



ESCOLA SUPERIOR DE CONSERVAÇÃO AMBIENTAL E SUSTENTABILIDADE

A OMISSÃO DE REMANESCENTES DE VEGETAÇÃO NATIVA NA QUANTIFICAÇÃO DE RESERVA LEGAL NO SUDOESTE DE GOIÁS.

Por

MÔNICA DIAS DE PAULA

NAZARÉ PAULISTA, 2019



ESCOLA SUPERIOR DE CONSERVAÇÃO AMBIENTAL E SUSTENTABILIDADE

A OMISSÃO DE REMANESCENTES DE VEGETAÇÃO NATIVA NA QUANTIFICAÇÃO DE RESERVA LEGAL NO SUDOESTE DE GOIÁS.

Por

MÔNICA DIAS DE PAULA

COMITÊ DE ORIENTAÇÃO

**PROF.1 LAURY CULLEN JUNIOR
PROF.2 EDUARDO HUMBERTO DITT
PROF.3 GISELDA DURIGAN**

TRABALHO FINAL APRESENTADO AO PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL COMO REQUISITO PARCIAL À OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE

**IPÊ – INSTITUTO DE PESQUISAS ECOLÓGICAS
NAZARÉ PAULISTA, 2019**

Ficha Catalográfica

Paula, Mônica Dias

A omissão de remanescentes de vegetação nativa na quantificação de áreas de reserva legal no sudoeste de Goiás. 2019. 84 pp.

Trabalho Final (mestrado): IPÊ – Instituto de Pesquisas ecológicas

1. Cerrado
2. Passivo de Vegetação nativa
3. Cadastro Ambiental Rural
- I. Escola Superior de Conservação Ambiental e Sustentabilidade, IPÊ

BANCA EXAMINADORA

Nazaré Paulista, 30 de junho de 2019

Prof. Dr. LAURY CULLEN JUNIOR

Prof. Dr. EDUARDO HUMBERTO DITT

Prof. Dra. GISELDA DURIGAN

Como não dedicar este trabalho aos meus avós maternos?

Somos um aglomerado de vivências, experiências, oportunidades. E eu tive o privilégio de conviver, experimentar, ter a oportunidade de vivenciar uma infância ao lado da Sra Venância e do Sr. Lourival, meus avós que em seus 94 anos partiram durante a realização deste mestrado.

Partiram fisicamente, mas deixaram uma marca no que sou hoje, deixadas pelas sempre maravilhosas férias em Brumadinho, MG. Com o plantio e colheita de feijão, arroz e milho, me deram a oportunidade de conhecer, pelo meus um pouquinho, a vida no campo.

Dedico também este trabalho a todos os moradores de Brumadinho, cidade da minha família materna e que em 2019, lamentavelmente se viu despedaçada.

Resistiremos!

AGRADECIMENTOS

Agradeço com todo o meu amor aos meus pais, Marcos e Maria, minhas irmãs Karina e Gabriela, ao meu sobrinho Mateus, nosso mais forte elo de ligação e amor. Ao Robrigo Blefari, meu companheiro de vida, agradeço por todos os dias, pela imensa parceria, em especial por ser meu amigo.

Agradeço à Audsat, na figura do Plínio Ribeiro, Lara e Filipe Balmant, empresa que me acolheu em 2015, ainda como Consórcio Car Brasil, depositando confiança no meu trabalho e possibilitando a realização deste mestrado, principalmente pela liberdade de trabalho que me permitiu me ausentar para frequentar as disciplinas.

Com muito carinho agradeço aos meus amigos da Audsat e Biofílica, em especial ao Leonardo, Pedro, Lucas Gonzaga, Rodrigo “Jesus” e Paloma, pelos anos de parceria de trabalho. Ao Bruno Dias, Tamires Testa, Suellen, Eduardo e Karol. que tanto me ajudaram com as “aulinhas” do Qgis, compartilhando todo o conhecimento necessário para que pudesse realizar o mapeamento. Amigos que me ouviram, deram opiniões sobre tantos pontos e me aguentaram nos momentos de noites mal dormidas.

Ao Emílio, que gentilmente, não apenas me acompanhou nas atividades de campo, mas também foi um grande parceiro neste trabalho, transmitindo seu conhecimento e perspectiva sobre o dia a dia do produtor rural do sudoeste de Goiás.

Aos amigos do mestrado profissional da ESCAS, meu imenso agradecimento. Foram dois anos de aprendizado, de novas amizades, mas também de desafios, pessoais e profissionais. Vocês estiveram ao meu lado no momento de luto pela perda do meu avô materno, e eu jamais esquecerei cada abraço, palavra e silêncio daquela semana no Pontal.

Aos meus orientadores, Laury, Eduardo e Giselda, pela imensa paciência ao me acompanharem nesta empreitada, que foi rápida, mas de extrema importância em minha vida. Agradeço por cada palavra da professora Giselda, que me abriu os olhos para as pequenas plantas do Cerrado. Reconheço que aproveitei pouco o que poderiam me ensinar, mas este trabalho ainda não terminou!

Por fim, agradeço a Deus na sua variada e possível forma de ser. Seja uma energia, uma luz, uma molécula de carbono, Mãe Natureza, seja toda a vida tão esplendida, diversa e linda que existe em nosso planeta e toda a beleza tão desconhecida do universo.

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS	v
LISTA DE TABELAS	8
LISTA DE FIGURAS	9
RESUMO	13
ABSTRACT	14
1. INTRODUÇÃO	15
2. OBJETIVOS	18
2.1 Específicos	18
3. REVISÃO DA LITERATURA	19
3.2 Histórico das leis de proteção à vegetação nativa no Brasil	19
3.3. 2012 – Lei de Proteção à Vegetação Nativa	24
3.3. O Cadastro Ambiental Rural (CAR).....	25
3.4 O Cerrado	27
3.4.1 As fitofisionomias do Cerrado.....	33
3.5 Histórico da ocupação agrícola do Centro-Oeste.....	45
4. MATERIAL E MÉTODOS.....	50
4.1 Região de estudo	50
4.2 Seleção dos imóveis rurais	52
4.3 Diagnóstico do passivo ambiental na região	55
4.4 Mapeamento da vegetação nativa existente	57
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	60
7. CONCLUSÕES	77
8. RECOMENDAÇÕES.....	79
9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	80

LISTA DE TABELAS

<u>Tabela</u>	<u>página</u>
Tabela 1: Principais características na classificação das fisionomias do Cerrado Sentido Restrito (RIBEIRO; WALTER, 2008)	40
Tabela 2: Lista de municípios pertencentes à região Sudoeste de Goiás com dados de extensão. Fonte dos dados: IBGE 2018 (https://portaldemapas.ibge.gov.br/portal.php#mapa201623) com acesso em 20/03/2019.....	50
Tabela 3: Dados climáticos do município de Rio Verde no período de 1972 a 1987, onde T= Temperatura Média Mensal do Ar; P= Precipitação Total Média; ETP= Evapotranspiração Potencial; ARM= Armazenamento; ETR= Evapotranspiração Real; DEF= Deficiência Hídrica e EXC= Excedente Hídrico.....	51
Tabela 4: Informações declaradas no CAR apresentando o déficit de Reserva legal (RL), em relação à área declarada e o remanescente de vegetação nativa, em 30 propriedades na região sudoeste de Goiás.....	60
Tabela 5: Comparação entre o Remanescente de vegetação nativa declarado no CAR e o mapeado por imagens de satélite, em 30 propriedades na região sudoeste de Goiás. * Imóveis com déficit de vegetação nativa para RL apresentam resultado positivo e imóveis com ativo de vegetação nativa apresentam resultado negativo.	62
Tabela 6: Remanescente de vegetação nativa mapeado e classificado conforme as características da vegetação com predomínio de componente Arbóreo e vegetação com predomínio de componente Não arbóreo em 30 propriedades na região sudoeste de Goiás.....	63
Tabela 7: Remanescente de vegetação nativa negligenciado e classificado conforme as características com predomínio de componente Não arbóreo e com predomínio de componente arbóreo em 30 propriedades na região sudoeste de Goiás.....	64
Tabela 8: Quantificação do remanescente de vegetação nativa declarado e negligenciado dentro e fora dos limites da Reserva Legal proposta no CAR considerando a classificação da vegetação com predomínio de componente Não arbóreo e predomínio de componente arbóreo em 30 propriedades na região sudoeste de Goiás.....	65
Tabela 9: Dados de regularidade do CAR para o estado de Goiás disponibilizado pelo Serviço Florestal Brasileiro.	71

LISTA DE FIGURAS

<u>Figura</u>	<u>página</u>
Figura 1: Distribuição do bioma Cerrado, com destaque para a microrregião Sudoeste de Goiás, que foi objeto deste estudo. (Adaptado de IBGE 2010)	28
Figura 2: Cobertura e Uso do Solo no estado de Goiás nos anos de 1985 e 2017. FONTE: adaptado de MapBiomias, 2018.....	31
Figura 3: Diagrama das principais fitofisionomias do Cerrado Segundo Ribeiro e Walter, 2008 e representação das fisionomias do Cerrado conforme o conceito de Cerrado Stricto Senso e Cerrado Lato Senso. Fonte: (RIBEIRO, J. F.; SANO, S. M.; SILVA, 2008; RIBEIRO; WALTER, 2008)	35
Figura 4: Diagrama de perfil (1) e cobertura arbórea (2) dos três diferentes tipos de Mata Seca: Mata Seca Sempre-Verde (A), Mata Seca Semidecídua (B) e Mata Seca Decídua com afloramento de rocha (C), em diferentes épocas do ano (Época Chuvosa e da Época Seca), representando faixas com cerca de 26 m de comprimento por 10m de largura cada. CA: Cobertura arbórea em %. Fonte: (RIBEIRO, J. F.; SANO, S. M.; SILVA, 2008; RIBEIRO; WALTER, 2008)	37
Figura 5: Diagrama de perfil (1) e de cobertura arbórea (2) de Cerradão representando uma faixa de 80m de comprimento e 10 de largura. Fonte: (RIBEIRO, J. F.; SANO, S. M.; SILVA, 2008; RIBEIRO; WALTER, 2008)	38
Figura 6: Diagrama de perfil (1) e diagrama de cobertura representando uma faixa de 40 metros de comprimento por 10 metros de largura (2) de um Cerrado Denso (A), Cerrado Típico (B), Cerrado Ralo (C) e Cerrado Ruprestre (D). Fonte: (RIBEIRO, J. F.; SANO, S. M.; SILVA, 2008; RIBEIRO; WALTER, 2008)	39
Figura 7: Diagrama de perfil (1) e diagrama de cobertura (2) representando uma faixa de 40 metros de comprimento por 10 metros de largura (2) de um Parque Cerrado (A), uma vereda (B) e de um Palmeiral (C). Fonte: (RIBEIRO, J. F.; SANO, S. M.; SILVA, 1984; RIBEIRO; WALTER, 2008)	41
Figura 8: Diagrama de perfil (1) e diagrama de cobertura (2) representando uma faixa de 40 metros de comprimento por 10 metros de largura de um Campo Sujo (A), um Campo Limpo (B) e um CampoRuprestre (C), onde □ mostra a vegetação em local seco, Δ mostra a vegetação em local úmido e O mostra a vegetação em local drenado com Murundus. Fonte: (RIBEIRO, J. F.; SANO, S. M.; SILVA, 1984; RIBEIRO; WALTER, 2008)	44
Figura 9: Área cultivada (em mil hectares) e produção de Milho, soja, sorgo e trigo (em mil toneladas) na série histórica de Brasil (1976/77 a 2016/17) Fonte: CONAB (2018) considerando culturas de Milho, soja, sorgo e trigo.....	46

Figura 10: Dados do Balanço Hídrico mensal para o município de Rio Verde / GO. ETP= Evapotranspiração Potencial; ETR= Evapotranspiração Real; DEF= Deficiência Hídrica e EXC= Excedente Hídrico. Fonte: Banco de dados climáticos do Brasil. (https://www.cnpm.embrapa.br/projetos/bdclima/ , acesso em 20/06/2019)	52
Figura 11: Distribuição das amostras nos municípios da microregião do Sudoeste de Goiás, onde • são os 50 pontos amostras e O pontos selecionados para análise. Fonte: Adaptado de IBGE (2018).....	54
Figura 12: Remanescente de vegetação nativa mapeado como área de Componente Não Arbóreo (Δ) e Remanescente de vegetação nativa mapeado como área de Componente Arbóreo (O). Fonte: Imagem Digital Globe.....	58
Figura 13: Remanescente de vegetação nativa mapeado como área de Componente Não Arbóreo (Δ) e Remanescente de vegetação nativa mapeado mapeado como área de Componente Arbóreo (O). Fonte: Imagem Digital Globe.....	59
Figura 14: Imagem da área de remanescente de vegetação nativa com destaque para a área delimitada como RL. A: Remanescente de fisionomia campestre – característica de predomínio do componente Não Arbóreo, não declarado como vegetação nativa; B: remanescente de vegetação de fisionomia Florestal declarado como vegetação nativa – predomínio do componente Arbóreo ; C: destaque para a área proposta de RL onde apenas as áreas florestais foram mapeadas como vegetação nativa, que corresponde a 9% da área do imóvel. Fonte: Imagem Digital Globe.....	66
Figura 15: Imóvel cuja vegetação nativa negligencia corresponde a 100% a característica com predomínio do componente Não Arbóreo. A= área mapeada como vegetação nativa arbórea (área declarada) - B= área mapeada como vegetação nativa Não arbórea (área negligenciada Δ) – C= área total do imóvel com destaque para área negligenciada. Fonte: Imagem Digital Globe.....	67
Figura 16: A: Imagem de área com remanescente de vegetação nativa de característica com predomínio do componente Arbóreo onde apenas parte da vegetação foi declarada no CAR como remanescente de vegetação nativa. B: área total do imóvel com a área identificação das áreas mapeadas como vegetação nativa com destaque para o fragmento com parte da vegetação declarada, parte não. Fonte: Imagem Digital Globe.....	68
Figura 17: Presença de construção na área delimitada para RL (em amarelo). Fonte: Imagem Digital Globe	69
Figura 18: Área de vegetação nativa declarada no CAR. Δ : área declarada erroneamente como remanescente de vegetação nativa. \square : área declarada	

corretamente como remanescente de vegetação nativa. Fonte: Imagem Digital Globe.....	70
Figura 19: Imagem do ponto onde foi realizada a atividade de campo para confirmar as o mapeamento realizado pela imagem de satélite. A: imagem com a diferença entre a área de vegetação nativa e área com presença de espécies exóticas. O: área com presença de espécies exóticas braquiaria sp. Δ: área com presença de vegetação nativa, •: local do ponto de amostra em campo. B: área total do imóvel com destaque para a área delimitada para RL e área de amostra em campo. Fonte: Imagem Digital Globe.....	72
Figura 20: Presença de vegetação exótica, <i>braquiária spp.</i> no ponto de amostra em campo de coordenadas -17,596 -51,421, com vegetação nativa ao fundo, presença da espécie nativa <i>Mauritia flexuosa</i> (buriti) indicando a presença de vereda.	73
Figura 21: Imagem da atividade de campo realizada no ponto de Coordenadas - 18,357 -51,960. A: área de vegetação rasteira exótica Braquiaria (<i>Brachiaria spp.</i>) com a utilização da área para pasto. B: vestígio da presença de gado. C: vegetação rasteira exótica presente do local.	74
Figura 22: Presença de vegetação nativa, área de característica não Florestal - campo úmido – no mesmo local onde foi identificada a presença de <i>braquiária spp.</i> no ponto de amostra em campo de coordenadas-17,596 - 51,42, sendo possível verificar ao lado da vegetação nativa a presença da espécie exótica (B).	75

LISTA DE ABREVIACOES

CAR	Cadastro Ambiental Rural
CR	Crédito Rural
COMIGO	(Cooperativa Agroindustrial dos Produtores Rurais do Sudoeste Goiano)
MF	Modulo Fiscal
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MP	Medida Provisória
PRA	Programa de Regularização Ambiental
PSA	Pagamentos por serviços ambientais
POLOCENTRO	Programa de Desenvolvimento dos Cerrados
RL	Reserva Legal
SEMAD	Secretaria do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável
SFB	Serviço Florestal Brasileiro
SICAR	Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural
SNCR	Sistema Nacional de Crédito Rural

RESUMO

A microrregião do sudoeste de Goiás é uma região de extrema importância para o agronegócio brasileiro, com histórico de conversão de vegetação nativa para outros usos da terra no início na década de 1970, onde a ocupação ocorreu às custas do desmatamento de amplas extensões de área de vegetação nativa, ocasionando assim grande passivo ambiental mediante a legislação vigente. O presente estudo buscou aferir a quantificação de vegetação nativa remanescente em 30 imóveis aleatoriamente selecionados, classificados como grandes propriedades rurais, acima de 15 Módulos Fiscais, que declararam no Cadastro Ambiental Rural (CAR) passivo de vegetação nativa, ou seja, vegetação inferior ao % mínimo para composição da Reserva Legal (RL), mediante as exigências da Lei de Proteção à Vegetação Nativa N° 12.651, 2012. Por meio do uso de sistemas de informações geográficas, como a plataforma Qgis na versão 2.18, com mapeamento visual das áreas cobertas por vegetação nativa a partir da utilização de imagens de satélite de uso livre, foi avaliada a dimensão da omissão de áreas de vegetação nativa declaradas no CAR, categorizadas em dois grandes grupos: i) vegetação com predomínio de componente arbóreo e ii) vegetação com predomínio de componente não arbóreo (árvores espaçadas, raras ou ausentes). Verificamos que 81% da área de vegetação nativa remanescente foram omitidas no CAR, sendo que 44% dos remanescentes negligenciados correspondem a vegetação não arbórea e 56% a fisionomias com predomínio do componente arbóreo, resultando, equivocadamente, em déficit de RL. Os resultados demonstram que a imprecisão dos cadastros realizados pode apontar para a necessidade de altas taxas de retificação e que as alterações necessárias nos cadastros não se limitam à omissão das áreas campestres, mas de toda a vegetação nativa, como foi verificado em alguns imóveis. Além disso, a identificação incorreta de áreas de ecossistemas naturais como passivo ambiental poderá resultar em ações de compensação de RL em outros imóveis, recomposição desnecessária e até mesmo reflorestamento, com plantio de mudas de árvores que poderão resultar na descaracterização da vegetação nativa original.

Palavra Chave: Cerrado; Passivo de Vegetação nativa; Cadastro Ambiental Rural

ABSTRACT

The southwest micro region of Goiás has extreme importance to Brazilian agribusinesses, with a historic of native vegetation transformation into lands used for other purposes in early seventies, where the occupation occurred on the cost of native vegetation broadly reforestation area, causing the “grande passivo ambiental” through current legislation. This study aimed to assess the quantification of reminiscent native vegetation within 30 properties classified as large rural properties, above 15 MF declared in the Rural Environmental Registration (CAR in Portuguese) with passive of native vegetation, meaning, vegetation under the minimal percentage for federal reserve status (RL in Portuguese) composition, according to native vegetation protection law No 12.651, 2012. Assisted by geographical information systems, such as Qgis platform version 2.18, with visual mapping areas covered by native vegetation, using free satellite images, the dimension of non forest areas omission at the composition of remaining native vegetation declared on CAR has been assessed, categorized into two major groups: (i) vegetation with predominance of arboreal componente and (ii) vegetation with predominance of non-arboreal componente (spaced, rare or missing trees). Where 81% of the reminiscent native vegetation has been omitted, where 44% of the neglected reminiscent presented non forest characteristics and 56% forest characteristics resulting, mistakenly in the RL deficit. The results shows the low quality registration, so represent high rates of ratification and registers necessary alterations are not limited to omission of non forest areas, but all extent of native vegetation has been verified in some properties, the presence of ‘incorreto passivo ambiental’, when not identified by the owner, can result in actions in other properties compensation RL. Recomposing and even reforestating, with crops planting that can lead into original native vegetation decharacterization.

Palavra Chave: Cerrado; passive of native vegetation; Cadastro Ambiental Rural

1. INTRODUÇÃO

A política de expansão da fronteira agropecuária que ocorreu na região do Cerrado, aliada ao histórico de conversão progressiva da vegetação nativa no Brasil, evidencia que o país adotou, ao longo de décadas, políticas desenvolvimentistas que implicavam no uso insustentável dos recursos naturais. Tais políticas eram compatíveis com o plano de desenvolvimento econômico do país na época (BACHA, 2004), sendo possível considerar que o atual passivo ambiental também é resultado de um conjunto de más políticas públicas que não buscaram alinhar desenvolvimento econômico com a conservação da vegetação nativa.

A análise do histórico das políticas de conservação em paralelo ao plano de desenvolvimento econômico do país tem potencial de contribuir para a compreensão das limitações para o cumprimento da atual legislação de proteção à vegetação nativa (Lei federal 12.651, erroneamente conhecida como Novo Código Florestal) e, de certa maneira, para explicar os passivos oriundos desta lei. Ao longo dos anos, a política de conservação brasileira sofreu inúmeras alterações, muitas delas por meio de Medidas Provisórias. Ainda durante a vigência da Lei 4.771, de 15/09/1965, Código Florestal de 1965, seu texto foi alterado diversas vezes, a iniciar pela Medida Provisória 1511, 1996 e suas sucessoras, 1511-17, 1605-18, 1605-30, 1736-31 e 2166-67, 2001, vigorando por 47 anos (BENJAMIN, 2000). A atual legislação de proteção à vegetação nativa do Brasil, representada pela Lei 12.651, 2012, manteve estrutura similar à do Código Florestal de 1965, mas modificou as exigências de proteção dentro da propriedade rural e criou obrigações que a lei anterior não previa, como a restauração de APPs (áreas de preservação permanente) e RLs (Reservas Legais). Além disso, a nova lei exige que todo imóvel rural, ou com características rurais, seja cadastrado no Cadastro Ambiental Rural - CAR (BRASIL, 2014). O CAR constitui-se em um importante instrumento legal que possibilita identificar e monitorar a situação ambiental dos imóveis rurais do país.

Paralelamente aos problemas decorrentes de falhas nas políticas de conservação e desenvolvimentistas, temos ainda o desconhecimento e, em muitas situações, a dificuldade técnica da correta classificação das fisionomias não florestais do Cerrado, que são naturalmente abertas, como vegetação nativa. A falta de conhecimento sobre esses ecossistemas naturais resulta na desvalorização dessas paisagens, como é

mencionado por Durigan et al (2018) em recente publicação que visa contribuir para a divulgação das espécies não arbóreas do Cerrado.

A inexistência de mapas desses tipos de vegetação aberta e de técnicos capacitados para reconhecê-las em campo resulta em erros nas estimativas de passivo ambiental em escala nacional, regional e em nível de propriedade, além de erros nas decisões em processos de licenciamento ambiental, com consequências muito negativas para a conservação desses ecossistemas e, também, conflitos entre os diferentes atores envolvidos na implementação da Lei 12.651. Não é raro encontrar "projetos de restauração" baseados em plantações de árvores sobre campos naturais e veredas, por exemplo.

O presente estudo buscou aferir a quantificação de vegetação nativa remanescente, mediante as exigências da lei, em imóveis localizados na microrregião do sudoeste de Goiás, composta por 18 municípios, inseridos no Bioma Cerrado (Censo IBGE 2010), na área de atuação da cooperativa Cooperativa Agroindustrial dos Produtores Rurais do Sudoeste Goiano - COMIGO. Nesta região, a conversão de vegetação nativa para outros usos da terra teve início na década de 1970. O histórico de ocupação da região de estudo reflete o antagonismo das políticas de conservação e de desenvolvimento econômico, que resultaram em uma região de extrema importância para o agronegócio brasileiro, às custas do desmatamento de amplas extensões de área de vegetação nativa, ocasionando assim grande passivo ambiental mediante a legislação vigente.

Por meio do uso de sistemas de informações geográficas, como a plataforma Qgis na versão 2.18, foi possível identificar espacialmente diversos casos de imóveis localizados na região de estudo que, conforme as informações declaradas no CAR, possuem passivo de Reserva Legal, contudo apresentam vegetação do bioma Cerrado com características não florestais, em especial áreas campestres, e que foram negligenciadas no cadastro, por vezes resultando, equivocadamente, no déficit de RL.

Cabe ressaltar que Reservas Legais são áreas dentro do imóvel rural destinadas à conservação da vegetação nativa, com delimitação de área mínima dependente da região e do tamanho do tamanho do imóvel. Propriedades com até 4 Módulos Fiscais (MF) devem apenas manter como reserva legal a vegetação nativa existente ainda que

seja inferior ao limite de 20% da área total do imóvel (esta porcentagem vale se estiver fora da Amazônia Legal), sem obrigação de restaurar (Art. 67 da lei 12.651), caso o desmatamento tenha ocorrido antes de 22/07/2008 (BRASIL, 2012). Propriedades acima de 4 módulos que tenham déficit de vegetação nativa precisam restaurar até atingir a porcentagem de RL exigida para a região. Neste estudo, incluímos apenas propriedades acima de 15 MF, consideradas grandes propriedades rurais, localizadas no estado de GO, onde a obrigatoriedade da reserva legal é de 20% da área do imóvel.

Utilizando a abordagem histórica e a correta identificação da vegetação nativa do bioma Cerrado, com a contabilização da vegetação aberta na classificação do uso do solo, esperou-se que não apenas o passivo de RL fosse menor do que o declarado, como também que a regularização ambiental dos imóveis com *déficit* de RL não colocasse em risco os ecossistemas não florestais, com exigência de "reflorestamento". Devido à visão errônea de que vegetação sem árvores significa área degradada a ser restaurada, é comum a implementação de projetos de restauração que visam o reflorestamento, ocasionando perdas relevantes das funções ecológicas das áreas campestres devido à transformação destas para áreas florestais.

Entre os objetivos estabelecidos pela lei para a RL, estão: i) assegurar o uso econômico de modo sustentável dos recursos naturais do imóvel rural, ii) auxiliar a conservação e a reabilitação dos processos ecológicos e iii) promover a conservação da biodiversidade, o abrigo e a proteção de fauna silvestre e da flora nativa (BRASIL, 2012). O correto mapeamento e o reconhecimento da importância dos ecossistemas campestres são fundamentais para que os objetivos da lei sejam atendidos. Uma vez reconhecida a sua existência, o desafio passa a ser validar e disseminar formas de uso sustentável desses ecossistemas naturalmente abertos que permitam compatibilizar os objetivos da Reserva Legal.

2. OBJETIVOS

O objetivo geral da pesquisa foi avaliar a dimensão da omissão de áreas de vegetação nativa, especialmente de fisionomias campestres, na composição de Reservas Legais declaradas no Cadastro Ambiental Rural na região de estudo.

Considerando as dificuldades tecnológicas e de reconhecimento em campo de fisionomias campestres de cerrado, esperávamos que as omissões fossem maiores para fisionomias campestres do que para as demais em que predomina o componente arbóreo, facilmente reconhecível nas imagens de satélite ou em campo.

2.1 Específicos

Os objetivos específicos foram:

1. Elaborar um diagnóstico do passivo ambiental das áreas de reserva legal na região de estudo.
2. Mapear a cobertura natural remanescente de imóveis rurais categorizada pelas fisionomias de características de vegetação com predomínio de componente arbóreo e vegetação com predomínio de componente não arbóreo, onde a presença áreas são raras, espaçadas ou ausentes.

3. REVISÃO DA LITERATURA

3.2 Histórico das leis de proteção à vegetação nativa no Brasil

A literatura apresenta que uma das características do início do histórico de proteção à vegetação nativa e ambiental no Brasil é o viés econômico, uma vez que a proteção das florestas nativas visava salvaguardar o uso de determinados recursos para garantia de renda (IGARI; PIVELLO, 2011; RORIZ; FEARNSSIDE, 2015).

No período do Brasil Colonial, a exploração das árvores de Pau-brasil (*Caesalpiniae chinata* Lam) ocorreu de forma intensa e descontrolada devido ao grande mercado na Europa que utilizava a tinta vermelha obtida desta espécie para o tingimento de roupas, ocasionando declínio da espécie (BACHA, 2004). Diante deste cenário, a coroa portuguesa passou a utilizar medidas de comando e controle, como o Regimento sobre o Pau-Brasil, datado de 12 de dezembro de 1605, tratando da exploração da madeira desta espécie para garantir a rentabilidade e monopólio da exploração pela coroa portuguesa, sendo este o primeiro mecanismo legal de proteção florestal do Brasil (BACHA, 2004; RORIZ; FEARNSSIDE, 2015). O regimento previa que a exploração da madeira poderia ocorrer apenas mediante licença, com cotas pré-estabelecidas. Proibia a abertura de roças por meio de queimadas em áreas onde a espécie fosse encontrada, orientava o corte da árvore de modo a permitir rebrota sem prejuízo às raízes e considerava punições desde multas, perda do imóvel e até a condenação à morte devido ao descumprimento do provimento. O parágrafo 04 do regimento traz o seguinte texto:

“E toda a pessoa, que tomar mais quantidade de páo de que lhe fôr dada licença, além de o perder para Minha Fazenda, se o mais que cortar passar de dez quintaes, incorrerá em pena de cem cruzados, e se passar de cincoenta quintaes, sendo peão, será açoutado, e degredado por des annos para Angola, e passando de cem quintaes morrerá por elle, e perderá toda sua fazenda.” [grifo do autor]

Bacha, em seu estudo publicado em 2004, retratou o histórico do desmatamento no país desde o período colonial, mostrando que as décadas posteriores a este período

seguiram com a herança do desenvolvimento econômico às custas do desmatamento, com destaque ainda no Brasil Colônia, pelo cultivo da cana de açúcar e pecuária, a expansão cafeeira no período Imperial, até o período republicano. Segundo o autor, o período republicano foi marcado pela intensificação do desmatamento para expansão das atividades agropecuárias, urbanas e obras de infraestrutura, podendo ser dividido em quatro fases, relativas às diferentes políticas florestais ao longo de quase um século (1889 até 1988). Essas quatro fases são detalhadas a seguir.

- 1889 a 1929

As décadas entre os anos de 1889 a 1929 foram marcadas pelo declínio da economia advinda do café, não devido à diminuição da demanda para exportação, mas sim pelo aumento da produção no país, uma vez que em anos anteriores à república mais áreas sofreram alteração de seu uso para produção de café, gerando excedentes de oferta e declínio de preços (GALVÃO, 1999), também às custas do desmate de florestas nativas, em especial na Mata Atlântica, com a maior parte da madeira tendo sido, simplesmente, queimada (BACHA, 2004).

Outra característica desse período é a ausência de uma política de impacto nacional que visasse à proteção das florestas. Contudo o estado do Paraná em 1907 promulgou a Lei Estadual N° 706 de 01 de abril de 1907, declarada por Carvalho (2007) como o Primeiro Código Florestal. A lei trouxe em seu texto o conceito de florestas protetoras dos recursos hídricos, encostas e solos, estabelecendo as áreas florestais como utilidade pública (CARVALHO, 2007). No entanto, mesmo com o conceito de áreas de utilidade pública, os direitos referentes à propriedade estavam acima da proteção florestal, de modo que a legislação visava racionalizar a exploração da madeira a fim de otimizar a produção pensada no longo prazo, uma vez que a madeira era vista apenas como recurso (CARVALHO, 2007). Esse período foi marcado pelo significativo desmatamento no país, em especial no bioma da Mata Atlântica, onde apenas no estado de São Paulo foram desmatados 6,4 milhões de hectares entre 1886 a 1920, com média anual de 188,97 ha (ATLÂNTICA, 1992, apud VICTOR, 1975).

Ao final desse período, uma medida isolada de proteção florestal ocorreu com a criação do Serviço Florestal do Brasil, ligado ao Ministério da Agricultura, pelo decreto

4.412 de 28/12/1921, datando o início das discussões para a criação de unidades de conservação, com intuito de preservar alguns ecossistemas localizados em áreas com rápido avanço do desmatamento (BACHA, 2004).

- 1930 a 1964

Diferente do período anterior, as décadas dessa fase foram marcadas pelo amplo conjunto de medidas destinadas a proteger os recursos naturais no país, com destaque nos anos 30. Em 1934, com o Código Florestal instituído pelo Decreto 23.793, de 23 de janeiro de 1934, o Brasil passa a ter uma legislação voltada para a preservação ambiental e não apenas com a visão protecionista de recursos florestais como garantia de renda. Assim, a legislação de 1934 previa que o corte de áreas florestais poderia ocorrer mediante autorização prévia, cabendo à autoridade competente determinar a área que deveria permanecer conservada dentro da propriedade, mas garantindo o direito à propriedade acima da conservação ambiental (BRASIL, 1934). Também era estabelecido, no Art. 23, um limite das áreas cobertas por matas nativas que poderiam ser desmatadas, limitando o desmate a três quartos da área florestal presente na propriedade, assim como restringia o uso nas áreas próximas a cursos d'água (BRASIL 1934), correspondentes a algumas das áreas de preservação permanente pela legislação atual.

- 1965 a 2012

Apenas em 1965, com o chamado Novo Código Florestal, Lei 4771, de 15 de setembro de 1965, que permaneceu vigente até 2012, o proprietário passou a ter a obrigatoriedade em manter nos limites do imóvel rural um percentual de área com vegetação nativa mesmo para as áreas não florestais (MOREIRA DA SILVA; MARQUES; SAMBUICHI, 2016), conforme Art. 16 inciso I e III que estabelece:

Art. 16. As florestas e outras formas de vegetação nativa, ressalvadas as situadas em área de preservação permanente, assim como aquelas não sujeitas ao regime de utilização limitada ou objeto de legislação específica, são suscetíveis de

supressão, desde que sejam mantidas, a título de reserva legal, no mínimo: (Redação dada pela Medida Provisória nº 2.166-67, de 2001) (Regulamento)

I - oitenta por cento, na propriedade rural situada em área de floresta localizada na Amazônia Legal; (Incluído pela Medida Provisória nº 2.166-67, de 2001)

*II - **trinta e cinco por cento**, na propriedade rural situada em **área de cerrado localizada na Amazônia Legal**, sendo no mínimo vinte por cento na propriedade e quinze por cento na forma de compensação em outra área, desde que esteja localizada na mesma microbacia, e seja averbada nos termos do § 7º deste artigo; (Incluído pela Medida Provisória nº 2.166-67, de 2001) [grifos dos autores].*

*III - **vinte por cento**, na propriedade rural situada **em área de floresta ou outras formas de vegetação nativa localizada nas demais regiões do País**; e (Incluído pela Medida Provisória nº 2.166-67, de 2001) [grifos dos autores].*
*IV - **vinte por cento**, na propriedade rural **em área de campos gerais** localizada em qualquer região do País. (Incluído pela Medida Provisória nº 2.166-67, de 2001) [grifos dos autores].*

Contudo, a Lei que instituiu o CF de 1965 foi instituída no mesmo ano de promulgação da Lei Federal 4829, de 5/11/1965, que estabelece as normas para o Crédito Rural, instituído para ampliar a oferta de crédito à agropecuária no país, tornando-a mais produtiva. Essa política teve importante papel para impulsionar a economia do país, mas, de certa forma, foi antagonica ao Código Florestal (IGARI; PIVELLO, 2011). Tal antagonismo deve-se ao fato de que, mesmo com a vigência do então Código Florestal que como citado anteriormente, previa a proteção de todas as

formas de vegetação nativa, a lei do Crédito Rural estabelecia e ainda estabelece, já que o artigo da lei permanece vigente, que:

*“A concessão do crédito rural em todas as suas modalidades, bem como a constituição das suas garantias, pelas instituições de crédito, públicas e privadas, **independentemente da exibição de comprovante de cumprimento de obrigações fiscais ou da previdência social, ou declaração de bens ou certidão negativa de multas por infringência do Código Florestal**” [grifos dos autores].*

Cabe destacar um outro conflito entre leis federais, pois, ao mesmo tempo que o Código Florestal exigia a preservação de reservas legais e APPs, a Lei 8.847, de 28/01/1994, que normatizou o Imposto Territorial Rural, estabelece penalidade para quem preserva, com taxaço progressiva inversamente proporcional à porcentagem da área da propriedade que é explorada (grau de utilização). Assim, quem explorar menos que 30% da área do imóvel pagará imposto muito maior do que imóveis em que mais de 80% da área forem explorados. As alíquotas aumentaram, mas a regra foi mantida pela Lei 9.393, de 19/12/1996 (Art. 11), que substituiu a anterior.

Em uma análise realizada por Benjamin, 2000, sobre a MP 1511, o autor ressalta que a MP trazia em seu texto inicial instrumentos de defesa das áreas florestais do bioma amazônico em resposta ao aumento do desmatamento entre os anos de 1991 e 1995, mas com as sucessivas alterações e transformações em novas MPs passou a ser, do ponto de vista ambiental, um retrocesso para o CF e tendo como resultado uma diminuição da proteção da vegetação em comparação ao texto inicial, trazendo ao final:

- Diminuição da área passível de corte raso nas propriedades onde a cobertura arbórea se constitui de fitofisionomias florestais, limitando-se a 20%. Assim a área de RL no bioma amazônico passou de 50% para 80% da propriedade, mas apenas para vegetação florestal na Amazônia.

- Redução do percentual mínimo de RL para áreas de cerrado amazônico de 50% para 20%.

3.3. 2012 – Lei de Proteção à Vegetação Nativa

A lei 12.651, denominada Lei de Proteção à Vegetação Nativa, que dispõe sobre temas correlatos à proteção da vegetação nativa, foi promulgada em 25 de maio de 2012, regulamentada pelo decreto federal 7.830, 2012, após longo período de negociações e intensos debates, especialmente por trazer mudanças em relação às Áreas de Preservação Permanente (APP) e Reserva Legal (RL). Na interpretação de alguns especialistas (MOREIRA DA SILVA; MARQUES; SAMBUICHI, 2016), a nova lei diminuiu a proteção para algumas áreas dentro da propriedade rural. Porém, a lei inovou e endureceu em relação à lei anterior, ao instituir a obrigatoriedade de restauração de vegetação nativa em Áreas de Preservação Permanente (APPs) e de Reserva Legal (RL), até atingir as cotas mínimas exigidas pela nova lei, mesmo que tenham sido desmatadas legalmente mediante as leis vigentes na época ou mesmo que as multas pelo desmatamento tenham sido pagas. Além disso, a nova lei exige que todo imóvel rural, ou com características rurais, seja cadastrado no Cadastro Ambiental Rural - CAR (BRASIL, 2014). O CAR constitui-se em importante instrumento legal que possibilita identificar e monitorar a situação ambiental dos imóveis rurais do país.

Brancaion et al. (2016), ao analisar a Lei 12.651, mencionam que a legislação possui três agrupamentos de dispositivos, a) Disposições gerais; b) disposições transitórias, que criam e c) sistemas de controle e incentivo.

a) Disposições gerais:

As Disposições gerais trazem em seu texto as obrigatoriedades comuns a todos os imóveis, como a necessidade do Cadastro Ambiental Rural, estabelecido para todos os imóveis rurais ou que possuem características rurais.

b) Disposições transitórias

Com a criação de planos que visam a regularização de imóveis que descumpriram a legislação anterior, trabalhando com data limite para considerar áreas desmatadas ilegalmente, data esta de 22 de julho de 2008, data de publicação do Decreto nº 6.514, que regulamenta a Lei de Crimes Ambientais, assim as áreas que sofreram retirada de vegetação nativa anterior à data de corte, 22/07/2008, ficam dispensadas de isentas da demarcação das áreas de RL, para imóveis com até 4MF.

c) Sistemas de controle e incentivo

Sistemas que visam a efetiva implementação da legislação, como PSA (pagamentos por serviços ambientais).

- II - Área com cobertura de vegetação a mais que o exigido por lei, conhecida como “excedente de RL”.
- III - Após deduzir do somatório da área total do imóvel as áreas de Servidão Administrativa, definidas pelo art. 2º, V, da Instrução Normativa do MMA nº 02/2014 como “área de utilidade pública declarada pelo Poder Público que afetem os imóveis rurais” (e.g., estradas, gasodutos etc.).
- Cadastro Ambiental Rural

3.3. O Cadastro Ambiental Rural (CAR)

O Cadastro Ambiental Rural possui normas estabelecidas pelo Decreto nº 7.830, de 17 de outubro de 2012 e previsto na lei 12.651, em seu Art. 29.

Art. 29. É criado o Cadastro Ambiental Rural - CAR, no âmbito do Sistema Nacional de Informação sobre Meio Ambiente - SINIMA, registro público eletrônico de âmbito nacional, obrigatório para todos os imóveis rurais, com a finalidade de integrar as informações ambientais das propriedades e posses rurais, compondo base de dados para controle,

monitoramento, planejamento ambiental e econômico e combate ao desmatamento.

O cadastro Ambiental Rural é realizado na base do SICAR para os estados que não possuem sistemas próprios de cadastro, como por exemplo o SIGAM em São Paulo e SIRIEMA no Mato Grosso do Sul, sendo o SICAR o sistema que integra as informações no âmbito nacional, destinado ao cadastro das informações ambientais no contexto do imóvel rural, que por sua vez permite o gerenciamento das informações declaradas no CAR, (BRASIL, 2012) e conforme Art. 2º, inciso I, e art. 3º e que consistem de:

- Identificação do proprietário/posseiro;
- Perímetro do imóvel rural;
- Identificação do imóvel rural com dados de titularidade, seja imóvel de posse a justo título, simples ocupação ou área registrada
- Áreas de interesse social e de utilidade pública;
- Áreas com remanescentes de vegetação nativa;
- Delimitação das APPs
- Delimitação das e áreas de Reserva Legal;
- Áreas de uso restrito e áreas consolidadas.

O acesso público à base nacional do CAR foi disponibilizado em 2016 pelo Serviço Florestal Brasileiro (SFB), o que possibilitou a espacialização dos imóveis rurais e, assim, análises dos passivos e ativos de cobertura por vegetação nativa, conforme as informações que são declaradas pelo proprietário/possuidor, além de ampliar o conhecimento sobre o uso do solo das terras privadas no Brasil e até mesmo identificar áreas de conflitos fundiários, uma vez que é possível localizar regiões com altas taxas de sobreposição entre os imóveis cadastrados no SICAR e até localizar imóveis cadastrados em terras da União.

O CAR passou a ser um forte instrumento de políticas públicas. Fato relevante decorrente da lei 12.651 e da Resolução N° 4.226, de 2013, do Banco Central, em relação ao CAR é a restrição licenças ambientais e da concessão do crédito agrícola

para imóveis que não possuem registro no CAR, onde a partir de 01 de janeiro de 2019 a apresentação do recibo do CAR contendo o número da inscrição federal, passou a ser obrigatório na transações de crédito rural, mas ainda limitada a apresentação do recibo de inscrição sem a contestação dos dados cadastrados, como possíveis pendências de sobreposição com demais imóveis e passivo de vegetação nativa.

Em abril de 2019, o total de imóveis cadastrados no SICAR era de 5.040.807 imóveis, correspondentes a 543.489.671,78 hectares, conforme atualizações realizadas no dia 10 de abril de 2019.

3.4 O Cerrado

O Cerrado, que é a denominação atribuída à Savana no Brasil, é o segundo maior bioma em extensão no território brasileiro, chegando a mais de 2.000.000 km² (IBGE, 2010). Superado em área apenas pela Floresta Amazônica, o Cerrado está representado no Brasil nos estados de Goiás, Tocantins, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Bahia, Maranhão, Piauí, Rondônia, Paraná, São Paulo e Distrito Federal (Figura 1) mas avança também sobre países vizinhos, ocorrendo na Bolívia e no Paraguai (RIBEIRO; WALTER, 2008).

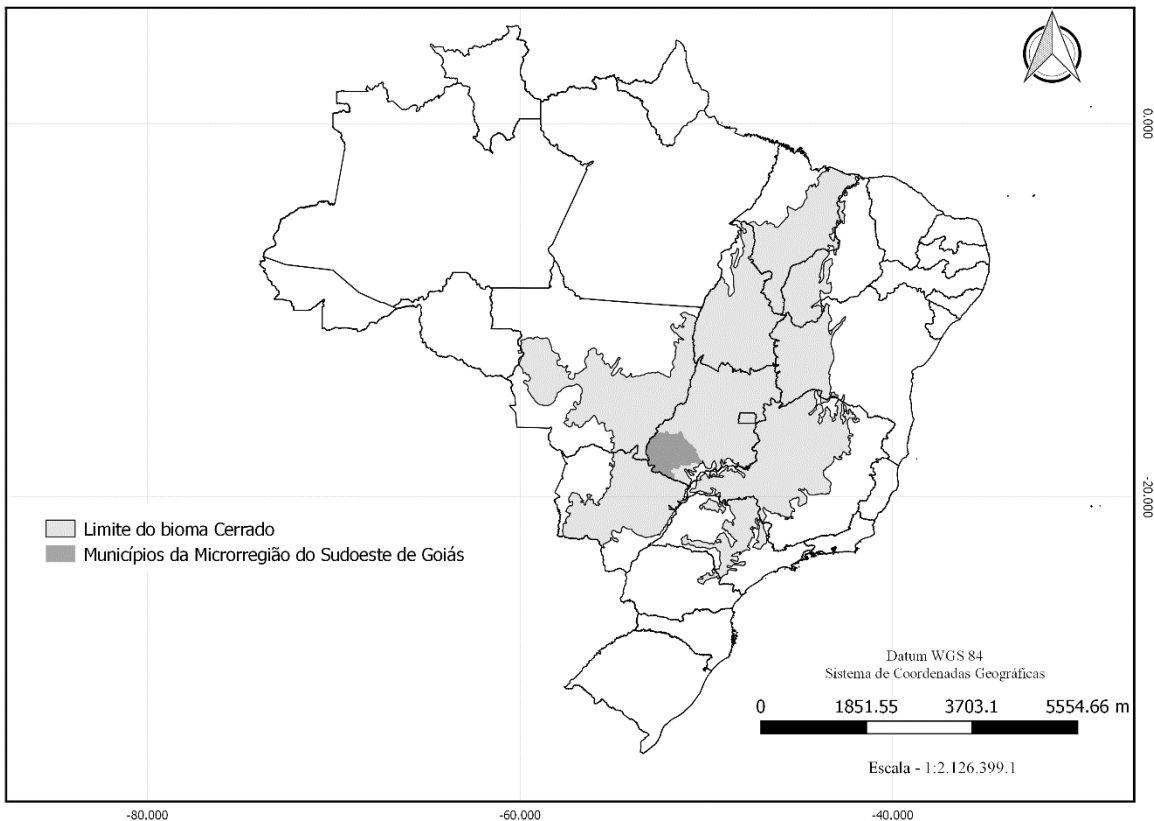


Figura 1: Distribuição do bioma Cerrado, com destaque para a microrregião Sudoeste de Goiás, que foi objeto deste estudo. (Adaptado de IBGE 2010)

O bioma Cerrado ocupa a parte central do território brasileiro, em contato com outros biomas do país: Floresta Amazônica, Caatinga, Pantanal e Floresta Atlântica, compartilhando parte de suas espécies com os demais biomas, mas também com flora característica e diferenciada. A vegetação do Cerrado apresenta fisionomias distintas, diferenciadas especialmente pelas proporções de árvores e estrato graminoso. Nas fisionomias florestais predominam espécies arbóreas, com formação de dossel contínuo. As fisionomias savânicas caracterizam-se por árvores e arbustos espalhados sobre estrato graminoso, sem formação de dossel contínuo. Nas fisionomias campestres predominam plantas herbáceas e arbustivas, e em geral as árvores são ausentes (RIBEIRO; WALTER, 2008).

O mosaico formado pelas diferentes formas de vegetação do Cerrado está relacionado a fatores ambientais e antropogênicos, como clima, composição química e

física dos solos, disponibilidade de água e nutrientes, profundidade do lençol freático, frequência de queimadas, pastejo e retirada da cobertura vegetal para atividades agropecuárias (RIBEIRO; WALTER, 2008). É possível identificar diferentes fisionomias de Cerrado ocorrendo lado a lado, como extensas áreas de vegetação nativa com características florestais muito próximas de áreas com vegetação contrastante, dependendo de fatores ambientais mais locais (FURLEY, 1999).

De modo geral, as savanas, e entre elas o Cerrado Brasileiro, apresentam características semelhantes, com origem muitas vezes atrelada a processos dinâmicos ao longo de milhões de anos, como no caso da vegetação existente ao longo dos riachos na região de pradaria dos Estados Unidos e Canadá, onde é possível que a vegetação predominantemente formada pela presença de gramíneas tenha se formado e sido mantida por frequentes incêndios e pastoreio de grandes herbívoros selvagens (LYONS; TRIMBLE; PAINE, 2000).

Estudos sobre a dinâmica em áreas de transição floresta-savana na Ásia, África, América do Sul e Austrália sugerem uma tendência de expansão das florestas sobre as savanas e campos adjacentes (RATNAM et al., 2011; STEVENS et al., 2016) representando também em alterações nestas paisagens e apontando para possíveis perdas de biodiversidade. Assim, pode dizer que há um delicado limiar entre as fisionomias que formam o mosaico do Cerrado, que muitas vezes é ameaçado pela falta de conhecimento da diversidade e dinâmica estes ambientes, onde os diversos fatores que ocasionam a dinâmica da vegetação a propiciam o adensamento da vegetação, devem ser considerados na tomada de decisão nas políticas de conservação do Bioma.

Entretanto, na ausência dos processos naturais que mantêm as características das áreas abertas do Cerrado, fazem-se necessárias práticas de manejo, até mesmo para garantir as características originais das fisionomias não florestais, em especial a vegetação herbácea. As práticas de manejo possíveis para manter as fisionomias abertas de Cerrado incluem queima controlada, roçada e pastoreio (DURIGAN, 2010; WEISBERG; MORTENSON; DILTS, 2013). Com destaque para o de gado, sendo uma opção viável de uso sustentável para grandes áreas, mas sem a dispensa de cuidados para minimizar os danos que usualmente estão atrelados à pecuária, como os processos erosivos (WEISBERG; MORTENSON; DILTS, 2013).

O Cerrado abriga as cabeceiras das maiores bacias hidrográficas do país (ex. bacias dos rios São Francisco, Tocantins/Araguaia e Paraná/Paraguai), exercendo importante papel também na recarga das reservas subterrâneas, como o Aquífero Guarani, fazendo com que o alto potencial hídrico, associado à elevada biodiversidade, torne o Cerrado o Bioma Savânico mais rico do planeta (FERREIRA et al., 2009; MAZZETTO SILVA, 2009).

Quando comparado às florestas tropicais, o Cerrado é considerado mais eficiente na produção de água, uma vez que com menor volume de chuvas, a retirada deste recurso dos solos pelas plantas é inferior, proporcionando maior volume de excedente de água. Apesar da menor cobertura arbórea, em áreas de campos naturais a vegetação rasteira previne o impacto direto das gotas de chuva sobre o solo e favorece a infiltração da água nos solos geralmente porosos e profundos. Em áreas florestais, grande parte da água da chuva acaba retida nas copas das árvores, sem ao menos chegar ao chão (DURIGAN, 2010), diminuindo a recarga das reservas subterrâneas.

O bioma apresenta alto grau de endemismos entre distintos grupos de organismos que muitas vezes não são encontrados em toda a sua extensão (FURLEY, 1999; RATTER et al., 1996). Contudo, estudos realizados há mais de uma década (SANO et al., 2008) demonstraram que boa parte da vegetação natural do bioma havia sido transformada em pastagem, agricultura e áreas urbanizadas, sendo forte a influência da expansão agropecuária a partir da década de 1970.

Dados recentes (MAPBIOMAS, 2018) mostram que apenas no estado de Goiás, comparando-se a cobertura do uso do solo de 1985 e 2017, houve diminuição de 4.038.548,06 ha das áreas consideradas de vegetação nativa, ao mesmo tempo que as áreas classificadas como de agricultura tiveram aumento de 3.812.817,62ha (Figura 2).

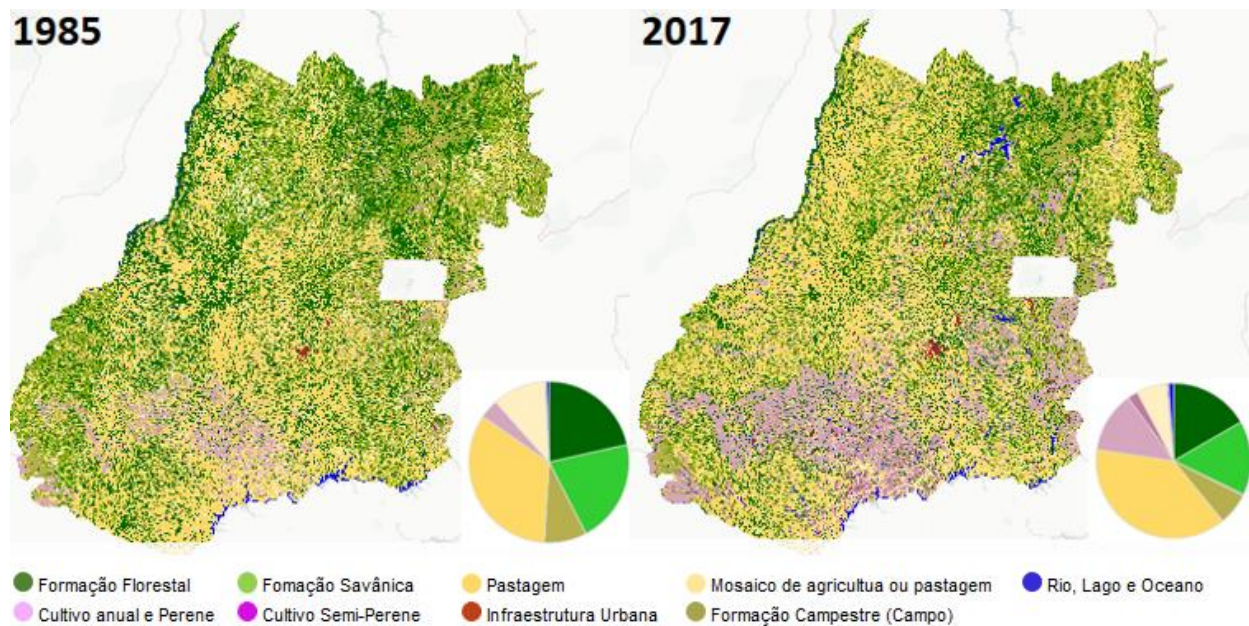


Figura 2: Cobertura e Uso do Solo no estado de Goiás nos anos de 1985 e 2017. FONTE: adaptado de MapBiomias, 2018

As extensas áreas de cultivo e a fragmentação dos remanescentes de vegetação nativa tornam-se um problema, pois induzem a perdas significativas da biodiversidade, tornando este, dentre os ecossistemas tropicais, um dos que mais sofrem com aceleradas taxas de destruição (SCARIOT, ALDICIR; SOUZA-SILVA, JOSÉ CARLOS; FELFILI, 2005), com taxas de perda de habitat no mesmo patamar e até superiores às da Floresta Amazônica (KLINK, CARLOS AUGUSTO; MACHADO, 2005; REIS et al., 2017). Os dados apresentados pela Coleção III do MapBiomias, em 2018, possibilitam demonstrar as transformações da paisagem no estado de Goiás, em especial detectando a mudança do uso do solo com a retirada da vegetação natural do Cerrado para implementação da agropecuária (Figura 2), corroborando diversos estudos que reforçam que a expansão da fronteira agrícola em Goiás resultou em grandes perdas para o bioma Cerrado.

Há quase duas décadas, Myers et al. (2000) estimavam que em apenas 20% da área originalmente ocupada pelo bioma Cerrado a vegetação podia ser considerada primária e destacava que somente 1,2% do território estava em áreas protegidas como

Unidades de Conservação Integral, o que levou à indicação do bioma como um dos *hotspots* globais para a conservação da biodiversidade.

Entre as principais causas relacionadas à perda da cobertura natural do Cerrado está a alteração do uso do solo para atividades agropecuária (KLINK, CARLOS AUGUSTO; MACHADO, 2005; REIS et al., 2017), mas há também a perda da biodiversidade devido à invasão por espécies de gramíneas e alteração do regime natural de queimadas, com impacto direto nas fisionomias campestres e savânicas uma vez que o fogo possibilita a manutenção destas áreas com fisionomias abertas (PINHEIRO; DURIGAN, 2009). Mesmo mediante as taxas alarmantes de perda da cobertura natural do Cerrado com impacto sobre suas diferentes fisionomias, estudos voltados para o bioma, em sua grande maioria, estão relacionados às áreas savânicas ou florestais, quando comparados as áreas campestres (TANNUS; ASSIS, 2004; WALTER et al., 2015). Situação semelhante é mencionada por Lyons et al. (2000) para as áreas naturalmente abertas das pradarias centrais de América do Norte, onde os estudos fornecem informações limitadas sobre as características desta vegetação.

Não apenas há poucos estudos voltados para o conhecimento e valorização das áreas não florestais do Cerrado, como a própria legislação brasileira pouco se compromete na conservação das outras formas de vegetação. A própria Lei 12.651, de 2012, apesar de dispor sobre a Proteção da Vegetação Nativa, deixa a desejar na proteção das áreas de fisionomias campestres, com a maioria dos seus dispositivos claramente direcionados para vegetação florestal (BRASIL, 2012). O viés para vegetação arbórea fica evidente até mesmo pela denominação como a lei é amplamente denominada até mesmo na literatura internacional: Novo Código "*Florestal*".

Como exemplo de legislações para proteção do Cerrado é possível citar a Lei estadual de São Paulo, Lei 13.550 de 02 de junho de 2009, que dispõe sobre a proteção do Cerrado, regulamentando as autorizações de supressão. Porém, a lei não estabelece exigências de compensação para a conversão de fisionomias campestres, protegendo apenas as fisionomias dominadas por espécies arbóreas. Em Goiás a Lei Estadual Nº 18.104, de 18 de julho de 2013, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa, menciona a recomposição das faixas marginais das áreas de vereda, considerando 30 metros para imóveis rurais com área de até 4 MF e 50 metros para imóveis rurais com

área superior a 4 MF. No entanto, tanto para a lei paulista como para a goiana as principais restrições e exigências estão relacionadas às áreas florestais.

Vale ressaltar que para as áreas campestres, destaca-se a lei estadual de Goiás, Nº 16.153, de 26 de outubro de 2007, que trata dos campos de murundus ou covais, definindo-os como áreas de APP, ao redor dos quais deve ser mantida a vegetação nativa em um raio mínimo de 50 metros de largura.

3.4.1 As fitofisionomias do Cerrado

Para estudos que visam definir tipologias de vegetação, os atributos forma e função são amplamente analisados. No entanto, algumas características mesclam forma e função, uma vez que, para forma são considerados aspectos como, estrutura, organização e arquitetura da vegetação e para função considera-se pontos como fenologia, estratégias de adaptação e ciclagem de nutrientes. Para definição de fisionomia ou fitofisionomia na caracterização da cobertura vegetal, o atributo forma é o mais utilizado, pois é baseado na aparência visual da comunidade da vegetação (WALTER et al., 2015).

A vegetação nativa do Cerrado Brasileiro apresenta características distintas entre as fisionomias vegetais que compõem o bioma, que variam desde campo, com ausência ou rara presença de indivíduos lenhosos, predominando as espécies gramíneas e pequenos arbustos, até áreas com características florestais, com árvores formando cobertura contínua, mas que podem ser reduzidas após a passagem de fogo (FURLEY, 1999). Assim, a caracterização e diferenciação dos tipos de fisionomia do Cerrado é controversa entre diferentes autores, pois estes utilizam abordagens distintas na classificação, resultando em diferentes subdivisões da vegetação.

Alguns aspectos conceituais precisam ser tratados para dar embasamento ao presente estudo. A começar pelo emprego da palavra "cerrado", que pode ser apresentada de três formas:

1. A mais geral apresentação da palavra cerrado abrange o sentido geográfico, onde sua utilização define a vegetação que é predominante na região central do Brasil, o Bioma Cerrado, englobando toda diversidade da vegetação deste

- bioma, incluindo diferentes densidades e alturas que a vegetação (EITEN, 1972);
2. Cerrado *lato senso* (sentido amplo) é a vegetação vista de forma geral, definida conforme a composição florística, sem considerar o critério de estrutura da vegetação. Envolve as formações savânicas e campestres do bioma, incluindo desde as áreas de Cerradão até as de Campo Limpo, mas exclui as vegetações ripárias. A única formação florestal considerada nesta classificação é o Cerradão (WALTER, 2006);
 3. Cerrado *stricto senso* (sentido restrito) é a denominação correspondente ao tipo de vegetação de maior abrangência geográfica do Cerrado *lato senso*. Apresenta fisionomia savânica, com a presença de arbustos e árvores de pequeno porte, retorcidas, espalhadas sobre um estrato graminoso geralmente contínuo (RIBEIRO; WALTER, 2008).

Desta forma, o bioma Cerrado é caracterizado por uma típica vegetação de savana, embora o bioma como um todo não possua apenas vegetação exclusiva de savana, mas também formações florestais, como Mata de Galeria, Cerradão, Matas Secas, e formações campestres (COLLINSON, 1998 apud WALTER, 2006; EITEN, 1972) (EITEN, 1972).

O gradiente fisionômico da vegetação do Cerrado é apresentado na literatura de forma distinta de acordo com cada autor. A classificação mais difundida é a denominação simplificada das fisionomias por Coutinho (1978). Ribeiro & Walter (2008), detalharam aquela classificação, considerando a fisionomia (forma), o ambiente (fatores edáficos) e a florística dos diferentes tipos de vegetação, descrevendo 11 fitofisionomias que podem ser subdivididas em 25 tipos. A classificação proposta por esses autores considera aspectos como as formas dominantes, presença de árvores, arbustos, gramíneas; mudanças na vegetação durante as estações, sempre verdes ou semidecíduas e como as espécies estão dispostas no ambiente, organizadas e arranjas, analisando a estrutura vertical (altura) e a densidade em que estão dispostas (horizontal) (WALTER et al., 2015).

Assim a vegetação do bioma Cerrado é formada por um mosaico de fisionomias, com grande variação da quantidade de árvores e herbáceas, englobando formações florestais, com o predomínio de espécies arbóreas apresentando dossel contínuo ou descontínuo. A Fisionomia de Savana, conta com a presença de árvores e arbustos espalhados sobre um estrato graminoso, sem a formação de dossel contínuo e a fisionomia campestre, conta com a predominância de espécies herbáceas, algumas espécies arbustivas e ausência de indivíduos arbóreos na paisagem (RIBEIRO; WALTER, 2008).

Neste estudo, consideramos a classificação descrita por Ribeiro e Walter, 2008, que apresenta onze tipos de fitofisionomias enquadrando-as em florestais, savânicas e campestres, Figura 3.

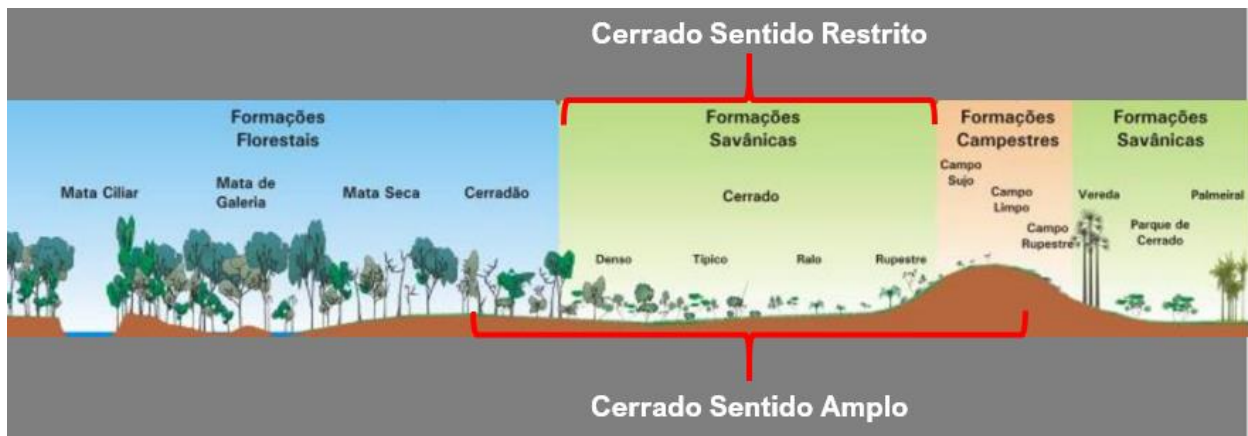


Figura 3: Diagrama das principais fitofisionomias do Cerrado Segundo Ribeiro e Walter, 2008 e representação das fisionomias do Cerrado conforme o conceito de Cerrado Stricto Senso e Cerrado Lato Senso. Fonte: (RIBEIRO, J. F.; SANO, S. M.; SILVA, 2008; RIBEIRO; WALTER, 2008)

A. Florestais

As formações florestais do Cerrado apresentam grandes porções de vegetação lenhosa e árvores associadas. Elas englobam as Matas Ciliares, Matas de Galeria, Matas Secas e Cerradões, com predomínio de espécies arbóreas, havendo a formação de dossel.

Pelo esquema apresentado na Figura 3, é possível observar que a Matas Ciliares e as Matas de Galeria estão associadas a cursos d'água, com indivíduos arbóreos alto variando de 20 a 25 metros. A Mata Ciliar está localizada às margens de leitos de rios

de grande e médio porte, com a vegetação estreita não ultrapassando 100 metros de largura. A vegetação da Mata Ciliar é considerada semidecídua, com a cobertura arbórea variando de 50 a 90% (RIBEIRO; WALTER, 2008).

A Mata Galeria está localizada às margens de rios pequenos e córregos, formando corredores fechados, geralmente em locais onde o canal de água ainda não definiu seu curso (canal definitivo). Apresenta algumas características em comum as Mata Ciliares. Entretanto, as matas de galeria são mais altas e com maior cobertura de dossel (70 a 90%) quando comparadas à Mata Ciliar. Além disso, as espécies florestais da Mata de galeria não perdem suas folhas mesmo nas estações mais secas. As Matas de Galeria formam transição brusca com as formações savânicas e campestres ao redor. Porém, a transição do Cerrado strict sensu ou cerradão para as Matas Ciliares ou as Matas Secas podem não ser percebidas (RIBEIRO; WALTER, 2008).

A vegetação de Mata Seca, diferente dos dois tipos de formações florestais anteriores, não possui associação com cursos d'água, sendo encontrada em solos geralmente de maior fertilidade, menos ácidos, mas muitas vezes com pouca profundidade, e pode ser classificada em três subtipos definidos em função do tipo de solo, da composição florística e da perda de folhas no período seco que contribui para o aumento da matéria orgânica no solo, sendo: Mata Seca Sempre-Verde, Mata Seca Semidecídua e Mata Seca Decídua (Figura 4).

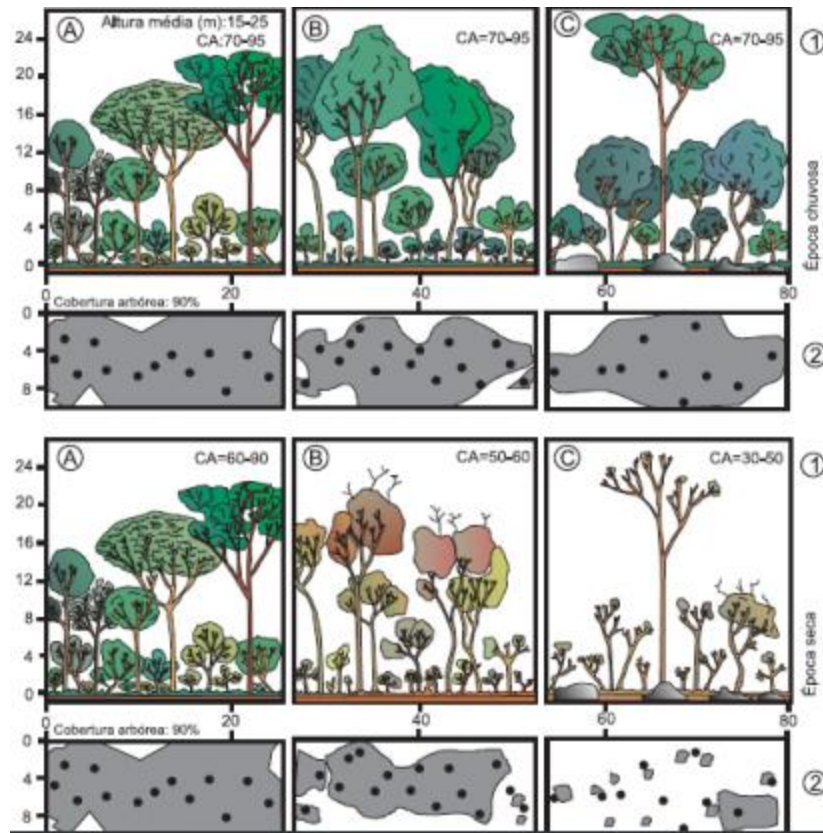


Figura 4: Diagrama de perfil (1) e cobertura arbórea (2) dos três diferentes tipos de Mata Seca: Mata Seca Sempre-Verde (A), Mata Seca Semidecídua (B) e Mata Seca Decídua com afloramento de rocha (C), em diferentes épocas do ano (Época Chuvosa e da Época Seca), representando faixas com cerca de 26 m de comprimento por 10m de largura cada. CA: Cobertura arbórea em %. Fonte: (RIBEIRO, J. F.; SANO, S. M.; SILVA, 2008; RIBEIRO; WALTER, 2008)

Nas Matas Secas, a altura média dos indivíduos arbóreos varia entre 15 e 25 metros. No período chuvoso a cobertura arbórea é de 70 a 95%, mas o percentual da cobertura que pode ser reduzido a menos de 50% na época seca na Mata Decídua.

Sendo a quarta tipologia de formação florestal do Cerrado, o Cerradão (Figura 5) é caracterizado pela presença de espécies que ocorrem Cerrado *Stricto Senso*. Mesmo com a altura média do estrato arbóreo entre 8 a 15 metros, o que favorece espécies arbustivas e herbáceas devido a luminosidade, a cobertura do dossel pode oscilar de 50 a 90%, com espécies que podem ser encontradas em outras formações florestais ou savânicas (RIBEIRO; WALTER, 2008).

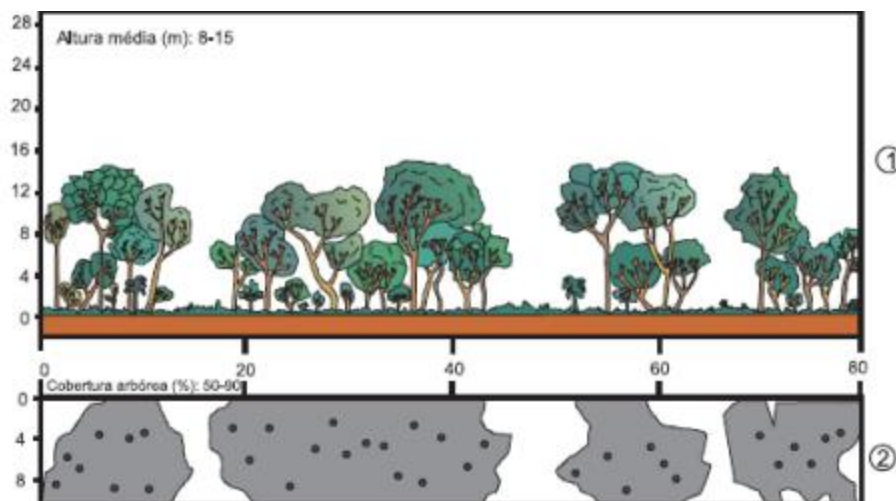


Figura 5: Diagrama de perfil (1) e de cobertura arbórea (2) de Cerradão representando uma faixa de 80m de comprimento e 10 de largura. Fonte: (RIBEIRO, J. F.; SANO, S. M.; SILVA, 2008; RIBEIRO; WALTER, 2008)

B. Fisionomias Savânicas

Ainda segundo a classificação de Ribeiro e Walter, 2008, as formações savânicas do Cerrado, podem variar desde áreas com cobertura arbórea de 50 a 70% de dossel, com vegetação bem espaçada com a presença de herbáceas, até áreas de Vereda, que podem ser bem semelhantes às áreas de campo. As fisionomias savânicas englobam quatro tipos fitofisionômicos principais: o Cerrado sentido restrito, o Parque de Cerrado, o Palmeiral e as Veredas.

O Cerrado sentido restrito é caracterizado pela presença de árvores baixas, inclinadas, tortas e retorcidas, com arbustos e subarbustos espalhados e geralmente com evidências de queimadas. Muitas espécies do Cerrado apresentam estruturas subterrâneas que permitem a rebrota após queima ou corte e adaptações às condições de seca, como a presença de cortiça grossa, folhas rígidas e coriáceas, gemas apicais protegidas (RIBEIRO; WALTER, 2008).

Entre as espécies arbóreas mais características nas regiões de Cerrado Sentido Restrito, das 534 espécies encontradas em 98 áreas comparadas no Brasil pelos autores Ratter & Dargie (1992), Castro (1994) apud Walter & Walter, 2008, Ratter et al. (1996), mencionam que apenas 26 ocorreram em pelo menos 50% das áreas. Fatores diversos podem influenciar a densidade arbórea, como a qualidade dos solos que em geral são

classificados como moderadamente ácidos (PH entre 4,5 e 5,5), carentes de nutrientes como fósforo e nitrogênio, altas taxas de alumínio e teor de matéria orgânica de médio a baixo. O Cerrado stricto sensu pode ocorrer em grande variedade de solos, como Latossolo Vermelho-Escuro, Latossolo Vermelho-Amarelo e Latossolo Roxo, Cambissolos, Areias Quartzosas, Litossolos, Plintossolos Pétricos ou Solos Hidromórficos. O Cerrado sentido restrito compreende os seguintes subtipos: Cerrado Denso, o Cerrado Típico e o Cerrado Ralo, além do Cerrado Rupestre (Figura 6), estando suas principais características apresentadas na Tabela 1.

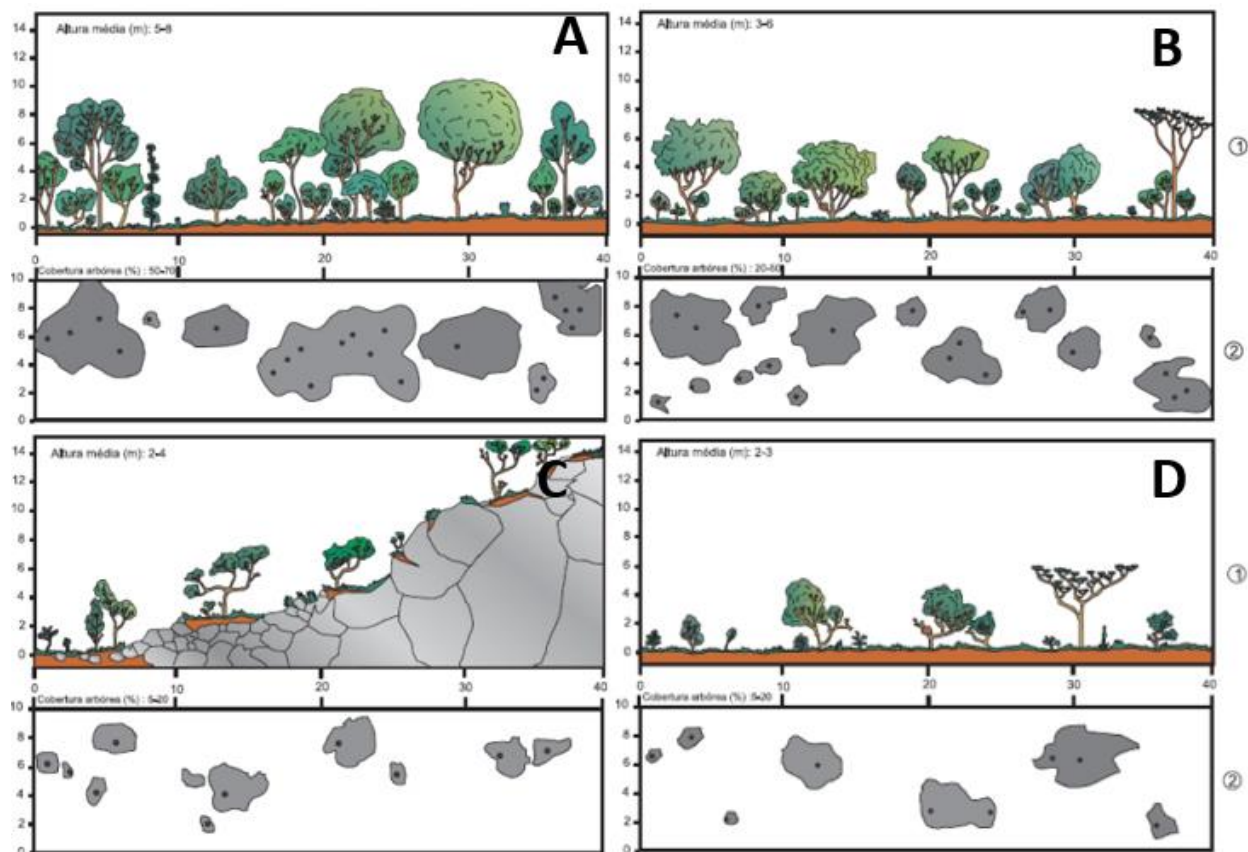


Figura 6: Diagrama de perfil (1) e diagrama de cobertura representando uma faixa de 40 metros de comprimento por 10 metros de largura (2) de um Cerrado Denso (A), Cerrado Típico (B), Cerrado Ralo (C) e Cerrado Rupestre (D). Fonte: (RIBEIRO, J. F.; SANO, S. M.; SILVA, 2008; RIBEIRO; WALTER, 2008)

Tabela 1: Principais características na classificação das fisionomias do Cerrado Sentido Restrito (RIBEIRO; WALTER, 2008)

Classificação das fisionomias do Cerrado Sentido Restrito			
Subtipo do Cerrado Sentido Restrito	Vegetação Predominante	Cobertura do dossel (%)	Altura média da vegetação
Cerrado Denso	Arbórea	50 - 70	5 - 8 metros
Cerrado Típico	Arbóreo-arbustivo	20 - 25	3 - 6 metros
Cerrado Ralo	Arbóreo-arbustivo	5 - 20	2 - 3 metros
Cerrado Rupestre	Arbóreo-arbustivo	5 - 20	2 - 4 metros

De maneira geral, o Cerrado Típico pode ser visto como uma forma intermediária entre o Cerrado Denso e o Cerrado Ralo, que se diferenciam do Cerrado Rupestre devido à presença visível dos afloramentos de rochosos nesta fisionomia (RIBEIRO; WALTER, 2008).

As fisionomias dentro das formações Savânicas que serão descritas a seguir possuem como principal característica a vegetação mais aberta, em comparação com as descritas anteriormente, mas ainda com a presença de espécies arbóreas, sendo as fisionomias parque Cerrado, Palmeiras e Veredas, Figura 7.

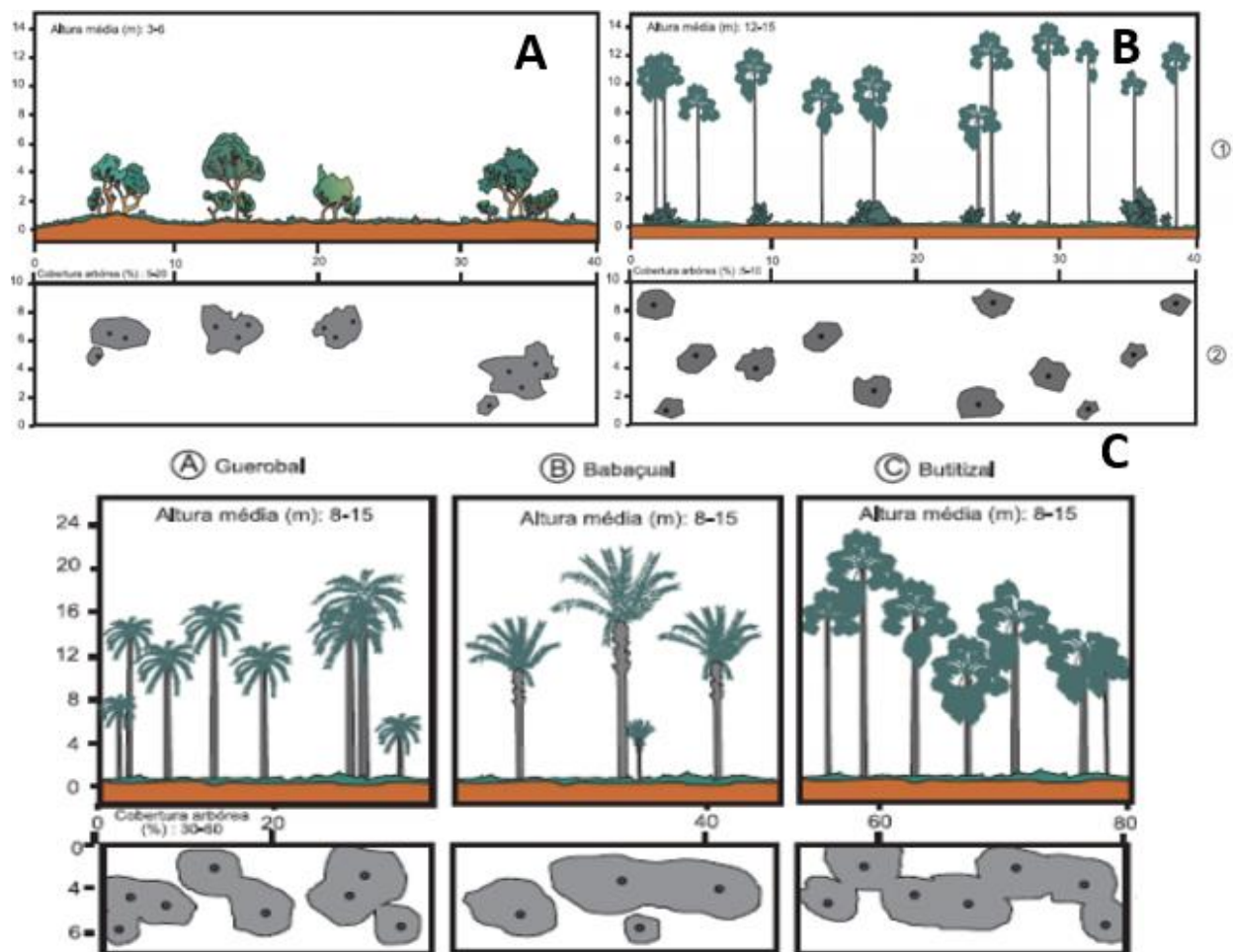


Figura 7: Diagrama de perfil (1) e diagrama de cobertura (2) representando uma faixa de 40 metros de comprimento por 10 metros de largura (2) de um Parque Cerrado (A), uma vereda (B) e de um Palmeiral (C). Fonte: (RIBEIRO, J. F.; SANO, S. M.; SILVA, 1984; RIBEIRO; WALTER, 2008)

O Parque de Cerrado é uma formação savânica caracterizada pela presença de indivíduos arbóreos agrupados nas elevações dos terrenos, usualmente conhecidas como murundus, monchões ou covais, dispersos regularmente sobre um capo úmido. Os murundus possuem solos mais drenados quando comparados aos solos das áreas mais planas desta formação savânica. Em relação à vegetação, os indivíduos arbóreos, chegam à altura de três a seis metros, com cobertura de 5 a 20%, enquanto a vegetação herbácea predomina nas áreas planas adjacentes aos murundus, sendo muito semelhantes à vegetação que ocorre nos campos úmidos devido aos solos periodicamente encharcados (RIBEIRO; WALTER, 2008).

Nos Palmeirais, as árvores dicotiledôneas são ausentes ou raras, havendo o predomínio de uma única espécie de palmeira em alta densidade. As palmeiras podem ser a Gueroba ou Guariroba - *Syagrus oleracea*, o Babaçu - *Attalea speciosa* (comuns no Maranhão) ou o buriti - *Mauritia flexuosa*, neste caso formando os Buritizais. As palmeiras podem formar galerias, acompanhando as linhas de drenagem. Babaçuais podem compor a vegetação ciliar nos trechos onde o solo é bem drenado. Os Palmeirais presentes em solos brejosos na região central do Brasil, em geral são compostos por Buritizais (RIBEIRO; WALTER, 2008).

Diferente do Buritizais, a Vereda é uma fitofisionomia aberta onde ocorre a palmeira Buriti ocorre em baixa densidade (*Mauritia flexuosa*) em meio a espécies arbustivo-herbáceas, sem a formação de dossel, com a cobertura variando de 5 a 10%. São circundadas pela formação campestre de Campo Limpo, em terrenos periodicamente encharcados (RIBEIRO; WALTER, 2008).

C. Fisionomias Campestres

As formações campestres do Cerrado englobam três fitofisionomias: Campo Sujo, Campo Limpo, Campo Rupestre. Uma das características das fisionomias campestres é a praticamente ausente vegetação lenhosa (árvores ou arbustos), uma vez que há predomínio das gramíneas. Em relação aos campos limpos, em algumas situações estes podem ser nomeados de brejos, sendo áreas extensas, próximas a rios e com solo hidromórfico, periodicamente saturado (RIBEIRO; WALTER, 2008).

Nas áreas de Campo Sujo (Figura 8 A), há presença de arbustos e subarbustos entremeados no estrato herbáceo. Os indivíduos lenhosos são menos desenvolvidos em comparação com as espécies arbóreas do Cerrado sentido restrito, por exemplo. Pode apresentar três subtipos, conforme determinadas características ambientais: em locais de lençol freático profundo ocorre o Campo Sujo Seco, em locais com freático alto há o Campo Sujo e na presença de murundus tem-se o Campo Sujo com Murundus.

A vegetação nativa dominada por espécies herbáceas, com raros arbustos e ausência completa de árvores, caracteriza os Campos Limpos, também conhecidos como Campo de Várzea, Várzea ou Brejo. Apesar da possibilidade do Campo Limpo ser encontrado em posições topográficas distintas, em diferentes graus de umidade,

profundidade e fertilidade do solo, são usualmente encontrados nas encostas, nas chapadas, nos olhos d'água, ao redor das Veredas e na borda das Matas de Galeria, em áreas planas, relativamente extensas, contíguas aos rios e inundadas periodicamente. Assim como no Campo Sujo, fatores como a disponibilidade do recurso hídrico que determina a umidade do solo e a topografia do ambiente, o Campo Limpo apresenta subtipos. O Campo Limpo Seco ocorre em locais de lençol freático profundo e o Campo Limpo Úmido em áreas cujo lençol freático está mais próximo da superfície. Mesmo que com menor frequência, o Campo Limpo também se apresenta com Murundus (Figura 8 B).

A vegetação típica do Campo Rupestre geralmente ocorre em altitudes superiores a 900 metros, em microrelevos de trechos rochosos variando em poucos metros de distância, variando a profundidade e a fertilidade do solo, e a disponibilidade de água em geral é restrita na estação seca. O clima apresenta ventos constantes, com temperatura elevada durante o dia e as noites frias. Possui formação predominantemente de espécies herbáceo-arbustivas, eventualmente apresentando indivíduos com até dois metros de altura (Figura 8 C) (RIBEIRO; WALTER, 2008).

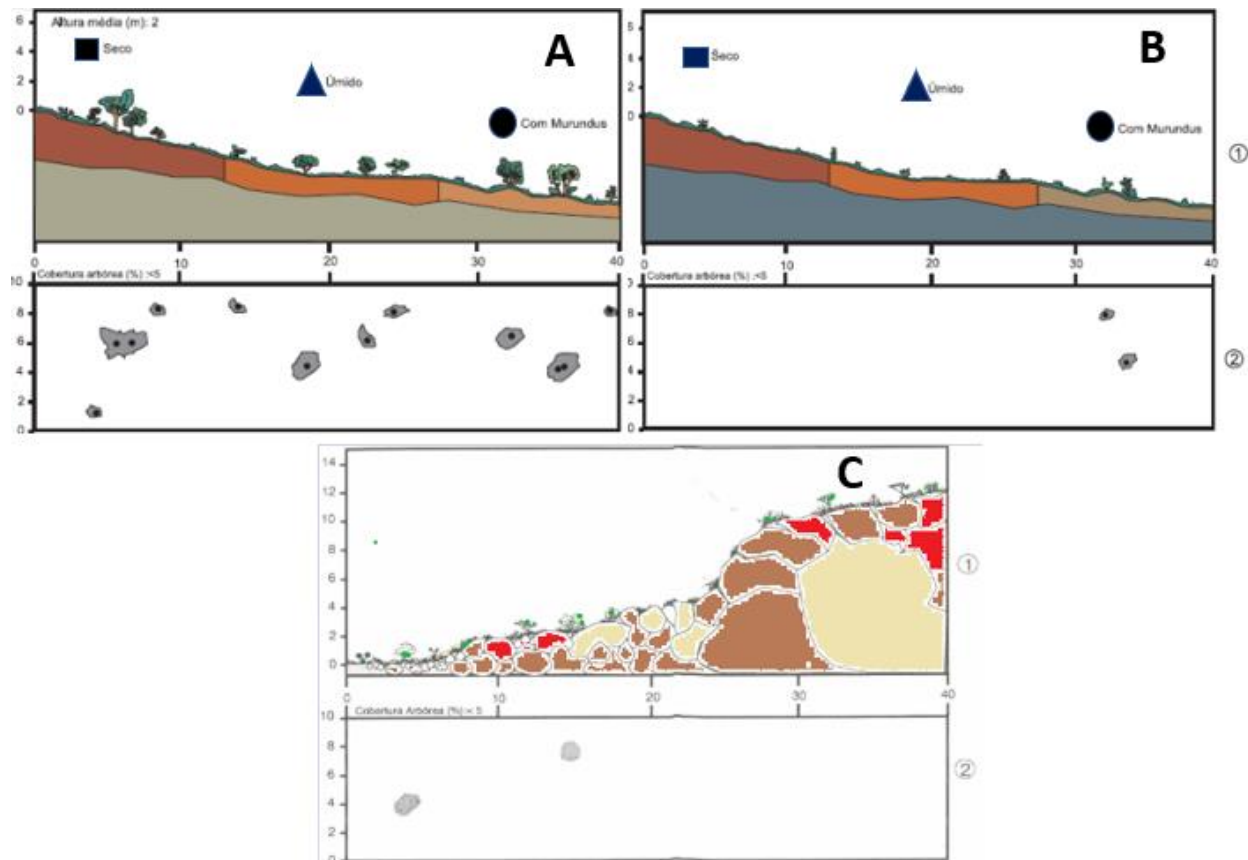


Figura 8: Diagrama de perfil (1) e diagrama de cobertura (2) representando uma faixa de 40 metros de comprimento por 10 metros de largura de um Campo Sujo (A), um Campo Limpo (B) e um Campo Rupestre (C), onde □ mostra a vegetação em local seco, Δ mostra a vegetação em local úmido e O mostra a vegetação em local drenado com Murundus. Fonte: (RIBEIRO, J. F.; SANO, S. M.; SILVA, 1984; RIBEIRO; WALTER, 2008)

Diante da detalhada e complexa denominação das fisionomias da vegetação do Cerrado, pode-se dizer que as formações vegetais de características não, a grosso modo, florestais, savânicas ou campestres, sendo que os subtipos dificilmente podem ser identificados pelas imagens de satélite, por exemplo. Para as finalidades deste estudo, adotamos os grandes grupos fisionômicos propostos por Ribeiro e Walter (2008), especialmente porque buscamos quantificar separadamente as fisionomias que podem ser identificadas pelas imagens distinguindo-as em vegetação com predomínio de componente arbóreo e vegetação com predomínio de componente não arbóreo (árvores espaçadas, raras ou ausentes).

3.5 Histórico da ocupação agrícola do Centro-Oeste

A região Centro-oeste do Brasil possui forte relação com a atividade agropecuária no país. A expansão da fronteira agrícola e a ocupação demográfica e produtiva desta região ocorreram às custas de incentivos do Governo Federal para viabilização técnica e financeira (LIMA; AURÉLIO NETO, 2017). Como exemplo desta política pode ser mencionado o POLOCENTRO (Programa de Desenvolvimento dos Cerrados), que visava promover a ocupação da região Centro-Oeste do país e do Oeste do Estado de Minas Gerais, ambas se tratando de regiões dominadas pelo Cerrado, como incentivo ao desenvolvimento e à modernização das atividades agropecuárias (BRASIL, 1975).

Gasques & Villa Verde (1990) analisaram a taxa anual de crescimento da produção de lavoura no Brasil entre 1980 e 1988, utilizando dados disponibilizados pelo IBGE na série histórica do Levantamento Sistemático da Produção Agrícola (LSPA), Censo agropecuário de 1980 e Produção Municipal. Esses autores estimaram que a taxa anual de crescimento do Produto Real de Lavoura, na região Centro-Oeste, cresceu cerca de 10,8% entre 1980 e 1988, enquanto o índice do país cresceu apenas 3,29%, tendo maior destaque as culturas de milho, soja, cana de açúcar, trigo e algodão, em detrimento das culturas de feijão, mandioca e arroz, que mesmo com o aumento da demanda tiveram seus preços reduzidos mundialmente nessa década.

A substituição de culturas de arroz e feijão por culturas de soja e milho entre os triênios de 1980/82 e 1987/90 representou mudança de uso do solo em 1,8 milhões de hectares na região. Houve diminuição da diversidade de culturas, com a intensificação no plantio de soja e milho, que, em 1988, representaram 58% do total de produção das lavouras, situação semelhante ao que ocorreu no mesmo ano com o sudeste brasileiro, onde o cultivo de café e cana-de açúcar representaram 50,3% de toda produção regional (GASQUES; VILLA VERDE, 1990).

Pode-se considerar que o aumento da produção das lavouras deu-se pela conversão de áreas para agricultura ou substituição de culturas já ditas como tradicionais para alimentação básica, mas também devido ao aumento da capacidade de produção, fruto de programas como o POLOCENTRO, Este programa concedeu benefícios para a agricultura, com investimentos em construção de rodovias, armazenagem, rede elétrica, incentivos fiscais, pesquisa e conseqüente aumento no uso de insumos agrícolas, como

fertilizantes, e assistência técnica, além da introdução de novas variedades, oriundas dos trabalhos realizados, especialmente, pela Embrapa (GASQUES; VILLA VERDE, 1990; WESZ JUNIOR, 2014).

Considerando-se a área de produção de grãos (milho, soja, trigo e sorgo) na série histórica de 1976 a 2017, disponível para consulta pela CONAB, Figura 3, houve aumento de 40% da área plantada e de mais de 270% na produção, comparando-se os anos de 1976 e 2017.

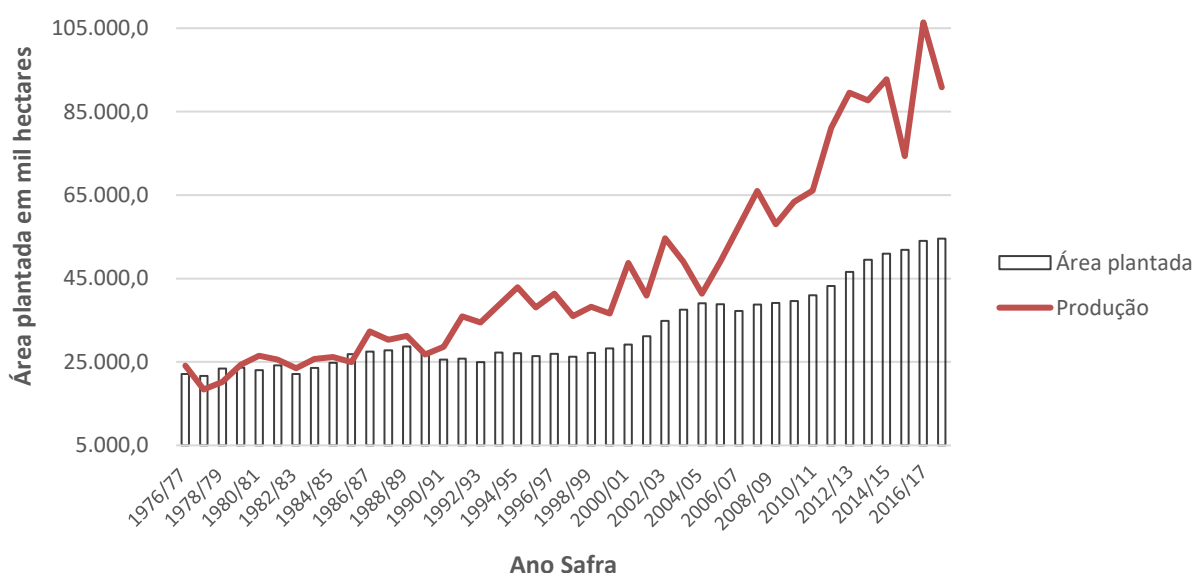


Figura 9: Área cultivada (em mil hectares) e produção de Milho, soja, sorgo e trigo (em mil toneladas) na série histórica de Brasil (1976/77 a 2016/17) Fonte: CONAB (2018) considerando culturas de Milho, soja, sorgo e trigo.

O Sistema Nacional de Crédito Rural - SNCR, formalizado em 1965 pela Lei 4.829, de 05 de novembro de 1965, visou aumentar a produção agropecuária, investindo na comercialização, armazenamento e industrialização dos produtos oriundos da agropecuária. Para tanto, um dos caminhos para consolidação foi a redução dos custos dos empréstimos rurais, com a aplicação de taxas de juros abaixo do disponibilizado pelo mercado, com a obrigatoriedade de que parte dos valores de depósitos à vista no setor bancário fossem destinados ao crédito rural (IGARI; PIVELLO, 2011).

Tais medidas garantiram uma fonte segura de financiamento da produção rural no país, em especial a partir de 1974. Mesmo com as alterações na Política de Crédito Rural efetuadas no início da década de 80, Gasques e Villa Verde (1990) ressaltam que não houve prejuízo quanto aos incentivos repassados ao agronegócio, uma vez que a Política de Preço Mínimo, que mantinha um preço mínimo base para vendas da produção agrícola antes do plantio (WESZ JUNIOR, 2014), foi mantida e passou a ser aplicada a Política de aquisição (AGF) e empréstimos (EGF). Apenas na região Centro-Oeste o Governo Federal foi responsável por adquirir, em média, 55% da produção de arroz e 46% da produção de milho no período de 1985 a 1988. Como resultado das políticas ligadas ao agronegócio, o crédito rural destinado ao custeio da produção de soja passou de R\$ 1,4 bilhão em 1999 para R\$ 12,2 bilhões em 2012, respondendo neste último ano por 35% do valor total concedido ao custeio agrícola (WESZ JUNIOR, 2014).

Assim, entende-se que ações dos Governos Brasileiros focando na expansão da região Centro-Oeste resultaram no reconhecimento dessa região como “Celeiro Nacional” (LIMA; AURÉLIO NETO, 2017). A Lei do Crédito Rural, que traz em seu artigo 37 que a garantia ao crédito independe do cumprimento das obrigações fiscais, da previdência social ou da apresentação de declarações negativas de multas por infringências à lei florestal, artigo ainda não revogado na legislação, influenciou no enfraquecimento de políticas de conservação ambiental, onde a preocupação legal limitava-se a verificar a possibilidade do pagamento das infrações a fim de não interferirem na questão da quitação do crédito rural (IGARI; PIVELLO, 2011).

O sudoeste de Goiás, região considerada como pólo agro-industrial do Estado, apresenta destaque na produção de grãos, especificamente em Rio Verde e municípios vizinhos, cuja economia, baseada essencialmente na produção de milho, soja, pecuária de corte, leite e na agroindústria que se utiliza dessas matérias primas, pode ser considerada um exemplo da consolidação das políticas desenvolvimentistas estabelecidas para a região do Centro-Oeste do país (PEDROSO; SILVA, 2005), como é o caso da Cooperativa Agroindustrial dos Produtores Rurais do Sudoeste Goiano - COMIGO. A cooperativa foi fundada em 1975, ocupando atualmente a 8ª posição em um ranking das dozes maiores cooperativas do Brasil em relação ao faturamento, que é previsto para atingir 3,7 bilhões em 2018, conforme entrevista concedida pelo Presidente

da cooperativa, Antônio Chavaglia, à revista Plant Project. A Cooperativa COMIGO foi responsável por inaugurar a primeira indústria esmagadora do Centro-Oeste, em 1983, recebendo cerca de 600 toneladas de soja por dia e atualmente trabalha com números de 5,5 mil toneladas por dia (CHAVAGLIA, 2018). Esta expressiva produção é resultante da grande inserção da cooperativa na região, contando com 7.000 cooperados, e da alta produtividade, que pode chegar a 50 sacas de soja por hectare, que acabam elevando consideravelmente o preço da terra (PEDROSO; SILVA, 2005).

Atualmente, a região do sudoeste de Goiás, assim como a capital do estado, Goiânia, apresentam valores mais altos no mercado de terras quando comparadas às demais regiões do Estado, havendo variação entre o preço da terra em função da presença de remanescentes de vegetação nativa, sendo mais cara a terra em regiões com menor cobertura natural, como nas proximidade do município de Rio Verde (FAUSTO et al., 2009; FERREIRA; MIZIARA; RIBEIRO, 2007). No estudo realizado por Fausto et.al (2009), também é possível observar que, além do preço por hectare ser mais baixo nas regiões com mais remanescentes de cerrado, tais regiões tendem a apresentar alto índice de pobreza, o que corrobora Pedroso e Silva (2005), que trazem a perspectiva de que a concentração de terras para monocultura de *commodities*, como a soja, não apenas está relacionada apenas com o desmatamento do cerrado pela abertura de novas áreas para agricultura, mas também com a concentração de capital entre grandes produtores.

Como resultado de políticas de expansão da fronteira agrícola em áreas do Cerrado, tais como a Lei do CR e a própria política do POLOCENTRO, incentivos foram direcionados a grandes e médios produtores rurais, sendo que apenas 10% dos recursos foram destinados para propriedades abaixo de 200 ha, aumentando os efeitos da concentração de terras (PEDROSO; SILVA, 2005; WESZ JUNIOR, 2014).

Compreender a dinâmica dos preços de terras é importante, pois o valor de um imóvel rural influencia não apenas atividades de compra e venda, como também serve de parâmetro para instituições financeiras na valoração de imóveis em casos de hipoteca da terra, cálculos na implantação de reserva legal extra propriedade e recomposição de vegetação nativa dentro do próprio imóvel caso possua passivo ambiental (FERREIRA; MIZIARA; RIBEIRO, 2007). No estudo realizado por Ferreira e colaboradores (2009), que

avaliaram a dinâmica da agricultura e desmatamento em Goiás, foi possível identificar que as regiões do sudoeste e nordeste do estado (onde está localizada a Chapada dos Veadeiros) foram responsáveis por 75% do desmatamento do estado no período entre 2003 e 2004. A retirada da vegetação nativa a fim de ampliar as áreas para atividades agropecuárias foi influenciada durante todo o processo de expansão da fronteira agrícola, com impactos diretos no abastecimento dos lençóis freáticos e aquíferos, erosão compactação do solo em função da pesada mecanização e consequente perda de biodiversidade (PEDROSO; SILVA, 2005).

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Região de estudo

O Estado de Goiás é subdividido em dezoito microrregiões, conforme Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), por meio da Resolução da Presidência N^o 11, de 5 de junho de 1990. Entre as dezoito microrregiões temos o Sudoeste de Goiás, região do presente trabalho, sendo constituída por 18 municípios que compreendem cerca de 54.728,02 km² (IBGE, 2018) e está integrada a mesorregião do sul de Goiás, Table 2:

Tabela 2: Lista de municípios pertencentes à região Sudoeste de Goiás com dados de extensão. **Fonte dos dados:** IBGE 2018 (<https://portaldemapas.ibge.gov.br/portal.php#mapa201623>) com acesso em 20/03/2019.

Município	Extensão (km)
Aparecida do Rio Doce	602,1
Aporé	2.900,2
Caiapônia	8.637,9
Castelândia	297,4
Chapadão do Céu	2.185,1
Doverlândia	3.222,9
Jataí	7.174,2
Maurilândia	389,8
Mineiros	9.060,1
Montividiu	1.874,2
Palestina de Goiás	1.320,7
Perolândia	1.029,6
Rio Verde	8.379,7
Santa Helena de Goiás	1.141,3
Santa Rita do Araguaia	1.361,8
Santo Antônio da Barra	451,6
Serranópolis	5.526,7

Para a região Sudoeste de Goiás o banco de dados climáticos do Brasil disponibiliza informações referentes ao município de Rio Verde, conforme exposto na

Tabela 3 a média da temperatura anual é de 22° C com baixa precipitação entre os meses de maio a setembro, Figura 10.

Tabela 3: Dados climáticos do município de Rio Verde no período de 1972 a 1987, onde T= Temperatura Média Mensal do Ar; P= Precipitação Total Média; ETP= Evapotranspiração Potencial; ARM= Armazenamento; ETR= Evapotranspiração Real; DEF= Deficiência Hídrica e EXC= Excedente Hídrico.

Mês	T (°C)	P (mm)	ETP	ARM (mm)	ETR (mm)	DEF (mm)	EXC (mm)
Jan	23,0	272	102	100	102	0	170
Fev	23,6	198	100	100	100	0	98
Mar	23,4	212	105	100	105	0	107
Abr	22,4	117	87	100	87	0	30
Mai	21,4	45	76	73	72	4	0
Jun	20,3	12	62	44	41	21	0
Jul	20,0	14	62	28	31	31	0
Ago	22,5	27	86	15	39	46	0
Set	23,1	56	92	11	61	32	0
Out	23,8	163	108	66	108	0	0
Nov	23,3	288	103	100	103	0	151
Dez	23,1	303	107	100	107	0	196
TOTAIS	269,9	1.707	1.090	837	955	135	752
MÉDIAS	22,5	142	91	70	80	11	63

Fonte: Banco de dados climáticos do Brasil.

(<https://www.cnpm.embrapa.br/projetos/bdclima/>, acesso em 20/06/2019)

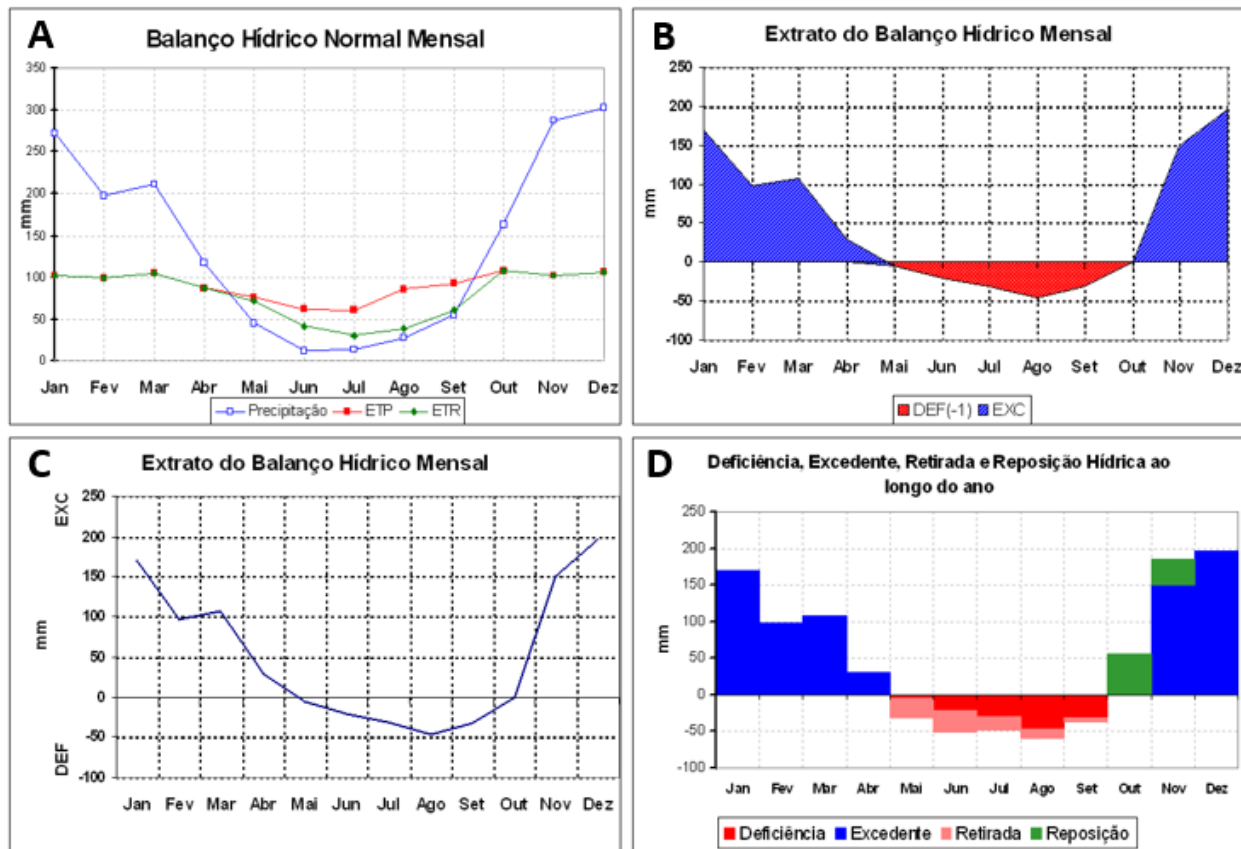


Figura 10: Dados do Balanço Hídrico mensal para o município de Rio Verde / GO. ETP= Evapotranspiração Potencial; ETR= Evapotranspiração Real; DEF= Deficiência Hídrica e EXC= Excedente Hídrico. **Fonte:** Banco de dados climáticos do Brasil. (<https://www.cnpm.embrapa.br/projetos/bdclima/>, acesso em 20/06/2019)

4.2 Seleção dos imóveis rurais

Neste estudo, foram incluídos imóveis rurais pertencentes à microrregião do Sudoeste de Goiás, cadastrados no SICAR - Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural, plataforma pública e online que mantém os registros dos cadastros finalizados. Pela plataforma foi possível acessar cada imóvel rural cadastrado, sendo as informações de acesso público, não contemplando assim o nome do imóvel, número da matrícula do registro imobiliário, nome e CPF/CPNJ do proprietário ou possuidor do imóvel.

Com exceção das informações não públicas, foi possível ter acesso às demais informações declaradas, tais como área da RL, APP, remanescente de vegetação nativa declarada, curso d'água e área de uso consolidado. Tais informações são disponibilizadas em arquivo vetorial shapefile, por meio do download dos arquivos por

município. Assim, realizamos o *download* dos arquivos, disponibilizados na base de consulta pública do SICAR em fevereiro de 2018, dos municípios pertencentes ao sudoeste de Goiás, com a seleção dos imóveis objeto deste estudo listados na tabela 2.

Para tanto, após a espacialização dos arquivos vetoriais pela ferramenta *QGIS* versão 2.18, foram seguidas as seguintes etapas:

- A. Seleção de imóveis classificados como grandes propriedades rurais, área superior a 15 MF, de acordo com a Lei nº 8.629/1993.
- B. Identificação dos imóveis com déficit de vegetação nativa para cumprimento da Reserva Legal, ou seja, imóveis cuja área informada como remanescente de vegetação nativa é inferior à área necessária para atingir a quantidade exigida por lei, neste caso 20% da área total do imóvel, ou que a área declarada para RL fosse inferior aos mesmos 20%.

Para a seleção dos imóveis com déficit de vegetação nativa, etapa B, foram consideradas as informações declaradas no CAR para o cumprimento da lei em relação a RL, sem analisar possíveis áreas com passivo de APP, uma vez que neste trabalho não foram avaliadas omissões ou a correta espacialização dos cursos d'água ou topo de morro, sendo estas feições que geram APP. Assim, imóveis cuja vegetação nativa informada corresponde a 20% da área do imóvel, mas possuem déficit de vegetação nativa em área de APP não foram considerados neste trabalho.

Com a utilização de imagens de satélite de acesso livre, *Digital Globe*, *Bing Satellite* e *Landsat* disponibilizadas nas ferramentas *QGIS*, *Google Earth* e acesso *LandViewer*, os imóveis previamente selecionados nas etapas A e B (acima de 15MF e com déficit de vegetação nativa declarado), mapeamos 50 pontos de coordenadas de locais que apesar de apresentam características de vegetação nativa nas fisionomias savânicas e campestres, foram omitidas (não foram quantificadas) no CAR como vegetação nativa.

Para cada ponto de coordenada atribuímos um identificador numérico único e cada ponto refere-se a um imóvel rural cadastrado no SICAR e após o prévio levantamento dos pontos, lançamos um *gride* de coordenadas com linhas espaçadas em 10 km. Entre todos os cruzamentos das linhas, selecionamos 30 pontos para amostra, sendo cada ponto correspondente a uma propriedade objeto do mapeamento.

A seleção das amostras (30 pontos espacializados na Figura 11), foi realizada de forma aleatória entre os pontos próximos a estradas, visando priorizar a facilidade de acesso, com o propósito de reduzir a dependência de autorização dos produtores rurais em uma possível etapa de campo.

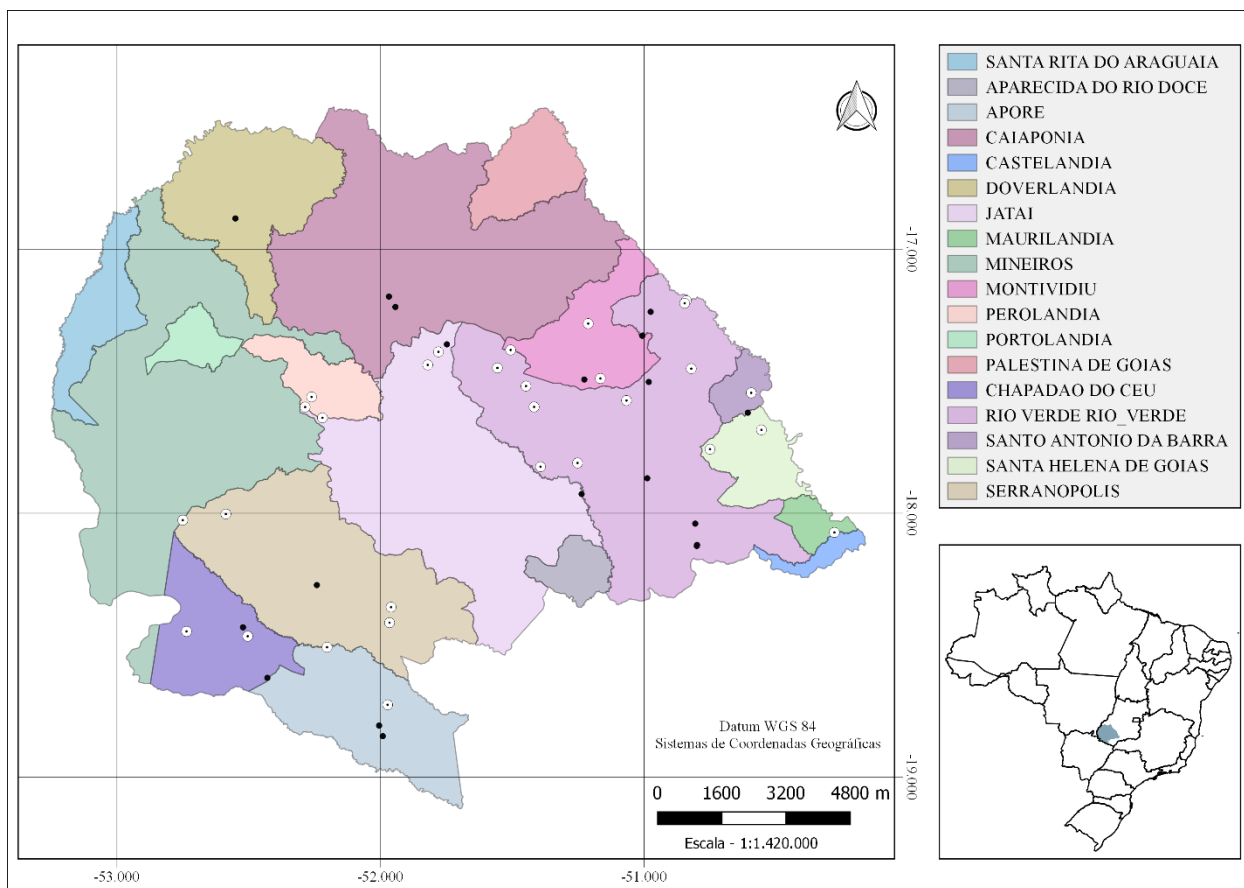


Figura 11: Distribuição das amostras nos municípios da microregião do Sudoeste de Goiás, onde • são os 50 pontos amostras e ○ pontos selecionados para análise. **Fonte:** Adaptado de IBGE (2018)

4.3 Diagnóstico do passivo ambiental na região

Uma vez estabelecidas as 30 amostras, realizamos a quantificação do passivo ambiental a nível do imóvel rural, efetuando duas análises distintas:

- A. Quantificação da cobertura natural remanescente declarada no CAR, cálculo da área da reserva legal exigida por lei e quantificação do passivo de RL (déficit de vegetação nativa para as áreas de reservas legais).
- B. Repetição dos cálculos apresentados no item A, porém com mapeamento visual das imagens de satélite, classificando o remanescente de vegetação nativa de cada imóvel entre vegetação com características de Predomínio de Componente Arbóreo e Predomínio de Componente Não Arbóreo

Para tanto, na etapa A foram espacializados os arquivos vetoriais que continham as informações declaradas no CAR, onde de acordo com o tamanho do imóvel rural e com o percentual estipulado pela Lei 12.651 para as áreas de RL, foi possível estabelecer a área mínima para o cumprimento da legislação, neste caso 20% da área líquida do imóvel.

Comparando a área declarada para RL e a área mínima necessária, imóveis que foram declarados com área inferior a 20% da área total do imóvel como RL, foram considerados com déficit de RL e assim como foi verificada a área mínima reservada para RL, também foram considerados imóveis com passivo de RL, aqueles cujo remanescente de vegetação nativa declarado no CAR foi inferior à área necessária para atingir os 20% da área total do imóvel.

Abaixo temos a base o cálculo de definição para imóveis com passivo de RL baseado na área da RL declarada e na área do remanescente de vegetação declarado.

- a) Passivo de RL baseado na área declarada (Exemplo com números hipotéticos):

<i>Área líquida do imóvel (ha)</i>		<i>20%</i>		<i>Reserva Legal exigida (ha)</i>
1000	x	0,2	=	200

<i>Reserva Legal exigida (ha)</i>		<i>Reserva Legal declarada no CAR (ha)</i>	=	<i>Déficit de Reserva Legal (ha)</i>
200	-	75	=	125

b) Passivo de RL baseado no remanescente de vegetação declarado (Exemplo com números hipotéticos):

<i>Reserva legal necessária (ha)</i>		<i>Remanescente de vegetação nativa declarado</i>		<i>Déficit de vegetação para RL (ha)</i>
200	-	50	=	150

Desta forma, imóveis que não declararam área de RL ou que o remanescente de vegetação nativa foi mapeado com área inferior a 20% do total da área do imóvel foram classificados como imóveis com passivo de RL.

Na etapa B, após o mapeamento visual com a utilização das imagens de satélite foi realizada a reclassificação da vegetação nativa de cada imóvel contemplando as áreas negligenciadas do CAR. Assim foram repetidos os cálculos apresentados no item A para o diagnóstico do passivo ambiental.

c) Passivo de RL baseado no remanescente de vegetação recalculado (Exemplo com números hipotéticos):

<i>Reserva legal necessária (ha)</i>		<i>Remanescente de vegetação nativa recalculado</i>		<i>Déficit de vegetação para RL (ha)</i>
200	-	50	=	150

A comparação entre os números gerados pelos itens A e B constituiu a ferramenta para discussão da precisão do diagnóstico efetuado pela declaração no CAR em comparação com a real ocupação da propriedade por vegetação nativa mediante o que é exigido por lei.

4.4 Mapeamento da vegetação nativa existente

Por meio do download dos arquivos disponibilizados na base de consulta pública do SICAR, os arquivos vetoriais shapefile de cada imóvel selecionado foram espacializados na ferramenta QGIS 2.18, sendo possível visualizar a localização espacial das áreas reservadas para RL, as áreas declaradas como vegetação nativa e com o uso das imagens de satélite identificar as áreas de vegetação nativa que não foram declaradas no CAR.

Com a identificação de vegetação nativa não declarada no CAR, foi realizado um novo mapeamento considerando todo o remanescente existente em cada imóvel selecionado, classificando as áreas como declaradas e não declaradas, com vegetação cuja características são de predomínio de componente arbóreo e vegetação com predomínio de componente Não arbóreo.

Para tanto, na classificação da vegetação nativa florestal e não florestal, foram considerados os aspectos das fisionomias campestres, savânicas e formações florestais, com atenção para as áreas savânicas que podem apresentar áreas com mosaicos de fisionomias de características florestais e campestres. Em locais onde pequenos córregos ou riachos deságuam no rio principal, a flora típica da Mata Ciliar pode misturar-se à flora da Mata de Galeria, fazendo com que a delimitação fisionômica entre um tipo e outro seja dificultada (RIBEIRO; WALTER, 2008) e até mesmo para as áreas de Vereda que são circundadas por áreas de Campo Limpo, a possibilidade em delimitar com exatidão cada formação florestal correspondente pode apresentar erros.

Assim, neste estudo, para o mapeamento que visou quantificar as áreas remanescentes de vegetação nativa, adotamos apenas a diferenciação entre vegetação de Componente Arbóreo e Não Arbóreo. Foram mapeadas como vegetação Arbórea as áreas em que a cobertura predominante é de copas de espécies arbóreas. Como vegetação não Arbórea, foram mapeadas as áreas cuja vegetação nativa apresenta características de formações com predominância de herbáceas, gramíneas, onde a presença de árvores é rara, estando espaçadas e sem a formação de dossel contínuo, podendo também ser consideradas as veredas circundadas por áreas de campo, podendo também ser consideradas as veredas circundadas por áreas de campo (Figura 12 e Figura 13).

Com base nesta categorização, portanto, foram enquadrados como Remanescente de Vegetação Nativa característica **Componente Arbóreo**: Mata Ciliar, Mata de Galeria, Mata Seca e Cerradão Sendo que a Mata Ciliar e a Mata de Galeria estão associadas a cursos d'água, compreendendo as formações Florestal; Cerrado Sentido Restrito sendo as fisionomias de Cerrado Denso e possíveis áreas de Cerrado Típico, Palmeiral, com ampla formação de dossel, compreendo a formação Savânica do Cerrado.

Para as áreas definidas e mapeadas como Remanescente de Vegetação Nativa com característica **Componente Não Arbóreo**, foram consideradas as áreas de Campo Limpo, Campos Sujos, Campos Rupestres, para a formações Campestres; Cerrado Sentido Restrito nas fisionomias de Cerrado Ralo Parque Cerrado, Parque Cerrado e Vereda, classificadas como formações Savânicas.



Figura 12: Remanescente de vegetação nativa mapeado como área de Componente Não Arbóreo (Δ) e Remanescente de vegetação nativa mapeado como área de Componente Arbóreo (O). **Fonte:** Imagem Digital Globe.

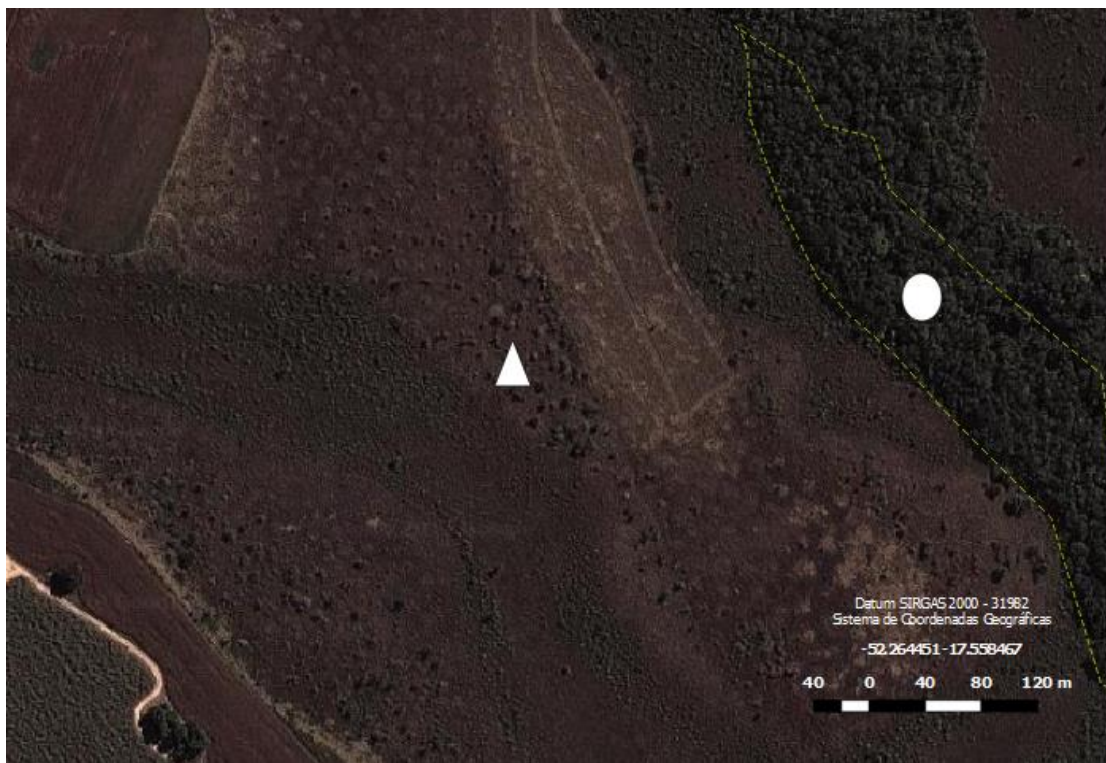


Figura 13: Remanescente de vegetação nativa mapeado como área de Componente Não Arbóreo (Δ) e Remanescente de vegetação nativa mapeado mapeado como área de Componente Arbóreo (O). Fonte: Imagem Digital Globe.

Vale ressaltar que em zonas ecotonais floresta-savana e savana-campo, onde o fogo foi suprimido ou onde as florestas foram abertas pela exploração madeireira e outros usos, a indistinção pode resultar na identificação errônea de uma savana como floresta e vice-versa, por exemplo (RATNAM et al., 2011). No entanto, imagens históricas foram utilizadas para minimizar a classificação incorreta.

Nas áreas cuja identificação da vegetação nativa pelas imagens de satélite não foi satisfatória, deixando dúvida sobre a presença ou ausência do remanescente de vegetação nativa, foi realizada a etapa de campo, visando validar o mapeamento com a verdade terrestre. Para tanto, foi observada a presença ou ausência (sim/não) de vegetação nativa classificada como não florestal ou florestal, sem a realização de estudo florístico e/ou a coleta de material botânico. Para cada uma dessas áreas foi realizada a coleta de 05 (cinco) imagens in loco onde as fotos acompanham azimute da câmera utilizada, sendo também utilizado um GPS de navegação da marca Garmin modelo Etrex 30 de 2,2 Polegadas Glonass Visor Colorido para registro das coordenadas.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No resultado do diagnóstico do passivo de RL pela informações declaradas no CAR, apresentadas na Tabela 4, foi possível verificar que a média do percentual da área declarada como RL corresponde a 15% da área líquida dos imóveis, com apenas 4% da cobertura do solo declarada como remanescente de vegetação nativa, o que corresponde a um déficit de 8.807ha.

Tabela 4: Informações declaradas no CAR apresentando o déficit de Reserva legal (RL), em relação à área declarada e o remanescente de vegetação nativa, em 30 propriedades na região sudoeste de Goiás.

Informações declaradas no CAR									
Código do Imóvel	Área do total imóvel (ha)	Área líquida do imóvel (ha)	MF	RL Proposta (ha)	RL Proposta (%)	Remanescentes de vegetação nativa (ha)	RL necessária - 20% (ha)	Déficit de Reserva Legal (ha)	Déficit de vegetação para RL (ha)
01	1859	1859	45	372	20%	89	372	0	283
02	1279	1279	32	271	21%	208	256	-15	48
03	14736	13937	256	2370	17%	0	2787	418	2787
05	775	775	26	169	22%	0	155	-14	155
07	381	381	19	76	20%	64	76	0	12
10	1527	1527	51	306	20%	41	305	-1	264
12	1412	1412	47	252	18%	26	282	31	256
13	1867	1866	62	114	6%	105	373	259	268
14	576	575	19	116	20%	102	115	-1	13
15	1394	1394	46	279	20%	0	279	0	279
17	3105	3085	104	641	21%	0	617	-24	617
18	484	484	16	33	7%	0	97	64	97
19	940	940	31	0	0%	185	188	188	12
23	945	945	24	166	18%	11	189	23	178
24	2255	2255	56	201	9%	45	451	250	406
25	1107	1107	28	228	21%	212	221	-7	10
32	2055	2026	93	328	16%	333	405	77	72
33	653	653	16	142	22%	0	131	-11	131
35	1311	1311	33	135	10%	179	262	128	84
37	1293	1293	32	64	5%	64	259	195	195
39	711	711	18	142	20%	93	142	0	49
40	770	770	38	0	0%	23	154	154	131
42	767	767	26	154	20%	12	153	0	141
43	1204	1204	40	245	20%	34	241	-4	207
44	2757	2757	92	411	15%	53	551	140	498
45	1780	1780	45	356	20%	0	356	0	356
47	1545	1545	39	309	20%	135	309	0	174
49	3407	3407	88	654	19%	88	681	28	593
50	609	609	15	44	7%	0	122	77	122
51	1906	1906	48	122	6%	11	381	259	370
-	55410	54558	45	8700	15%	2114	10912	2212	8807

Fonte: SICAR (2019)

A análise das informações declaradas em comparação com o mapeamento realizado pelas imagens de satélite (Tabela 5) demonstra que, para o total das propriedades analisadas, 81% da cobertura do solo correspondente à vegetação nativa foi omitida no CAR. Alguns imóveis deixaram de declarar 100% da vegetação nativa, e assim o grupo de imóveis analisados, que na declaração possuem déficit de 8.807ha, após a reclassificação das áreas, verificamos que possuem excedente de vegetação de 368ha em relação à área necessária para a RL.

Quanto aos imóveis que, após reclassificação das áreas de vegetação nativa, apresentaram excedente de vegetação, será necessária a discriminação das áreas de APP, onde o excedente será o que exceder a soma da área de 20% da propriedade mais a área mapeada de APP. Desta forma, para calcular o remanescente sobressalente de vegetação nativa para as áreas de RL e APP, é imprescindível avaliar se houve omissão das áreas que geram APP, como por exemplo, cursos d'água e nascentes que por serem negligenciados no CAR ou se o computo de APP em áreas de RL seguiu os parâmetros estabelecidos na legislação vigente, análise que não foi considerada neste trabalho.

Tabela 5: Comparação entre o Remanescente de vegetação nativa declarado no CAR e o mapeado por imagens de satélite, em 30 propriedades na região sudoeste de Goiás. * Imóveis com deficit de vegetação nativa para RL apresentam resultado positivo e imóveis com ativo de vegetação nativa apresentam resultado negativo.

Comparativo do Remanescente de vegetação nativa						
Código do Imóvel	Vegetação nativa declarada no CAR (ha)	Vegetação nativa negligenciada (ha)	Vegetação nativa recalculada (ha)	Vegetação nativa negligenciada no CAR (%)	RL necessária - 20% (ha)	Déficit de vegetação para RL (ha)
01	89	377	465	81%	372	-93
02	208	765	975	78%	256	-720
03	0	2541	2541	100%	2787	246
05	0	160	160	100%	155	-5
07	64	78	146	54%	76	-70
10	41	350	385	91%	305	-79
12	26	224	250	89%	282	32
13	105	58	163	35%	373	211
14	102	52	155	34%	115	-40
15	0	204	204	100%	279	75
17	0	585	585	100%	617	32
18	0	31	31	100%	97	66
19	185	0	185	0%	188	3
23	11	177	185	96%	189	4
24	45	190	235	81%	451	216
25	212	86	296	29%	221	-74
32	333	89	422	21%	405	-17
33	0	89	89	100%	131	41
35	179	22	180	12%	262	83
37	64	49	86	57%	259	172
39	93	68	166	41%	142	-24
40	23	23	46	50%	154	108
42	12	165	192	86%	153	-38
43	34	38	133	29%	241	108
44	53	502	548	92%	551	4
45	0	512	512	100%	356	-156
47	135	357	492	73%	309	-183
49	88	536	623	86%	681	59
50	0	121	121	100%	122	0
51	11	697	708	99%	381	-326
-	2114	9147	11279	81%	10912	-368

Em relação à classificação do remanescente de vegetação nativa recalculado considerando-se a distinção das áreas com fisionomias de características predominante de componente arbóreo e vegetação de predomínio do componente Não arbóreo (Tabela 6), os resultados demonstram que 61% da vegetação nativa dos imóveis apresentam características de componente arbóreo e 39% não arbóreo. Na análise comparativa das áreas de vegetação nativa declaradas e negligenciadas (Tabela 7), verificamos que 56%

das áreas negligenciadas possuem características de predomínio do componente Arbóreo e 44% características de predomínio do componente Não Arbóreo.

Tabela 6: Remanescente de vegetação nativa mapeado e classificado conforme as características da vegetação com predomínio de componente Arbóreo e vegetação com predomínio de componente Não arbóreo em 30 propriedades na região sudoeste de Goiás

Reclassificação do remanescente de vegetação nativa							
Código do Imóvel	Remanescente de vegetação nativa negligenciada (ha)	Remanescente de vegetação nativa recalculada (ha)	Área de vegetação nativa com predomínio de componente Não arbóreo (ha)	% da área de vegetação nativa com predomínio de componente Não arbóreo em relação a área de vegetação nativa recalculada	Área de vegetação nativa com predomínio de componente Arbóreo (ha)	% da área de vegetação nativa com predomínio de componente Arbóreo em relação a área de vegetação nativa recalculada	Déficit de vegetação para RL (ha)
01	377	465	91	20%	374	80%	-93
02	765	975	30	3%	946	97%	-720
03	2541	2541	1231	48%	1311	52%	246
05	160	160	54	34%	106	66%	-5
07	78	146	66	45%	81	55%	-70
10	350	385	30	8%	354	92%	-79
12	224	250	113	45%	137	55%	32
13	58	163	66	41%	96	59%	211
14	52	155	52	34%	103	66%	-40
15	204	204	159	78%	45	22%	75
17	585	585	152	26%	433	74%	32
18	31	31	23	74%	8	26%	66
19	0	185	0	0%	185	100%	3
23	177	185	82	44%	103	56%	4
24	190	235	97	41%	138	59%	216
25	86	296	65	22%	231	78%	-74
32	89	422	173	41%	248	59%	-17
33	89	89	65	73%	24	27%	41
35	22	180	27	15%	153	85%	83
37	49	86	86	100%	0	0%	172
39	68	166	74	45%	92	55%	-24
40	23	46	18	39%	28	61%	108
42	165	192	88	46%	104	54%	-38
43	38	133	48	36%	84	63%	108
44	502	548	415	76%	133	24%	4
45	512	512	308	60%	204	40%	-156
47	357	492	450	91%	42	9%	-183
49	536	623	102	16%	521	84%	59
50	121	121	61	51%	60	49%	0
51	697	708	146	21%	562	79%	-326
Total	9147	11279	4373	39%	6905	61%	-368

Tabela 7: Remanescente de vegetação nativa negligenciado e classificado conforme as características com predomínio de componente Não arbóreo e com predomínio de componente arbóreo em 30 propriedades na região sudoeste de Goiás.

Comparativo do Remanescente de vegetação nativa -Florestal e Não Florestal								
Código do Imóvel	Remanescentes de vegetação nativa recalculada (ha)	Remanescente de vegetação nativa negligenciada (ha)	%	Remanescente de vegetação nativa negligenciada com predomínio de componente Não arbóreo (ha)	%	Remanescente de vegetação nativa negligenciada com predomínio de componente arbóreo (ha)	%	Houve negligência de área FLORESTAL?
01	465	377	81%	91	24%	286	76%	Sim
02	975	765	78%	1	0%	764	100%	Sim
03	2541	2541	100%	1231	48%	1311	52%	Sim
05	160	160	100%	54	34%	106	66%	Sim
07	146	78	54%	66	84%	13	16%	Sim
10	385	350	91%	25	7%	325	93%	Sim
12	250	224	89%	113	51%	110	49%	Sim
13	163	58	35%	58	100%	0	0%	Sim
14	155	52	34%	51	98%	1	2%	Sim
15	204	204	100%	159	78%	45	22%	Sim
17	585	585	100%	152	26%	433	74%	Sim
18	31	31	100%	23	74%	8	26%	Sim
19	185	0	0%	0	0%	0	0%	Não
23	185	177	96%	82	46%	95	54%	Sim
24	235	190	81%	97	51%	93	49%	Sim
25	296	86	29%	65	76%	21	24%	Sim
32	422	89	21%	85	95%	4	5%	Sim
33	89	89	100%	65	73%	24	27%	Sim
35	180	22	12%	9	40%	13	60%	Sim
37	86	49	57%	49	100%	0	0%	Não
39	166	68	41%	68	100%	0	0%	Não
40	46	23	50%	18	78%	5	22%	Sim
42	192	165	86%	88	53%	77	47%	Sim
43	133	38	29%	38	100%	0	0%	Não
44	548	502	92%	373	74%	129	26%	Sim
45	512	512	100%	308	60%	204	40%	Sim
47	492	357	73%	357	100%	0	0%	Não
49	623	536	86%	82	15%	454	85%	Sim
50	121	121	100%	61	51%	60	49%	Sim
51	708	697	99%	146	21%	552	79%	Sim
Total	11279	9147	81%	4014	44%	5133	56%	-

Comparando o remanescente de vegetação nativa declarado e negligenciado em relação aos limites da RL proposta, os resultados indicam que apesar da omissão da vegetação, pode haver o interesse na proteção do remanescente existente, uma vez que 68% da vegetação negligenciada está dentro dos limites propostos para Reserva Legal. Os resultados também apresentaram valores semelhantes entre o percentual do remanescente omitido dentro do perímetro da RL, quando diferenciado em áreas de

componente Arbóreo e Não Arbóreo, sendo 32% e 36%, respectivamente, Tabela 1Tabela 8.

Tabela 8: Quantificação do remanescente de vegetação nativa declarado e negligenciado dentro e fora dos limites da Reserva Legal proposta no CAR considerando a classificação da vegetação com predomínio de componente Não arbóreo e predomínio de componente arbóreo em 30 propriedades na região sudoeste de Goiás.

Código do Imóvel	Área do total imóvel	RL Proposta	Vegetação Nativa Declarada DENTRO do limite da RL (ha)			Vegetação Nativa NÃO Declarada DENTRO do limite da RL (ha)			Vegetação Nativa Declarada FORA do limite da RL (ha)			Vegetação Nativa NÃO Declarada FORA do limite da RL (ha)			% vegetação de negligenciada DENTRO		% vegetação de negligenciada FORA		% vegetação de Total negligenciada	
			Total Dentro	Componente Arbóreo	Componente Não arbóreo	Total Dentro	Componente Arbóreo	Componente Não arbóreo	Total Fora	Componente Arbóreo	Componente Não arbóreo	Total Fora	Componente Arbóreo	Componente Não arbóreo	% Componente Não arbóreo	% Componente Arbóreo	% Componente Não arbóreo	% Componente Arbóreo	DENTRO	FORA
01	1859	372	0	0	0	350	283	67	89	89	0	27	3	24	18	75	6	1	93	7
02	1279	271	118	93	25	110	110	0	92	89	4	655	653	1	0	14	0	85	14	86
03	14736	2370	0	0	0	2358	1177	1182	0	0	0	183	134	49	46	46	2	5	93	7
05	775	169	0	0	0	155	104	51	0	0	0	5	2	3	32	65	2	1	97	3
07	381	76	68	68	0	7	1	6	0	0	0	71	11	60	7	2	77	14	9	91
10	1527	306	5	5	0	112	109	3	30	24	6	238	216	22	1	31	6	62	32	68
12	1412	252	26	26	0	0	0	0	0	0	0	224	110	113	0	0	51	49	0	100
13	1867	114	105	96	9	1	0	1	0	0	0	57	0	57	1	0	99	0	1	99
14	576	116	102	101	1	44	1	43	1	1	0	8	0	8	83	1	15	1	85	15
15	1394	279	0	0	0	131	21	110	0	0	0	73	24	49	54	11	24	12	64	36
17	3105	641	0	0	0	563	414	149	0	0	0	22	19	3	25	71	1	3	96	4
18	484	33	0	0	0	31	8	23	0	0	0	0	0	0	74	26	0	0	100	0
19	940	0	0	0	0	N/A	N/A	N/A	185	185	0	0	0	0	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
23	945	166	0	0	0	152	73	79	8	8	0	25	22	4	44	41	2	12	86	14
24	2255	201	0	0	0	157	68	89	45	45	0	32	25	8	47	36	4	13	83	17
25	1107	228	168	168	0	46	0	46	42	42	0	40	21	19	54	0	22	24	54	46
32	2055	328	333	244	88	7	0	7	0	0	0	82	4	78	8	0	87	5	8	92
33	653	142	0	0	0	88	23	65	0	0	0	1	1	0	73	26	0	1	99	1
35	1311	135	115	100	15	0	0	0	42	39	3	22	13	9	0	0	40	60	0	100
37	1293	64	0	0	0	49	0	49	37	0	37	0	0	0	100	0	0	0	100	0
39	711	142	88	82	6	49	0	49	10	10	0	19	0	19	72	0	28	0	72	28
40	770	0	0	0	0	N/A	N/A	N/A	23	23	0	23	5	18	N/A	N/A	78	22	N/A	100
42	767	154	0	0	0	137	53	84	27	27	0	28	25	4	51	32	2	15	83	17
43	1204	245	93	84	9	38	0	38	2	0	0	1	0	1	98	0	2	0	98	2
44	2757	411	0	0	0	381	95	286	46	4	42	120	34	87	57	19	17	7	76	24
45	1780	356	0	0	0	303	144	158	0	0	0	209	60	149	31	28	29	12	59	41
47	1545	309	93	0	93	215	0	215	42	42	0	142	0	142	60	0	40	0	60	40
49	3407	654	87	67	20	533	451	82	0	0	0	4	4	0	15	84	0	1	99	1
50	609	44	0	0	0	39	36	2	0	0	0	83	23	59	2	30	49	19	32	68
51	1906	122	0	0	0	121	117	4	10	10	0	576	434	142	1	17	20	62	17	83
-	55410	8700	1401	1135	266	6176	3289	2887	731	637	92	2970	1844	1127	32	36	12	20	68	32

Foram identificados imóveis cuja vegetação de componente Arbóreo foi declarada como remanescente de vegetação nativa no CAR com omissão apenas da cobertura nativa de característica do componente Não Arbóreo, como no exemplo ilustrado na Figura 14, que destaca a área proposta como RL, delimitada na área de componente Arbóreo e Não Arbóreo.



Figura 14: Imagem da área de remanescente de vegetação nativa com destaque para a área delimitada como RL. A: Remanescente de fisionomia campestre – característica de predomínio do componente Não Arbóreo, não declarado como vegetação nativa; B: remanescente de vegetação de fisionomia Florestal declarado como vegetação nativa – predomínio do componente Arbóreo; C: destaque para a área proposta de RL onde apenas as áreas florestais foram mapeadas como vegetação nativa, que corresponde a 9% da área do imóvel. **Fonte:** Imagem Digital Globe

Para casos como o exposto na Figura 14, a omissão da área de vegetação não arbóreo resulta em um incorreto passivo de vegetação nativa, que quando não identificado pelo proprietário/possuidor do imóvel, poderá resultar na exigência de ações de compensação de RL em outros imóveis, recomposição e até mesmo reflorestamento, com plantio de mudas arbóreas que poderão acarretar na descaracterização da

vegetação nativa original. Situação semelhante foi identificada em 17% dos imóveis, cuja área negligenciada possui característica exclusiva de fisionomia não arbóreo (Figura 15).



Figura 15: Imóvel cuja vegetação nativa negligenciada corresponde a 100% a característica com predomínio do componente Não Arbóreo. A= área mapeada como vegetação nativa arbórea (área declarada) - B= área mapeada como vegetação nativa Não arbórea (área negligenciada Δ) – C= área total do imóvel com destaque para área negligenciada. **Fonte:** Imagem Digital Globe

A avaliação da omissão de áreas não florestais na composição de Reservas Legais declaradas no Cadastro Ambiental Rural e até mesmo como remanescente de vegetação nativa, mesmo que fora das áreas delimitadas para RL, demonstra que o fato da vegetação não ter cobertura arbórea não é uma premissa para o negligenciamento nos mapas de vegetação nativa no CAR, uma vez que 83% dos imóveis analisados negligenciaram no cadastro não apenas a cobertura vegetal com características não florestais, como também as áreas florestais. Para estes imóveis, na reclassificação da cobertura do solo para quantificar a vegetação, foi necessário mapear toda a vegetação nativa existente.

Já no cenário exposto no imóvel da Figura 16 foi possível exemplificarmos uma das situações observadas no estudo, onde há ausência de padrão específico para a mapeamento da vegetação nativa declarada no CAR, isso porque o imóvel apresenta remanescente de característica arbóreo e não arbóreo, sendo que para ambas tipologias de vegetação foi possível identificar áreas declaradas e negligenciadas. Para este caso, na área em destaque na Figura 16, constatou-se uma área de característica de componente arbóreo que foi parcialmente declarada e parcialmente negligenciada.



Figura 16: A: Imagem de área com remanescente de vegetação nativa de característica com predomínio do componente Arbóreo onde apenas parte da vegetação foi declarada no CAR como remanescente de vegetação nativa. B: área total do imóvel com a área identificação das áreas mapeadas como vegetação nativa com destaque para o fragmento com parte da vegetação declarada, parte não. **Fonte:** Imagem Digital Globe

Durante o mapeamento também foram identificados erros nas informações declaradas no CAR não apenas em relação às áreas negligenciadas, como nos

exemplos anteriores, mas também casos onde no espaço delimitado para a RL observou-se a presença de benfeitorias, como construções, a exemplo da Figura 17. Em situações esta, o proprietário/possuidor ao propor o local para RL que haja benfeitorias, possivelmente, será notificado pelo órgão responsável pela análise do CAR, indicando a necessidade de retificar o cadastro adequando o local destinado para RL.



Figura 17: Presença de construção na área delimitada para RL (em amarelo). **Fonte:** Imagem Digital Globe

Também foram observados casos onde algumas áreas declaradas como remanescente de vegetação nativa foram superestimadas, uma vez que identificamos a ausência da cobertura nativa, como na situação exemplificada na Figura 18. Para estes casos a declaração de uma vegetação nativa inexistente pode acarretar valores inferiores ao real déficit de vegetação em situações que não sejam analisadas as imagens para confirmação dos dados declarados no CAR.



Figura 18: Área de vegetação nativa declarada no CAR. Δ : área declarada erroneamente como remanescente de vegetação nativa. \square : área declarada corretamente como remanescente de vegetação nativa. **Fonte:** Imagem Digital Globe

Os resultados apresentados demonstram que a baixa qualidade dos cadastros realizados pode representar a necessidade de altas taxas de retificações e que as alterações necessárias nos cadastros não se limitam à omissão das áreas cuja característica da vegetação predomina o componente Não arbóreo, mas de toda a vegetação nativa, como foi verificado em alguns imóveis.

Estudos com enfoque na avaliação das informações declaradas no CAR são escassos. No entanto, diversos trabalhos utilizam como base de informações os dados disponibilizados para consulta pública no SICAR. Conforme foi possível avaliar no grupo de imóveis selecionados, a baixa qualidade das informações declaradas podem resultar em cálculos incorretos para quantificação de passivo ou ativo de vegetação nativa, independentemente da fisionomia.

Vale ressaltar ainda que o SICAR disponibiliza os números de imóveis já analisados (Tabela 9). No entanto, em consulta ao sistema federal SICAR com última atualização dos dados em 10/04/2019 e Secretaria do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (Semad), não é possível confirmar se as análises mencionadas pelo Serviço Florestal Brasileiro tratam-se de análises automáticas para verificação de sobreposições entre imóveis, sobreposição com Unidades de Conservação e áreas quilombolas, por exemplo, ou se são casos em que os cadastros foram analisados individualmente com as informações declaradas já aprovadas pelo órgão competente ou solicitação de retificação para adequação das informações declaradas.

Todavia, pelas informações disponibilizadas, 61% das áreas destinadas a RL estão passíveis de regularização, ou seja, estão desprovidas de remanescente de vegetação nativa, englobando 78% dos imóveis cadastrados no Estado.

Tabela 9: Dados de regularidade do CAR para o estado de Goiás disponibilizado pelo Serviço Florestal Brasileiro.

Status do CAR no estado de GO				
	Área total de imóveis (ha)	% sobre total da área cadastra	Quantitativo de imóveis	% sobre a quantidade de imóveis cadastrados
Área total de imóveis cadastrados (ha)	29.150.339,00	-	176.177,00	-
Adesões ao PRA	21.986.793,37	75%	110.319,00	63%
Área total de imóveis analisados (ha)	7.857.707,09	27%	31.941,00	18%
Total de RL a regularizar	4.782.636,78	61%	137.884,00	78%
Total de APP a recompor	411.682,64	5%	102.518,00	58%
Total de UR a regularizar	26.008,20	0%	1.523,00	1%

Quanto à verdade terrestre, para três imóveis a atividade de campo foi realizada para confirmar a presença ou ausência de vegetação nativa, sendo que, em duas das áreas visitadas não foi identificado cobertura vegetal nativa nos pontos das amostras em campo.

Um das áreas que realizou-se a atividade de campo foi o imóvel da Figura 19, para este caso, foi possível mapear pelas imagens de satélite áreas com remanescente de vegetação nativa com características de componente arbóreo e não arbóreo, onde a diferenciação entre a área coberta com vegetação natural e a área sem vegetação nativa foi verificada pela coloração entre os dois locais que apresentaram características

distintas, assim como foi possível observar a evidência do uso de maquinário agrícola pelas marcas deixadas no solo, mapeamento que foi confirmado pela verdade terrestre, com o registro da presença de *braquiária spp* que fora semeada para uso do local como pasto Figura 19.



Figura 19: Imagem do ponto onde foi realizada a atividade de campo para confirmar as o mapeamento realizado pela imagem de satélite. A: imagem com a diferença entre a área de vegetação nativa e área com presença de espécies exóticas. O: área com presença de espécies exóticas braquiaria sp. Δ: área com presença de vegetação nativa, •: local do ponto de amostra em campo. B: área total do imóvel com destaque para a área delimitada para RL e área de amostra em campo. **Fonte:** Imagem Digital Globe.



Figura 20: Presença de vegetação exótica, *braquiária spp.* no ponto de amostra em campo de coordenadas -17,596 -51,421, com vegetação nativa ao fundo, presença da espécie nativa *Mauritia flexuosa* (buriti) indicando a presença de vereda.

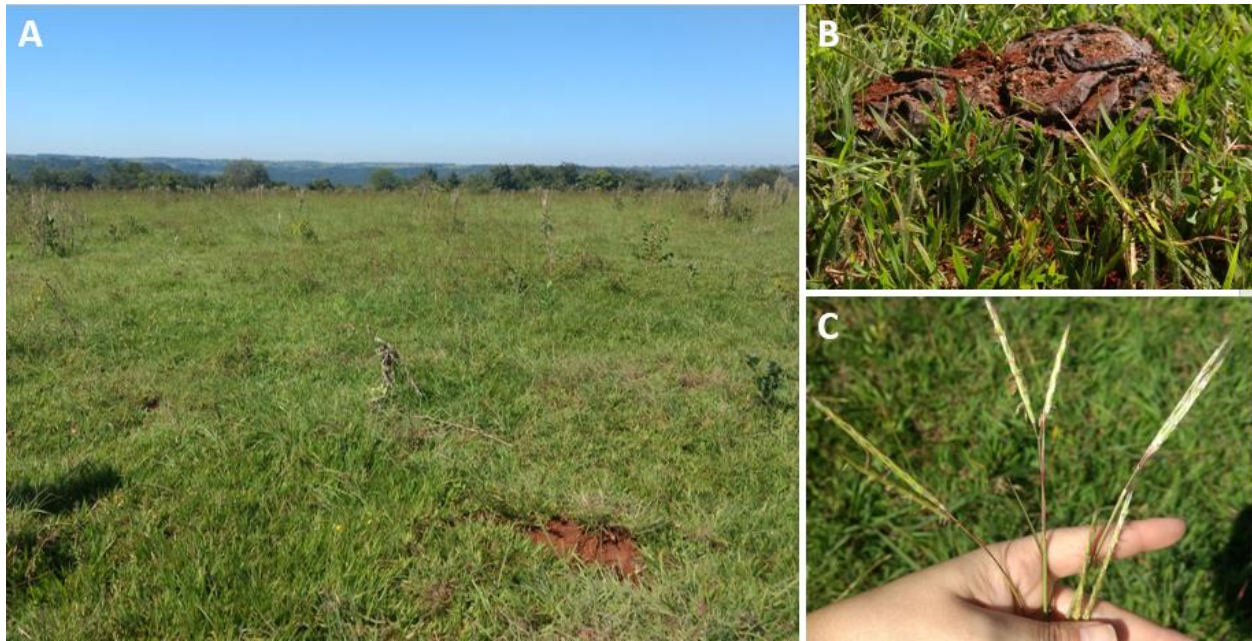


Figura 21: Imagem da atividade de campo realizada no ponto de Coordenadas -18,357 -51,960. A: área de vegetação rasteira exótica *Braquiaria* (*Brachiaria spp.*) com a utilização da área para pasto. B: vestígio da presença de gado. C: vegetação rasteira exótica presente do local.

A presença da gramínea braquiária ou capim-braquiária, *Brachiaria spp.*, Figura 21, está relacionada a sua ampla utilização para pastagem, uma vez que é considerada uma gramínea de alta produtividade, agressiva devido à sua capacidade de dispersão e de domínio sobre as plantas nativas, sendo sua utilização como forragem incentivada por agências agrícolas (PIVELLO; SHIDA; MEIRELLES, 1999).

No entanto, a braquiária, assim como as espécies, *Melinis minutiflora* Beauv, *Hypparrhenia rufa* (Nees) Stapf, *Andropogon gayanus* Kunth, são consideradas gramíneas exóticas potencialmente invasoras, isso porque quando comparadas às espécies de gramíneas nativas do cerrado brasileiro ou espécies herbáceas de modo geral, as exóticas disseminam com mais facilidade, são competitivas, apresentam rápido crescimento, são tolerantes ao fogo e com alta capacidade de alterar as características do ambiente (PIVELLO; SHIDA; MEIRELLES, 1999).

Hoffmann & Franco (2008) demonstraram que a invasão por gramíneas exóticas, como *M. minutiflora*, também apresentam impacto negativo sobre a regeneração natural das espécies lenhosas, uma vez que a presença das exóticas altera a quantidade de luz disponível, interfere na germinação de sementes e desenvolvimento das plântulas.

Assim, o uso indiscriminado de espécies de gramíneas exóticas no Cerrado é visto como grave ameaça à conservação do Bioma, com impacto não apenas para as espécies de gramíneas ou herbáceas nativas, mas também para as plantas lenhosas.

A imagem exposta na Figura 22, foi tirada no limite entre área classificada com vegetação nativa e a área com presença de Braquiária, ambas dentro do local delimitado para RL do imóvel da Figura 19, o que configura passivo de vegetação nativa com a implicação de restaurar,, uma vez que a área foi demarcada como RL.



Figura 22: Presença de vegetação nativa, área de característica não Florestal - campo úmido – no mesmo local onde foi identificada a presença de *braquiária spp.* no ponto de amostra em campo de coordenadas-17,596 -51,42, sendo possível verificar ao lado da vegetação nativa a presença da espécie exótica (B).

A vegetação do cerrado pode apresentar grande potencial de regeneração natural para as espécies lenhosas que possuam estruturas subterrâneas preservadas

(DURIGAN et al., 1998). No entanto, em locais onde a cobertura vegetal é representada por espécies altamente invasoras e a vegetação nativa a ser restaurada é de característica não florestal, seria necessário restabelecer a vegetação característica deste ambiente (herbácea), como no caso do exemplo da Figura 19, onde foi identificada a presença de Braquiária. O trabalho de restauração pode apresentar mais contratempos, a iniciar pelo baixo número de pesquisas que abordam técnicas para restauração dos ambientes naturalmente abertos, ainda sendo escassos quando comparados a trabalhos que visam a restauração florestal (RATNAM et al., 2011; WEISBERG; MORTENSON; DILTS, 2013).

O Cadastro ambiental rural é o primeiro passo do cumprimento legal para regularização ambiental, tendo como complementação o Programa de Regularização Ambiental (PRA). É na etapa de elaboração e aprovação do PRA que o proprietário/possuidor do imóvel rural, firmará o termo de compromisso com o órgão responsável, assumindo o passivo ambiental existente no imóvel e se comprometendo a implementar as ações permitidas e exigidas na legislação ambiental em vigor, no caso, a Lei 12.651 de 2012, Lei de Proteção à Vegetação Nativa.

Neste sentido é importante reconhecer a existência e compreender a importância das fisionomias campestres, de forma que os esforços para a implementação da Lei 12.651, 2012 não direcionem o plantio de árvores em locais inadequados, como nas áreas naturalmente abertas do Cerrado, reproduzindo erros que, sendo Weisberg et. al. (2013) e Ratnam et al (2011), são comuns devido à falta de conhecimento com a visão de que tais áreas são oriundas de degradação florestal.

Assim, zelar pela qualidade dos cadastros ambientais é de extrema importância para garantir este valioso instrumento de organização da paisagem e de regularização ambiental das propriedades rurais. Para isso, é de grande valia disseminar o conhecimento sobre as diversas formas de vegetação nativa, em especial as não arbóreas, transmitindo informações sobre a importância de sua conservação, melhores práticas no manejo e restauração de tais ecossistemas tão negligenciados.

7. CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos pode-se concluir que:

- 1) Há erros significativos na quantificação do passivo ambiental com base nos dados declarados no CAR.
- 2) Não é possível saber se os erros no mapeamento da vegetação nativa foram declarados de forma consciente ou por erros. Porém, alta frequência de erros em se tratando de fisionomias campestres, que têm sido consideradas áreas degradadas, indica erros técnicos.
- 3) Os erros são, na maioria, subestimativa da área real de vegetação nativa. Os tipos fisionômicos mais negligenciados foram, em ordem decrescente, os campos e veredas (55%), que foram classificados neste trabalho como fisionomias não florestais, seguidos do cerrado típico e fisionomias florestais (45%).
- 4) A não identificação das áreas campestres como vegetação nativa, que quando omitidas no CAR resultam em quantificação incorreta do passivo ambiental, poderá resultar em ações desnecessárias de compensação de RL em outros imóveis, ou ações equivocadas de recomposição e até mesmo reflorestamento, com plantio de mudas arbóreas em áreas campestres, que poderão acarretar a descaracterização da vegetação nativa original.
- 5) Estimamos que as áreas a serem restauradas na região de estudo correspondem, na verdade, a cerca de apenas 17% do passivo declarado no CAR. A própria região de estudo tem excedente de vegetação nativa mais do que suficiente para compensar o déficit existente.
- 6) O Cadastro ambiental rural, mesmo sendo auto declaratório, é um instrumento de regularização ambiental e de organização da paisagem. A espacialização dos limites de cada imóvel agregada ao uso de imagens de satélite para validar as informações

declaradas, permitem avaliar a situação atual de cada imóvel e monitorar possíveis alterações no uso do solo e acompanhar projetos de restauração após assinatura do termo de compromisso entre o órgão ambiental e o proprietário/possuidor do imóvel. No entanto, providências precisam ser tomadas para aprimorar o mapeamento, de modo a evitar os erros constatados neste estudo.

7) A utilização dos dados declarados no CAR na concessão de crédito rural, garantias, ações de financiamento rural, análise de cadeia de valor, é viável, desde que as informações declaradas sejam previamente validadas, visando uma melhor utilização do cadastro como um instrumento em prol do uso adequado do território, uma vez que como foi possível observar nos resultados apresentados as informações declaradas apresentam erros consideráveis.

8. RECOMENDAÇÕES

1) É urgente a realização de campanha de esclarecimento sobre a qualidade do mapeamento e sobre os tipos de vegetação natural remanescente, a todos os atores envolvidos com a implementação da RL na região: proprietários, empresas de consultoria que realizam mapeamento e preenchimento do CAR, órgãos de licenciamento e fiscalização, etc.

2) Áreas cujos remanescentes protegem nascentes (veredas, campos úmidos, campos de murundus, matas de galeria) poderiam reivindicar pagamento por serviços ambientais, especialmente quando excedem os 20% da propriedade. Este aspecto positivo da lei 12.651 não tem recebido a devida atenção nas políticas públicas voltadas à regularização ambiental das propriedades e poderia se constituir em forte estímulo à conservação da natureza em propriedades rurais no Brasil.

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BACHA, Carlos José Caetano. O uso de recursos florestais e as políticas econômicas brasileiras: uma visão histórica e parcial de um processo de desenvolvimento. **Estudos Econômicos (São Paulo)**, [s. l.], v. 34, n. 2, p. 393–426, 2004. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-41612004000200007&lng=pt&tlng=pt>

BENJAMIN, ANTÔNIO HERMAN DE VASCONCELOS. **A Proteção das Florestas Brasileiras : Ascensão e Queda do Código Florestal**. Brasília.

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 Lei 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. A. Brasil, 2012.

BRASIL. Decreto nº 7.830, de 17 de outubro de 2014. 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 dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Decreto/D7830.htm>
Acesso: 20/08/2018

BRASIL. Decreto nº 75.320, de 29 de Janeiro de 1975. Dispõe sobre a criação do Programa de Desenvolvimento dos Cerrados (POLOCENTRO). Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1970-1979/decreto-75320-29-janeiro-1975-423871-publicacaooriginal-1-pe.html>>
Acesso: 21/08/2018

BRASIL. Ministério da Fazenda. Banco Central do Brasil – BACEN. Anuário estatístico do crédito rural 2009. Brasília, DF: BACEN, 2009. Disponível em: <<http://www.bcb.gov.br/?RELRURAL>>. Acesso em: 16 out.2017

CARVALHO, Ely Bergo De. Legislação Florestal, Território e Modernização: O caso do Estado do Paraná 1907-1960. **Associação Nacional de História – ANPUH XXIV SIMPÓSIO NACIONAL DE HISTÓRIA - 2007**, [s. l.], p. 1–10, 2007. Disponível em: <http://snh2007.anpuh.org/resources/content/anais/Ely_Bergo_de_Carvalho.pdf>

DURIGAN, Giselda et al. Indução Do Processo De Regeneração Da Vegetação De Cerrado Em Área De Pastagem, Assis, Sp. **Acta Botanica Brasilica. bras**, [s. l.], v. 12, n. 3, p. 421–429, 1998.

DURIGAN, Giselda. Cerrado : o trade-off entre a conservação e o desenvolvimento. **Desenvolvimento sustentável**, [s. l.], v. 15, p. 243–250, 2010.

EITEN, George. The Cerrado Vegetation Of Brazil. **The Botanical Review**, [s. l.], v. 38,

n. 2, p. 201–327, 1972. Disponível em:
<http://www.pbmc.coppe.ufrj.br/pt/component/docman/doc_view/697-eiten1972>

FERREIRA, Laerte G. et al. Dinâmica agrícola e desmatamentos em áreas de Cerrado: uma análise a partir de dados censitários e imagens de resolução moderada. **Revista Brasileira de Cartografia**, [s. l.], v. 61, n. 2, p. 117–127, 2009.

FERREIRA, Nilson Clementino; MIZIARA, Fausto; RIBEIRO, Noely Vicente. Preço da Terra em Goiás: pressupostos e modelos. **Boletim Goiano de Geografia**, [s. l.], v. 27, n. 1, p. 47–62, 2007. Disponível em:
<<http://www.revistas.ufg.br/index.php/bgg/article/view/3442>>

FURLEY, Peter A. The nature and diversity of neotropical savanna vegetation with particular reference to the Brazilian cerrados. **Global Ecology and Biogeography**, [s. l.], v. 8, p. 223–241, 1999.

GALVÃO, Olímpio J. de Arroxelas. FEDERALISMO DESIGUAL, POLÍTICAS CAFEEIRAS E EQUILÍBRIO ESPACIAL PARETIANO. **Econ. contemp**, [s. l.], v. 3, n. 2, p. 47–77, 1999. Disponível em:
<https://jornalgggn.com.br/sites/default/files/documentos/federalismo_desigual.pdf>

GASQUES, José Garcia; VILLA VERDE, Carlos Monteiro. **Crescimento da Agricultura Brasileira e Política Agrícola nos Anos Oitenta** Brasília, 1990.

IBGE, Portal de Mapas IBGE. 2001. Disponível em:
<https://portaldemapas.ibge.gov.br/portal.php#mapa201623>. acesso em: 20/03/2019.

IBGE, Índice de organização do território, malhas territoriais, malhas municipais, município. 2018. Disponível em:
ftp://geoftp.ibge.gov.br/organizacao_do_territorio/malhas_territoriais/malhas_municipais/municipio_2018/Brasil/BR/ Acesso em: 20/03/2019.

IGARI, Alexandre T.; PIVELLO, Vânia R. Crédito rural e código florestal: irmãos como caim e abel? **Revista Ambiente e Sociedade**, Campinas, v. XIV, n.1, n. 2010, p. 133–150, 2011. Disponível em:
<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-753X2011000100008>

KLINK, CARLOS AUGUSTO; MACHADO, Ricardo Bomfim. A conservação do Cerrado brasileiro. **Megadiversidade**, [s. l.], v. 1, n. 1, p. 147–155, 2005.

LIMA, Leandro Oliveira De; AURÉLIO NETO, Onofre Pereira. PLANO ESTRATÉGICO DE DESENVOLVIMENTO DO CENTRO-OESTE / BRASIL. **Mercator**, Fortaleza, v. 16, p. 1–16, 2017.

MAZZETTO SILVA, Eduardo Carlos. Ordenamento Territorial no Cerrado brasileiro: da fronteira monocultora a modelos baseados na sociobiodiversidade. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, [s. l.], v. 19, n. jan/jun, p. 89–109, 2009.

MOREIRA DA SILVA, Ana Paula; MARQUES, Henrique Rodrigues; SAMBUICHI, Regina Helena Rosa. **Mudanças no código florestal brasileiro: Desafios para implementação da nova lei**. Rio de Janeiro. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/livros/livros/160812_livro_mudanca_s_codigo_florestal_brasileiro.pdf>

PEDROSO, Ízula Luiza Pires Bacci; SILVA, Antenor Roberto Pedroso Da. O papel das políticas públicas no desenvolvimento agroindustrial de rio verde - GO. **Caminhos de Geografia**, [s. l.], v. 3, n. 15, p. 20–27, 2005. Disponível em: <<http://www.ig.ufu.br/revista/caminhos.html>>

PINHEIRO, Eduardo da silva; DURIGAN, Giselda. Dinâmica espaço-temporal (1962-2006) das fitofisionomias em unidade de conservação do Cerrado no sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 32, n.3, p. 441–454, 2009.

PIVELLO, N. I. A. Regina; SHIDA, Udia Nagako; MEIRELLES, Rglio Tadeu. Alien grasses in Brazilian savannas: a threat to the biodiversity. **Biodiversity and Conservation**, [s. l.], v. 8, n. Figure 1, p. 1281–1294, 1999. Disponível em: <http://web01.ib.usp.br/lepac/conservacao/Artigos/97_alien_grasses.pdf>

RATNAM, Jayashree et al. When is a “forest” a savanna, and why does it matter? **Global Ecology and Biogeography**, [s. l.], v. 20, n. 5, p. 653–660, 2011.

RATTER, J. A. et al. ANALYSIS OF THE FLORISTIC COMPOSITION OF THE BRAZILIAN CERRADO VEGETATION II : COMPARISON OF THE WOODY VEGETATION OF 98 AREAS. **Edinburgh Journal of Botany**, [s. l.], v. 53, n. 2, p. 153–180, 1996.

REIS, Tiago et al. **Desafios e oportunidades para avançar as Contribuições Nacionais no setor agropecuário e de florestas na América Latina : O caso do Brasil** Plataforma Climática Latinoamericana. [s.l: s.n.]. Disponível em: <http://ipam.org.br/wp-content/uploads/2017/04/PCL_IPAM.pdf>.

RIBEIRO, J. F.; SANO, S. M.; SILVA, J. A. Da. Classificação da Vegetação no Bioma Cerrado: importância para a gestão ambiental. **CONGRESSO NACIONAL DE BOTANICA**, Teresina, v. 32, p. 124–133, 2008. Disponível em: <http://redd.mma.gov.br/images/apresentacoes/gttredd_reuniao5_vegetacaocerrado_feliperibeiro.pdf>

RIBEIRO, José Felipe; WALTER, Bruno Machado Teles. Cerrado: ecologia e flora. In: SANO, Sueli Matiko; SEMÍRAMIS PEDROSA DE ALMEIDA; RIBEIRO, José Felipe (Eds.). **Cerrado: ecologia e flora**. 1. ed. V - As principais fitofisionomias do bioma Cerrado: Embrapa Cerrados/Embrapa Informação Tecnológica, 2008. p. 151–212.

RORIZ, Pedro Augusto Costa; FEARNSSIDE, Philip Martin. A construção do Código Florestal Brasileiro e as diferentes perspectivas para a proteção das florestas. **Novos**

Cadernos NAEA, [s. l.], v. 18, n. 2, p. 51–68, 2015. Disponível em:
<<http://www.periodicos.ufpa.br/index.php/ncn/article/view/1866/2691>>

SANO, Edson Eyji et al. Notas Científicas Mapeamento semidetalhado do uso da terra do Bioma Cerrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 43, n. 1, p. 153–156, 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/pab/v43n1/a20v43n1.pdf>>

SCARIOT, ALDICIR; SOUZA-SILVA, JOSÉ CARLOS; FELFILI, Jeanine M. **Cerrado: Ecologia, Biodiversidade e Conservação** Brasília, 2005.

SOS MATA ATLÂNTICA, Fundação; INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. 1998. **Atlas da evolução dos remanescentes florestais e ecossistemas associados no Domínio de Mata Atlântica no período 1985-1995**. São Paulo.

STEVENS, Nicola et al. Savanna woody encroachment is widespread across three continents. **Global change biology**, [s. l.], v. 23, n. 1, p. 235–244, 2016.

TANNUS, João L. S.; ASSIS, Antonio. Composição de espécies vasculares de campo sujo e campo úmido em área de cerrado , Itirapina – SP , Brasil 1. **Revista Brasileira de Botânica Botânica**, São Paulo, v. 27, n. 3, p. 489–506, 2004. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-84042004000300009>

WALTER, B. M. Teles; et al. Fitofisionomias do Cerrado : classificação , métodos e amostragens fitossociológicas. In: EISENLOHR, Pedro VAsconcellos et al. (Eds.). **Fitofisionomias do Cerrado: classificação, métodos e amostragens fitossociológicas**. Volume III ed. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2015. p. 183.

WALTER, Bruno Machado Teles. **Fitofisionomias do bioma Cerrado : síntese terminológica e relações florísticas** . 2006. Universidade de Brasília Instituto, [s. l.], 2006.

WEISBERG, Peter J.; MORTENSON, Susan G.; DILTS, Thomas E. Gallery Forest or Herbaceous Wetland? The Need for??Multi-Target Perspectives in Riparian Restoration Planning. **Restoration Ecology**, [s. l.], v. 21, n. 1, p. 12–16, 2013.

WESZ JUNIOR, Waldemar João. O Mercado Da Soja No Brasil E Na Argentina: Semelhanças, Diferenças E Interconexões. **Revista de Ciências Sociais**, [s. l.], v. 4, n. 1, p. 114–161, 2014. Disponível em: <<https://periodicos.ufsm.br/seculoxxi/article/viewFile/15647/9419>>