                                                                                                            |                                                     |
|                                                                                                         | Os manguezais, em toda a sua extensão                                                                                     |                                                                                                                            |                                                     |
|                                                                                                         | As bordas dos tabuleiros ou chapadas, até a linha de ruptura do relevo                                                    | Mínimo de 100 m em projeções horizontais                                                                                   |                                                     |
|                                                                                                         | no topo de morros, montes, montanhas e serras, com altura mínima de 100 (cem) metros e inclinação média maior que 25°     | as áreas delimitadas a partir da curva de nível correspondente a 2/3 da altura mínima da elevação sempre em relação à base |                                                     |
|                                                                                                         | Altitude superior a 1800 m para qualquer tipo de vegetação                                                                |                                                                                                                            |                                                     |
| Entorno de reservatórios artificiais decorrentes de barramento o represamento de cursos d'água naturais | Faixa definida no licenciamento                                                                                           |                                                                                                                            |                                                     |

|  |                                                              |                                                                                |                                                |
|--|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
|  | Nascentes e olhos d'água em qualquer situação topográfica    | Mínimo 50 m                                                                    | Lei 12.651/2012, alterada pela Lei 12.727/2012 |
|  | Veredas                                                      | Largura mínima de 50 m a partir do espaço permanentemente brejoso e encharcado | Lei 12.651/2012, alterada pela Lei 12.727/2012 |
|  |                                                              | Largura mínima de 50 m a partir do término do solo hidromórfico                | Lei Estadual de MG 20.922/2013                 |
|  | Entorno de reservatórios artificiais em área rural 1 a 20 ha | Mínimo 15 m e máximo 50, a partir da cota máxima de operação                   | Lei Estadual de MG 20.922/2013                 |
|  | Outras áreas declaradas pelo Chefe do Poder Executivo        |                                                                                | Lei 12.651/2012                                |

Fonte: Brasil (1965; 2012); MMA (2018); IEF (1982); Minas Gerais (2013).

Organização: Do autor (2018).

## **5 AS RLS E APPS NOS DIFERENTES MOMENTOS DO CF NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIBEIRÃO ÁGUA LIMPA**

### **5.1 Reconhecimento da área de estudo**

#### - Trabalho de campo realizado em 15/12/2016

Foi realizado o campo para reconhecimento parcial do uso do solo da bacia hidrográfica do Ribeirão Água Limpa (FIGURA 11). Foram identificados os cultivos agrícolas de soja e cana, pastagem e as fitofisionomias de vereda e cerrado sentido restrito.

#### - Trabalho de campo realizado em 20/04/2017

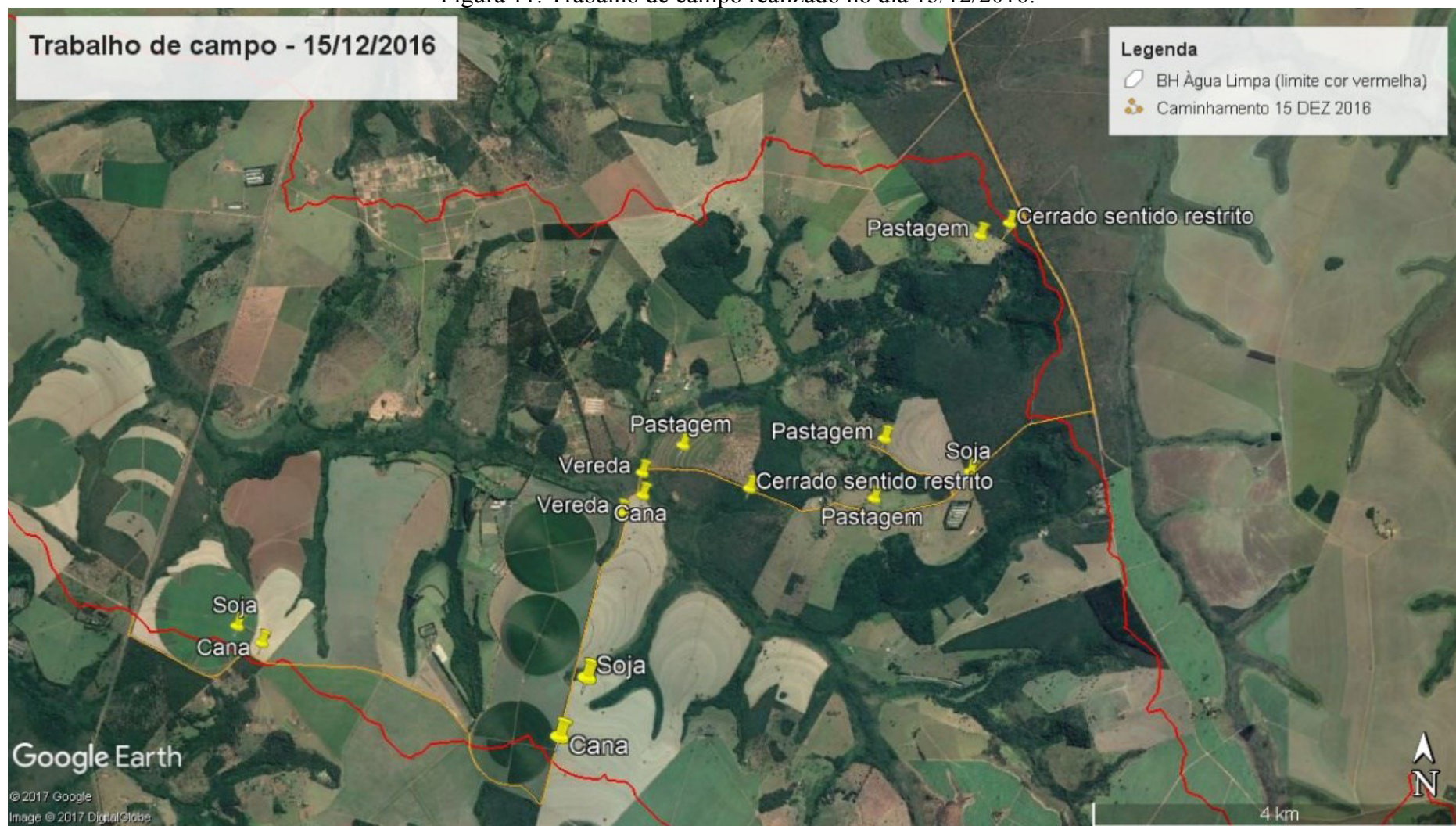
No dia 20/04/2017 foi feito o trabalho de campo para reconhecimento do uso do solo no médio e baixo curso da bacia. A região é caracterizada por apresentar uso menos intensivo de tecnologia nas atividades exercidas.

Foram encontrados os seguintes usos do solo: silvicultura, pastagem, culturas agrícolas, edificações (dentre elas um condomínio fechado de chácaras) e estradas, benfeitorias, como barramentos. Foram identificadas tipologias de vegetação de cerrado sentido restrito e veredas (FIGURA 12).

#### - Trabalho de campo realizado em 23/06/2017

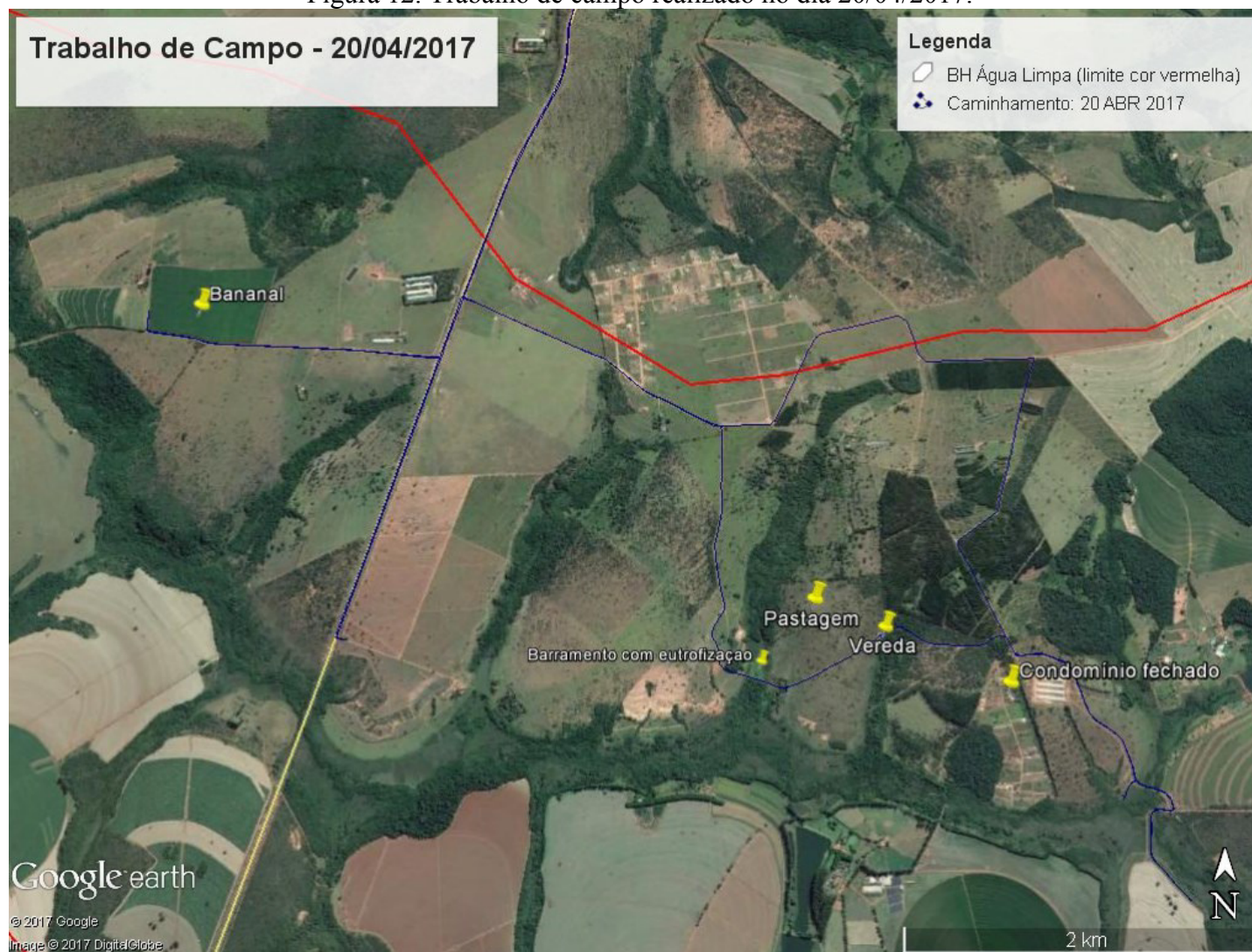
No dia 23/06/2017 foi realizada o campo para reconhecimento da nascente do Ribeirão Água Limpa, onde se observa a predominância do plantio de cana-de-açúcar (FIGURA 13). Possui fitofisionomia de mata de galeria (FIGURA 14). O efeito de borda está comprometendo a vegetação a longo prazo e favorece a presença de cipós (FIGURA 15).

Figura 11. Trabalho de campo realizado no dia 15/12/2016.



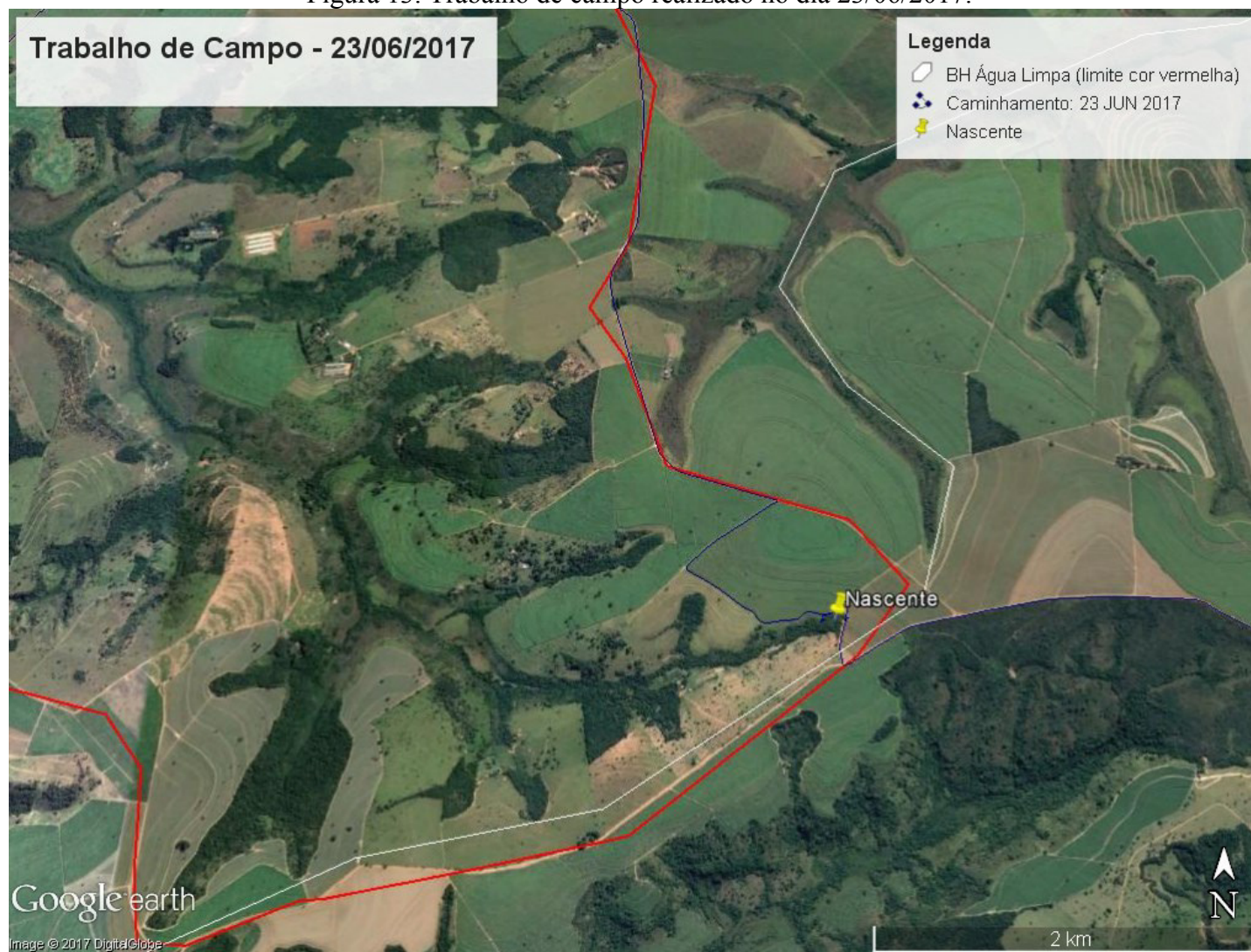
Fonte: Google (2017).  
Organização: Do autor (2017).

Figura 12. Trabalho de campo realizado no dia 20/04/2017.



Fonte: Google (2017).  
Organização: Do autor (2017).

Figura 13. Trabalho de campo realizado no dia 23/06/2017.



Fonte: Google (2017).  
Organização: Do autor (2017).

Figura 14. Foto da área da nascente do Ribeirão Água Limpa



Fonte: Do autor, 2017

Figura 15. Foto da presença de cipós na vegetação protetora da nascente do Ribeirão Água Limpa



Fonte: Do autor, 2017

Durante os trabalhos de campo, foram identificadas as fitofisionomias nativas de formação florestal (FIGURA 16) cerrado sentido restrito (FIGURA 17) e de vereda (FIGURA 18).

Figura 16. Fitofisionomia de formação florestal presente na bacia



Fonte: Do autor, 2017

Figura 17. Fitofisionomia cerrado sentido restrito presente na bacia



Fonte: Do autor, 2017

Figura 18. Fitofisionomia vereda ao fundo com APP protetora em pastagem

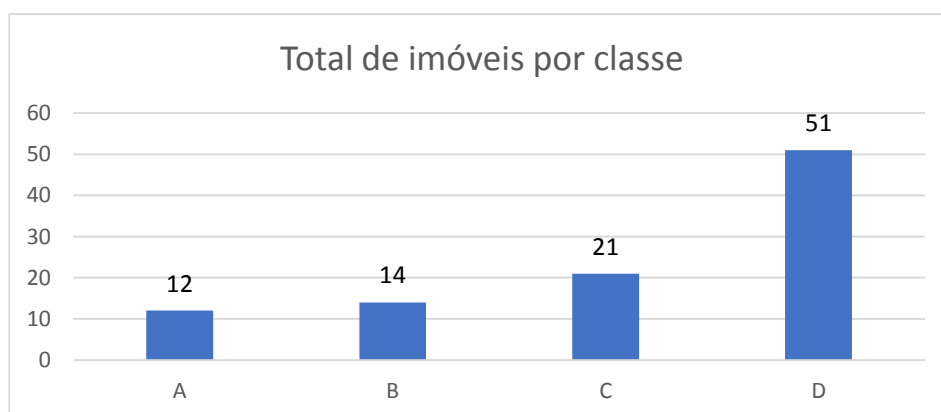


Fonte: Do autor, 2017

## 5.2 A estrutura agrária e o uso na bacia do Ribeirão Água Limpa

A partir dos dados do CAR, pode-se observar a estrutura agrária da bacia (FIGURA 19). Aqueles maiores que quatro módulos são a maioria, no total de 51, agrupados na classe D. Os imóveis da classe C, de 2 a 4 módulos, são 21 ao todo, já os da classe B, de 1 a 2, 14. Os menores que um módulos são os menos observados, totalizando 12, inclusos aqui os dois assentamentos rurais da reforma agrária existentes na área.

Figura 19. Total de imóveis inscritos no CAR por classe



Fonte: Do autor (2018)

Embora os dados do CAR não permitam conhecer o histórico fundiário da área, o acesso a processos administrativos no Núcleo Regional de Regularização Ambiental (NRRA) possibilita inferir que a concentração fundiária foi maior no passado. Os processos de partilhas de heranças originaram a fragmentação através de desmembramentos de imóveis. No entanto, um cenário comum é o arrendamento do solo, tanto para pastagem quanto para a agricultura, o que produz efeitos parecidos com a concentração fundiária ao diminuir a diversidade de cultivos e demais atividades econômicas.

Durante o trabalho de campo, verificou-se uma diversidade de situações. Os imóveis com maior incorporação tecnológica tendem a se concentrar na margem esquerda do Ribeirão Água Limpa. Na bacia há presença relevante de pastagens degradadas e de processos erosivos, principalmente próximo a cabeceiras de córregos. Muitos desses processos podem ser vistos nas fotografias aéreas de 1979 já com níveis acentuados, cuja análise visual sugere que originaram em decorrência do desmatamento e da falta de práticas de conservação do solo na implantação das atividades.

Nas áreas onde ocorrem o arrendamento para plantio de cana, percebeu-se a obediência da faixa de APP, não cultivando nessa área, mas também não promovendo a recomposição. Essa obediência deve-se, em boa parte, ao licenciamento ambiental e a exigência deste para obtenção de créditos rurais. No entanto, boa parte encontra-se com capim braquiária que dificulta a regeneração natural. Nesses lugares é necessária intervenção humana para permitir a regeneração plena da vegetação nativa.

Também durante trabalho de campo, verificou-se a existência de diferentes tipologias vegetais nativas: formações florestais, compostas por matas de galeria, cerradão e floresta estacional semidecídua; cerrado sentido restrito e veredas.

### 5.3 O patrimônio vegetal da bacia do Ribeirão Água Limpa em 1979

O processo de ocupação da bacia do Ribeirão Água Limpa seguiu o mesmo modo que outras bacias no Cerrado do Triângulo Mineiro, conforme resultados encontrados no mapeamento realizado nos anos de 1979, 2008 e 2017.

No fim da década de 70 a área de estudo se encontrava em franco processo de ocupação. Em 1979, havia considerável presença de vegetação na bacia do Ribeirão Água Limpa. O índice Kappa alcançado no mapeamento foi de 0,94, classificando como mapeamento excelente.

Conforme o mapeamento realizado, cerca de 57,4 % da área dos imóveis analisados era recoberta por vegetação nativa, com a presença das tipologias de cerrado sentido restrito (34,2%), vereda (17,7%) e formação florestal (5,5%) (TABELA 7). Já o uso alternativo do solo ocupava cerca de 42,6%, cuja principal atividade era a pastagem, presente em 40,8% da área.

Tabela 7. Uso do solo nos imóveis analisados em hectares – 1979.

| Classes                  | Florestal    | Cerrado sentido restrito | Vereda       | Pastagem      | Agricultura | Silvicultura | Infra-estrutura | Solo exposto | Total         | Área relativa (%) |
|--------------------------|--------------|--------------------------|--------------|---------------|-------------|--------------|-----------------|--------------|---------------|-------------------|
| A                        | 27,4         | 340,2                    | 228,0        | 430,4         | 3,3         | 0,0          | 4,1             | 0,0          | 1033,3        | 23,94             |
| B                        | 10,4         | 38,1                     | 40,7         | 52,8          | 0,0         | 0,0          | 0,0             | 0,0          | 142,0         | 3,29              |
| C                        | 41,2         | 39,2                     | 59,6         | 152,7         | 0,0         | 0,0          | 1,5             | 1,0          | 295,2         | 6,84              |
| D                        | 160,1        | 1059,6                   | 437,3        | 1125,7        | 17,3        | 22,1         | 21,0            | 2,3          | 2845,3        | 65,93             |
| <b>Total</b>             | <b>239,1</b> | <b>1477,1</b>            | <b>765,6</b> | <b>1761,6</b> | <b>20,6</b> | <b>22,1</b>  | <b>26,6</b>     | <b>3,2</b>   | <b>4315,8</b> | <b>100,0</b>      |
| <b>Área relativa (%)</b> | <b>5,5</b>   | <b>34,2</b>              | <b>17,7</b>  | <b>40,8</b>   | <b>0,5</b>  | <b>0,5</b>   | <b>0,6</b>      | <b>0,1</b>   | <b>100,0</b>  |                   |

Fonte: Do autor (2018).

Percebe-se que a atividade da pecuária (40,8%) foi a frente de ocupação, corroborando com Shiki (1997), que afirma que a maior área incorporada à agropecuária através dos programas governamentais de ocupação do cerrado foi destinada à formação de pastagens para criação de gado de corte. A implementação da pastagem é uma atividade simples, bem como a criação de gado, já que exige pouca mão de obra e tecnologia. Dessa forma, é muito utilizada na especulação imobiliária na área rural. A agricultura era uma atividade inexpressiva, e era desenvolvida praticamente como subsistência.

Na Figura 20, percebe-se que os fragmentos de vegetação nativa de formação florestal estavam distribuídos próximos aos cursos d'água e às cabeceiras e com grau considerável de exploração. Pode-se verificar, também, que os fragmentos de vegetação nativa nos imóveis possuíam área considerável e estavam conectados entre si, seja pela APP ou por serem contíguos.

O índice médio de vegetação nativa encontrado para as classes de tamanho dos imóveis apresentaram resultados medianos (TABELA 8). A classe B obteve o maior índice de vegetação nativa, com valor de 0,6280, ou 62,80%. A classe D apresentou o segundo maior índice, com cerca de 58,24%. Já a classe A apresentava cerca de 57,63% de vegetação nativa e a classe C com 47,44%.

Tabela 8. Índice de vegetação nativa para o ano de 1979 em cada classe

| <b>Classes</b> | <b>I classe</b> | <b>I%</b> |
|----------------|-----------------|-----------|
| A              | 0,5763          | 57,63     |
| B              | 0,6280          | 62,80     |
| C              | 0,4744          | 47,44     |
| D              | 0,5824          | 58,24     |

Fonte: Do autor (2018).

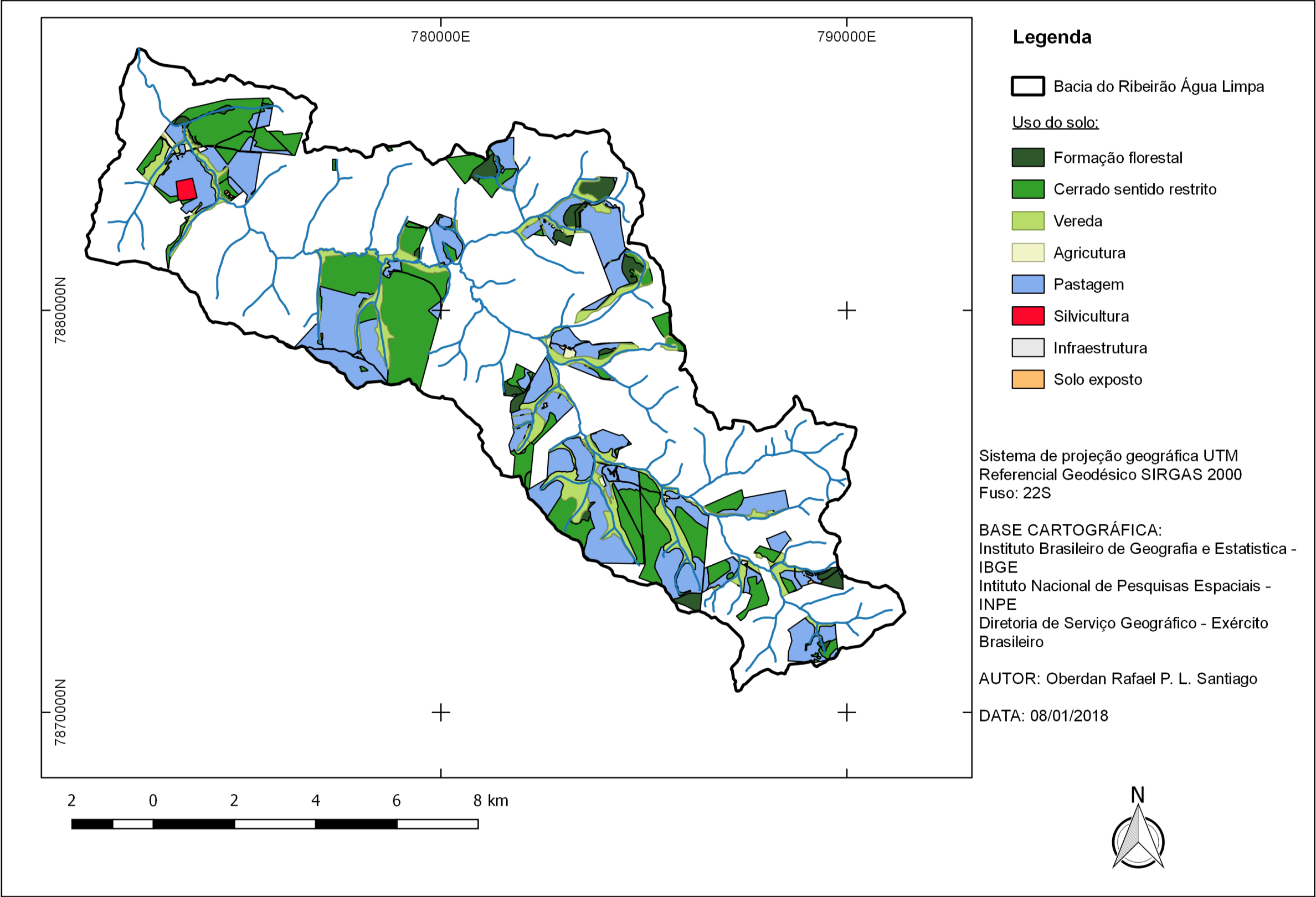
Os parâmetros populacionais encontrados para a amostragem estão descritos na Tabela 9. O índice I médio dos imóveis da bacia, calculado a partir da amostragem estratificada, foi de 0,5841, com intervalo de confiança de + ou – 0,0327. Ou seja, em média um imóvel rural na bacia do Ribeirão Água Limpa possuía cerca de 58,41% de vegetação nativa. Pode-se considerar uma média alta.

Tabela 9. Parâmetros populacionais para a amostragem estratificada - 1979

| <b>S<sup>2</sup><sub>j</sub></b> | <b>S<sub>j</sub></b> | <b>Média</b> |
|----------------------------------|----------------------|--------------|
| 0,0011                           | 0,0327               | 0,5841       |

Fonte: Do autor (2018).

Figura 20. Uso do solo dos imóveis amostrados na bacia do Ribeirão Água Limpa em 1979



Fonte: Do autor (2018).

As veredas não eram reconhecidas como área protegidas na década de 70. Ao contrário, o governo incentivava a produção agrícola em áreas brejosas. A faixa de APP existente na bacia, ou de florestas de preservação permanente como era denominada à época, se limitava a 5 m de cada lado da margem para os cursos d'água com até 10m e 50 m de raio para o caso das nascentes. Dessa forma as veredas existentes na bacia estavam desprotegidas perante à Lei.

A área total de preservação permanente mapeada no ano de 1979, na área de estudo, é pouco significativa, cujo total aproximado é de 67,9 ha, representando apenas 1,57% da área total dos imóveis mapeados (TABELA 10). Desse total, 8,3 ha, ou 12,2%, não possuía vegetação nativa, sendo 7,3 ha ocupados por pastagem.

Tabela 10: Uso do solo nas florestas de preservação permanente dos imóveis analisados em 1979

| <b>Uso</b>                       | <b>Área (ha)</b> | <b>Área relativa (%)</b> |
|----------------------------------|------------------|--------------------------|
| Florestal                        | 4,3              | 6,4                      |
| Cerrado sentido restrito         | 7,2              | 10,6                     |
| Vereda                           | 48,1             | 70,9                     |
| <i>Total de vegetação nativa</i> | <i>59,6</i>      | <i>87,8</i>              |
| Pastagem                         | 7,3              | 10,8                     |
| Agricultura                      | 0,0              | 0,0                      |
| Infraestrutura                   | 1,0              | 1,4                      |
| Solo exposto                     | 0,0              | 0,0                      |
| <i>Total de uso alternativo</i>  | <i>8,3</i>       | <i>12,2</i>              |
| <b>Total</b>                     | <b>67,9</b>      | <b>100,0</b>             |

Fonte: Do autor (2018)

O desmatamento realizado para a implantação do uso alternativo do solo na bacia se encontrava em marcha no fim da década de 1970. O plantio de pastagens se mostrou como o carro chefe na construção do espaço rural. O solo hidromórfico das veredas dificultava a utilização para a produção agrícola. Para a sua incorporação à atividade, é necessário aporte de capital para a construção e manutenção de manejo específico do solo. Dessa forma, era mais viável seguir economicamente na incorporação das áreas de solo “seco” ocupadas por vegetação nativa, o que propiciou uma conservação considerável das áreas de veredas.

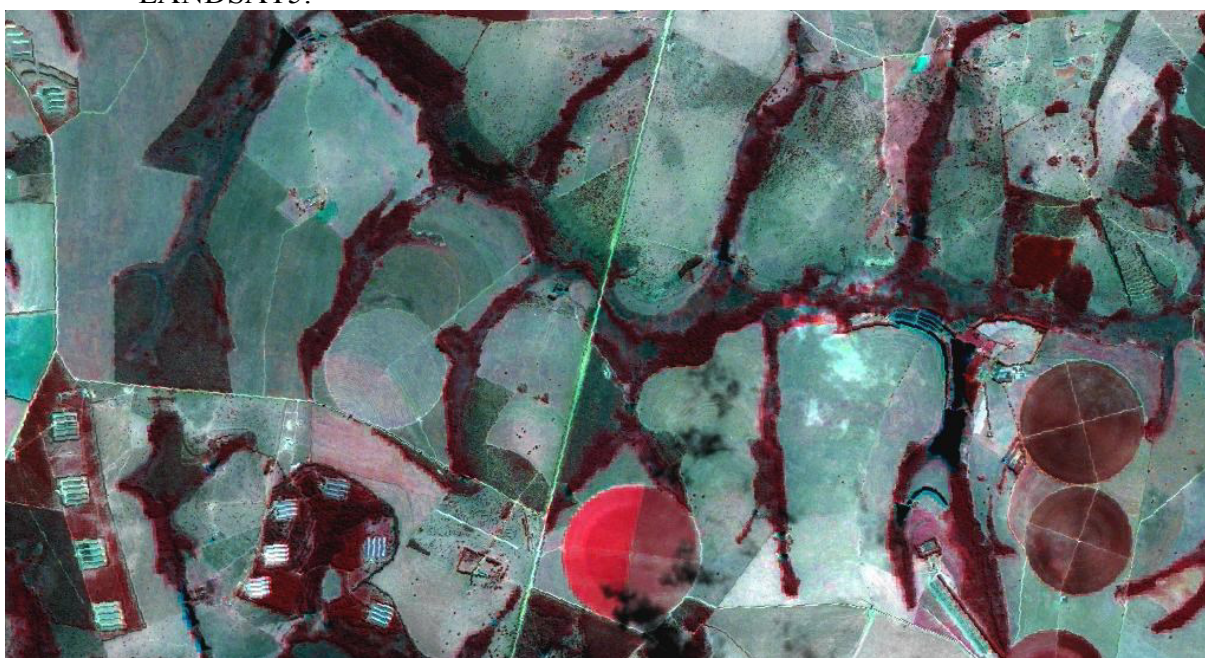
Em relação à Reserva Legal, não se conseguiu dados para a análise para o ano de 1979. No entanto, havia vegetação suficiente para a sua instituição nos imóveis estudados.

#### **5.4 O patrimônio vegetal da bacia do Ribeirão Água Limpa em 2008**

Na década de 2000, a paisagem presente na região do Triângulo Mineiro já se encontrava muito alterada, com predomínio de matrizes agropecuárias e com poucos fragmentos de vegetação nativa. O mapeamento realizado no ano de 2008 revelou uma situação bem diferente de 1979, mas não surpreendente, já que a ocupação da bacia seguiu o caminho delineado pelas políticas públicas de ocupação do Cerrado da região central do Brasil.

A fusão das imagens orbitais para atender à escala 1:25.000, foi satisfatória e permitiu identificar menores fragmentos de vegetação nativa, bem como estruturas construídas (FIGURA 21). O índice Kappa alcançado foi de 0,94, o que classifica o mapeamento como excelente.

Figura 21. Imagem resultante da fusão das cenas dos sensores HRC – CBERS 2B e TM – LANDSAT5.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2017

Embora a atividade agrícola tenha apresentado maior expressividade, ocupando 18,4% da área dos imóveis analisados, ainda estava distante dos números apresentados pela pecuária, que representava 42,6% da superfície. A principal alteração na paisagem ocorreu a partir do desmatamento em áreas com a presença da tipologia cerrado sentido restrito. Em 1979 apresentava cerca de 34,2% da área mapeada e em 2008 apenas 9,5% (TABELA 11). A silvicultura foi pouco desenvolvida na área, ocupando apenas 1,9%. Foi mapeada uma área maior com presença de formação florestal nas classes A e D em relação a 2009, o que indica a regeneração de vegetação em APP, bem como o uma continuidade na sucessão ecológica de áreas em regeneração propícias a esse tipo de vegetação.

Tabela 11. Uso do solo nos imóveis analisados em hectares – 2008

| Classes                          | Florestal    | Cerrado<br>sentido<br>restrito | Vereda       | Pastagem      | Agricul-<br>tura | Silvicul-<br>tura | Infraes-<br>trutura | Solo<br>exposto | Total         | Área<br>relativa<br>(%) |
|----------------------------------|--------------|--------------------------------|--------------|---------------|------------------|-------------------|---------------------|-----------------|---------------|-------------------------|
| A                                | 76,3         | 191,9                          | 209,1        | 549,5         | 1,7              | 0,0               | 4,7                 | 0,0             | 1033,2        | 23,94                   |
| B                                | 4,7          | 2,7                            | 36,2         | 78,9          | 16,3             | 0,0               | 3,3                 | 0,0             | 142,2         | 3,29                    |
| C                                | 14,4         | 8,5                            | 82,7         | 163,8         | 23,5             | 0,0               | 2,3                 | 0,0             | 295,1         | 6,84                    |
| D                                | 255,3        | 204,9                          | 434,6        | 1046,7        | 753,9            | 80,0              | 69,9                | 0,0             | 2845,3        | 65,93                   |
| <b>Total</b>                     | <b>350,8</b> | <b>408,0</b>                   | <b>762,6</b> | <b>1839,0</b> | <b>795,3</b>     | <b>80,0</b>       | <b>80,1</b>         | <b>0,0</b>      | <b>4315,8</b> | <b>100,0</b>            |
| <b>Área<br/>relativa<br/>(%)</b> | <b>8,1</b>   | <b>9,5</b>                     | <b>17,7</b>  | <b>42,6</b>   | <b>18,4</b>      | <b>1,9</b>        | <b>1,9</b>          | <b>0,0</b>      | <b>100,0</b>  |                         |

Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

O índice médio de vegetação nativa para a classe A foi o mais elevado, alcançando 0,4620. A classe C apresentou o segundo maior, 0,3578. A terceira foi a classe D, com 0,3145. O menor valor encontrado foi na classe B, com 0,3070, equivalente a 30,70% de vegetação nativa (TABELA 12).

Tabela 12. Índice de vegetação nativa para o ano de 2008 em cada classe

| Classes | I-classe | I%    |
|---------|----------|-------|
| A       | 0,4620   | 46,2  |
| B       | 0,3070   | 30,7  |
| C       | 0,3578   | 35,78 |
| D       | 0,3145   | 31,45 |

Fonte: Do autor (2018).

A Figura 22 representa o mapeamento do uso do solo realizado e adotado como realidade existente em 22/07/2008, para fins de análise da área rural consolidada. Percebe-se

que os remanescentes de vegetação nativa encontram-se com maior fragmentação, mas ainda com relativa conectividade expressada através das veredas. A área florestal apresentou um incremento, o que pode indicar a regeneração de pequenas áreas exploradas no passado próximas às matas de galerias ou áreas de cerradão. O maior fragmento está localizado ao lado de uma grande área com vegetação nativa pertencente ao Exército Brasileiro, sendo que em 1979 estava recoberto de pastagem. A agricultura se concentrou em poucos imóveis e foi implementada majoritariamente em áreas ocupadas por pastagem anteriormente.

A partir da amostragem, calculou-se índice I médio de 0,3433, variando para + ou – 0,0326 (TABELA 13). Logo, pode-se dizer que a média de vegetação nativa dentro do imóvel na bacia do Ribeirão Água Limpa está entre 31,07 a 37,59 %, com 90% de confiabilidade. Logo, havia, em 2008, uma alta proporção de vegetação nativa na bacia, em comparação aos dados de Scolforo e Carvalho (2006) para a região do Triângulo Mineiro (14,49% de vegetação nativa).

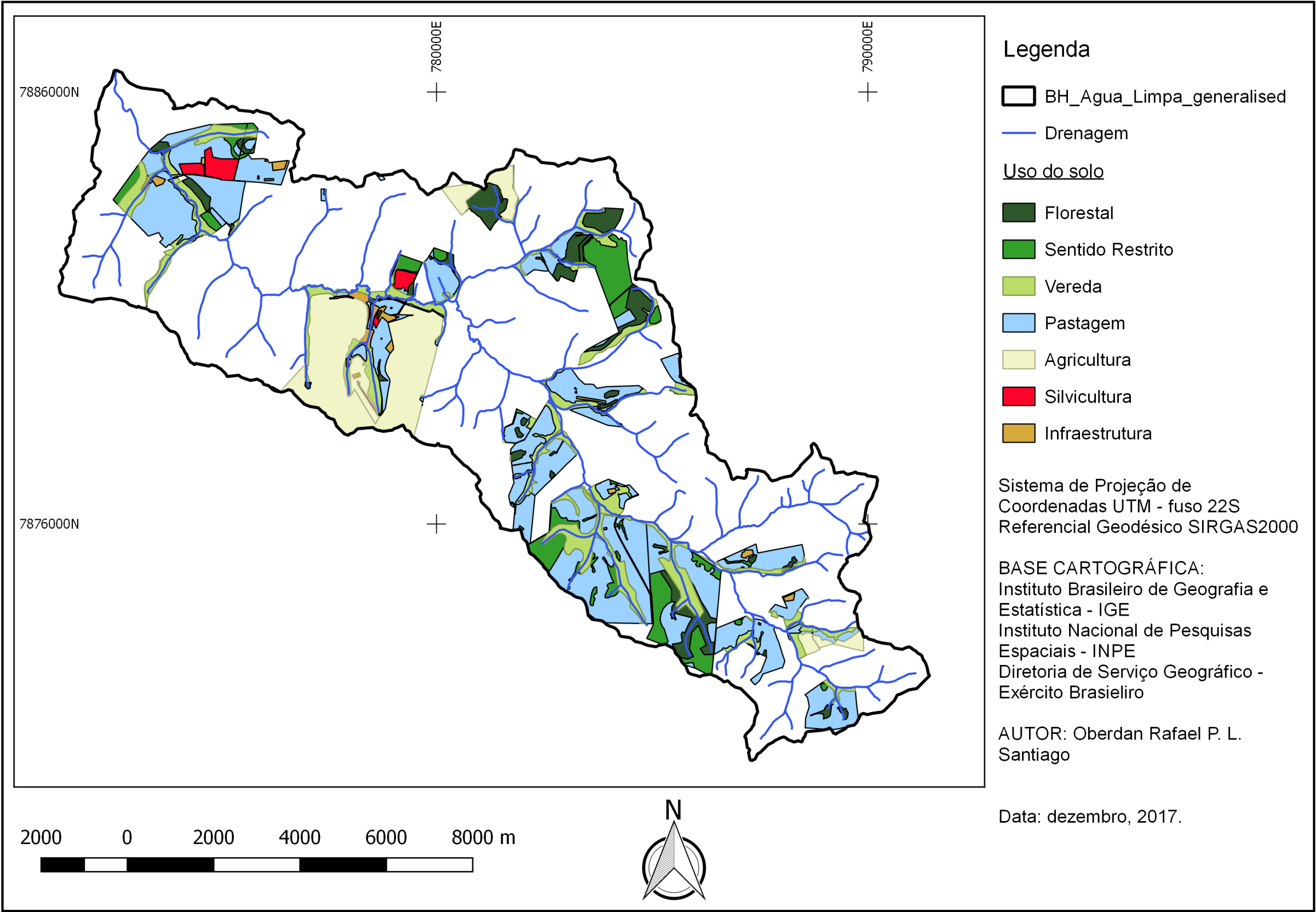
Tabela 13. Parâmetros populacionais para a amostragem estratificada - 2008

| <b>Média</b> | <b>S<sup>2</sup><sub>j</sub></b> | <b>S<sub>j</sub></b> |
|--------------|----------------------------------|----------------------|
| 0,3433       | 0,0011                           | 0,0326               |

Fonte: Do autor (2018).

Por outro lado, o declínio do valor de I em relação ao ano de 1979 permite inferir que a substituição da cobertura vegetal para uso alternativo do solo foi uma tendência seguida em toda a bacia e não em porções isoladas do território. Ao analisá-lo juntamente com o mapa de uso do solo realizado, fica explícito a importância que as veredas possuem para a bacia sob a perspectiva de corredor ecológico e abrigo da biodiversidade. Ao estarem presentes em quase toda a bacia, facilitam o fluxo da fauna e suas APPs protetoras abrigam exemplares arbóreos que servem como matrizes e porta sementes para a regeneração natural, podendo, assim, também cumprir o papel de fluxo gênico da flora.

Figura 22. Uso do solo dos imóveis amostrados na bacia do Ribeirão Água Limpa em 2008



Fonte: Do autor (2018).

As normas ambientais vigentes em 2008 reconheciam a vereda como área protegida e determinava uma faixa de proteção de 50 m a partir do fim do solo brejoso como área de preservação permanente. Porém, no mapeamento realizado encontraram-se poucas áreas em que havia vegetação nativa na APP da vereda. As demais APPs que afetavam a bacia à época são a faixa de 30 m de cada lado da margem dos cursos d'água menores que 10 m e o raio de 50 m ao redor de nascentes e olhos d'água.

A área de preservação permanente total mapeada para 2008 foi expressiva, chegando a aproximadamente 1287,1 ha, representando 29,8% da área total mapeada da bacia. Conforme Tabela 14, a área rural consolidada em APP mapeada foi de 382 ha, alcançando cerca de 29,7% de toda APP. A pastagem foi o principal uso alternativo do solo encontrado, atingindo 303,4 ha, cerca de 23,6% de toda APP, seguida da agricultura, encontrada em 52,1 ha (cerca de 4,1%), infraestrutura, 21,1 ha (1,6 %) e silvicultura, 5,1 ha (0,4%).

Tabela 14. Uso do solo nas Áreas de Preservação Permanente existente nos imóveis analisados no ano de 2008.

| <b>Uso</b>                       | <b>Área (ha)</b> | <b>Área relativa (%)</b> |
|----------------------------------|------------------|--------------------------|
| Florestal                        | 85,7             | 6,7                      |
| Cerrado sentido restrito         | 56,8             | 4,4                      |
| Vereda                           | 762,7            | 59,3                     |
| <i>Total de vegetação nativa</i> | <i>905,1</i>     | <i>70,3</i>              |
| Pastagem                         | 303,4            | 23,6                     |
| Agricultura                      | 52,5             | 4,1                      |
| Silvicultura                     | 5,1              | 0,4                      |
| Infraestrutura                   | 21,1             | 1,6                      |
| Solo exposto                     | 0,0              | 0,0                      |
| <i>Total de uso alternativo</i>  | <i>382,0</i>     | <i>29,7</i>              |
| <b>Total</b>                     | <b>1287,1</b>    | <b>100,0</b>             |

Fonte: Do autor (2018).

Comparando-se os dados da Tabela 14 com a Tabela 11, percebe-se que a área de vegetação nativa total existente da APP representa 59,5 % da flora nativa total mapeada, ou cerca de 21% de toda a área mapeada. A área mapeada de vegetação nativa fora da APP alcançou 616,3 ha, cerca de 14,3% do total. Diante desses dados, é possível concluir que não houve um efetivo cumprimento da legislação na bacia, embora a média de vegetação nativa

estimada para a bacia fosse relativamente alta. Embora o ano de 1979 tenha apresentado uma proporção relativa de vegetação nativa maior em área de APP, não é adequado comparar com os resultados de 2008, pois as tipologias legais de APP que afetavam à bacia eram diferentes na década de 1970, inclusive expressavam uma área muito inferior.

### 5.5 O patrimônio vegetal da bacia do Ribeirão Água Limpa em 2017

De 2008 a 2017 o espaço agrário sofreu poucas alterações na bacia. As maiores alterações encontradas foram no do tipo de uso alternativo do solo, com destaque para a ampliação da agricultura nas áreas ocupadas anteriormente por pastagem.

O processamento digital das imagens do ano de 2017 obteve bom resultado. Foi possível a identificação de detalhes, como carreadores de lavoura, pontes e transição de tipologia vegetal nativa (FIGURA 23).

Figura 23. Imagem resultante da fusão das cenas dos sensores PAN 5M – CBERS 2B e MSI – Sentinel-2.



Fonte: Do autor (2018).

O índice Kappa alcançado no mapeamento de 2017 foi de 0,86, considerado muito bom. O mapeamento de uso e ocupação do solo no ano de 2017 foi semelhante ao de 2008 (TABELA 15). A tipologia florestal apresentou um pequeno decréscimo, pouco significativo, representando 7,9% da superfície. A fitofisionomia cerrado sentido restrito apresentou uma ligeira recuperação e passou a ocupar 10,6% da área de estudo. A pastagem perdeu espaço e passou a ocupar 39%. A atividade agrícola também apresentou pequeno acréscimo, sendo encontrada em 20,4% da superfície estudada. A silvicultura se manteve pouco expressiva, representando 2,3% do uso do solo.

Tabela 15. Uso do solo nos imóveis analisados em hectares – 2017

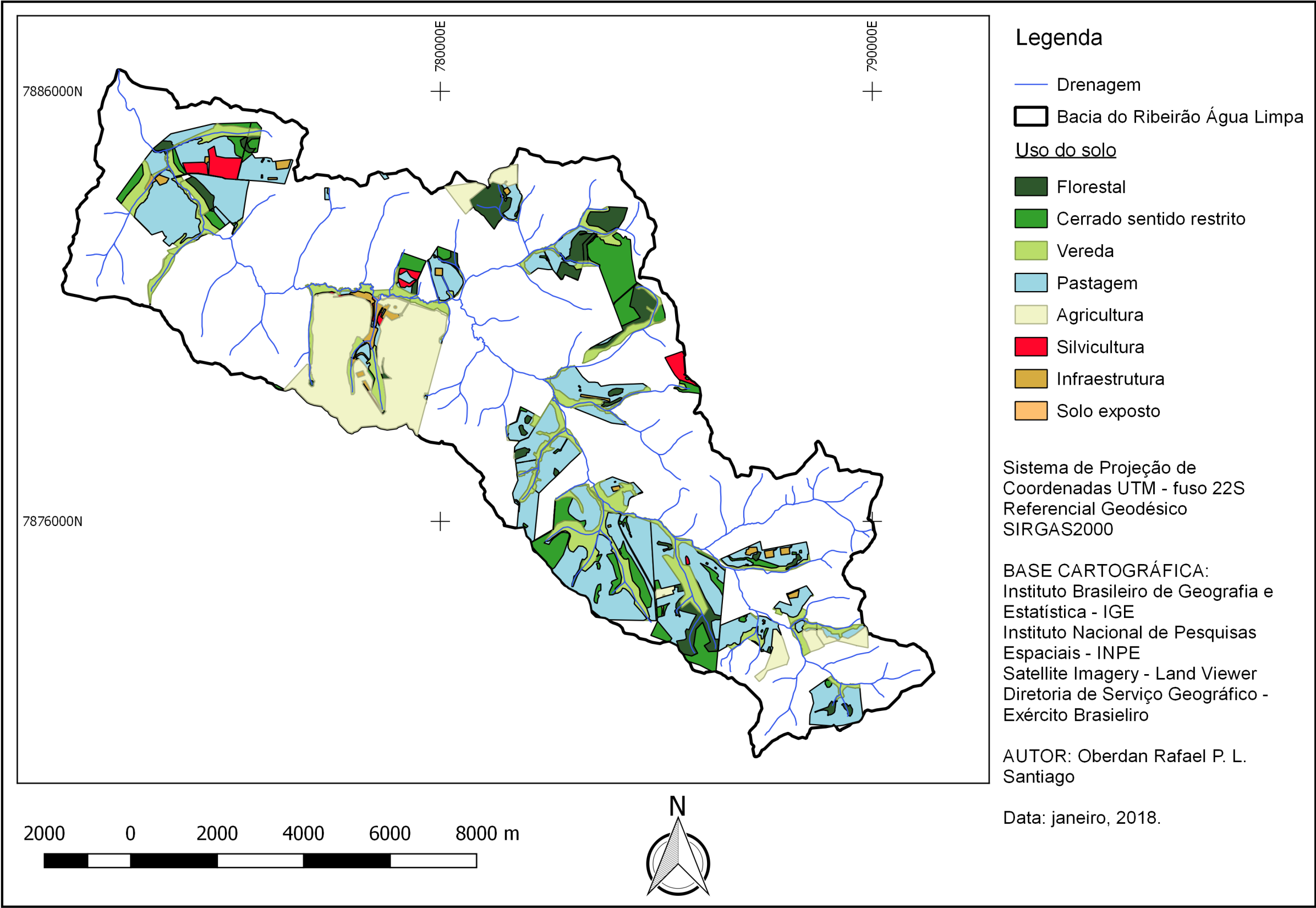
| Classes                  | Florestal    | Cerrado sentido restrito | Vereda       | Pastagem      | Agricultura  | Silvicultura | Infraestrutura | Solo exposto | Total         | Área relativa (%) |
|--------------------------|--------------|--------------------------|--------------|---------------|--------------|--------------|----------------|--------------|---------------|-------------------|
| A                        | 68,5         | 188,6                    | 213,5        | 545,1         | 10,0         | 1,3          | 5,2            | 0,9          | 1033,1        | 23,94             |
| B                        | 4,7          | 2,7                      | 37,1         | 78,0          | 16,4         | 0,0          | 3,3            | 0,0          | 142,2         | 3,29              |
| C                        | 14,4         | 18,4                     | 73,9         | 137,3         | 24,5         | 21,5         | 5,2            | 0,0          | 295,1         | 6,84              |
| D                        | 255,2        | 246,9                    | 431,5        | 924,6         | 830,8        | 75,9         | 80,7           | 0,0          | 2845,4        | 65,93             |
| <b>Total</b>             | <b>342,9</b> | <b>456,5</b>             | <b>756,0</b> | <b>1685,0</b> | <b>881,7</b> | <b>98,6</b>  | <b>94,3</b>    | <b>0,9</b>   | <b>4315,8</b> | <b>100,0</b>      |
| <b>Área relativa (%)</b> | <b>7,9</b>   | <b>10,6</b>              | <b>17,5</b>  | <b>39,0</b>   | <b>20,4</b>  | <b>2,3</b>   | <b>2,2</b>     | <b>0,0</b>   | <b>100,0</b>  |                   |

Fonte: Do autor (2018).

A análise dos dados juntamente com a Figura 24, permite verificar que a o incremento da atividade agrícola ocorreu principalmente em áreas de pastagens. A atividade de cultivo da cana-de-açúcar representou uma novidade. Durante o trabalho de campo, pôde-se constatar que ela se concentra no alto curso da bacia, provavelmente devido à proximidade com a BR-050, facilitando o escoamento da produção.

O índice médio de vegetação nativa apresentou resultados semelhantes ao ano de 2008. Para a classe A, índice alcançado foi de 0,4555 ou 45,55%. A classe C obteve o segundo maior resultado, com 0,3616 ou 36,16% de vegetação nativa. Em seguida aparece a classe D, com 0,3281 ou 32,81% e, por último, a classe B, com 0,3129 ou 31,29% (TABELA 16).

Figura 24. Uso do solo dos imóveis amostrados na bacia do Ribeirão Água Limpa em 2017



Fonte: Do autor (2018)

Tabela 16. Índice de vegetação nativa para o ano de 2017 em cada classe

| <b>Classes</b> | <b>I-classe</b> | <b>I %</b> |
|----------------|-----------------|------------|
| A              | 0,4555          | 45,55      |
| B              | 0,3129          | 31,29      |
| C              | 0,3616          | 36,16      |
| D              | 0,3281          | 32,81      |

Fonte: Do autor (2018).

A pastagem segue como principal atividade econômica, desenvolvida em toda a bacia. As áreas de veredas continuaram como principal tipologia nativa encontrada e principal fator de conectividade entre os fragmentos restantes. A média do índice I para o ano de 2017 não difere estatisticamente da média do ano 2018 (TABELA 17). Embora tenha sido alcançado um número um pouco maior, as duas médias estão dentro da margem de erro de ambas. Assim, a partir do mapeamento e do índice I, pode-se inferir que não houve alteração significativa na superfície ocupada com vegetação nativa. Dessa forma, a estratégia de recomposição das Áreas de Preservação Permanente e manter os fragmentos existentes é a principal estratégia de gestão do território a ser desenvolvida na área.

Tabela 17. Parâmetros populacionais para a amostragem estratificada - 2017

| <b>Média</b> | <b>S<sup>2</sup><sub>j</sub></b> | <b>S<sub>j</sub></b> |
|--------------|----------------------------------|----------------------|
| 0,3778       | 0,0011                           | 0,0327               |

Fonte: Do autor (2018).

As faixas de APP definidas pela legislação vigente em 2017 que afetavam à bacia do Ribeirão Água Limpa são as mesmas de 2008. A mudança está na área exigida para recomposição de vegetação nativa.

O uso do solo encontrado nas áreas de APP foram bem semelhantes a 2008, conforme Tabela 18 com destaque para a pastagem, encontrada em 275,2 ha, equivalente a 21,5% da APP total, seguida da agricultura, ocupando 4,4%, infraestrutura, 1,7%, e da silvicultura, 0,5%. Por outro lado, a área de vegetação nativa obteve um pequeno incremento, estando presente em 919,1 ha, 71,9% da APP total, sendo a área de vereda equivalente a 59,3%, já a vegetação florestal foi encontrada em 6,5 % e o cerrado sentido restrito em 6,1% da APP total.

Tabela 18. Uso do solo nas Áreas de Preservação Permanente existente nos imóveis analisados no ano de 2017

| <b>Uso</b>                       | <b>Área (ha)</b> | <b>Área relativa (%)</b> |
|----------------------------------|------------------|--------------------------|
| Florestal                        | 82,7             | 6,5                      |
| Cerrado sentido restrito         | 78,1             | 6,1                      |
| Vereda                           | 758,3            | 59,3                     |
| <i>Total de vegetação nativa</i> | <i>919,1</i>     | <i>71,9</i>              |
| Pastagem                         | 275,2            | 21,5                     |
| Agricultura                      | 55,8             | 4,4                      |
| Silvicultura                     | 5,9              | 0,5                      |
| Infraestrutura                   | 21,7             | 1,7                      |
| Solo exposto                     | 0,0              | 0,0                      |
| <b>Total</b>                     | <b>1277,7</b>    | <b>100,0</b>             |

**Fonte:** Elaborado pelo autor (2018)

Para calcular as áreas a serem recompostas, assumiu-se que os imóveis selecionados na para a pesquisa possuíam o mesmo tamanho na data de 22/07/2008, data corte da Lei 12.651 para a definição das faixas a serem recompostas. Os dados espaciais disponibilizados pelo CAR não trazem a informação de qual era a área dos imóveis na data de corte. Tal informação é muito relevante, já que é comum o desmembramento de imóveis no processo de partilha de bens quando o proprietário morre.

A faixa de recomposição exigida pelo Novo Código Florestal está sintetizada na Figura 25. Para os assentamentos rurais de reforma agrária assumiu-se a recomposição exigida para imóveis com até um módulo fiscal, classificados na classe A.

A área total de APP encontrada na faixa exigida para a ser recomposta na classe A foi de 69,7 ha (TABELA 19). Desse total, 37,4% possuem vegetação nativa, composta por cerrado sentido restrito em 17,3 ha (24,8% do total) e a formação florestal em 8,7 ha (12,5%). A área total a ser recomposta, portanto, é de 43,6 ha, equivalente a 62,6 % (área desprovida de

vegetação nativa). A maior parte dessa área com ocupação antrópica é composta por pastagens, mapeada em 41,8 ha.

Figura 25. Faixa de recomposição exigida para APPs no Novo Código Florestal

| Tamanho Imóvel (módulos fiscais) | Curso d'água natural (a partir do leito regular)                                 | Lagos e lagoas naturais | Nascentes e olhos d'água perenes | Veredas |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|----------------------------------|---------|
| Até 1                            | 5 m                                                                              | 5 m                     | 15 m de raio                     | 30 m    |
| Entre 1 e 2                      | 8 m                                                                              | 8 m                     |                                  | 30 m    |
| Entre 2 e 4                      | 15 m                                                                             | 15 m                    |                                  | 30 m    |
| Entre 4 a 10                     | 20 m para cursos com até 10 m de largura                                         | 30 m                    |                                  | 50 m    |
| Superior a 10                    | Metade da largura do curso d'água, considerando mínimo de 30 m e máximo de 100 m | 30 m                    |                                  | 50 m    |

Fonte: Brasil (2012).

Organização: Do autor (2018).

Tabela 19. Uso do solo na faixa exigida de recomposição de APP para imóveis da classe A

| Uso                                   | Área (ha)   | Área Relativa (%) |
|---------------------------------------|-------------|-------------------|
| Florestal                             | 8,7         | 12,5              |
| Cerrado sentido restrito              | 17,3        | 24,8              |
| <i>Área total de vegetação nativa</i> | <i>26,0</i> | <i>37,4</i>       |
| Pastagem                              | 41,8        | 60,1              |
| Agricultura                           | 1,6         | 2,4               |
| Silvicultura                          | 0,0         | 0,0               |
| Infraestrutura                        | 0,1         | 0,2               |
| Solo exposto                          | 0,0         | 0,0               |
| <i>Total de uso alternativo</i>       | <i>43,6</i> | <i>62,6</i>       |
| <b>Total</b>                          | <b>69,7</b> | <b>100,0</b>      |

Fonte: Do autor (2018).

A área definida na faixa a ser recomposta por imóveis da classe B é de 12,59 ha (TABELA 20). Conforme o mapeamento realizado, praticamente toda a APP está sem vegetação nativa. A pastagem foi encontrada em 84,48% da área, agricultura em 13,93% construções de infraestrutura em 01,47 %. A área com vegetação nativa representa apenas 0,12%.

Tabela 20. Uso do solo na faixa exigida de recomposição de APP para imóveis da classe B

| Uso                             | Área (ha)    | Área Relativa (%) |
|---------------------------------|--------------|-------------------|
| Florestal                       | 0,01         | 0,12              |
| Cerrado sentido restrito        | 0,00         | 0,00              |
| <i>Vegetação nativa total</i>   | <i>0,01</i>  | <i>0,12</i>       |
| Pastagem                        | 10,63        | 84,48             |
| Agricultura                     | 1,75         | 13,93             |
| Silvicultura                    | 0,00         | 0,00              |
| Infraestrutura                  | 0,18         | 1,47              |
| Solo exposto                    | 0,00         | 0,00              |
| <i>Total de uso alternativo</i> | <i>12,57</i> | <i>99,88</i>      |
| <b>Total</b>                    | <b>12,59</b> | <b>100,00</b>     |

Fonte: Do autor (2018).

Nos imóveis mapeados de 2 a 4 módulos fiscais (classe C) a situação não foi muito diferente. A área total encontrada na faixa definida para recomposição foi de 31,8 ha, sendo 25,6 ha (80,6%) com presença de uso alternativo do solo (TABELA 21). A pastagem está presente em 29,9 ha, equivalente a 78,5% da área. A vegetação nativa ocupa 6,2 ha (19,4%).

Tabela 21. Uso do solo na faixa exigida de recomposição de APP para imóveis da classe C

| Uso                             | Área (ha)   | Área Relativa (%) |
|---------------------------------|-------------|-------------------|
| Florestal                       | 2,6         | 8,3               |
| Cerrado sentido restrito        | 3,5         | 11,1              |
| <i>Vegetação nativa total</i>   | <i>6,2</i>  | <i>19,4</i>       |
| Pastagem                        | 24,9        | 78,5              |
| Agricultura                     | 0,3         | 0,9               |
| Silvicultura                    | 0,0         | 0,0               |
| Infraestrutura                  | 0,4         | 1,2               |
| Solo exposto                    | 0,0         | 0,0               |
| <i>Total de uso alternativo</i> | <i>25,6</i> | <i>80,6</i>       |
| <b>Total</b>                    | <b>31,8</b> | <b>100,0</b>      |

Fonte: Do autor (2018)

Considerando que há também uma diferenciação na faixa exigida para a recomposição nos imóveis de 4 a 10 módulos fiscais, a classe D foi subdividida em duas: D<sub>1</sub> para imóveis de 4 a 10 módulos fiscais e D<sub>2</sub> para os imóveis acima de 10 módulos.

O resultado do mapeamento da área a recompor de D<sub>1</sub> está descrito na Tabela 22, cuja área total é de aproximadamente 129,4 ha. Desse total, 26,4% possui vegetação nativa. A

principal fitofisionomia encontrada foi a de formação florestal, ocupando 21,3%, seguida pelo cerrado sentido restrito com 5,6%. O uso alternativo do solo representa 73,1%. A pastagem foi encontrada em 91,9 ha, o que equivale a 71,1% da área total. Já a infraestrutura, em 2,4 ha (1,8%). A área de agricultura encontrada não foi muito significativa e representava 0,2%.

Tabela 22. Uso do solo na faixa exigida de recomposição de APP para imóveis de 4 a 10 módulos fiscais.

| Uso                             | Área (ha)    | Área Relativa (%) |
|---------------------------------|--------------|-------------------|
| Florestal                       | 27,5         | 21,3              |
| Cerrado sentido restrito        | 7,2          | 5,6               |
| <i>Vegetação nativa total</i>   | <i>34,8</i>  | <i>26,9</i>       |
| Pastagem                        | 91,9         | 71,1              |
| Agricultura                     | 0,3          | 0,2               |
| Silvicultura                    | 0,0          | 0,0               |
| Infraestrutura                  | 2,4          | 1,8               |
| Solo exposto                    | 0,0          | 0,0               |
| <i>Total de uso alternativo</i> | <i>94,6</i>  | <i>73,1</i>       |
| <b>Total</b>                    | <b>129,4</b> | <b>100,0</b>      |

Fonte: Do autor (2018)

A área total delineada pela faixa a recompor nos imóveis acima de 10 módulos mapeados é de 182,6 ha (TABELA 23). A área recoberta com vegetação nativa mapeada foi de 57,5 ha, o que representa 31,5% da área total. A fitofisionomia cerrado sentido restrito foi encontrada em 34,5 (18,9%) e a de formação florestal em 23 ha (12,6%). A área com uso alternativo do solo encontrada foi de 125 ha, equivalente a 68,5% do total. A pastagem e a agricultura alcançaram resultados parecidos. A área de pastagem mapeada foi de 51,3 ha (28,1%) e a de agricultura foi de 49,9 ha (27,3%).

Tabela 23. Uso do solo na faixa exigida de recomposição de APP para imóveis acima de 10 módulos fiscais.

| Uso                           | Área (ha)   | Área Relativa (%) |
|-------------------------------|-------------|-------------------|
| Florestal                     | 23,0        | 12,6              |
| Cerrado sentido restrito      | 34,5        | 18,9              |
| <i>Vegetação nativa total</i> | <i>57,5</i> | <i>31,5</i>       |
| Pastagem                      | 51,3        | 28,1              |
| Agricultura                   | 49,9        | 27,3              |
| Silvicultura                  | 5,7         | 3,1               |
| Infraestrutura                | 18,1        | 9,9               |

|                              |              |              |
|------------------------------|--------------|--------------|
| Solo exposto                 | 0,0          | 0,0          |
| <i>Total uso alternativo</i> | <i>125,0</i> | <i>68,5</i>  |
| <b>Total</b>                 | <b>182,6</b> | <b>100,0</b> |

Fonte: Do autor (2018)

Somando-se a área total encontrada em todas as classes na faixa definida para ser recomposta pelo NCF, encontra-se o total de 425,8 ha (TABELA 24). No entanto, como existe vegetação nativa em 124,5 ha, os proprietários terão que recompor a flora nativa em 301,3 ha, o que equivale a 70,75% da área.

Tabela 24. Área total na faixa delimitada pelo NCF para recomposição da vegetação nativa em APP

| <b>Área total com vegetação nativa (ha)</b> | <b>Área total sem vegetação nativa (ha)</b> | <b>Área total (ha)</b> |
|---------------------------------------------|---------------------------------------------|------------------------|
| 124,5                                       | 301,3                                       | 425,8                  |
| 29,25 %                                     | 70,75 %                                     | 100 %                  |

Fonte: Do autor (2018)

A Lei permite que a APP seja apenas isolada para permitir a sua regeneração natural, o que é um processo mais lento de reconstituição da flora nativa<sup>6</sup>. Através da interpretação visual de imagens não foi possível verificar se as áreas estão devidamente isoladas. Logo, não foi feita essa distinção durante a pesquisa.

## 5.6 Análise comparativa dos mapeamentos

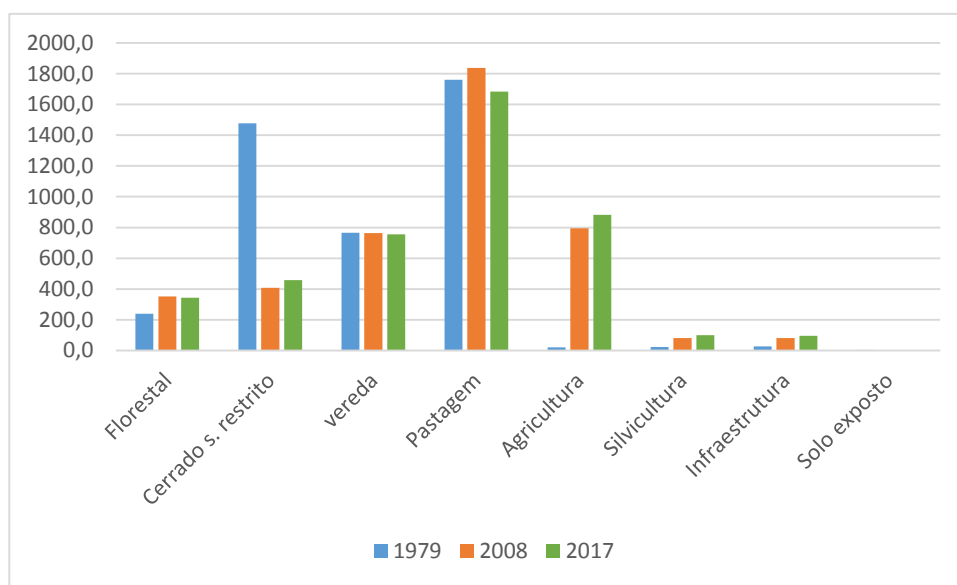
A maior transformação da paisagem na bacia ocorreu entre os anos de 1979 e 2008. A Figura 26 descreve a dinâmica do uso e ocupação do solo das amostras. A fitofisionomia de formação florestal apresentou um pequeno incremento em 2008 e se manteve estável em 2017. A regeneração de uma parcela de área de preservação permanente resultou nesse incremento. Por outro lado, em 2008 a fitofisionomia de cerrado sentido restrito apresentou-se reduzida a

---

<sup>6</sup> Além disso, a presença do capim braquiária dificulta muito o processo de sucessão natural, fato que pode comprometer a eficácia do simples isolamento de uma área destinada a regeneração.

quase um terço da área presente em 1979. Embora tenha apresentado um pequeno incremento em 2017, pode-se afirmar que se manteve estável. A área total de vereda não sofreu variação significativa ao longo dos anos. Comportamento semelhante apresentou as áreas ocupadas por silvicultura e por construções de infraestrutura, as quais tiveram pequeno incremento de 1979 a 2008, mas não apresentaram alterações expressivas para o ano de 2017.

Figura 26. Evolução do uso e ocupação do solo nos mapeamentos realizados



Fonte: Do autor (2018)

Por outro lado, a área de pastagem manteve-se como principal uso do solo apresentando pequenas variações no quantitativo total mapeado ao longo dos anos. Conforme descrito na Tabela 25 a pastagem somente declinou nos três períodos nas propriedades da classe D. Já a área de agricultura obteve um crescimento de área muito expressivo de 1979 para 2008. O incremento mais significativo da agricultura ocorreu na classe D. Os imóveis maiores que quatro módulos são os maiores responsáveis pela atividade agrícola na bacia. De 2008 para 2017, houve um pequeno incremento deste uso do solo. A substituição da vegetação natural pela pastagem foi a principal causa do desmatamento, pois, conforme explicitado nos mapas de cada época, as áreas ocupadas por agricultura avançaram sobre as áreas de pastagem. Como

estas se mantiveram com uma área total semelhante, significa que avançaram principalmente sobre a fitofisionomia de cerrado sentido restrito. Já a silvicultura apresentou um aumento na área ocupada nos três mapeamentos seguidos, mas ainda se caracteriza como uma atividade pouco significativa. Dessa forma, pode-se afirmar que os imóveis da classe D são os que demonstraram maior impacto na construção do espaço geográfico da bacia.

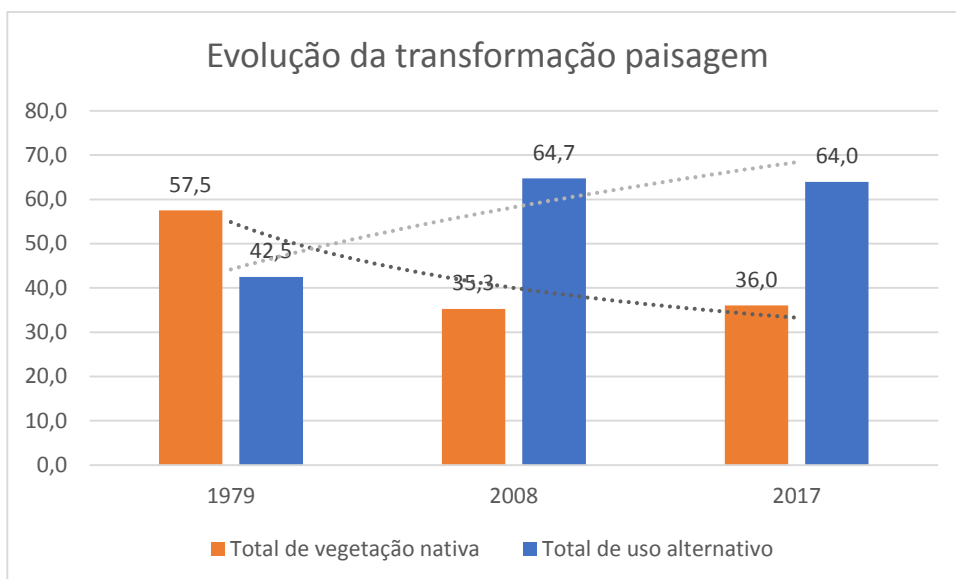
Tabela 25. Uso do solo na faixa exigida de recomposição de APP para imóveis acima de 10 módulos fiscais.

|                          | 1979     |          |          |          | 2008     |          |          |          | 2017     |          |          |          |
|--------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| <b>Classes</b>           | <b>A</b> | <b>B</b> | <b>C</b> | <b>D</b> | <b>A</b> | <b>B</b> | <b>C</b> | <b>D</b> | <b>A</b> | <b>B</b> | <b>C</b> | <b>D</b> |
| Florestal                | 27,4     | 10,4     | 41,2     | 160,1    | 76,3     | 4,7      | 14,4     | 255,3    | 68,5     | 4,7      | 14,4     | 255,2    |
| Cerrado sentido restrito | 340,2    | 38,1     | 39,2     | 1059,6   | 191,9    | 2,7      | 8,5      | 204,9    | 188,6    | 2,7      | 18,4     | 246,9    |
| Vereda                   | 228,0    | 40,7     | 59,6     | 437,3    | 209,1    | 36,2     | 82,7     | 434,6    | 213,5    | 37,1     | 73,9     | 431,5    |
| Pastagem                 | 430,4    | 52,8     | 152,7    | 1125,7   | 549,5    | 78,9     | 163,8    | 1046,7   | 545,1    | 78,0     | 137,3    | 924,6    |
| Agricultura              | 3,3      | 0,0      | 0,0      | 17,3     | 1,7      | 16,3     | 23,5     | 753,9    | 10,0     | 16,4     | 24,5     | 830,8    |
| Silvicultura             | 0,0      | 0,0      | 0,0      | 22,1     | 0,0      | 0,0      | 0,0      | 80,0     | 1,3      | 0,0      | 21,5     | 75,9     |
| Infraestrutura           | 4,1      | 0,0      | 1,5      | 21,0     | 4,7      | 3,3      | 2,3      | 69,9     | 5,2      | 3,3      | 5,2      | 80,7     |
| Solo exposto             | 0,0      | 0,0      | 1,0      | 2,3      | 0,0      | 0,0      | 0,0      | 0,0      | 0,9      | 0,0      | 0,0      | 0,0      |
| <b>Área total</b>        | 1033,3   | 142,0    | 295,2    | 2845,3   | 1033,2   | 142,2    | 295,1    | 2845,3   | 1033,1   | 142,2    | 295,1    | 2845,4   |
| <b>Área relativa (%)</b> | 23,94    | 3,29     | 6,84     | 65,93    | 23,94    | 3,29     | 6,84     | 65,93    | 23,94    | 3,29     | 6,84     | 65,93    |
| <b>I-classe</b>          | 0,5763   | 0,6280   | 0,4744   | 0,5824   | 0,4620   | 0,3070   | 0,3578   | 0,3145   | 0,4555   | 0,3129   | 0,3616   | 0,3281   |

Fonte: Do autor (2018)

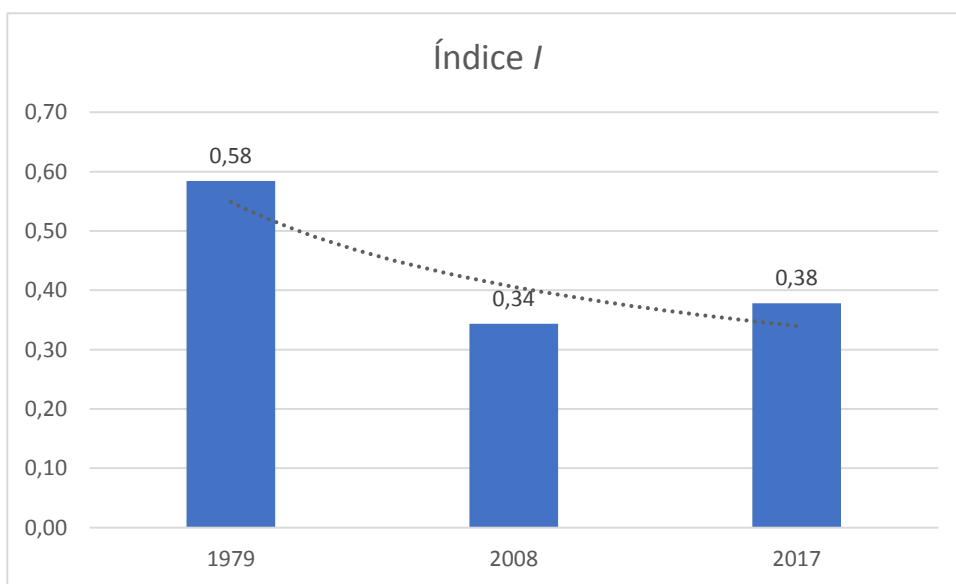
A Figura 27 ilustra a tendência de transformação da paisagem baseada nos imóveis mapeados, corroborando com a tendência do índice I calculado (FIGURA 28), o qual expressa média estimada da área relativa de vegetação nativa por imóvel. A construção do espaço agropecuário da bacia se concentrou no intervalo entre 1979 e 2008. De 2008 a 2017 pode-se afirmar que é inaugurada uma segunda fase da construção do espaço da bacia, marcada pela tendência a estabilizar a área com uso alternativo, consolidação e ampliação da atividade agrícola.

Figura 27. Evolução da transformação da paisagem



Fonte: Do autor (2018)

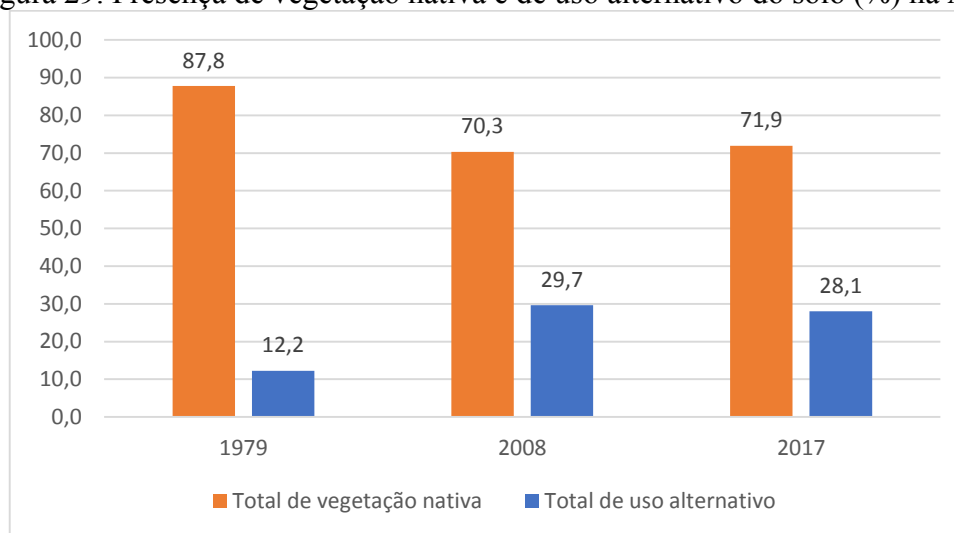
Figura 28. Evolução da transformação da paisagem



Fonte: Elaborado pelo autor (2018)

Em relação às Áreas de Preservação Permanente, observou-se um aumento percentual da presença do uso alternativo do solo entre os anos de 1979 e 2008, mantendo-se praticamente estável em 2017 (FIGURA 29). Embora tenha ocorrido uma mudança muito significativa nos critérios de definição de APP de 1979 para 2008, amentando a faixa a ser preservada às margens do curso d'água e acrescentando a área protetora de veredas, a substituição de vegetação nativa apresentou a mesma tendência observada na área como um todo.

Figura 29. Presença de vegetação nativa e de uso alternativo do solo (%) na APP

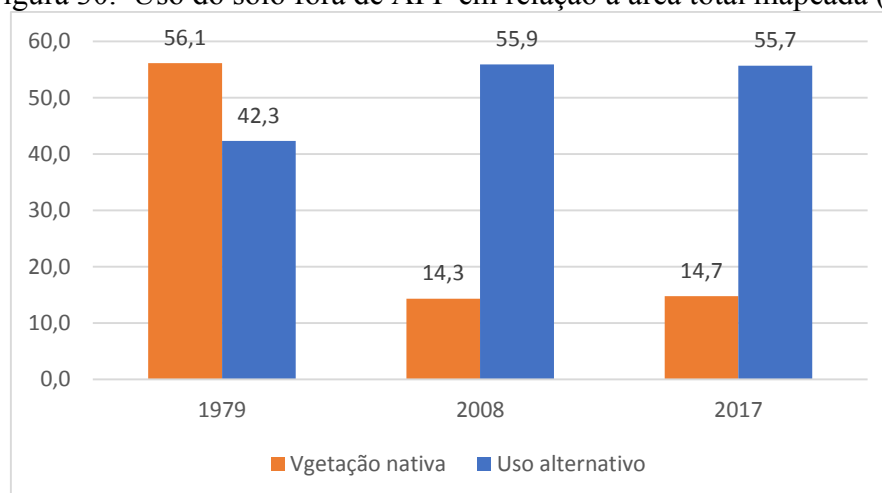


Fonte: Do autor (2018)

## 5.7 O CAR e a Reserva Legal

A área de vegetação nativa fora de APP sofreu um grande decréscimo entre 1979 e 2008 (FIGURA 30). De 56,12% da área total mapeada, passou a ocupar apenas 14,3% em 2008 e 14,7% em 2017. Ou seja, a área de vegetação nativa não era suficiente para atender o mínimo de 20% para todos os imóveis. Dessa forma, é possível afirmar que o cumprimento da legislação ambiental não foi eficaz na instituição de Reserva Legal.

Figura 30. Uso do solo fora de APP em relação a área total mapeada (%)



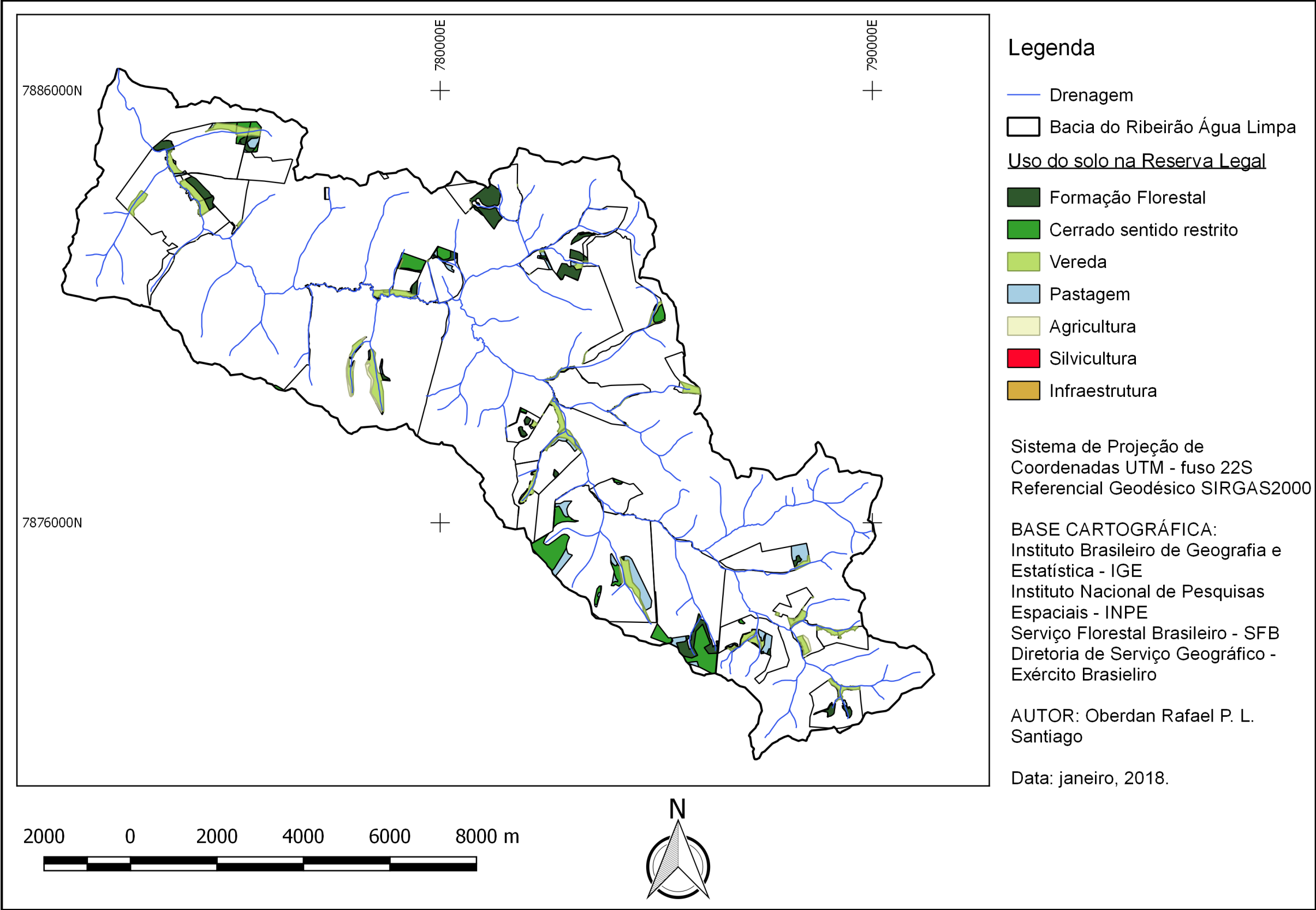
Fonte: Do autor (2018)

Com o NCF, a possibilidade de utilizar a APP no cômputo da demarcação da Reserva Legal se coloca como oportunidade para a regularização dos imóveis. Porém, não está posta para aqueles proprietários que fizeram a demarcação da reserva em áreas desprovidas de vegetação nativa, condicionadas à execução de Projeto Técnico de Reconstituição da Flora (PTRF) ou à regeneração natural. Nesses casos não há possibilidade de cômputo da APP, pois a mudança de local da reserva deve atender ao critério de ganho ambiental e, conforme entendimento dos órgãos ambientais, tal procedimento se configuraria numa perda ambiental. Ou seja, ainda que tenha sido falta de cumprimento da legislação não ter procedido a recuperação da área averbada, aqueles que não a fizeram foram beneficiados com a nova lei.

A análise espacial da Reserva Legal foi feita a partir das informações geográficas do CAR da área da bacia. Embora ainda não tenham sido homologadas, servem de parâmetro para a investigação da situação ambiental.

A Figura 31 mostra a disposição espacial e o uso do solo em 2008 das áreas cadastradas como Reserva Legal no Cadastro Ambiental Rural. Percebe-se que as reservas não possuem uma ligação com a vegetação nativa entre si, exceto pelas APPs. Da mesma forma, destaca-se que é comum a utilização de veredas no cômputo da RL.

Figura 31. Uso do solo 2008 nas áreas declaradas como RL no CAR



Fonte: Do autor (2018)

Em 2008, as áreas de RL informadas no CAR, que somam 653,3 ha, possuíam 80% de vegetação nativa (TABELA 26), sendo a vereda a fitofisionomia mais comum. Ou seja, 20%, ou 130,5 ha, trata-se de área rural consolidada, conforme o NCF, e ocupada por pastagem, principalmente (18%).

Tabela 26. Uso e ocupação do solo em 2008 nas áreas declaradas como RL no CAR

| <b>Uso</b>                              | <b>Área (ha)</b> | <b>Área relativa (%)</b> |
|-----------------------------------------|------------------|--------------------------|
| Florestal                               | 149,1            | 22,8                     |
| Cerrado sentido restrito                | 154,1            | 23,6                     |
| Vereda                                  | 219,5            | 33,6                     |
| <i>Total de vegetação nativa</i>        | <i>522,7</i>     | <i>80,0</i>              |
| Pastagem                                | 117,8            | 18,0                     |
| Agricultura                             | 10,9             | 1,7                      |
| Silvicultura                            | 0,8              | 0,1                      |
| Infraestrutura                          | 1,0              | 0,2                      |
| Solo exposto                            | 0,0              | 0,0                      |
| <i>Total de uso alternativo do solo</i> | <i>130,5</i>     | <i>20,0</i>              |
| <b>Total</b>                            | <b>653,3</b>     | <b>100,0</b>             |

Fonte: Do autor (2018)

A regularização das áreas consolidadas em Reserva Legal pode ser feita pela recomposição através de plantios, regeneração natural ou compensação em outro imóvel do mesmo proprietário localizado no mesmo bioma. É importante ressaltar que não podem ser computadas APPs sem vegetação nativa ou que não estejam em regeneração no cálculo da RL.

No ano de 2017 observou-se uma melhora na composição da vegetação nativa nas áreas de Reserva Legal, que passou a ocupar 86,7% (566,6 ha) do total de RL (TABELA 27). A área de pastagem retraiu para 73,8 ha, cerca de 11,3%. A área ocupada por agricultura se manteve estável, com cerca de 10,6 ha (1,6%).

Tabela 27. Uso e ocupação do solo em 2017 nas áreas declaradas de Reserva Legal no CAR

| <b>Uso</b>                              | <b>Área (ha)</b> | <b>Área relativa (%)</b> |
|-----------------------------------------|------------------|--------------------------|
| Florestal                               | 149,3            | 22,9                     |
| Cerrado sentido restrito                | 205,8            | 31,5                     |
| Vereda                                  | 211,5            | 32,4                     |
| <i>Total de vegetação nativa</i>        | <i>566,6</i>     | <i>86,7</i>              |
| Pastagem                                | 73,8             | 11,3                     |
| Agricultura                             | 10,6             | 1,6                      |
| Silvicultura                            | 1,0              | 0,2                      |
| Infraestrutura                          | 1,3              | 0,2                      |
| Solo exposto                            | 0,0              | 0,0                      |
| <i>Total de uso alternativo do solo</i> | <i>86,7</i>      | <i>13,3</i>              |
| <b>Total</b>                            | <b>653,3</b>     | <b>100,0</b>             |

Fonte: Do autor (2018).

A área encontrada de RL na APP foi de 304,3 ha, cerca de 46,6% da área total de reserva. Ou seja, sem a alteração do código florestal a regularização das reservas legais dos imóveis seriam mais difíceis. A área demarcada como Reserva Legal no CAR corresponde a cerca de 15,1% da área total dos imóveis mapeados nesta pesquisa. Logo, ainda há um déficit de aproximadamente 211,5 ha de Reserva Legal, que não é devido aos imóveis menores que 4 módulos, pois possuem RL demarcada no seu interior, inclusive os assentamentos rurais. Também há o fato de alguns imóveis pertencerem a outras bacias que não foram analisadas e podem ter utilizado a vegetação nativa presente nelas. Dessa forma, a pesquisa realizada aponta as maiores propriedades como principais responsáveis pelo déficit. Porém, para alcançar um resultado mais preciso, a unidade de análise precisa extrapolar a área de Reserva Legal, o que pode ser realizado em pesquisas futuras.

No entanto, é preciso se considerar também aqueles imóveis que preferiram optar pela compensação da RL em outro imóvel. Como essa informação não é disponibilizada juntamente com os dados do CAR, não é possível uma exatidão maior na análise da regularização dos imóveis.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A bacia hidrográfica do Ribeirão Água Limpa reflete a realidade da construção do espaço agropecuário no Triângulo Mineiro. As políticas econômicas desenvolvidas no período da ditadura militar foram indutoras do processo de ocupação do território. O objetivo de transformar o Cerrado brasileiro da região central do Brasil em um dos principais polos de produção agrícola de produtos voltados à exportação deu o sinal verde para a transformação da paisagem.

Os programas criados para o desenvolvimento das atividades agropecuárias no Cerrado, no entanto, não criaram mecanismos de controle da degradação ambiental. Muitas vezes as políticas governamentais contradiziam o próprio sentido da legislação ambiental, de permitir um desenvolvimento sustentável.

A política econômica do desenvolvimentismo submeteu todas as demais durante o regime militar, sem qualquer tipo de consulta democrática à população. Legitimou-se o uso da força na construção do espaço agrário, não somente entre pessoas, mas também na relação sociedade-natureza. Como resultado socioeconômico desse processo, foi criada uma dependência econômica pela exportação de produtos do agronegócio e no fortalecimento dos grandes proprietários de terra e grandes empresários rurais, além de uma grande desigualdade no meio rural.

A legislação ambiental foi desenvolvida nesse contexto socioeconômico, refletindo o jogo de forças entre o poder nacional e a pressão internacional para a conservação ambiental. Embora mecanismos de conservação dos recursos naturais tenham sido criados de maneira mais sistemática no início do século XX, não foram totalmente respeitados por vários motivos, como a falta de fiscalização adequada. Em relação ao Código Florestal, as diversas mudanças ocorridas na lei contribuíram para essa situação. Por exemplo, na edição original da lei 4.771/65

a faixa a ser preservada para os cursos d'água naturais, menores de 10 m de largura, era de 5m. Posteriormente foi alterada para 30 m. Dessa forma, muitas áreas que estavam com uso alternativo do solo se tornaram Áreas de Preservação Permanente. Foi uma decisão ambientalmente acertada, porém conflituosa. Da mesma maneira ocorreu com a criação da faixa protetora de veredas, a qual não era prevista originalmente.

A região do Triângulo Mineiro foi a região de Minas Gerais que mais foi afetada pelo desmatamento, explicitando que é necessário uma política estatal mais contundente para a preservação dos remanescentes.

A criação de gado foi a principal atividade implantada durante a ocupação do Cerrado, sendo o mesmo observado na bacia do Ribeirão Água Limpa. A maneira como foi implantada não respeitou a legislação ambiental, independentemente do tamanho do imóvel, avançando sobre Áreas de Preservação Permanente e não obedecendo o mínimo de vegetação nativa a ser preservado como Reserva Legal.

Os imóveis maiores que quatro módulos fiscais se revelaram como os principais dinamizadores da paisagem na área de estudo. Ocupam a maior área da bacia, comparando-se com os demais, bem como apresentavam passíveis ambientais consideráveis até o advento do Novo Código Florestal, que anistiou os crimes ambientais ocorridos anteriormente a 22 de julho de 2008.

A vegetação original da bacia, pode-se inferir, possuía uma complexa diversidade, típica do domínio dos cerrados. Apresentava matas de galeria, cerradões, encraves de floresta semidecídua, veredas e tipologias do cerrado sentido restrito. O processo de ocupação da bacia promoveu um desmate acentuado fora das veredas, promovendo a fragmentação da vegetação remanescente. As veredas, por sua vez, ainda possuem um considerável grau de preservação, embora a faixa protetora de 50 m esteja majoritariamente desprovida de vegetação nativa, e

funcionam como conector entre a maioria dos fragmentos remanescentes. Dessa forma, a reconstituição de vegetação nativa nessas áreas de preservação nativa contribuiria como estímulo à biodiversidade.

O Novo Código Florestal, assegura a continuidade das atividades agrossilvipastoris nos imóveis rurais que não cumpriram à legislação ambiental, excetuando as áreas mínimas exigidas para recomposição da vegetação nativa, facilitando a sua regularização ambiental. A permissão de utilização da APP no cálculo da Reserva Legal pode implicou na utilização das veredas pelos proprietários rurais da bacia para esse propósito. No entanto, por se tratar também de uma área protegida, não há ganho ambiental. Como existem em praticamente toda parte da bacia, a tendência provável observada na bacia é que os imóveis rurais que não possuíam o mínimo para demarcar a área de Reserva Legal fora da APP, utilizem, agora, as veredas e matas de galeria existentes na APP. A fitofisionomia do cerrado sentido restrito é a mais comprometida, pois ainda há imóveis com vegetação nativa excedente e que podem requerer a supressão da cobertura vegetal nativa para a implantação de uso alternativo do solo. Porém, o que se conclui é que há uma tendência em estabilizar a área com vegetação nativa remanescente e a com uso alternativo do solo. Dessa forma, a hipótese levantada inicialmente de que o NCF aumentou a vulnerabilidade da vegetação nativa remanescente na bacia do Ribeirão Água Limpa não é verdadeira.

O Cadastro Ambiental Rural se desponta como principal ferramenta de gestão ambiental na nova lei, mas ainda está longe de atingir o seu potencial. Tanto a demora na sua homologação quanto às informações erradas inseridas no sistema comprometem a sua eficiência. Por outro lado, a exigência da inscrição no CAR e da regularização da Reserva Legal para se efetuar qualquer procedimento junto aos órgãos públicos, instituições financeiras e cartórios de registros de imóveis, tem se mostrado muito importante para efetivar a implantação da Reserva

Legal. Por ser um cadastro público, muitos estudos podem ser feitos a partir das informações disponibilizadas.

Após a homologação da inscrição no CAR pelos órgãos ambientais, os dados estarão mais precisos e confiáveis, permitindo uma análise mais apurada e integrada da gestão ambiental. O CAR possui grande potencial como ferramenta na gestão ambiental do patrimônio vegetal, mas é necessário maior zelo com as informações. Foram encontrados muitos problemas na delimitação espacial dos dados. Os mais comuns foram a sobreposição de áreas, o deslocamento espacial de camadas vetoriais, provavelmente devido a erro na seleção do sistema de coordenadas diferentes, e o erro na delimitação de APPs e nas áreas rurais consolidadas. Por outro lado, a maior contribuição que o CAR oferece na análise espacial é permitir a percepção em diferentes escalas na situação do patrimônio vegetal do território.

A disponibilização dos perímetros dos imóveis pelo CAR associada ao fato de haver propriedades grandes no cerrado, implica que a metodologia adotada nesse estudo deve envolver bacias hidrográficas com áreas maiores, ou utilizar várias bacias menores como uma unidade amostral e os imóveis como subunidade em pesquisas futuras.

## REFERÊNCIAS

- AB'SÁBER, A. **Os Domínios da Natureza no Brasil: Potencialidades Paisagísticas**. 7. ed. São Paulo: Ateliê Editorial, 2012. 158 p.
- AB'SÁBER, A. N. Bases Conceptuais e Papel do Conhecimento na Previsão de Impactos. In: MÜLLER-PLANTENBERG, C.; AB'SÁBER, A. N. (orgs.) **Previsão de Impactos**. 2. ed. São Paulo: USP, 2002. p. 27-49.
- AGUIAR, L. M. D. S.; MACHADO, R. B.; MARINHO-FILHO, J. A Diversidade Biológica do Cerrado. In: AGUIAR, L. M. D. S.; CAMARGO, A. J. D. (ed. téc.). **Cerrado: ecologia e caracterização**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2004. p. 17-40.
- ANDRADE, F. A. V. D.; VARJABEDIAN, R. O uso indevido de áreas de preservação permanente e a reparação de danos intercorrentes. In: MINISTÉRIO PÚBLICO DE SÃO PAULO. **Temas de direito ambiental**. São Paulo: Imprensa oficial do Estado de São Paulo, 2015. p. 35-60.
- ANTONANGELO, A.; BACHA, C. J. C. As fases da silvicultura no Brasil. **Revista Brasileira de Economia**, Rio de Janeiro, v. 52, p. 207-238, jan./mar. 1998. Disponível em: <<http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/rbe/article/download/721/8086>>. Acesso em: 22 out. 2017.
- AQUINO, F. D. G.; MIRANDA, G. H. B. D. Consequências Ambientais da Fragmentação de Habitats no Cerrado. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. de; F., RIBEIRO J. (ed. téc.). **Cerrado: Ecologia e Flora**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, v. 1, 2008. p. 383-406.
- BACHA, C. J. C. O Uso de Recursos Florestais e as Políticas Econômicas Brasileiras – Uma visão histórica e parcial de um processo de desenvolvimento. **Estudos Econômicos**, São Paulo, v. 34, n. 2, p. 393-426, jun. 2004. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0101-41612004000200007](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-41612004000200007)>. Acesso em 05 abr. 2017.
- BOITO JÚNIOR, A. A nova burguesia nacional no poder. In: BOITO Jr., Armando e GALVÃO, Andréia (orgs.). **Política e classes sociais no Brasil dos anos 2000**. São Paulo: Alameda Editorial, 2012, pp. 69-106.
- BORGES, L. A. C.; REZENDE, J. L.; PEREIRA, J. A. A. Evolução da legislação ambiental no Brasil. **Revista em Agronegócios e Meio Ambiente**, v. 2, n. 3, set./dez. 2009. Disponível em: <<http://periodicos.unicesumar.edu.br/index.php/rama/article/download/1146/852>>. Acesso em 31 mar. 2016.
- BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. 29. ed. ed. Brasília: Câmara dos Deputados, Coordenações de Publicações, 2008.
- BRASIL. Decreto nº 23.793, de 23 de janeiro de 1934. Aprova o código florestal. **Diário Oficial da União**, Rio de Janeiro, 21 mar. 1935. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/1930-1949/D23793impressao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1930-1949/D23793impressao.htm)>. Acesso em 12 mar. 2017.
- BRASIL. Decreto nº 24.643, de 10 de julho de 1934. Decreta o Código das Águas. **CLBR**, Rio de Janeiro, 27 jul. 1934. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/d24643.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d24643.htm)>. Acesso em 12 mar. 2017.
- BRASIL. Decreto nº 7.830, de 17 de outubro de 2012. Dispõe sobre o Sistema de Cadastro Ambiental Rural, o Cadastro Ambiental Rural, estabelece normas de caráter geral aos

Programas de Regularização Ambiental, de que trata a Lei no 12.651, de 25 de maio de 2012, e. **Diário Oficial da União**, Brasília, 17 out. 2012a. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/decreto/D7830.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/decreto/D7830.htm)>. Acesso em: 17 dezembro 2017.

BRASIL. Decreto-lei nº 1.106, de 16 de junho de 1970. Cria o Programa de Integração Nacional, altera a legislação do imposto de renda das pessoas jurídicas na parte referente a incentivos fiscais e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 17 jun. 1970. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto-lei/1965-1988/Del1106.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/1965-1988/Del1106.htm)>. Acesso em 12 mar. 2017.

BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 28 mai. 2012b. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm)>. Acesso em 11 mar. 2017.

BRASIL. Lei nº 4.504, de 30 de novembro de 1964. Dispõe sobre o Estatuto da Terra, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 30 nov. 1964. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L4504.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L4504.htm)>. Acesso em: 10 dez. 2017.

BRASIL. Lei 4.771, de 15 de setembro de 1965. Institui o novo Código Florestal. **Diário Oficial da União**, Brasília, 16 set. 1965. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L4771.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L4771.htm)>. Acesso em 14 mar. 2017.

BRASIL. Lei nº 5.197, de 3 de janeiro de 1967. Dispõe sobre a proteção à fauna e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 3 jan. 1967. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l5197.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l5197.htm)>. Acesso em: 15 dez. 2017.

BRASIL. Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 31 ago. 1981. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L6938.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6938.htm)>. Acesso em: 15 mar. 2017.

BRASIL. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 19 jul. 2000. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L9985.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9985.htm)>. Acesso em: 15 mar. 2017.

CAMARGO, A. T. **O direito ambiental como ferramenta do desenvolvimento sustentável**. 1999. 108p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1999.

CHRISTOFOLETTI, A. A geografia física no estudo das mudanças ambientais. In: CHRISTOFOLETTI, A., et al. (ed.). **Geografia e Meio Ambiente no Brasil**. São Paulo, Rio de Janeiro: HUCITEC, 1995. p. 280-306. São Paulo, Rio de Janeiro: HUCITEC, 1995. p. 334-345.

COLETTI, C. Neoliberalismo e burguesia agrária no Brasil. **Lutas & Resistências**, Londrina, v.1, p.131-145, set. 2006. Disponível em: <<http://www.uel.br/grupo-pesquisa/gepal/revista1aedicao/lr131-145.pdf>>. Acesso em 2 mai. 2017.

CUNHA, A. C; COSTA, F. P. M. Fusão de Imagens dos satélites CBERS 2B HRC e LANDSAT 5 TM. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS GEODÉSICAS E

TECNOLOGIAS DA GEOINFORMAÇÃO, 3, 2010, Recife. **Anais...** Recife: UFPE, 2010. Disponível em: [https://www.ufpe.br/cgtg/SIMGEOIII/IIISIMGEO\\_CD/artigos/FotoeSR/SR\\_e\\_PDI/A\\_186.pdf](https://www.ufpe.br/cgtg/SIMGEOIII/IIISIMGEO_CD/artigos/FotoeSR/SR_e_PDI/A_186.pdf). Acesso em 13 nov. 2016

COUTINHO, L. M. O conceito de bioma. **Acta Bot. Bras.**, São Paulo, 20, Mar. 2006. 13-23. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-33062006000100002>. Acesso em: 12 ago. 2017.

ELLOVITCH, M. F.; VALERA, C. A. Manual do Novo Código Florestal. **Revista do Ministério Público do Estado de Minas Gerais**, Belo Horizonte, n. especial, 76 p., mar 2013.

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO. **Avaliação/Redefinição do Programa de Desenvolvimento dos Cerrados Polocentro**: Documentos básicos e notas sobre a estrutura de análise. Belo Horizonte: Fundação João Pinheiro, 1983. Disponível em: <http://www.bibliotecadigital.mg.gov.br/consulta/consultaDetalheDocumento.php?iCodDocumento=56730>.

GONÇALVES, C. W. P. Formação sócio-espacial e questão ambiental no Brasil. In: CHRISTOFOLETTI, A., et al. (org.). **Geografia e meio ambiente no Brasil**. São Paulo-Rio de Janeiro: Hucitec, Comissão Nacional do Brasil da União Geográfica Internacional, 1995. p. 309-333.

GOOGLE. **Google Earth Pro - Versão 7.3.1. Nota (Uberlândia)**. 2017. Disponível em: <https://www.google.com.br/earth/download/gep/agree.html>. Acesso em: 25 ago. 2017.

GREGORY, K. J. **A natureza da geografia física**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1992.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE - ICMBio. **História do Parque Nacional da Tijuca**. Disponível em: <http://www.parquedatijuca.com.br/#historia> acesso em 06 abr. 2017. INSTITUTO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Mapa de Biomas do Brasil, 2004. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/21052004biomashtml.shtm>. Acesso em: 12 ago 2017.

INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTAS - IEF. Portaria nº 021 de 1º de junho de 1970. Dispõe sobre a preservação permanente nos termos dos artigos 3º, 12 e 14 da Lei Federal nº 4771 e art. 2º da Lei Estadual nº 2.606. In: PAULINO, S. M. S. O. **Código Florestal - Proteção à Fauna, Código de Pesca, Jurisprudência, Legislação Florestal**. Belo Horizonte: IBDF/IEF, 1982. p. 69-70.

INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS - IGAM. Comitês e Unidades de Planejamento. **Portal InfoHidro**, 2017. Disponível em: <http://portalinfohidro.igam.mg.gov.br/unidade-de-planejamento>. Acesso em: 29 dezembro 2017.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA - IPEA. **Comunicado do Ipea n. 96**. Código Florestal: implicações do PL 1876/99 nas áreas de Reserva Legal. Brasília, 2011. Disponível em: [http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com\\_content&view=article&id=8810](http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=8810). Acesso em: 10 jul. 2017.

IUCN. **Guidelines for Applying Protected Area Management Categories**. Gland: IUCN, 2008. 85 p. Disponível em: <https://www.iucn.org/content/guidelines-applying-protected-area-management-categories-0>. Acesso em: 15 abr. 2017.

JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO. **História**. Disponível em: <<http://jbrj.gov.br/jardim/historia>>. Acesso em 06 abr. 2017.

JENSEN, J. R. **Sensoriamento remoto do ambiente**: uma perspectiva em recursos terrestres. Trad. José Carlos Neves Epifanio (coordenador) et al. São José dos Campos: Parênteses, 2009. 598 p.

LUTOSA, E. P; HASHIMOTO, D. Código neoflorestal: Recuo na proteção dos bens naturais ameaça ampliar desmatamento e agravar crise hídrica. In: MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DE SÃO PAULO; CENTRO DE APOIO OPERACIONAL DE MEIO AMBIENTE, HABITAÇÃO E URBANISMO. **Temas de direito ambiental**: discussões sobre a Lei 12.651/2012, a proteção dos recursos hídricos, as multífaces da tutela ambiental, meio ambiente e as transversalidades. São Paulo: Ministério Público do Estado de São Paulo e Imprensa Oficial do Estado de São Paulo. 2015. p 117-143.

MEDEIROS, R. Evolução das tipologias e categorias de áreas protegidas no Brasil. **Ambiente e sociedade**, edição eletrônica, v. 9. n. 01. jan/jun. 2006. pp. 41-64. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/asoc/v9n1/a03v9n1.pdf>>. Acesso em 03 abr. 2017.

MENDONÇA, F. Geografia socioambiental. **Terra Livre**, São Paulo, 1. sem. 2001. 139-158.

MENDONÇA, R. Sistema Ambiental Urbano: uma abordagem dos problemas socioambientais da cidade. In: MENDONÇA, F. ( . ). **Impactos socioambientais urbanos**. Curitiba: UFPR, 2004. p. 185-207.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA. Dispositivos que tratam de Áreas de Preservação Permanente na legislação brasileira vigente. **Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/processos/E72A2846/DispositivosLegaisAPP.pdf>>. Acesso em: 3 jan. 2018.

MINAS GERAIS. Lei nº 20.922, de 16 de outubro de 2013. Dispõe sobre as políticas florestal e de proteção à biodiversidade no Estado. **Diário do Executivo – “Minas Gerais”**. Belo Horizonte, 17 out. 2013. Disponível em: <<http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=30375f>>. Acesso em 10 mai. 2017.

MIRRA, A. L. V. Reserva Florestal Legal: averbação no registro de imóveis versus inscrição no Cadastro Ambiental Rural. In: MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DE SÃO PAULO; CENTRO DE APOIO OPERACIONAL DE MEIO AMBIENTE, HABITAÇÃO E URBANISMO. **Temas de direito ambiental**: discussões sobre a Lei 12.651/2012, a proteção dos recursos hídricos, as multífaces da tutela ambiental, meio ambiente e as transversalidades. São Paulo: Ministério Público do Estado de São Paulo e Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 2015. p. 85-115.

MORAES, A. C. R. **Meio ambiente e ciências humanas**. São Paulo: HUCITEC, 1994. 100 p.

MOURA, A. M. M. de. Trajetória da política ambiental federal no Brasil. In: MOURA, A. M. M. de. (Org.) **Governança ambiental no Brasil**: instituições, atores e políticas públicas. Brasília: IPEA, 2016. 352 p.

NETO, J. E. D. M. Art. 3º, inciso IV. In: MILARÉ, E.; MACHADO, P. A. L. C. **Novo Código Florestal**: comentários à Lei 12.651 de 25 de maio de 2012, à Lei 12.727, de 17 de outubro de 2012 e ao Decreto 7.830, de 17 de outubro de 2012. 2.. ed. São Paulo: Revista dos Tribunais., 2013. p. 80-82.

OLIVEIRA, A. U. A agricultura brasileira: desenvolvimento e contradições. In: CHRISTOFOLETTI, A., et al. (org.). **Geografia e Meio Ambiente no Brasil**. São Paulo, Rio de Janeiro: HUCITEC, 1995. p. 280-306.

OLIVEIRA, F. de. **A economia da dependência perfeita**. Rio de Janeiro: Graal, 1977. 159 p.

OLIVEIRA, P. C. de. **Código Florestal Brasileiro: construção e trajetória**. 2014. 169 p. Tese (Doutorado em Ciências Ambientais e Florestais). Universidade Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2014. Disponível em: <<http://r1.ufrj.br/wp/ppgcaf/2015/09/09/2014-paulo-cosme-de-oliveira/>>. Acesso em 31 out. 2017.

ORTEGA, A. C. Meio ambiente e representação de interesse na agricultura do cerrado mineiro. In: SHIKI, S.; SILVA, J. G. D.; ORTEGA, A. C. . (org.). **Agricultura, Meio Ambiente e Sustentabilidade do Cerrado Brasileiro**. Uberlândia: UFU, Unicamp e Embrapa, 1997. p. 323-351.

PEREIRA, P. F. Espaços territoriais especialmente protegidos: conceitos e implicações jurídicas. **Ambiente & Sociedade**, Campinas, XI, n. n. 1, jan-jun 2008. 81-97.

PIRES, G. L. de P. Áreas rurais consolidadas: instituto de um direito antiambiental. In: MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DE SÃO PAULO; CENTRO DE APOIO OPERACIONAL DE MEIO AMBIENTE, HABITAÇÃO E URBANISMO. **Temas de direito ambiental: discussões sobre a Lei 12.651/2012, a proteção dos recursos hídricos, as multifaces da tutela ambiental, meio ambiente e as transversalidades**. São Paulo: Ministério Público do Estado de São Paulo e Imprensa Oficial do Estado de São Paulo. 2015. p 61-84.

PRADO JÚNIOR, C. **História Econômica do Brasil**. 26ª. ed. São Paulo: Brasiliense, 1981. 364 p.

RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. Tipos de Vegetação do Bioma Cerrado. **Agência de Informação Embrapa - Bioma Cerrado**. Disponível em: <[http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia16/AG01/arvore/AG01\\_23\\_911200585232.html](http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia16/AG01/arvore/AG01_23_911200585232.html)>. Acesso em: 12 ago. 2017.

RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T. As Matas de Galeria no contexto do bioma Cerrado. In: RIBEIRO, J. F.; FONSECA, C. E. L. D.; SOUSA-SILVA, J. C. (org.) **Cerrado: caracterização e recuperação de matas de galeria**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2001. p. 29-47.

RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T. As Principais Fitofisionomias do Bioma Cerrado. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. D.; RIBEIRO, J. F. (org.). **Cerrado: Ecologia e Flora**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, v. 1, 2008. p. 151-212.

RODRIGUES, S. C. Degradação dos solos no cerrado. In: GUERRA, A. J. T.; JORGE, M. D. C. O. (org.). **Degradação dos solos no Brasil**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2014. p. 51-85.

ROSA, R. **Introdução ao sensoriamento remoto**. 7. ed. Uberlândia: EDUFU, 2009.

ROSA, R. O uso de tecnologias de informação geográfica no Brasil. **Revista Geográfica da América Central**, Costa Rica, II Sem. 2011. 1-17.

ROSS, J. L. S. **Ecogeografia do Brasil: Subsídios para Planejamento Ambiental**. São Paulo: Oficina de Textos, 2009. 208 p.

RURAL CENTRO. **A nova safra de produtores**. 2013. Disponível em: <<http://ruralcentro.uol.com.br/noticias/nova-safra-de-produtores-74093>>. Acesso em 03 abr. 2017.

SANO, E. E. (coord. téc.). **Mapeamento da Cobertura Vegetal do Bioma Cerrado. Edital Probio 02/2004**. Ministério do Meio Ambiente - MMA. Brasília, p. 93. 2007.

SANTOS, L. dos; BACCARO, C. A. D. Caracterização geomorfológica da bacia do rio Tijuco. **Caminhos de Geografia**, v. 5, n. 11, 2004. Disponível em: <<http://www.seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/article/view/15321>>. Acesso em 29 jun. 2016.

SANTOS, R. F. D. **Planejamento ambiental - teoria e prática**. São Paulo: Oficina de Textos, 2014. 184 p.

SANTOS, S. M. dos; PINA, M. de F.; CARVALHO, M. S. Os sistemas de Informações Geográficas. In: CARVALHO, M. S.; PINA; SANTOS (org.) **Conceitos Básicos de Sistemas de Informação Geográfica e Cartografia Aplicados à Saúde**. Brasília: Organização Panamericana de Saúde/Ministério da Saúde, 2000. p. 13-39.

SCOLFORO, J. R.; CARVALHO, L. M. T. de. (ed.). **Maapeamento e inventário da flora nativa e dos reflorestamentos de Minas Gerais**. Lavras: UFLA, 2006. 288 p.

SHIKI, S. Sistema agroalimentar nos cerrados brasileiros: caminhando para o caos? In: SHIKI, S.; SILVA, J. G.; ORTEGA, A. C. (org.). **Agricultura, Meio Ambiente e Sustentabilidade do Cerrado Brasileiro**. Uberlândia: UFU, Unicamp, Embrapa, 1997. p. 135-165.

SILVA, B. P. **Brasil: desnacionalização e dependência de commodities agrícolas e minerais**. 2008. 135 p. Dissertação (Mestrado em Economia). Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2008.

SILVA, J. F. D. **Comentário Contextual à Constituição**. 6. ed. São Paulo: Malheiros, 2009. 1027 p.

SOARES, C. P. B.; NETO, F. P.; SOUZA, A. L. **Dendometria e Inventário Florestal**. 2. ed. Viçosa: Editora UFV, 2012. 276 p.

SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O PROGRESSO DA CIÊNCIA - SBPC; ACADEMIA BRASILEIRA DE CIÊNCIAS - ABC. **O Código Florestal e a Ciência: Contribuições para o Dálogo**. 2. ed. São Paulo: SBPC, 2012. 294 p.

STEINBERGER, M.; ABIRACHED, C. F. de A. Política ambiental: intervenção do Estado no uso da natureza e do território. In: STEINBERGER, M. (org.). **Território, Estado e políticas públicas espaciais**. Brasília: Ler Editora, 2013. p. 115-140.