



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
INSTITUTO DE ESTUDOS SOCIOAMBIENTAIS
Programa de Pós-Graduação em Geografia

**A EFETIVIDADE DO REFÚGIO DE VIDA SILVESTRE VEREDAS DO OESTE
BAIANO FRENTE AO AVANÇO DA FRONTEIRA AGRÍCOLA MATOPIBA**

Isabela Braichi Pôssas

Dissertação de Mestrado

**GOIÂNIA
2017**

Termo de Ciência e de Autorização para Disponibilizar VERSÕES ELETRÔNICAS DE Teses e Dissertações na Biblioteca Digital da UFG

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

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

2. Identificação da Tese ou Dissertação:

Nome completo do autor: Isabela Braichi Pôssas

Título do trabalho: A EFETIVIDADE DO REFÚGIO DE VIDA SILVESTRE VEREDAS DO OESTE BAIANO FRENTE AO AVANÇO DA FRONTEIRA AGRÍCOLA MATOPIBA

3. Informações de acesso ao documento:

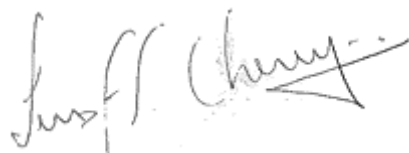
Concorda com a liberação total do documento SIM NÃO

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



Assinatura do autor

Ciente e de acordo:



Assinatura do orientador

Data: 02/10/2017

ISABELA BRAICHI PÔSSAS

**A EFETIVIDADE DO REFÚGIO DE VIDA SILVESTRE VEREDAS DO OESTE
BAIANO FRENTE AO AVANÇO DA FRONTEIRA AGRÍCOLA MATOPIBA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia, do Instituto de Estudos Socioambientais da Universidade Federal de Goiás, Campus Samambaia - Goiânia, como requisito para obtenção do título de Mestre em Geografia.

Orientador: Prof. Dr. Luis Felipe Soares Cherem

Fomento: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq)

**GOIÂNIA
2017**

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

Pôssas, Isabela Braichi

A efetividade do Refúgio de Vida Silvestre Veredas do Oeste Baiano frente ao avanço da fronteira agrícola MATOPIBA [manuscrito] / Isabela Braichi Pôssas. - 2017.

104 f.: il.

Orientador: Prof. Dr. Luis Felipe Soares Cherem.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Goiás, Instituto de Estudos Socioambientais (Iesa), Programa de Pós-Graduação em Geografia, Goiânia, 2017.

Bibliografia. Anexos.

Inclui mapas, abreviaturas, gráfico, tabelas, lista de figuras, lista de tabelas.

1. modelagem de sistemas ambientais. 2. refúgio da vida silvestre. 3. sistemas análogos. 4. unidade de conservação. I. Cherem, Luis Felipe Soares, orient. II. Título.

CDU 911.2



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
INSTITUTO DE ESTUDOS SOCIOAMBIENTAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: NATUREZA E PRODUÇÃO DO ESPAÇO

**ATA DA SESSÃO PÚBLICA DE JULGAMENTO DA DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO
DE
ISABELA BRAICHI PÔSSAS**

Aos dois dias do mês de outubro do ano de dois mil e dezessete (2017), a partir das 15h, no Instituto de Estudos Socioambientais da Universidade Federal de Goiás, teve lugar a sessão de julgamento da Dissertação de Mestrado de ISABELA BRAICHI PÔSSAS, intitulada: "A Efetividade do Refúgio de Vida Silvestre Veredas do Oeste Baiano Frente o Avanço da Fronteira Agrícola MATOPIBA". A banca examinadora foi composta, conforme Portaria n.º 111/2017 da Diretoria do IESA, pelos seguintes Professores Doutores: **Prof. Dr. Luis Felipe Soares Cherem** (Presidente), **Prof. Dr. Guilherme Taitson Bueno** (membro titular interno) e **Prof. Dr. Márcio Henrique de Campos Zacopé** (membro titular externo). Os examinadores arguíram na ordem citada, tendo a candidata respondido satisfatoriamente. Às 17 horas a Banca Examinadora passou a julgamento, em sessão secreta, tendo a candidata obtida os seguintes resultados:

Prof. Dr. Luis Felipe Soares Cherem (Presidente) – Ass. [assinatura]
Aprovada (X) Reprovada ()
Prof. Dr. Guilherme Taitson Bueno – Ass. [assinatura]
Aprovada (X) Reprovada ()
Prof. Dr. Márcio Henrique de Campos Zacopé – Ass. [assinatura]
Aprovada (X) Reprovada ()

Resultado final: Aprovada (X) Reprovada ()

Houve alteração no Título? Sim () Não (X)

Em caso afirmativo, especifique o novo título: _____

Outras observações: Implementar as recomendações feitas pela banca

Reaberta a Sessão Pública, o Presidente da Banca Examinadora proclamou o resultado e encerrou a sessão, da qual foi lavrada a presente ata, que segue assinada pelos membros da Banca Examinadora e pela Secretaria do Programa de Pós-Graduação em Geografia.

Secretaria.....

Dedico esta dissertação à minha família e a todos aqueles que assim como eu, são apaixonados pelo o Cerrado.

AGRADECIMENTOS

Quando resolvi fazer o mestrado não imaginava que os desafios seriam tão grandes e ao mesmo tempo recompensadores. Principalmente por descobrir que sou capaz e que tenho forças para conquistar o que almejo. Não foi fácil. Mas tenho certeza que o que me manteve forte no final foi o apoio da minha família e amigos.

Agradeço ao meu pai Danilo e a minha mãe Marielena por me apoiarem mesmo sem compreender certas escolhas que fiz.

À Luiza, espero que a escolha que fez como profissão seja tão gratificante quanto a minha. Estou aqui para apoiá-la sempre.

À Gabys que nos meses finais dessa caminhada foi minha companheira diária na biblioteca. Tomamos café, almoçamos e jantamos juntas praticamente todos os dias. Agradeço por ser minha companheira na reta final, pelas nossas conversas no sofá e pelos filmes que dormi no meio.

À Carol por ser uma companheira das baladas mais engraçadas. Obrigada pelo ambiente de descontração e seriedade que a nossa casa sempre teve. Sempre soube que podia contar com você.

Ao Thiago e a Daisy, que sempre se mostraram dispostos a me ajudar e me ajudaram, e muito. Daisy, obrigada por trazer a razão nos vários momentos em que eu a perdia. Obrigada por abrirem a casa de vocês para que ela se tornasse minha, mesmo que por um curto período de tempo.

Ao Pedro, esteja ciente deste agradecimento. Obrigada por confiar em mim a responsabilidade de espacializar suas ideias em mapas. Obrigada por me permitir discutir com você sobre a sua tese, sobre meu trabalho, sobre os artigos inacabados e pelos tantos momentos *inesquecíveis* que passamos nas organizações de eventos na UFG.

Ao Caio e a Lara, o casal mais geográfico do Cerrado!!! Obrigada pelos momentos de seriedade, pelos muitos *memes* e pelas muitas entrevistas estilo Marília Gabriela.

À Lívia, por ser minha companheira nos momentos em que desistir era a única solução, mas não. A vida nos deu muitas escolhas, com você pude lidar melhor com as “*decisões erradas*”.

Cezar Cezar, obrigada por ser essa pessoa tão gentil, me colocando para cima e me mostrando que eu devo confiar mais na minha capacidade, mesmo que você diga isso com as suas piadas extremamente bem elaboradas. Obrigada por me apresentar a cultura “*asteca*” de forma tão completa.

Jadson, obrigada por me fazer rir, sempre, mesmo nos dias em que você não estava bem. Mas saiba que se eu quiser vadiar, pode deixar que eu vou para UFPA e comerei açaí na cuia com farinha da baguda.

Aos colegas do LABOGEF, pelas contribuições à minha pesquisa e pelas experiências vividas nesse período.

À todos funcionários do IESA, que sempre me trataram muito bem, me fazendo sentir em casa. Aos amigos da biblioteca, pelos cafés e por puxarem nossa orelha quando chegávamos atrasadas.

À Andressa e à Paula, que não sei se sabem, mas foram importantíssimas nessa jornada por me fazerem sentir que em BH eu sempre terei um porto seguro. Obrigada pelos anos de amizade, por se preocuparem comigo, por cantarem comigo e por sempre me perguntarem quando eu volto.

Aos amigos Jean, Marcela e Renato, por me acompanharem desde a graduação e por torcerem por mim durante todo esse período.

E ao meu orientador Luis Felipe Soares Cherem. Muito obrigada por confiar em mim, obrigada por ser um orientador companheiro e acessível. Obrigada pelos momentos de “*mineirice*” em que podia soltar meus *sôs*, sem que ninguém fizesse piada, por abrir as portas da sua casa, da sua família. Obrigada à Andressa por sempre ter um sorriso estampado no rosto e pelas fotos de incentivo do Otto, que alegraram os meus dias e os dias da minha mãe também.

Ao Sandro e a Iasminy por me receberem em sua casa e pelo companheirismo nas coletas de campo.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico pelo financiamento desta pesquisa através da bolsa de mestrado.

*Ah, plástica de soja para as rugas.
Para quem? (...) para alguém de gula sangue-suga?
(...)Com o verde que veste a dama do Oeste agride o agreste.
Eu agrido, tu agrides, ela agreste.
Há muito tempo guardava no armário, a anágua casta do Cerrado..."
Clerbet Luiz - Rodeios & Interiores*

RESUMO

PÔSSAS, Isabela Braichi. **A efetividade do Refúgio de Vida Silvestre Veredas do Oeste Baiano frente ao avanço da fronteira agrícola MATOPIBA**. 2017. 133 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Geografia do Instituto de Estudos Socioambientais, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2017.

A proteção dos recursos naturais pela criação de unidades de conservação (UCs) tem sido implementada no Brasil com relativo sucesso, permitindo uma diversidade significativa de enquadramentos de áreas entre proteção integral e uso sustentável. A efetividade dessas UCs é determinada pelos atores sociais envolvidos na unidade e em seu entorno. Só no Cerrado, existem 386 unidades de conservação que recobrem todo o bioma em diferentes contextos sócio-econômico-ambientais. Destacadamente, a porção setentrional desse bioma está sob franca pressão pela intensificação da conversão do Cerrado pelo agronegócio, o que é potencializado desde a criação da região do MATOPIBA. Na Chapada do Oeste Baiano, essa expansão tem sido polarizada, especificamente, pelos municípios de Luiz Eduardo Magalhães e Barreiras, e foi intensificada nos últimos 15 anos com a consolidação dos projetos de irrigação por pivôs centrais. Em 2000, o governo federal criou o Refúgio da Vida Silvestre Veredas do Oeste Baiano (RVSVOB) nessa região para proteger, integralmente, um habitat do pato mergulhão (*Mergus octosetaceus*). Seus limites geográficos seguem, grosso modo, o traçado do vale encaixado do Rio Pratudinho e do alto vale do Rio Pratudão, incluindo, em seu extremo leste, uma parte de colinas dissecadas. Apesar de ser protegida, a área e sua função ecológica vem sofrendo com os impactos causados pelas pressões antrópicas da ocupação das chapadas (exploração de água para os projetos e instalação pivôs centrais, e.g.) e própria aos vales encaixados (queimadas, pastoreio, erosão acelerada, e.g.). Por esses problemas e pela estrita relação que a UC tem com os recursos hídricos superficiais, a efetividade da RVSVOB pode ser colocada em xeque. Nesse contexto, propõe-se avaliar a efetividade dessa UC por meio da análise e modelagem de sistemas ambientais análogos espaço-temporais. Para tanto, foram escolhidas as bacias hidrográficas adjacentes, a norte, do Rio Veredãozinho, e, a sul, do Rio Formoso, onde foram delimitadas áreas análogas a RVSVOB para análises comparativas dos elementos e fluxos mais importantes na função ecológica da RVSVOB. As unidades de análise adotadas foram: (i) bacia hidrográfica, (ii) trechos de bacia hidrográfica (alta, média e baixa), (iii) RVSVOB e áreas análogas. Os elementos e fluxos analisados foram: (i) mudança do uso e cobertura do solo, (ii) instalação de pivôs centrais, (iii) vazão do canal fluvial, (iv) aspectos físico-químicos da água do canal fluvial. As águas fluviais foram amostradas duas vezes. Os elementos relacionados ao uso do solo foram obtidos pela interpretação de mapas gerados pela classificação de uma série histórica (1970 a 2016) de imagens de satélite LANDSAT (1, 5 e 8) e os demais dados foram obtidos junto a órgãos públicos. Os resultados indicam que, em geral, as três bacias estão inseridas em um mesmo contexto de sucessão de uso e cobertura do solo, seguindo a tendência daquilo que acontece em toda a Chapada do Oeste Baiano. Em 1970 a 1990, predominou a queimada da formação savânica para a ocupação pioneira de pecuária e silvicultura, quando a agricultura ainda ocupava pequenos trechos dos vales. A partir de 2000, a área de agricultura cresce exponencialmente e ganha espaço sobre áreas de silvicultura e de formações savânicas e abandona os vales. Especificamente, a RVSVOB e suas áreas análogas tem sucessão de cobertura e uso do solo semelhantes até a criação da UC em 2000, a partir de quando, na UC, as queimadas e a agricultura passam a reduzir exponencialmente. A instalação de pivôs centrais e outorgas de água também foram heterogêneas entre as três bacias analisadas, tendo maior concentração no alto e médio trecho bacia do Rio Formoso e no baixo trecho do Rio Pratudinho. A qualidade e quantidade de água nos três pontos amostrados em cada bacia não tem nenhuma diferença significativa nos valores mensurados, tendo, em geral, baixa

concentração de carga em suspensão e turbidez e elevado oxigênio dissolvido. A avaliação da efetividade da RVSVOB pelo método adotado permite constatar que, por um lado, a unidade tem contribuído para a conservação do Cerrado dentro de seu território – recuperando áreas desmatadas e queimadas – e, por outro lado, a qualidade e quantidade dos recursos hídricos independe da existência da RVSVOB, sendo similar nos nove trechos monitorados. Essa similaridade permite afirmar que a qualidade dos recursos hídricos é boa em todos os pontos, por outro lado, a inexistência de dados de vazão anteriores às captações superficiais e subterrâneas não permite avaliar se há perda na quantidade de água nos canais. Esse quadro permite concluir que, se por um lado, o RVSVOB tem cumprido sua função ecológica, garantindo a qualidade dos recursos naturais, por outro, a expansão do agronegócio ocupa, preferencialmente, as áreas das chapadas e platôs, não pressionando a dinâmica os vales encaixados diretamente, mas sim indiretamente.

Palavras-chave: modelagem de sistemas ambientais, refúgio da vida silvestre, sistemas análogos, unidade de conservação

ABSTRACT

PÔSSAS, Isabela Braichi. (2017) **The effectiveness of the Veredas of Western Bahia Wildlife Refuge facing of the advance of the agricultural frontier MATOPIBA.** Dissertation (Master degree) – Postgraduation Program in Geography. Federal University of Goiás, Goiânia, 133 f.

The protection of natural resources by the creation of Protected Areas (PAs) has been implemented in Brazil with relative success, allowing a significant diversity of framing between integral protection and sustainable use. The effectiveness of these protected areas is determined by the social actors involved in the unit and its surroundings. Only in the Cerrado, there are 386 protected areas covering the entire biome in different socio-economic and environmental contexts. The northern portion of this biome is under intense pressure for the intensification of the conversion of the Cerrado by agribusiness, which has been enhanced since the creation of the MATOPIBA region. In the western Bahia Plateau, this expansion has been specifically polarized by the municipalities of Luiz Eduardo Magalhães and Barreiras, and has been intensified in the last 15 years with the consolidation of irrigation projects by central pivots. In 2000, the federal government created the Refugio de Vida Silvestre Veredas do Oeste Baiano (RVSVOB) in this region to fully protect a habitat of the loon duck (*Mergus octosetaceus*). Its geographic boundaries follow roughly the layout of the enclosed valley of the Pratudinho River and the high valley of the Pratudão River, including, at its extreme east, a part of dissected hills. Despite being protected, the area and its ecological function have suffered from the impacts of anthropogenic pressures from the plateaus (exploitation of water for the projects and central-pivot installation, e.g.) and in the enclosed valleys (burnings, grazing, accelerated erosion, e.g.). Due to these problems and the strict relation that the UC has with the superficial water resources, the effectiveness of the RVSVOB can be put in checkmate. In this context, it is proposed to evaluate the effectiveness of this PA through of the analysis and modeling of analogous space-time environmental systems. Therefore, the adjacent watersheds were chosen in the north - Veredãozinho River - and in the south - the Formoso River - whereas similar areas to the RVSVOB were delineated for comparative analysis of the most important elements and flows in the ecological function of this PA. The analysis units adopted were: (i) watershed, (ii) watershed segments (high, medium and low), (iii) RVSVOB and its similar areas. The elements and flows analyzed were (i) change of land use and cover, (ii) installation of central pivots, (iii) river channel flow, (iv) physical and chemical aspects of canal water fluvial. The river waters were sampled twice (end of rainy and dry seasons) in three points along each channel (Rios Veredãozinho, Pratudinho and Formoso) in the hydrological year 2015-2016. The elements related to land use were obtained by the interpretation of maps generated by a time series classification (1970, 1980, 1990, 2000, 2010 and 2016) satellite images from Landsat (5, 7 and 8) and the other data obtained from public agencies. The results indicate that, in general, the three basins are inserted in the same context of succession of use and land cover, following the trend of what happens around the Chapada do Oeste Baiano. In the 1970s, 1980s and 1990s, the savanna formation burned for the pioneer occupation of livestock and forestry, while agriculture still occupied small stretches of the valleys. From 2000 on, the area of agriculture grows exponentially and gains space over areas of forestry and savanna formations and abandons the valleys. Specifically, RVSVOB and its analogous areas have similar succession of cover and land use up to the creation of the PA in 2000, when, in the PA, the burnings and agriculture start to reduce exponentially. The installation of central pivots and the concession of water grants were also heterogeneous among the three analyzed basins, with a higher concentration in the upper and lower section of the Formoso River basin and in the lower section of the Pratudinho River. The quality and quantity of water in the three sampling points in each basin do not have any significant difference in the measured values, showing, in general, low concentration of suspended load and turbidity and high dissolved oxygen. The evaluation of the effectiveness of RVSVOB allows verifying that, on the one hand, the unit has contributed to the

conservation of the Cerrado within its territory - recovering deforested and burned areas and, on the other hand, the quality and quantity of water resources is independent of the existence of RVSVOB, being similar in the nine monitored stretches. This similarity allows affirming that the quality of the water resources is good in all points, however, the lack of flow data prior to the superficial and underground grants does not allow evaluating if there is loss in the amount of water in the channels. This framework shows that, on the one hand, the Refugio de Vida Silvestre Veredas do Oeste Baiano has fulfilled its ecological function, ensuring the quality of natural resources, on the other, the expansion of agribusiness occupies preferably the areas of the highlands and plateaus not pressing the dynamic of enclosed valleys but indirectly.

Keywords: environmental modeling, wildlife refuge, analogue systems, protected areas.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Unidades de conservação existentes na fronteira agrícola MATOPIBA.....	18
Figura 2: Uso e ocupação do solo – TerraClass Cerrado (2013).....	21
Figura 3: Fluxograma dos procedimentos metodológicos.....	32
Figura 4: Localização da área de estudo.....	34
Figura 5: Imagem Landsat 8 OLI – 2016.	36
Figura 6: Climogramas da área de estudo	48
Figura 7: Mapa de vegetação do Chapadão do Oeste da Bahia.....	50
Figura 8: Mapa de unidades geológicas do Chapadão Oeste da Bahia	52
Figura 9: Mapa de unidades geomorfológicas do Chapadão Oeste da Bahia	54
Figura 10: Mapa pedológico da área de estudo	56
Figura 11: Sucessão do uso e cobertura do solo nas bacias estudadas (1970 a 2016)	58
Figura 12: Uso dos recursos hídricos	72

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Produção de soja e milho para os municípios de Cocos e Jaborandi, BA.	44
Gráfico 2: Produção de algodão e feijão para os municípios de Jaborandi e Cocos, BA.....	45
Gráfico 3: Produção de rebanho bovino e arroz para Jaborandi e Cocos, BA.	46
Gráfico 4: Mudança de uso e cobertura do solo nas bacias estudadas	60
Gráfico 5: Mudança de uso e cobertura do solo nas áreas análogas.....	69
Gráfico 6: Área ocupada por pivôs centrais	71

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Definição das áreas análogas	33
Tabela 2: Imagens utilizadas para classificação do uso e cobertura do solo (1975 - 2016).....	35
Tabela 3: Concentração dos sedimentos em suspensão - período seco.....	73
Tabela 4: Concentração dos sedimentos em suspensão - período chuvoso.....	73
Tabela 5: Calculo vazão e parâmetros físico-químicos durante período seco.....	75
Tabela 6: Calculo vazão e parâmetros físico-químicos durante período chuvoso	76

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AGRIN = Programa de Apoio ao Desenvolvimento da Agroindústria do Nordeste
ANA = Agência Nacional das Águas
CE = Ceará
DF= Distrito Federal
EMBRAPA = Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
ENVI = Environment for Visualizing Images
EPA = Environmental Protection Agency
HA = Hectare
IBAMA = Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE = Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICMBIO = Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
INEMA - Instituto de Meio Ambiente e Recursos Hídricos da Bahia
INMET – Instituto Nacional de Meteorologia
IUCN = International Union for Conservation of Nature
JICA = Japan International Cooperation Agency
MATOPIBA = Fronteira Agrícola dos Estados do Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia
MMA = Ministério do Meio Ambiente
NW = Northwest
PIB – Produto Interno Bruto
PND = Plano Nacional de Desenvolvimento
POLOAMAZONIA = Programa de Desenvolvimento da Amazônia
POLOCENTRO = Programa de Desenvolvimento dos Cerrados
PRODECER = Programa de Cooperação Nipo-Brasileiro para o Desenvolvimento do Cerrado
PRODOESTE = Programa de Desenvolvimento do Centro-Oeste
RAPPAM = Rapid Assessment and Prioritization of Protected Area Management
RVS = Refúgio de Vida Silvestre
RVSVOB = Refúgio de Vida Silvestre Veredas do Oeste Baiano
SNUC = Sistema Nacional de Unidades de Conservação
USGS = United States Geological Survey
W = west
WWF = World Wildlife Fund

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	14
LISTA DE GRÁFICOS.....	14
LISTA DE TABELAS	14
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	15
SUMÁRIO.....	16
INTRODUÇÃO.....	17
1. FUNDAMENTOS TEÓRICO-METODOLÓGICOS DA PESQUISA.....	23
1.1. AS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO NO BRASIL	24
1.1.1. CONFORMIDADE LEGAL DOS REFÚGIOS DE VIDA SILVESTRE VEREDAS DO OESTE BAIANO	26
1.1.2. EFETIVIDADE DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO	28
1.2. BACIAS HIDROGRÁFICAS COMO SISTEMAS ANÁLOGOS NATURAIS	29
1.3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	32
1.3.1. DEFINIÇÃO DAS ÁREAS ANÁLOGAS AO RVSVOB.....	32
1.3.2. SUCESSÃO DO USO E COBERTURA DO SOLO NO CERRADO	34
1.3.3. QUALIDADE DA ÁGUA E PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS	37
2. O REFÚGIO DE VIDA SILVESTRE VEREDAS DO OESTE BAIANO E O SEU CONTEXTO SOCIOAMBIENTAL.....	39
2.1. ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS.....	43
2.2. ASPECTOS CLIMATOLÓGICOS.....	46
2.3. VEGETAÇÃO.....	49
2.4. CONTEXTO GEOLÓGICO	51
2.5. GEOMORFOLOGIA	53
2.6. PEDOLOGIA	55
3. MODELAGEM DE SISTEMAS ANÁLOGOS NO CHAPADÃO OESTE DA BAHIA PARA CONSERVAÇÃO DOS RECURSOS NATURAIS.....	57
3.1. USO E COBERTURA DO SOLO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PRATUDINHO E BACIAS ADJACENTES.....	59
3.2. QUALIDADE DA ÁGUA NO RVSVOB E ÁREAS ANÁLOGAS.....	70
CONSIDERAÇÕES FINAIS	77
REFERÊNCIAS	79

INTRODUÇÃO

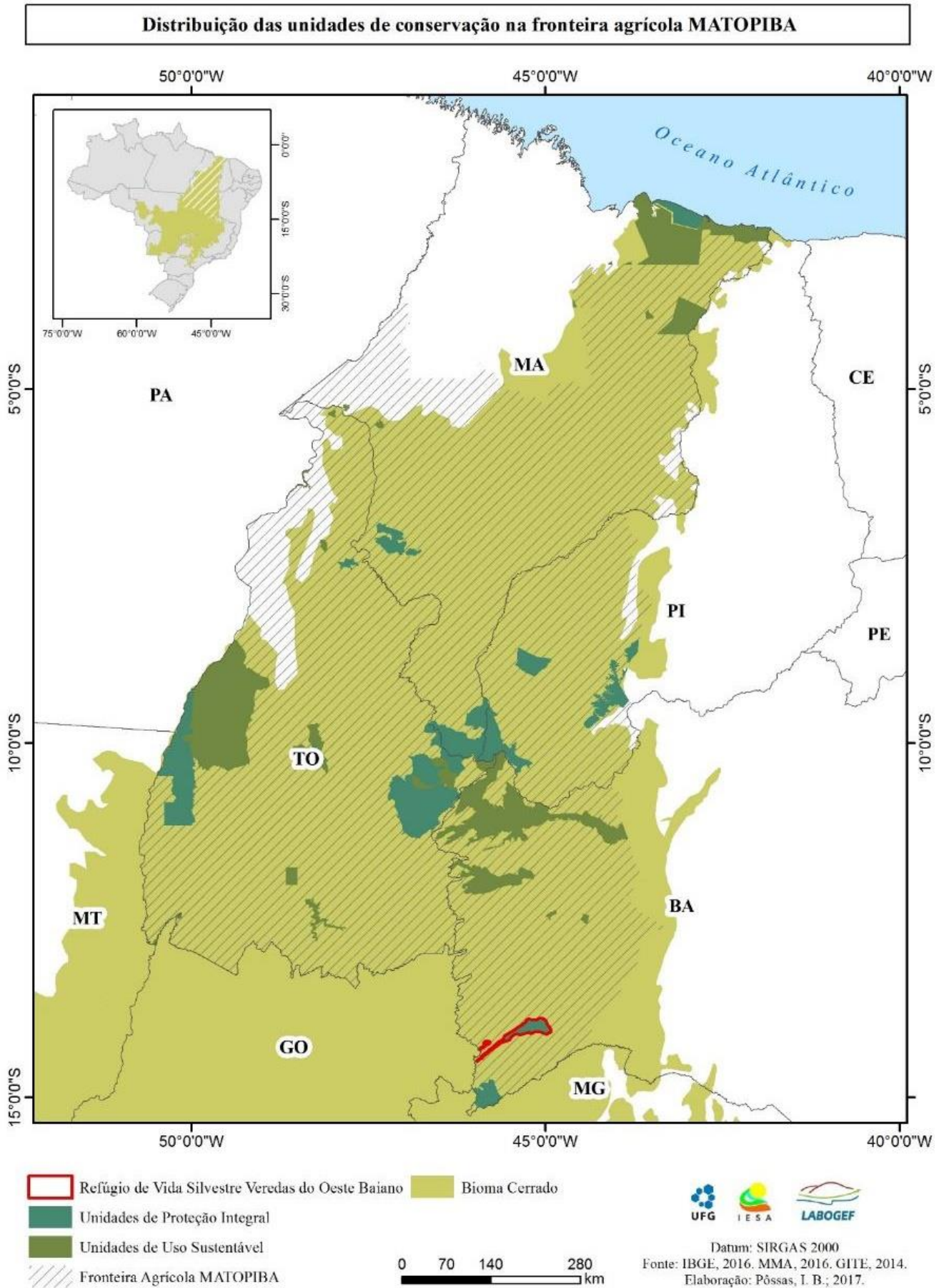
A criação de unidades de conservação é o principal instrumento de proteção da natureza utilizada pelos órgãos governamentais na atualidade. Isso se dá pela possibilidade de controlar e ordenar o uso dos recursos naturais e dos atores envolvidos na dinâmica social da unidade e de seu entorno das áreas protegidas. Existem diversas categorias de unidades de conservação que se modificam de acordo com o tipo de uso permitido e grau de restrição adotado. No caso do Brasil, a Lei que regulamenta a criação e a gestão de unidades de conservação foi aprovada no ano de 2000, criando o Sistema Nacional de Unidades de Conservação, o SNUC. A criação das unidades de conservação atende a uma demanda política e ambiental, que não necessariamente corresponde às necessidades de conservação da biodiversidade, podendo causar conflitos entre o poder público, as comunidades tradicionais e os grandes empreendimentos (LIN et al, 2009).

Esse é o caso da Nova Fronteira Agrícola do Brasil, o MATOPIBA, com 731.735 km² de área total (MIRANDA et al., 2014a), que corresponde a um território de expansão agrícola de altas tecnologia e produtividade cravado na porção setentrional do Bioma Cerrado, grosso modo, a norte do paralelo -14° (Figura 1). O nome deriva das siglas das Unidades da Federação que o integram: Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia e foi criado pelo Decreto 8.447 de 6 de maio de 2015, que dispõe sobre o Plano de Desenvolvimento Agropecuário do MATOPIBA.

Enquanto em todo o Cerrado (2.036.448 km²) existem 384 unidades de conservação, dentre as quais 120 são de Proteção Integral, sendo 70 parques, 28 estações ecológicas, 12 monumentos naturais, 5 reservas biológicas e 5 refúgios da vida silvestre (MMA, 2016), no MATOPIBA existem 46 unidades, sendo 16 de proteção integral (MIRANDA et al., 2014b). Assim, em um terço do Cerrado, existem apenas 12% do total de unidades de conservação e, ainda, apenas 22 dessas 46 unidades foram criadas antes da intensificação da conversão do Cerrado entre 1959 e 1999.

A intensificação da criação das unidades nesse território seguiu o mesmo comportamento que o aumento da área convertida: entre 2000 e 2016, das 24 unidades criadas, 10 foram criadas entre 2001 e 2002 (ALVES, 2016). A porção centro-sul do MATOPIBA corresponde ao Chapadão Oeste da Bahia, que tem, na microrregião de Barreiras (BA), o exemplo clássico do avanço da fronteira de expansão da agricultura (MIRANDA et al., 2014a). Nesse chapadão está o único refúgio da vida silvestre do MATOPIBA, o Refúgio Vida Silvestre Veredas do Oeste Baiano.

Figura 1: Unidades de conservação existentes na fronteira agrícola MATOPIBA



Elaborado pela autora

O Refúgio de Vida Silvestre Veredas do Oeste Baiano (RVSVOB) foi criado pelo Decreto S/Nº de 13 de dezembro de 2002 com o objetivo de “proteger ambientes naturais onde sejam asseguradas as condições para a existência e reprodução de espécies da flora local e da fauna residente ou migratória”, visando barrar o avanço das atividades agrícolas no cerrado baiano. A unidade é enquadrada como de proteção integral e tem como objetivo assegurar ambientes para existência ou a reprodução de espécies ou comunidades da flora e fauna, residente ou migratória, protegendo 126 mil hectares (BRASIL, 2002).

O contexto de sua criação está associado à expansão da ocupação do bioma Cerrado no oeste da Bahia, sendo que os documentos que respaldaram a criação da unidade foram organizados no final da década de 1990, e já levantavam a preocupação com a exploração agrícola da região (BRASIL, 2002a), indicando que a criação da unidade seria uma forma de controlar e ordenar a exploração agrícola predatória com mais efetividade. Uma unidade de conservação para ser efetiva necessita, entre outros aspectos, de um instrumento que regulamenta as atividades dentro da unidade e na área do entorno, o chamado Plano de Manejo e sua elaboração e implantação devem ser feitas em até cinco anos após a criação da unidade.

Apesar de ser definida em lei, a elaboração dos Planos de Manejo é um desafio para as unidades de conservação do país e muitas delas não estão adequadas a essa lei (BRASIL, 2000). RVSVOB¹ é uma dessas muitas unidades de conservação e, após quinze anos de sua criação, não possui plano de manejo, nem sua elaboração é projetada em um futuro recente, devido à escassez de recursos financeiros. Uma das funções do Plano de Manejo é definir a área de amortecimento, que corresponde a uma faixa no entorno da unidade, onde o uso e a ocupação devem ser compatíveis com a própria unidade, quando essa faixa não está definida, é considerado o valor teórico de 3km (CONAMA, 2010).

Além dos aspectos legais que regem as unidades de conservação, os aspectos gerenciais/gestionários são importantes para consolidar e dar efetividade a unidade (BRASIL, 2007; WWF, 2006; WWF, SECIMA, 2014). A RVSVOB também tem problemas nesses aspectos, especialmente por ter que dividir um único gestor, servidor do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, com outras unidades de conservação da região.

Para Martins (1997), a dinâmica de ocupação de terras no Brasil segue o modelo latino-americano que é “marcado pelo movimento de expansão demográfica sobre terras não ocupadas ou insuficientemente ocupadas”. No que se refere a fronteira agrícola MATOPIBA, nesses

¹ Refúgio de Vida Silvestre Veredas do Oeste Baiano

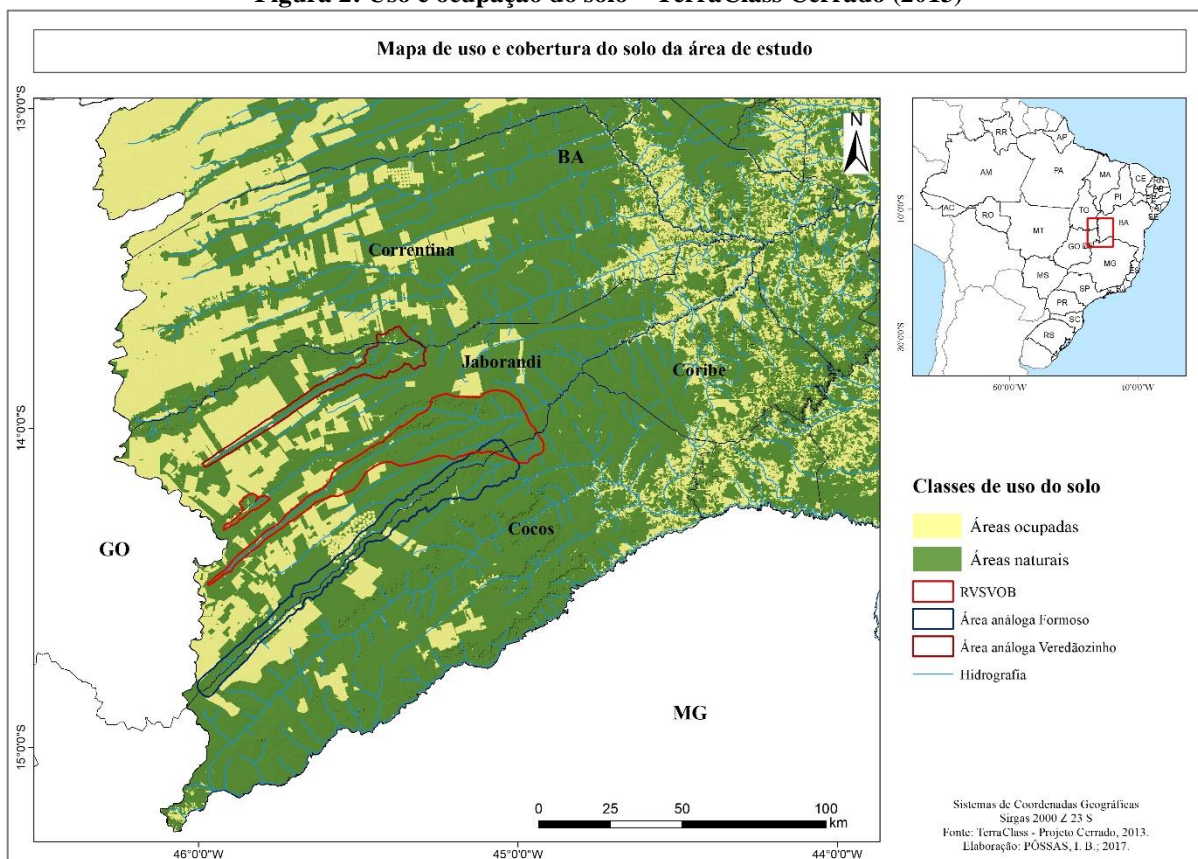
termos, essa frente de expansão não só provoca impactos e degradação, mas também conflitos pela terra, pelo uso da água e outros recursos naturais. O oeste da Bahia é, especificamente, um dos principais produtores de soja do país e, além da produção de grãos, o relevo e a disponibilidade de água são ideais para a irrigação por pivô central, permitindo a diversificação da agricultura e da pecuária leiteira (ESQUERDO et. al, 2015).

A consolidação do Plano de Desenvolvimento Agropecuário do MATOPIBA visa “promover e coordenar políticas públicas voltadas ao desenvolvimento econômico sustentável fundado nas atividades agrícolas e pecuárias que resultem na melhoria da qualidade de vida da população” (BRASIL, 2015). Entretanto, no texto do decreto não há menção a nenhuma política de preservação ambiental, seja através da criação de novas unidades de conservação, seja pela consolidação daquelas preexistentes, deixando claro a intenção do Estado em investir no agronegócio, deixando de lado os impactos causados pelas atividades agropecuárias. Os programas e investimentos que deram início à ocupação do Oeste Baiano somam o relevo e a disponibilidade de recursos hídricos também são fatores que justificam a expansão da fronteira agrícola na região. Têm-se, então, de um lado, os incentivos econômicos e, de outro, os aspectos físicos e bióticos favoráveis a ocupação. Essa expansão atém-se as áreas tabulares do chapadão e não se expande para as porções com relevo mais dissecado dos vales fluviais, exatamente o tipo de área que é protegida pelo RVSVOB (Figura 2).

Dessa realidade derivam-se, então, os questionamentos que norteiam essa pesquisa: o Refúgio de Vida Silvestre Veredas do Oeste Baiano consegue ser efetivo em proteger ambientes naturais e assegurar as condições para a existência e reprodução de espécies da flora local e da fauna residente ou migratória? A porção da paisagem que é protegida pela RVSVOB sofre que tipo de pressão pelo avanço da frente de expansão do agronegócio? Se a unidade protege os ambientes conforme proposta de sua criação, os impactos poderiam ser relacionados a aspectos não percebidos pelo avanço da frente de expansão, como a qualidade e quantidade das águas?

Nesse sentido, a presente pesquisa avalia a efetividade do RVSVOB frente ao avanço da fronteira agrícola MATOPIBA, que tem se consolidado na região a partir do início dos anos 1970, com ativação dos programas PRODECER e POLOCENTRO, responsáveis por direcionar os investimentos públicos e privados na ocupação dos cerrados brasileiros (PESSÔA, 1988; ALVES, 2006; INCÊNCIO, 2010).

Figura 2: Uso e ocupação do solo – TerraClass Cerrado (2013)



**Fonte: MMA, 2015.
Elaborado pela autora, 2017.**

De forma a atender esse objetivo geral, propõem-se três objetivos específicos: (i) compreender o processo de ocupação do Oeste Baiano frente ao avanço da fronteira agrícola MATOPIBA; (ii) propor uma análise comparativa da evolução da mudança do uso e cobertura do solo e da qualidade da água na área de estudo entre os anos de 1970 e 2016, e (iii) discutir o papel do Refúgio de Vida Silvestre Veredas do Oeste Baiano no controle do uso e ocupação da bacia..

Entende-se a necessidade de analisar essa relação de forma integrada utilizando os conceitos da Geografia, a ciência que possibilita tal interpretação (ROSS, 2009; TRICART, 1977; ZONNEVELD, 1989). Para Ross (2009), o seu objetivo é o estudo dos fenômenos naturais, e o homem e suas ações, por fazerem parte desse contexto, devem ser levados em conta, pois “não existe Geografia sem sociedade, pois é com base nesta que se elaboram as análises geográficas e se podem executar aplicações fundamentadas nos conhecimentos obtidos”. Ao analisar a efetividade de uma unidade de conservação não se deve estudar apenas os aspectos físicos e biológicos em que o objeto de estudo está inserido. Ross (2009), acredita que

as pesquisas que envolvem a relação sociedade-natureza têm por objetivo não só o entendimento das potencialidades dos recursos naturais, mas também das potencialidades humanas, das fragilidades dos sistemas ambientais naturais, como também das fragilidades socioculturais das sociedades humanas. Tais diretrizes devem focalizar as necessidades de ações de preservação ambiental, de conservação da natureza e de recuperação dos ambientes degradados (ROSS, 2009, p. 20).

Sendo assim, a pesquisa foi estruturada em quatro capítulos. O primeiro discute sobre os pressupostos teórico-metodológicos da pesquisa, abordando as políticas públicas que regem as unidades de conservação, os marcos legais da criação e do manejo das unidades de conservação e uma breve revisão quanto à efetividade das unidades de conservação no Brasil e no exterior. Além disso, será discutida também a metodologia escolhida para definição da área de estudo, que parte da análise de sistemas análogos naturais (CHORLEY, 1964) ao RVSVOB, comparando entre outros fatores, a qualidade da água na bacia dos Rios Pratudinho, Veredãozinho e Formoso.

O segundo capítulo propõe a caracterização dos contextos socioeconômicos e naturais do RVSVOB e os sistemas análogos. Localizado no Chapadão do Oeste Baiano, entre os municípios de Jaborandi e Cocos, o refúgio é circundado pelo agronegócio, que tem se consolidado nesses municípios nos últimos anos, como observado pelo aumento na área plantada da soja, arroz, feijão e entre outros.

No terceiro capítulo são apresentados os resultados quanto a proposição e validação das áreas análogas ao RVS, através da descrição das áreas de amostragem e das áreas análogas a partir da declividade. São também apresentados os resultados da análise temporal da mudança do uso e cobertura do solo entre os anos de 1970 e 2016. Os resultados são apresentados por bacia e segmentos da bacia (alta, média e baixa), assim como os resultados quanto a qualidade da água.

No quarto e último capítulo é discutido o papel do RVSVOB na conservação da biodiversidade no Oeste Baiano quanto aos recursos hídricos e bióticos. Por fim, nas considerações finais, serão apresentadas as possibilidades de pesquisa e andamentos de forma a auxiliar a elaboração de políticas públicas ambientais que buscam não somente delimitarem territórios para conservação, mas que eles sejam também efetivos em sua função ecológica

1. FUNDAMENTOS TEÓRICO-METODOLÓGICOS DA PESQUISA

A construção teórico-metodológica desta pesquisa partiu da modelagem de sistemas ambientais análogos para avaliação da efetividade do RVSVOB frente o avanço da fronteira agrícola MATOPIBA, no cerrado do Oeste Baiano. Dessa forma, serão discutidos neste capítulo conceitos importantes na elaboração dos modelos análogos (Figura 3).

Inicialmente, é preciso conhecer o cenário das unidades de conservação no Brasil, quais são as políticas e critérios utilizados em sua criação, para então compreender as diferentes categorias de áreas protegidas existentes, pois cada categoria possui um objetivo de criação e, cada unidade, possui uma função ecológica, ou seja, a motivação pela qual ela foi estabelecida. O Refúgio de Vida Silvestre é uma unidade de conservação de proteção integral que permite a permanência de propriedades privadas em seus limites, de forma que as atividades exercidas não prejudiquem o objetivo de conservação da unidade.

Chorley e Haggett (1975), consideram que os modelos análogos espaciais são capazes de relacionar um conjunto de fenômenos a outros, de forma que assim as observações serão mais simples e fáceis de serem realizadas, pois a comparação com outras áreas consideradas semelhantes permitirá que se façam generalizações mais significativas e com maior confiança sobre a área original, ressaltando que o modelo análogo espacial mais utilizado é aquele “que considera áreas adjacentes contíguas são agrupadas na presunção de que cada unidade pode ser mais bem compreendida em termos de generalizações sobre alguma região maior da qual faça parte” (CHORLEY; HAGGET, 1975, p. 35).

Partindo dessas observações, considerou-se o RVSVOB e a bacia hidrográfica da qual está inserido, como um sistema ambiental (CHRISTOFOLETTI, 1999), e as bacias dos Rios Veredãozinho e Formoso, os sistemas naturais análogos. Nestes serão criadas “unidades” análogas ao RVSVOB, analisando nos três sistemas os elementos e atributos que os compõem, os fluxos de matéria e energia, assim como o contexto de sucessão de uso e cobertura do solo.

Dessa forma, a modelagem de sistemas ambientais tem como pressuposto o método de análise hipotético-dedutivo, partindo de hipóteses ou de explicações que serão respondidas através dos modelos processados em softwares em ambiente SIG, tanto na elaboração de mapas quanto na elaboração do próprio modelo, que obrigatoriamente deve ser reaplicável. Isso quer dizer “que o modelo não se apresenta apenas como descritivo de um caso, mas possibilita que seja usado para outros casos da mesma categoria” (CHRISTOFOLETTI, 1999, p. 22

1.1. AS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO NO BRASIL

O século XX foi marcado pela crescente preocupação envolvendo a questão ambiental, proporcionando um melhor entendimento da relação entre o homem e a natureza. A partir da interpretação sistêmica dessa relação, o homem se apropria dos recursos da natureza provocando impactos que podem causar um desequilíbrio no sistema. Esses impactos podem ser o desmatamento, a poluição dos recursos hídricos, a contaminação dos solos e a poluição atmosférica, por exemplo (CASSETI, 1995).

Como forma de controlar o crescimento desses impactos, uma das ferramentas mais utilizadas pelo Estado é a criação de unidades de conservação (BENSUSAN, 2006; BRANDT et al. 2015; PAZ et al. 2008; KOLAHY et al. 2013). Existem diversos critérios para a criação, implantação e gestão das unidades de conservação, que foram definidos pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação, pela Lei 9.985 de junho de 2000.

Segundo Bensusan (2006), a criação de uma unidade de conservação é uma estratégia usada pelo poder público para conter e controlar a ocupação das terras e o uso dos recursos naturais em porções territoriais limitadas. A maneira como os limites das unidades são definidos compõe o principal desafio da gestão de áreas protegidas, pois envolvem diversos atores que possuem objetivos de uso distintos, tais como populações tradicionais, populações indígenas, grandes empreendimentos e o próprio Estado.

O Brasil, assim como outros países, ao elaborar o SNUC, utilizou como referência os critérios propostos pela União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN), apresentados em 1962, no 3º Congresso Mundial de Parques Nacionais, em Bali. A partir desse documento, o SNUC definiu duas categorias de unidades de conservação: as unidades de uso sustentável e as unidades de proteção integral. Em cada uma dessas categorias existem subcategorias: cinco subcategorias de proteção integral e sete subcategorias de uso sustentável (SNUC, 2000).

Segundo o SNUC os objetivos das unidades de conservação podem variar de acordo com a sua categoria, mas de forma geral as unidades de conservação são criadas para

- I - Contribuir para a manutenção da diversidade biológica e dos recursos genéticos no território nacional e nas águas jurisdicionais;
- II - Proteger as espécies ameaçadas de extinção no âmbito regional e nacional;

- III - Contribuir para a preservação e a restauração da diversidade de ecossistemas naturais;
- IV - Promover o desenvolvimento sustentável a partir dos recursos naturais;
- V - Promover a utilização dos princípios e práticas de conservação da natureza no processo de desenvolvimento;
- VI - Proteger paisagens naturais e pouco alteradas de notável beleza cênica;
- VII - Proteger as características relevantes de natureza geológica, geomorfológica, espeleológica, arqueológica, paleontológica e cultural;
- VIII - Proteger e recuperar recursos hídricos e edáficos;
- IX - Recuperar ou restaurar ecossistemas degradados;
- X - Proporcionar meios e incentivos para atividades de pesquisa científica, estudos e monitoramento ambiental;
- XI - Valorizar econômica e socialmente a diversidade biológica;
- XII - Favorecer condições e promover a educação e interpretação ambiental, a recreação em contato com a natureza e o turismo ecológico;
- XIII - Proteger os recursos naturais necessários à subsistência de populações tradicionais, respeitando e valorizando seu conhecimento e sua cultura e promovendo-as social e economicamente (BRASIL, 2000).

Na categoria de proteção integral, inserem-se as estações ecológicas, as reservas biológicas, os parques nacionais, os monumentos naturais e os refúgios de vida silvestre. Essas unidades são caracterizadas pelo uso restrito de seu território. O objetivo básico das unidades de proteção integral é “preservar a natureza, sendo admitido apenas o uso indireto dos seus recursos naturais, com exceção dos casos previstos na lei” (BRASIL, 2002). Já as unidades de uso sustentável são identificadas pelas áreas de proteção ambiental, as áreas de relevante interesse ecológico, as florestas nacionais, as reservas extrativistas, as reservas de fauna, as reservas de desenvolvimento sustentável e reservas particulares do patrimônio natural. Têm-se, nelas, o objetivo de “compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais” (BRASIL, 2002).

A demarcação de unidades de conservação por si só não é suficiente para a proteção e conservação da biodiversidade, já que, em algumas situações, essas unidades só existem “no papel”, possuem decreto de criação, mas que não seguem as diretrizes definidas pelo SNUC (LIMA et al. 2005), no que diz respeito à elaboração do plano de manejo, a delimitação da zona de amortecimento e entre outros. As unidades de conservação podem ser criadas tanto com o objetivo de conservar a biodiversidade, os recursos hídricos ou também atender a demanda do mercado e da economia, assim, “o desenvolvimento econômico, as demandas industriais e agrícolas [...] resultaram na exploração dos recursos hídricos que foram se ampliando em intensidade e extensão” (PAZ et al., 2008, p. 150).

1.1.1. CONFORMIDADE LEGAL DOS REFÚGIOS DE VIDA SILVESTRE VEREDAS DO OESTE BAIANO

O objeto de estudo desta pesquisa é categorizado como uma unidade de proteção integral, na subcategoria Refúgio de Vida Silvestre, que tem como pressuposto “proteger ambientes naturais onde se asseguram condições para a existência ou reprodução de espécies ou comunidades da flora local e da fauna residente ou migratória” (BRASIL, 2002). Apesar de ser uma unidade de proteção integral, o Refúgio de Vida Silvestre pode ser constituído por áreas particulares, desde que seja possível compatibilizar os objetivos de conservação da unidade com a utilização da terra e dos recursos naturais locais pelos proprietários.

No contexto de criação do Refúgio de Vida Silvestre Veredas do Oeste Baiano, entre os aspectos que legitimaram a criação da unidade está a ocorrência de algumas espécies da fauna tais como *Mergus octosetaceus* (pato mergulhão), *Tolypeutes tricinctus* (tatu bola), *Chrysocyon brachyurus* (lobo-guará) e o *Cerdocyon thous* (cachorro do mato), numa área que abriga diversos ecossistemas representativos do Cerrado, seriamente ameaçados pela expansão agrícola mecanizada (BRASIL, 2002).

Desde o final da década de 1970, a região do Oeste Baiano vem sendo considerada área de expansão da agropecuária. Ao longo dos últimos 30 anos, grande parte dos investimentos na agropecuária e agroindústria são direcionados ao para essa região do estado. Segundo o relatório de criação da unidade, a ocupação da região ocorreu sem o planejamento e controle do uso e ocupação dos recursos naturais, através de investimentos estatais, justificando assim o aumento da produção, a geração de emprego e o conseqüente aumento da arrecadação (BRASIL, 2002).

Com o intuito de auxiliar no monitoramento da situação da fauna no mundo, a União Internacional pela Conservação da Natureza (IUCN) elabora desde 1964, a Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas. Essa lista possui cinco categorias de avaliação que tratam dos riscos de extinção e em cada uma delas existem subcategorias que definem o nível de ameaça de cada espécie.

O pato-mergulhão, principal espécie levantada pelos estudos realizados na região, é categorizado desde o final da década de oitenta. No primeiro ano em que constou na lista, a espécie foi considerada como “quase ameaçada”, pois os levantamentos realizados sobre ele já apontavam a fragilidade da espécie, coincidindo com o avanço da ocupação no oeste baiano (BRASIL, 2002). A partir do início da década de noventa até 2016 (ano da última publicação),

o (pato mergulhão foi considerado como “criticamente em perigo”, categoria que define as espécies que enfrentam risco extremamente elevado de extinção (BIRDLIFE, 2016).

Informações recentes indicam que a situação dessa espécie sofreu uma pequena melhora, mas a população conhecida continua extremamente pequena e fragmentada, já que as atividades antrópicas (tais como: descaracterização dos habitats, represamentos e a poluição dos rios) que continuam pressionando os ecossistemas na região, ainda são a causa na queda da quantidade de indivíduos. Futuramente, é possível que o pato mergulhão passe a ser considerado como “em perigo” se novos dados sobre a quantidade de indivíduos maduros (se passam de 250) e a estrutura dos outros indivíduos sejam levantados (BIRDLIFE, 2016).

Em 2005, o Ministério do Meio Ambiente divulgou a lista das espécies ameaçadas de extinção. Na época, o número de espécies ameaçadas foi três vezes maior que o levantamento anterior (LIMA et al, 2005). A lista mais atual foi divulgada em 2014, sendo dividida em três categorias: flora, fauna e fauna aquática. No levantamento realizado da flora, a entidade identificou 2.113 espécies ameaçadas, sendo 1.755 novas espécies. A fauna possui 698 espécies ameaçadas, sendo que 395 acabaram de entrar na lista. O relatório indica ainda que o número de espécies que saem da lista é infinitamente inferior ao número de espécies que entram na lista dos ameaçados (BRASIL, 2014). Esse resultado indica que os instrumentos para conservação da biodiversidade no Brasil podem ser ineficientes (Lima et al., 2005). Os autores ressaltam que a expansão agrícola, o manejo inadequado dessas áreas e a falta de efetividade do manejo e de proteção ambiental das unidades de conservação podem provocar a degradação dos ecossistemas e consequentemente ameaçar espécies da fauna e da flora.

Devido à importância dada as unidades de conservação, determinar a sua efetividade de representação e manutenção da biodiversidade é a principal preocupação para a gestão das unidades. Os métodos para avaliar a efetividade dessas áreas tendem a confiar em estimativas indiretas baseadas em comparações entre áreas protegidas e áreas não protegidas. Esse método pode gerar resultados com interpretação ambígua, já que ao proteger uma área específica, outras regiões podem estar à mercê de um volume muito maior de impacto. Disso, podemos dizer que o homem, ao proteger uma área, tem a ilusão de que pode impactar outra área (GASTON et al. 2006).

Um programa definido para proteger ecossistemas deve levar em consideração três aspectos: controlar as respostas dos indicadores ambientais tanto em áreas protegidas quanto em áreas ameaçadas; acompanhar as atividades que acontecem na zona de amortecimento da

unidade e; avaliar o quão confiável é o resultado dos indicadores ambientais levando-se em consideração tanto nas áreas protegidas quanto em áreas não protegidas (GASTON et al, 2006).

1.1.2. EFETIVIDADE DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

A unidade de conservação, como já exposto anteriormente, é a principal ferramenta para a conservação da natureza no Brasil e no mundo (KOLAHÍ et al, 2013; ADAM et al, 2008; KLORVUTTIMONTARA et al, 2011; ABELL et al, 2007; KINGSFORD et al, 2011). Mas, somente a criação de uma unidade não assegura a conservação da biodiversidade. Existem diversos desafios tanto para o poder público como para a sociedade em geral. Para o primeiro, a dificuldade de angariar recursos financeiros para a contratação de mão de obra e aquisição de equipamentos que auxiliarão a gestão é o principal obstáculo a ser superado. Já para a sociedade, o desafio está em compreender e internalizar a importância da conservação da biodiversidade (BENSUSAN, 2006).

A fim de compreender melhor o termo efetividade, buscou-se o significado do termo em diversos dicionários, de forma a auxiliar a compreensão do que é unidade de conservação efetiva. Considerando o verbete do dicionário Aurélio, a efetividade significa qualidade de efetivo, atividade real, resultado verdadeiro. A partir dessa concepção, uma unidade de conservação efetiva é aquela que gera um efeito real, concreto, positivo, ao mesmo tempo que é permanente, estável e fixo. Efetividade é a capacidade de se promover resultados pretendidos (IPEA, 2001).

Em 2004, os países participantes da Convenção sobre a Diversidade Biológica assumiram o compromisso de implementar a avaliação da efetividade de gestão de suas áreas protegidas através do Método Rappam (Rapid Assessment and Prioritization of Protected Area Management²), permitindo o direcionamento dos esforços da gestão para as áreas que requerem maior atenção do manejo (BRASIL, 2011; GOIÁS, 2014). Antes de avaliar a gestão da unidade de conservação, o Método Rappam propõe a contextualização quanto as características biológicas e socioeconômicas, além das suas vulnerabilidades, aspectos que influenciam diretamente a gestão das unidades de conservação.

A avaliação adotada pelo Rappam compreende três aspectos: o contexto, a efetividade da gestão e a análise do sistema unidades de conservação. No contexto avaliam-se as pressões,

² Avaliação Rápida e Priorização da Gestão de Unidades de Conservação

ameaças, a vulnerabilidade e a importância da função ecológica de determinada unidade. Na análise da efetividade da gestão, o planejamento, os insumos, processos e resultados que são avaliados. Por último, a avaliação do sistema de unidades de conservação compreende a análise do desenho e do planejamento da área, as políticas de unidades de conservação e o ambiente político. O questionário aplicado é respondido pelos responsáveis pela gestão da unidade (BRASIL, 2011; GOIÁS, 2014).

O objetivo, então, do método Rappam é avaliar a efetividade da gestão das unidades de conservação, diferentemente da proposta desta pesquisa que propõe a avaliação da efetividade da unidade de conservação do ponto de vista territorial e do avanço das mudanças do uso e ocupação do solo promovidos pela fronteira agrícola MATOPIBA.

Uma unidade de conservação deve ser entendida para fins desta pesquisa como um espaço territorial e seus recursos ambientais, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos, conforme descrito no SNUC, “de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção” (BRASIL, 2000).

A análise da efetividade deve ser avaliada frente aquilo que não é protegido pela unidade. Essa relação, entre aquilo que é protegido e aquilo que não é protegido, passa a se materializar quando comparamos a área que é protegida com uma área que não é protegida, onde a variável controle é o limite administrativo territorial (GASTON et al, 2006; PRESSEY et al, 2002; KLORVUTTIMONTARA et al, 2011; BRAGINA et al, 2015; HERMOSO et al, 2015; AGUIAR-SILVA et al, 2011; ADAM et al, 2008; LIMA et al, 2004; GREEN et al, 2013; PAZ et al, 2008).

1.2. BACIAS HIDROGRÁFICAS COMO SISTEMAS ANÁLOGOS NATURAIS

O uso da bacia hidrográfica como uma categoria de análise passa a tomar corpo a partir de 1945, com as contribuições de Robert Horton, que conforme citado por Christofolleti (1980), propôs estabelecer as leis do desenvolvimento dos rios e de suas bacias. O Refúgio de Vida Silvestre Veredas do Oeste Baiano é uma unidade dividida em duas porções com desenhos e tamanhos distintos, que podem provocar a fragmentação de habitats e a insularização (BENSUSAN, 2006). A porção que abrange a maior extensão de terra é aquela que acompanha

todo o canal fluvial do rio Pratudinho além de outros contribuintes do rio Corrente. Já a porção de menor extensão, limita-se à cabeceira do rio Pratudão.

Na definição do objeto de estudo desta dissertação, teve-se como foco principal a resposta do Refúgio de Vida Silvestre Veredas do Oeste Baiano frente ao avanço da fronteira agrícola MATOPIBA. Foram definidas outras duas áreas com características semelhantes que seriam usadas como forma de comparar os resultados obtidos no RVSVOB, proposta executada segundo aquilo que é apresentado em GASTON et al. (2006). Todos os procedimentos realizados no refúgio, foram replicados nas duas bacias adjacentes. Dessa forma, para realizarmos a análise da efetividade do RVS, definiu-se como uma das categorias de análise a bacia hidrográfica, considerada como um sistema ambiental (CHRISTOFOLETTI, 1999).

Definiu-se a bacia hidrográfica como categoria geográfica de análise a partir de um viés sistêmico, o que obrigatoriamente necessita-se considerar todo e qualquer pressuposto metodológico e conceitual da análise de sistemas, mais especificamente a análise de sistemas naturais análogos. CHORLEY e HAGGET (1975, p. 35) considera que entre as diversas formas de modelo análogos espaciais-temporais, o mais comum é aquele em que as áreas adjacentes contíguas são agrupadas de forma que “cada unidade possa ser mais bem compreendida em termos de generalizações sobre alguma região maior da qual faça parte”.

As bacias hidrográficas apresentam-se, nesses termos, como unidades geográficas fundamentais para o gerenciamento dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos e para o planejamento ambiental mostrando-se extremamente vulneráveis às atividades antrópicas (GORAEYEB; PEREIRA, 2014).

Como o objetivo da pesquisa buscou a análise sistemática dos fenômenos e processos que envolvem a relação entre uma unidade de conservação e sua respectiva função ecológica frente o avanço das atividades e impactos da ação antrópica, buscou-se, portanto, a realização de uma análise integrada desses fenômenos, como defendido por ACKERMAN (1963) entre outros autores, que consideram a Geografia como ciência que reconhece tanto a ciência física como a social, analisando as relações do homem em seu ambiente natural. CHRISTOFOLETTI (1999, p. 9) ressalta tal condição ao propor que “a comparação com outras áreas consideradas de alguma forma semelhante permitirá que se façam generalizações mais significativas e com maior confiança sobre uma determinada área em estudo”.

Adotou-se então, a criação de modelos de sistemas naturais análogos como método de análise dos fenômenos estudados nessa pesquisa como observado por CHORLEY e HAGGETT

(1975), os modelos são considerados como analogias por serem diferentes do mundo real. As áreas que foram definidas para efeito de comparação não existem do ponto de vista legal, somente os limites do Refúgio que são reconhecidos pela legislação brasileira. CHRISTOFOLETTI (1999, p. 3) ressalta ainda o fenômeno em estudo “é considerado como parte de uma sequência de eventos reais, individuais e inter-relacionados, com alto grau de similitude”.

SKILLING (1964) ressalta que a utilização de um modelo análogo, do ponto de vista geográfico, “pode incluir também argumentos sobre o mundo real por meio de representações no espaço (para produzir modelos espaciais) ou no tempo (para produzir modelos históricos)”. Complementando tal afirmação Christofolletti reforça que

os modelos análogos naturais têm a finalidade de esclarecer determinada categoria de fenômenos ou sistemas, traduzindo seus aspectos supostamente importantes ou característicos por meio de uma representação analógica considerada mais simples, melhor conhecida ou sob um aspecto mais prontamente observável do que as ocorrências na natureza (CHRISTOFOLETTI, 1999, p. 9).

Dessa forma, tem-se, na utilização dos modelos, um instrumento eficaz na obtenção de informações sobre dado objeto. Como observado por RODRIGUEZ et al. (2013), os modelos são como substitutos análogos do objeto original, permitindo combinar os princípios de reducionismo e a integração sintética, sendo uma ferramenta importante na pesquisa de paisagens complexas, tais como por exemplo as bacias hidrográficas em que podemos associar diversos usos associados a ela.

O Refúgio de Vida Silvestre Veredas do Oeste Baiano por não apresentar um plano de manejo, também não possui uma zona de amortecimento que atenda às necessidades de conservação da unidade. Sendo assim, optou-se como categoria de análise a bacia hidrográfica, já que ela permitiria analisar tanto a questão hídrica da unidade, como também do seu entorno, além disso, pela água avalia-se o funcionamento e a fisiologia da unidade. Tal delimitação também foi adotada para os modelos análogos a unidade. Já que

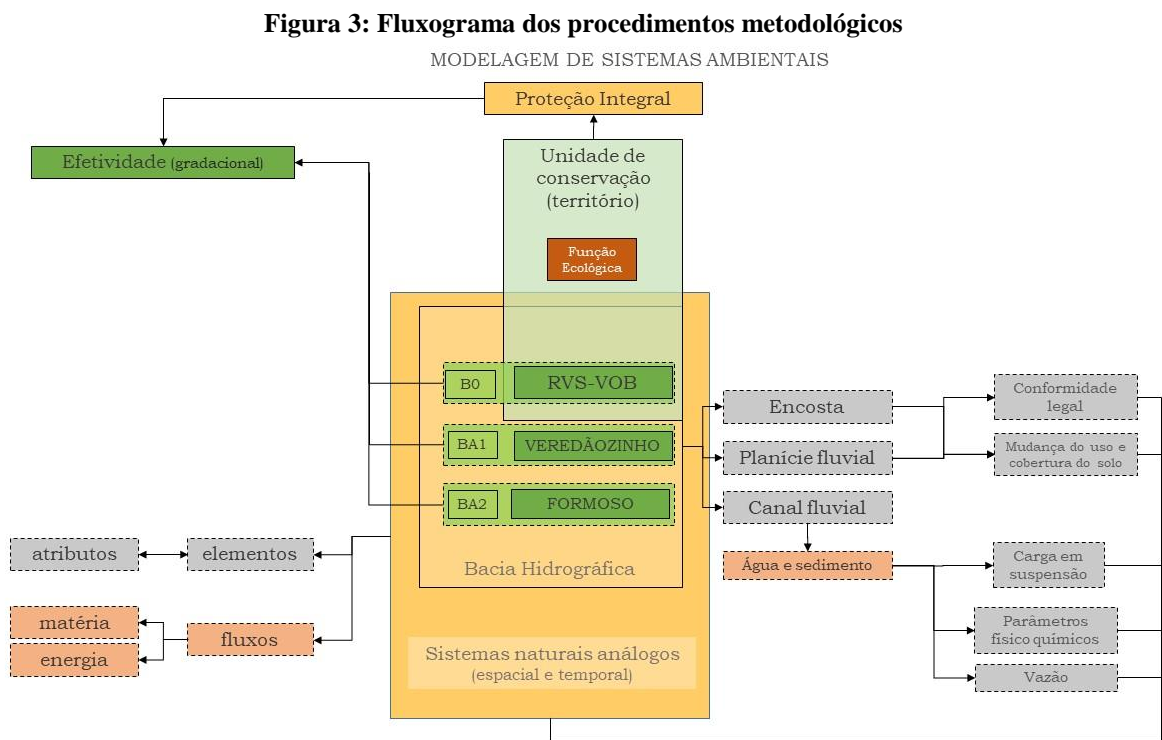
a modelagem das paisagens como procedimento investigativo é concebida como a pesquisa com a ajuda dos modelos da estrutura, funcionamento, dinâmica e desenvolvimento das paisagens e das relações e processos que ocorrem neles em conexão com outros fenômenos do mundo real (RODRIGUEZ et al. 2013, p. 57).

1.3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

1.3.1. DEFINIÇÃO DAS ÁREAS ANÁLOGAS AO RVSVOB

Para avaliação da efetividade do RVSVOB, a proposta consiste na elaboração de um modelo que parte da análise de elementos e fluxos, por exemplo, do uso e ocupação do solo e dos parâmetros físico-químicos da água, respectivamente. Tais critérios foram definidos a partir da identificação da principal fonte de pressão do Refúgio, o agronegócio, que a partir dos anos 2000, intensificou suas atividades na região.

Skilling (1964) considera que um bom modelo é uma boa aproximação dos dados observados, mas não é exato e cada unidade de conservação apresenta características únicas, em habitats únicos e com objetivos e funções ecológicas dos mais diversos. Assim, ao utilizar-se um modelo que permite ser replicado, sendo facilmente adaptável a realidade da unidade, obtém-se uma ferramenta importante que pode auxiliar o planejamento e a gestão de áreas protegidas no país. Os procedimentos metodológicos seguiram o fluxograma da Figura 3.



Elaborado pela autora

O primeiro procedimento adotado foi a revisão de literatura quanto a legislação brasileira no que diz respeito as unidades de conservação e os critérios definidos para criação e manejo. Essa revisão foi importante pois o Refúgio de Vida Silvestre é uma categoria de proteção integral que permite a permanência de propriedades privadas dentro de seus limites, tornando sua gestão ainda mais desafiadora (SNUC, 2000).

Os critérios utilizados na criação do RVSSVOB e seu desenho, foram os mesmos utilizados para a modelagem das áreas análogas (Figura 4). As áreas análogas à unidade de conservação, foram definidas a partir dos pontos de amostragem de dados sobre a qualidade da água, utilizando a metodologia proposta pela EPA (1997), foram selecionados três pontos de amostragem em cada bacia estudada (Veredãozinho, Pratudinho e Formoso) para coleta de parâmetros físico-químicos, vazão e sedimentos em suspensão. Inicialmente, selecionou-se os pontos no Rio Pratudinho, um ponto em cada trecho da bacia (alta, média e baixa bacia), após a definição dos pontos no RVSSVOB, definiu-se os pontos de amostragem das outras bacias e a área análoga à unidade.

Os pontos de amostragem foram definidos de forma que fossem representativos de cada trecho das bacias estudadas, como também pode ser observado na figura 4. O critério escolhido para delimitação dos limites das áreas análogas foi a partir do desenho dos limites do RVSSVOB e a distância de cada ponto de amostragem até as margens da unidade. Calculou-se então a distância entre o ponto de amostragem até as margens direita e esquerda. Posteriormente, calculou-se qual a proporção que cada distância teria se traçássemos um perfil longitudinal entre as encostas, passando pelo ponto de amostragem. Por fim, delimitou-se os limites das outras unidades conforme a proporção encontrada no RVSSVOB.

Tabela 1: Definição das áreas análogas

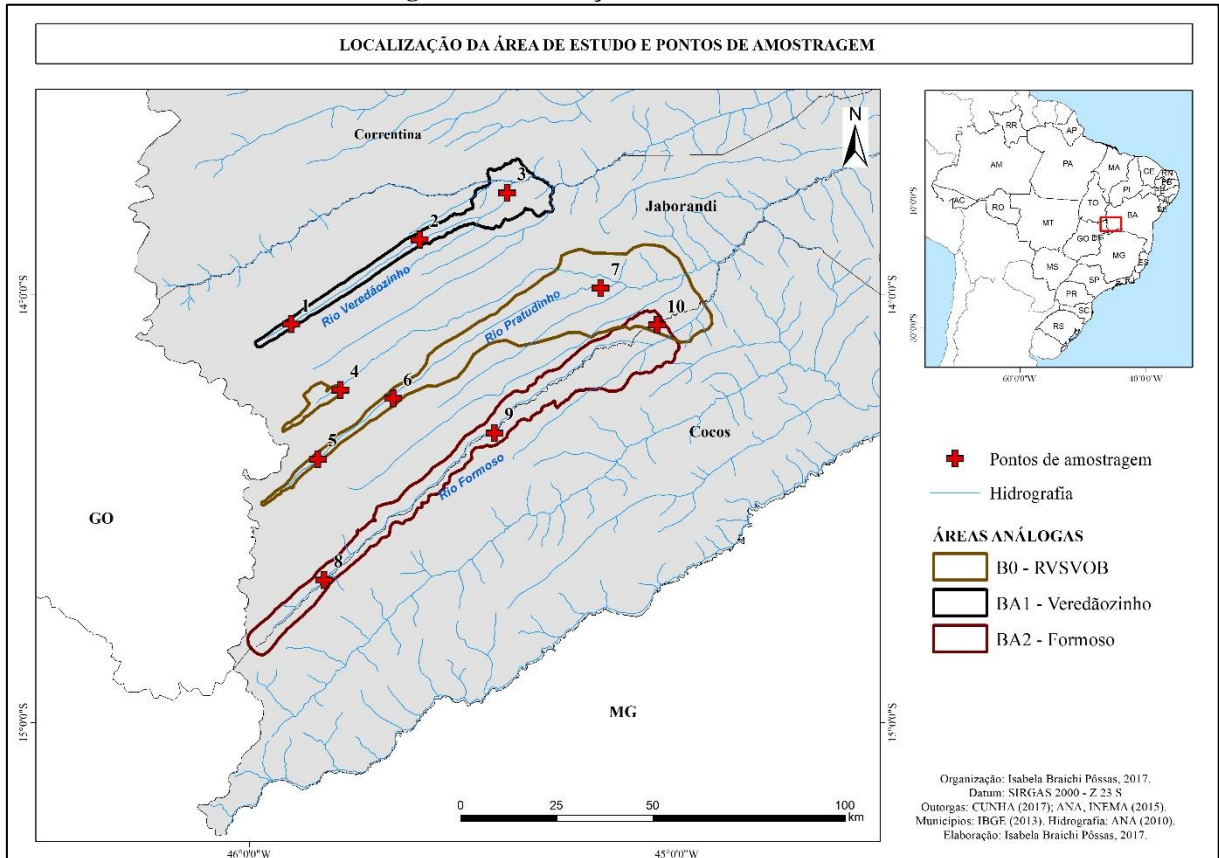
RVS					
Ponto	MD (m)	ME (m)	Total (m)	MD%	ME%
1	546	1.431	2.000	28	72
2	1.508	1.850	3.357	45	55
3	13.506	10.119	23.846	57	43
Veredãozinho					
Ponto	MD (m)	ME (m)	Total (m)	MD%	ME%
5	530	1.362	1.892	28	72
6	1.477	1.805	3.282	45	55
7	3.857	2.909	6.766	57	43
Formoso					
Ponto	MD (m)	ME (m)	Total (m)	MD%	ME%

8	1.633	4.199	5.832	28	72
9	2.736	3.344	6.080	45	55
10	3.372	2.544	5.916	57	43

*MD = margem direita, ME = margem esquerda. Total = é a soma das distancias entre o ponto de coleta e os limites da unidade.

Elaborado pela autora

Figura 4: Localização da área de estudo



Elaborado pela autora

1.3.2. SUCESSÃO DO USO E COBERTURA DO SOLO NO CERRADO

No segundo momento da elaboração dos procedimentos metodológicos partiu da revisão de literatura para compreensão dos processos responsáveis pela ocupação do Cerrado no Oeste da Bahia, visando subsidiar o mapeamento da mudança de cobertura e uso do solo através do Sensoriamento remoto.

A análise da sucessão do uso e cobertura do solo é um importante instrumento para a compreensão da distribuição dos fenômenos no espaço, sejam eles naturais ou antrópicos. A fronteira agrícola MATOPIBA inicia seu movimento pelo Oeste Baiano a partir da década de

1970 e intensifica suas atividades a partir dos anos 2000. Dessa forma, o geoprocessamento e o sensoriamento remoto são importantes aliados na análise das alterações da paisagem provocadas pelo homem (SANO; FERREIRA, 2005; FERREIRA et. al, 2007).

O Cerrado é foco de diversos estudos quanto a transformação do uso e cobertura do solo, assim como os impactos causados pelas atividades antrópicas em um dos *hotspots* mundiais (SANO; FERREIRA, 2005; FERREIRA et. al, 2007; SANO et. al, 2008; CARVALHO et. al, 2009; ROCHA et. al, 2011; ROCHA, 2012; SILVA, 2013). Em 2008, a Embrapa Cerrado publicou o Mapeamento da Cobertura Vegetal do Bioma Cerrado, com o objetivo de produzir o mapa de cobertura vegetal natural e antrópico para o Cerrado, numa escala de 1:250.000, utilizando imagens *Landsat*.

O Oeste da Bahia como um todo sofreu grandes transformações na sua paisagem pela intensificação da atividade agrícola. Os municípios de Barreiras, Luís Eduardo Magalhães, São Desidério e Correntina, já vivenciam a consolidação da fronteira agrícola MATOPIBA, recebendo grandes investimentos em diversos segmentos (PINHEIRO, 2012; MOREIRA, 2013, FLORES, 2011), processos esses identificados também nos municípios de Jaborandi e Cocos (HESSEL et. al. 2012). Para a área de estudo da presente dissertação utilizou-se a proposta metodológica apresentada por Sano e Ferreira (2005), para a análise das imagens de satélite *Landsat* dos anos de 1975 a 2016 (Tabela 2). Segundo os autores, a classificação do uso do solo do bioma Cerrada apresenta vários desafios devido a sazonalidade acentuada das fitofisionomias do bioma e do rápido avanço das atividades antrópicas.

Tabela 2: Imagens utilizadas para classificação do uso e cobertura do solo (1975 - 2016)

ANO	CENAS (Órbita/ponto)	SATÉLITE	ANO DE LANÇAMENTO
1975	235_70 236_69 236_70	Landsat 1 MSS	1972
1985	219_70 220_69 220_70	Landsat 5 TM	1984
1990	219_70 220_69 220_70	Landsat 5 TM	1984
2000	219_70 220_69 220_70	Landsat 5 TM	1984
2010	219_70 220_69 220_70	Landsat 5 TM	1984
2016	219_70 220_69 220_70	Landsat 8 OLI	2013

Fonte: USGS, 2017.
Elaborado pela autora

Em sua proposta de classificação, Sano e Ferreira (2005), indicam a utilização de *softwares* que possuem a delimitação de polígonos que facilitam a classificação devido a grande diversidade de classes espectrais identificadas no Cerrado. Sendo assim, o presente trabalho utilizou a ferramenta *Feature Extraction – Example Based Feature Extraction Workflow*, do *software* ENVI 5.0. Tal ferramenta possibilita a classificação supervisionada a objeto a partir da criação de segmentos com um comportamento espectral semelhante. A segmentação parte da seleção de um algoritmo para a criação dos segmentos.

O algoritmo escolhido para a segmentação das imagens foi o *Edge*, que possui melhor acurácia na detecção de objetos com limites bem definidos, já que as principais classes espectrais antrópicas identificadas na área de estudo se encaixam nesse perfil, como pivôs centrais, áreas agrícolas, silvicultura e entre outros. Na figura 4, é possível visualizar alguns exemplos das classes identificadas no mapeamento do uso do solo. Observa-se que o processo de segmentação cria polígonos a partir do comportamento espectral e a geometria da classe. Na imagem “A”, verifica-se a concentração dos pivôs centrais, o corpo d’água, solo exposto, algumas áreas de agricultura e vegetação nativa. Na imagem “B”, os traços verdes são os trechos de segmentação inicial a partir da configuração selecionada, agrupando os objetos que possuem um comportamento espectral semelhante. Já na imagem “C”, o software segmenta e compõem a imagem, criando polígonos que deverão ser classificados manualmente, através da classificação supervisionada a objeto.

Figura 5: Imagem Landsat 8 OLI – 2016.

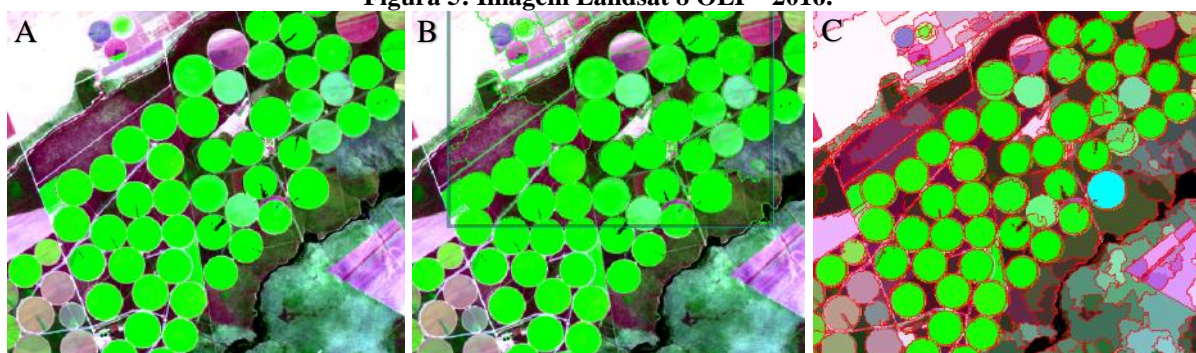


Imagem A: Recorte da área de estudo do ano 2016, apenas com a composição colorida. Imagem B: Área com a previa da segmentação (limites em verde) e Imagem C: área segmentada, polígonos criados (linhas vermelhas) e classificação inicial atribuída.

Fonte: USGS, 2016.

Após a segmentação da imagem, o próximo passo foi a classificação dos segmentos entre classes de uso, tais como: Agricultura, Cicatrizes de queimadas, Solo Exposto, Silvicultura, Núcleo Urbano, Povoado e Corpo d’água. As formações naturais seguiram a

classificação adotada por RIBEIRO; WALTER (1998), propuseram a classificação das fitofisionomias do cerrado mais difundida, dividindo em três principais formações: Formações florestais, Formações savânicas e Formações campestres, descritas com maior detalhe no capítulo três.

1.3.3. QUALIDADE DA ÁGUA E PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS

A água é um dos recursos naturais mais utilizado pelo homem, tanto para o consumo próprio como na criação de animais, atividades industriais e na produção de alimentos e commodities. Com os recursos hídricos tornando-se cada vez mais escassos, o manejo e a conservação desses recursos, são atualmente um dos grandes desafios do poder público e da sociedade em geral (EPA, 1997, LIN et al, 2009; BRITO e ANDRADE, 2010). Além disso, estudos indicam que os sistemas de água doce e as espécies suportadas por ela, estão entre as espécies de maior risco no mundo, tanto pela quantidade de água disponível, como pelo manejo inapropriado utilizado (ABELL et al, 2007).

A partir dessa perspectiva Primack e Rodrigues (2001) ressaltam a importância da criação de estratégias de conservação de ecossistemas que ainda se encontram em condições ecológicas naturais. Em Taiwan, a água utilizada para consumo humano é extraída de fontes superficiais ou reservatórios (LIN et al, 2009), que para manterem a qualidade exigida pelas agências governamentais, necessitam da criação de unidades de Conservação, principal estratégia adotada, com intuito de preservar não só as espécies biológicas, mas também os recursos hídricos. Somado a isso, Agostinho et al, (2005) ressaltam que

a conservação de trechos específicos de rios principais e suas planícies de inundação (com base no conceito de corredores fluviais e uma compreensão dos ciclos de vida de espécies-chave, especialmente peixes) e manutenção da integridade hidrológica da região são fundamentais para preservar a biodiversidade de água doce do Brasil e a saúde de seus recursos aquáticos (AGOSTINHO et al, 2005, p. 650)³.

O RVSVOB tem como pressuposto inicial a proteção das nascentes dos Rios Pratudão e Pratudinho, além da proteção de espécies típicas do Cerrado. Um dos aspectos adotados para avaliação da efetividade do RVSVOB é a avaliação da qualidade da água a partir dos parâmetros físico-químicos e da vazão. Paz et al. (2008), propuseram a avaliação da efetividade das áreas

³ Traduzido originalmente do inglês.

protegidas na conservação da qualidade da água e biodiversidade aquática da qual analisaram não só as variáveis abióticas como também bióticas. O resultado da análise das variáveis abióticas tais como temperatura, condutividade elétrica, pH, oxigênio dissolvido, turbidez e potencial de oxidação realizados *in situ*, evidenciam que as unidades de conservação são eficientes em proteger trechos da bacia do Rio das Velhas por controlar o uso e a ocupação nas áreas de entorno.

Como verificado por Nel et al (2007), os rios que estão dentro de unidades de conservação apresentam mais de 50% do seu curso em boas condições. Já os rios que não estão em unidades de conservação apresentam 28% do curso do rio intacto. Já os rios que não estão totalmente inseridos nas unidades, mas que estão próximos aos seus limites, tendem a apresentar uma condição melhor do que aqueles que não estão inseridos em áreas protegidas.

As campanhas de campo foram divididas em duas etapas, uma para contemplar o período seco, outra para o período chuvoso, dessa forma, as vazões dos rios Pratudinho (que está localizado dentro da unidade), o Rio Veredãozinho e o Rio Formoso foram coletadas em campo em dois momentos, um no período fim do período chuvoso, outro no final do período seco, através da metodologia proposta pela EPA (1997). Optou-se por utilizar um tijolo amarrado com uma corda para medir a profundidade de cada margem e ainda no local da coleta, medidos com uma trena, que também foi utilizada para medir a largura dos trechos. Além da vazão, em cada ponto de amostragem, foram coletados também sedimentos em suspensão (coleta realizada manualmente em uma garrafa opaca com capacidade de 1L) e parâmetros físico-químicos, entre eles temperatura, pH, oxigênio dissolvido, sólidos totais, condutividade, turbidez e entre outros (EPA, 1997), através do equipamento multiparâmetro, fabricado pela Hanna Instruments.

2. O REFÚGIO DE VIDA SILVESTRE VEREDAS DO OESTE BAIANO E O SEU CONTEXTO SOCIOAMBIENTAL

A ocupação do Cerrado, iniciou-se ainda no período imperial, fortaleceu-se durante o governo Vargas com a Marcha para o Oeste, desencadeando o processo de industrialização no país, seguida pela construção de Brasília na década de 1960 e o Programa Nacional de Desenvolvimento (PND), a partir da década de 1970. Este último, considerado como a principal iniciativa público-privada para o desenvolvimento do bioma em questão (CALAÇA; INOCÊNCIO, 2010).

A construção de Brasília, ponto forte do Plano de Metas proposto por Juscelino Kubitschek, além de voltar as atenções para o centro do país, propiciou a expansão da malha viária no interior do Brasil, que segundo Calaça e Inocêncio (2010, p. 283), foi uma das causas do “alargamento das fronteiras econômicas nacionais em direção ao Cerrado”.

A partir da década de 1970, o Programa de Desenvolvimento Nacional, durante o período da ditadura no Brasil, teve como meta o desenvolvimento do modelo industrial e agrícola exportador. O PND foi implementado em três edições. O PND I (1972-1974), além da execução de obras de infraestrutura, telecomunicações e corredores de exportação, deu início a programas como o PRODOESTE (Programa de Desenvolvimento do Centro-Oeste), com o objetivo de produzir sementes de soja adaptadas às condições naturais do Brasil e melhorias na infraestrutura. Preparando a região para tornar-se a nova fronteira agrícola (CALAÇA; INOCÊNCIO, 2010).

A segunda etapa do PND, foi a implantação de vários programas regionais, entre eles o POLOAMAZONIA, o POLOCENTRO, o PRODECER e o AGRIN, Programa de Apoio ao Desenvolvimento da Agroindústria do Nordeste. O POLOCENTRO – Programa de Desenvolvimento dos Cerrados, foi desativado dez anos após o seu lançamento e foi o responsável pelo aumento do “processo de penetração capitalista no campo e de transformação da estrutura produtiva no Cerrado” (CALAÇA; INOCÊNCIO, 2014, p. 286). A partir de então, o PRODECER, um programa proposto em parceria com o Japão, promoveu a inserção de agricultores experientes e o uso de tecnologia na agricultura do Cerrado.

Sendo uma iniciativa bilateral entre Brasil e Japão, o objetivo do programa era produzir soja, principal fonte de alimento japonês, de forma que o excedente da produção seria exportado ao Japão. Tal ação, seria uma forma de encobrir a verdadeira intenção do PROCEDER, “priorizar os interesses internacionais e favorecer o mercado externo em detrimento do consumo nacional” (CALAÇA; INOCÊNCIO, 2014, p. 295). Os autores ressaltam ainda que nesse período empresas multinacionais relacionadas ao agronegócio e à venda de insumos agrícolas, inseticidas, aproveitaram para se estabelecer no Cerrado.

A noção de fronteira agrícola para a análise geográfica é proposta por Martins (1997), como sendo uma zona pioneira, ao ocupar espaços até então “vazios”, e posteriormente, como frente pioneira, ao introduzir inovações tecnológicas e novas formas de se produzir em espaços já ocupados anteriormente. Para Becker (1998, p. 11), “o capital considera a fronteira como um espaço onde é possível implantar rapidamente novas estruturas e como reserva mundial de energia”.

A dinâmica de ocupação das terras no Brasil relaciona-se, inicialmente, com os interesses e investimentos da iniciativa pública e privada na expansão da ocupação das terras no país. Martins (1997, p. 147) ao citar Alistair Hennessy, considera que as sociedades latino americanas ainda vivem o estágio da fronteira, isso significa que as relações sociais e políticas estão associadas à expansão da ocupação sobre terras não ocupadas ou pouco ocupadas. Tal característica descreve o processo de ocupação dos cerrados do Oeste Baiano, já que, tal região era considerada por muitos como um vazio demográfico, caracterizado pelas terras *do além São Francisco* (HAESBAERT, 1997).

Para Becker (1998), existe uma relação intrínseca entre fronteiras agrícolas e conflitos que estão associados à inserção do Brasil no sistema capitalista mundial e à reorganização da sociedade brasileira. O contexto de seu posicionamento refere-se principalmente à fronteira agrícola na Amazônia, mas é possível identificar semelhanças no processo de expansão da fronteira agrícola MATOPIBA. Haesbaert reforça tal posicionamento ao descrever sua experiência na região

em 1978, ao deparar-me com o deserto do oeste baiano, eu não podia imaginar que, poucos anos depois, aquele espaço sofreria uma espécie de revolução pela sua inserção nos circuitos da modernização capitalista (HAESBAERT, 1997, p. 13).

Tanto na Amazônia como na MATOPIBA, o contexto de ocupação das terras, antes da chegada da fronteira agrícola, era marcado pela presença de povos tradicionais, indígenas ou sertanejos. Populações que possuíam uma forma de utilizar a terra restrito aos olhos do capitalismo. Assim, com a chegada da fronteira agrícola, por não possuir uma organização social capaz de enfrentar a apropriação das terras, a expansão e a transformação das terras na região ocorrem de forma acelerada (BECKER, 1998; HAESBAERT, 1997), mas que

durante séculos essa região baiana do Além-São Francisco foi acumulando lentamente modos de vida nos quais a presença localizada e discreta da modernidade não ameaçava a maioria das práticas tradicionais e até reforçava as hierarquias herdadas (HAESBAERT, 1997, p. 11).

Para Becker (1998), a fronteira agrícola possui um tempo diferente do restante do território do país, por ser mais acelerado, é ali que se encontram as principais inovações tecnológicas. O que nos remete à forma de apropriação do sistema capitalista que, conforme exposto por Caseti (1995, p. 24), “convence as ‘massas’ de que o aumento dos conhecimentos técnicos e o desenvolvimento industrial se constituem, automaticamente, em bem-estar social, deixando de observar ‘de quem’”. Tal posicionamento é reforçado por Martins ao considerar que

a fronteira tem um caráter litúrgico e sacrificial, porque nela o outro é degradado para desse modo, viabilizar a existência de quem o domina, subjuga e explora (MARTINS, 1997, p. 13).

Ao caracterizar a fronteira agrícola da Amazônia, Becker (1997) analisa três aspectos que podem se adequar a realidade da fronteira agrícola MATOPIBA, conforme adaptado por Haesbaert (1997): a MATOPIBA é como uma fronteira heterogênea, apresentando uma variedade de atividades, é uma fronteira agrícola considerada como urbana por possuir um intenso ritmo de urbanização e tem como agente principal o governo federal, através dos investimentos direcionados a ocupação da região, aspectos discutidos no próximo subcapítulo.

A dinâmica da ocupação no oeste da Bahia acompanha os processos de ocupação do Cerrado como um todo, apresentando pequenas peculiaridades. O oeste da Bahia está inserido na última fronteira agrícola do Brasil, a MATOPIBA, região do cerrado pertencente aos estados do Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia que, segundo Esquerdo et. al (2015), é a

região caracterizada do ponto de vista ambiental pela ocorrência de áreas ainda bem preservadas do Bioma do Cerrado [...] delimitada por 151 municípios e com uma extensão territorial de aproximadamente 450.000km², representa uma das mais importantes fronteiras para a expansão e intensificação da produção agropecuária brasileira (Esquerdo et. al, 2015, p. 4.583).

Essa região já era considerada por Haesbaert (1996), como o “novo nordeste”, que viveria um processo de (des)(re)territorialização dos cerrados baianos, encabeçado por empresários do sul do país, provocando a migração em busca do “desenvolvimento” trazido pela soja, além do movimento para a criação de novos estados para suprir a nova divisão territorial.

Haesbaert, ao usar o termo des-re-territorialização, quer dizer que o sulista ao chegar no oeste baiano se depara com uma forma de ocupação considerada arcaica para os costumes e práticas do Sul. Assim, o sulista “expulsa” o nativo (des-territorializando) e re-territorializa, trazendo os costumes e os modos de produção do sul para um território que já estava ocupado. O autor classifica ainda o “novo Nordeste” como uma extensão econômica, cultural e geográfica da região Centro-Sul do país, muito mais do que uma reestruturação do Nordeste. Segundo o autor, essa dinâmica se dá a partir da construção de Brasília e os investimentos do capitalismo a partir dos anos 80. Dessa forma, sobre a apropriação do oeste baiano

não há dúvida, contudo, que, pela natureza de suas firmas, pela origem do capital investido e pelas formas de organização social que reproduz, trata-se muito mais do “Sul” incorporando o “Norte” do que o “Norte” (no caso, o Nordeste) se reestruturando num novo patamar de integração regional (HAESBAERT, 1996, p. 387).

O mesmo autor ressalta que a fronteira agrícola MATOPIBA, não possui um comportamento de uma frente pioneira, pois já vinha sendo ocupada e até mesmo espacializada desde a década de setenta, com a migração dos sulistas para região, sendo “mais do que uma ‘fronteira agrícola’ ou de agricultura moderna, pois ela foi estabelecida sobre um espaço já ocupado por atividades agrárias tradicionais, trata-se de uma fronteira das grandes redes do capital industrial e financeiro”(HAESBAERT, 1997, p. 135).

São vários os aspectos que tornam a região uma das mais procuradas pelos investidores do agronegócio, entre eles a “disponibilidade de recursos hídricos superficiais e a presença de fontes próximas de calcário para correção da acidez dos solos, foram outros fatores que incentivaram a ocupação de solos do oeste baiano” (SANO et. al 2011, p. 479). Segundo os

mesmos autores, a implantação do modelo agrícola da região, propiciou a possibilidade de terem mais de um ciclo de colheita por ano, através da “aplicação de grandes quantidades de fertilizantes químicos, uso de maquinaria agrícola moderna e adoção da irrigação”.

2.1. ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS

O Refúgio de Vida Silvestre Veredas do Oeste Baiano está localizado entre os municípios que passam por processos semelhantes quanto à mudança da dinâmica agropecuária com a vinda dos sulistas para a região do MATOPIBA. O acesso à unidade é realizado através do município de Mambaí, em Goiás, no qual se encontra o escritório do ICMBio responsável pela gestão da unidade. Mambaí está aproximadamente a 14km dos limites entre o Estado de Goiás e a Bahia, o que torna o acesso à unidade mais ágil.

Até o final da década de 1950, Cocos era um distrito pertencente ao município de Carinhanha, sendo emancipado apenas em 1958 (IBGE, 2017). No último censo, a população de Cocos era de 18.153 habitantes, 8.572 moradores da área urbana e 9.581 moradores na zona rural. O PIB do município foi estimado em R\$ 224.371,00, do qual a principal atividade econômica é a agropecuária, responsável por 47%, seguido pela Administração Pública 25%, Serviços com 23% e a Indústria com pouco mais de 5% do PIB. (IBGE, 2010). Os principais grupos empresariais no município são as fazendas Santa Colomba, produtora de grãos, algodão e café, Fazenda Planalto, produtora de gado e a Fazenda Savana, produtora de grãos e algodão.

Antes de se tornar município, Jaborandi era uma grande extensão de terras, pertencente ao município de Correntina, que passou a ser ocupada a partir do ano de 1928, por aqueles que buscavam terras férteis e disponibilidade de água para produção agrícola e pecuária. Com o crescimento do povoado de Jaborandzinho, o município é emancipado em 1985, e passa a se chamar Jaborandi. A população de Jaborandi no último censo foi de 8.973 habitantes, 3.040 moradores da zona urbana e 5.933, da zona rural (IBGE, 2010).

O PIB total de Jaborandi é R\$ 400.459,00, tendo a atividade agropecuária como a principal contribuinte com 69% do PIB, seguido por Serviços com 16%, Administração Pública com 8% e a Indústria com 7% do PIB (IBGE, 2010). Os principais grupos empresariais no município são: Fazenda Jatobá, do Grupo Flory, produzindo Eucalipto e Pinus, Fazenda Nordeste, florestamento e extração de madeira. Já as Fazendas Santa Efigênia, Dileta, SLC Agrícola e Jaborandi Agrícola (BrasilAgro), produzem grãos e algodão, e a Celeiro Sementes, com a produção de sementes de soja, feijão e entre outros. É no município de Jaborandi a sede

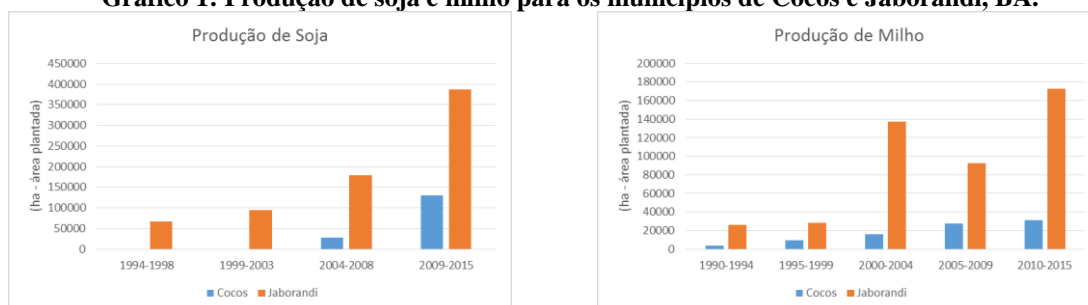
da Fazenda Leitíssimo, produtora de leite que utiliza da técnica neozelandesa que utiliza da irrigação por pivô central para manutenção do pasto para o gado durante o ano inteiro.

Essa região foi considerada durante muito tempo como *a região dos gerais*, o além São Francisco, uma área esquecida pelo poder público (INOCÊNCIO, 2010). Os últimos trinta anos foram marcados por grandes transformações no uso e cobertura do extremo oeste baiano. No final dos anos setenta, a principal atividade econômica da região era o extrativismo e a pecuária extensiva. Atualmente, faz parte da última fronteira agrícola, responsável por grande parte da produção de grãos e fibras do país, associadas principalmente com o reconhecimento, investimento e avanço da fronteira agrícola MATOPIBA (BRASIL, 2017).

Como principal atividade econômica na região da área de estudo, a agropecuária está associada aos grandes empreendimentos, fazendas com alto poder de investimento para aquisição de sementes de boa qualidade e maquinário agrícola de ponta. Nos gráficos a seguir, é possível observar a evolução da produção de soja, milho, feijão, algodão, arroz e rebanho bovino. Tais variáveis foram escolhidas por serem as principais variedades encontradas nos municípios de Jaborandi e Cocos.

No gráfico da produção de soja (Gráfico 1), atualmente a principal commodity produzida na região, observa-se sua consolidação a partir do ano de 2004, mas sua produção inicia-se com um pouco mais de 50.000 hectares de área plantada na década de 1990. No ano de 2015, a soja chegou a ser plantada em aproximadamente 400.000 hectares apenas em Jaborandi, quanto que em Cocos não chegou a 150.000 hectares de área plantada (IBGE, 2017).

Gráfico 1: Produção de soja e milho para os municípios de Cocos e Jaborandi, BA.



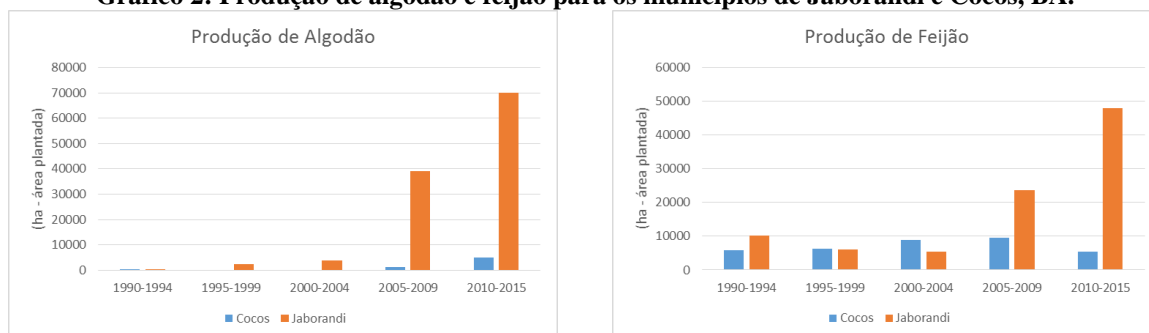
Fonte: IBGE, 2017.

O milho possui uma dinâmica semelhante a soja quanto ao crescimento da sua produção, mas em uma área inferior. Entre os anos de 1990 a 1994, a produção do milho ultrapassava um pouco mais dos 20.000 hectares de área plantada em Jaborandi. Mas, no período entre os anos de 2000 e 2004, essa produção chegou a 140.000 hectares no mesmo município. No período

seguinte, houve um decréscimo na extensão de área plantada, mas, nos anos de 2009 a 2015, a produção alcançou os 180.000 hectares de área plantada, dez vezes a área plantada na década de 1990. Cocos apresenta um crescimento inferior comparado a Jaborandi, mantendo sua produção inferior aos 60.000 hectares (IBGE, 2017).

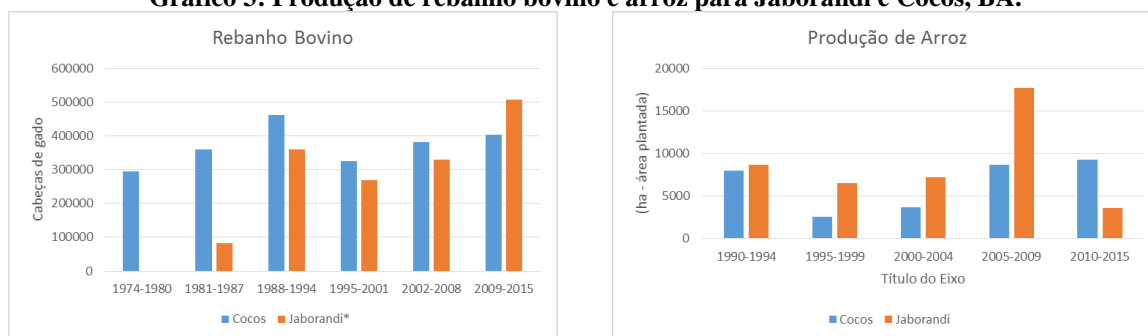
O algodão passou a ser produzido em maior quantidade a partir do período entre os anos de 2005 e 2009, alcançando 40.000 hectares de área plantada e chegando a 70.000 hectares no período seguinte (2010 a 2015), no município de Jaborandi. Cocos tem uma produção inferior a 10.000 hectares. Já produção de feijão durante os três períodos iniciais, 1990 a 1994, 1995 a 1999 e 2000 a 2004, manteve-se abaixo dos 10.000 hectares, com um crescimento significativo no período seguinte e chegando a 50.000 hectares apenas no município de Jaborandi. Cocos manteve sua produção semelhante ao algodão, abaixo dos 10.000 hectares.

Gráfico 2: Produção de algodão e feijão para os municípios de Jaborandi e Cocos, BA.



Fonte: IBGE, 2017.

O contexto da agropecuária nos municípios de Cocos e Jaborandi começa a se alterar quando se analisa os dados de rebanho bovino, arroz, mandioca e cana-de-açúcar. Cocos, como mencionado anteriormente foi emancipado no final da década de 1950, sendo assim, os registros quanto à produção bovina iniciam-se em 1974, alcançando as 300.000 cabeças de gado. Já Jaborandi só passa a ter registro quanto ao rebanho bovino a partir de 1985, quando deixou de ser um distrito do município de Correntina, contando com 100.000 cabeças de gado. Já no período seguinte, observa-se um crescimento alto tanto para Cocos, com aproximadamente 500.000 cabeças de gado como para Jaborandi que em menos de 10 anos quadruplica seu rebanho bovino chegando a quase 400.000 cabeças de gado. Mas no meio da década de 1990 e início dos anos 2000, o rebanho nos dois municípios sofre uma pequena redução e volta a se recuperar no período seguinte.

Gráfico 3: Produção de rebanho bovino e arroz para Jaborandi e Cocos, BA.

Fonte: IBGE, 2017.

Já a partir de 2009, o cenário de altera, Jaborandi ultrapassa Cocos em cabeças de gado, ultrapassando a marca das 500.000 cabeças de gado. Acredita-se que essa mudança se justifique pela instalação de empreendimentos voltados para a produção de leite, que atualmente possui uma produção maior por hectare do que os Estados Unidos, maior produtor de leite mundial e três vezes mais que a Nova Zelândia, maior exportadora de leite e a responsável pela tecnologia utilizada na produção de leite na Bahia (VALOR ECONÔMICO, 2013).

Já o arroz manteve a produção entre os anos de 1990 e 2004 apresentando uma produção acima de 2.000 hectares em ambos municípios, mas sem ultrapassar a marca dos 10.000 hectares. Já no período seguinte, 2005 a 2009, houve um crescimento na produção, no município de Jaborandi de aproximadamente 20.000 hectares de área plantada, enquanto que em Cocos manteve-se o mesmo patamar. O que chama atenção é o período entre 2010 e 2015, em que a produção de arroz em Jaborandi decresce vertiginosamente alcançando uma produção inferior a 5.000 hectares em área plantada.

2.2. ASPECTOS CLIMATOLÓGICOS

O Refúgio de Vida Silvestre Veredas do Oeste Baiano, como já informado anteriormente, está localizado na divisa entre os estados de Goiás e Bahia, inserido exclusivamente no bioma cerrado. Apesar de estar localizado na região nordeste do Brasil, as características climáticas da região respondem ao comportamento do cerrado e apresentando uma dinâmica pluviométrica e climática muito semelhante ao cerrado do centro-oeste do país.

Nimer (1979), destaca que as linhas de instabilidade tropical, que se formam no Pará e em Goiás, influenciam a região do oeste da Bahia e se deslocam para o litoral. Entre o final da

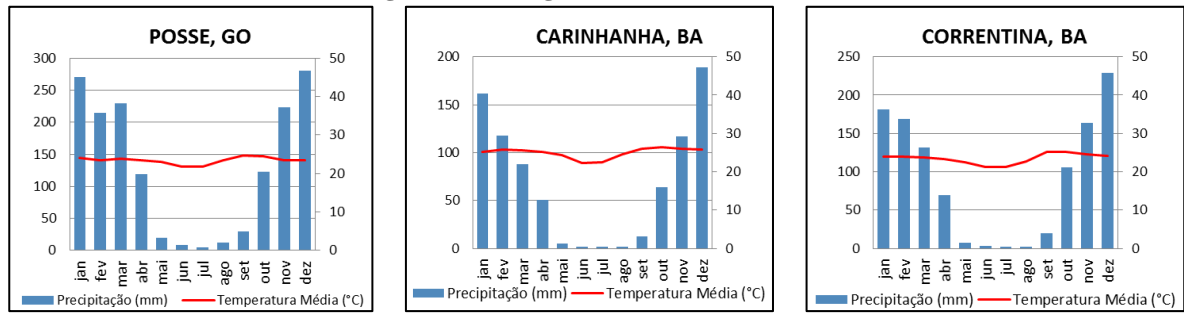
primavera e o início do outono, trazendo ventos de W para NW. No verão, essas linhas de instabilidade provocam chuvas e trovoadas.

Por possuir estações regulares e bem definidas, devido à proximidade com o Equador, a região nordeste é exposta à forte radiação solar, sendo assim, suas temperaturas médias são mais elevadas, variando entre 26°C e 28°C. Portanto, a região Nordeste como um todo, possui médias térmicas muito elevadas. No inverno, os meses de junho e julho, acompanhando o resto do Brasil, são os meses com as temperaturas mais amenas. É na primavera o período mais seco da região nordeste, atingindo principalmente a porção ocidental da região. Ressalta-se ainda que no sul do estado do Maranhão e Piauí, e no oeste da Bahia, o regime é tipicamente tropical, com seca no inverno, iniciando no início da primavera ou estendendo-se ao outono (NIMER, 1979).

O cerrado é caracterizado pela presença dos invernos secos e verões chuvosos. A estação chuvosa compreende o período entre os meses de março e outubro. Na classificação de Köppen, o cerrado é caracterizado como *Aw*, um clima tropical com estação seca no inverno, com precipitações variando entre 750mm a 2000mm, na estação chuvosa (RIBEIRO; WALTER, 1998). Devido a esses valores de precipitação, já em 1979, nos primeiros anos de exploração do Cerrado, Nimer já destacava o potencial da região para a economia agrícola brasileira, que para produzir e se destacar deveriam se levar em consideração o solo e o regime climático no planejamento (NIMER, 1979).

Jaborandi e Cocos, municípios abrangidos pelo RVSVOB não possuem dados históricos no que diz respeito às normais climatológicas, sendo assim, optou-se por utilizar os dados das estações mais próximas a área de estudo. São elas: Posse, município de Goiás, Carinhanha e Correntina, ambos municípios da Bahia. Nos climogramas a seguir, é possível identificar o comportamento descrito anteriormente. A estação seca abrange os meses de maio, junho, julho, agosto e setembro, enquanto a estação chuvosa ocorre entre os meses de outubro a abril (CASTRO et al. 2010; BAHIA, 1995).

Figura 6: Climogramas da área de estudo



Fonte: INMET, 1991. Elaborado pela autora

2.3. VEGETAÇÃO

Entre as mais diversas definições quanto às fitofisionomias do Cerrado, a que será utilizada nessa pesquisa, tanto na caracterização da vegetação quanto na identificação do uso e cobertura do solo na área de estudo, será aquela proposta por RIBEIRO; WALTER (1998), em que os autores identificaram três tipos de formações: formações florestais, savânicas e campestres.

O Cerrado, segundo maior bioma do país, está distribuído por diversos estados brasileiros, abrangendo de forma contínua os estados de Goiás, Tocantins e Distrito Federal, além de partes dos estados da Bahia, Ceará, Maranhão, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Piauí, Rondônia e São Paulo, ocupando mais de 2.000.000 km² (RIBEIRO; WALTER, 1998).

Essas três principais formações possuem no total 11 subcategorias que apresentam características fisionômicas semelhantes. As formações florestais são aquelas que com a predominância de espécies arbóreas, com a formação de dossel. Já as formações savânicas referem-se a uma fisionomia que apresenta árvores e arbustos espalhados por um estrato gramíneo. Já as formações campestres são áreas com espécies herbáceas e algumas arbustivas (RIBEIRO; WALTER, 1998).

As formações florestais estão classificadas em quatro subcategorias: Mata Ciliar, Mata de Galeria, Mata Seca e Cerradão. As quatro subcategorias apresentam uma vegetação com predominância de espécies arbóreas e formação de dossel. A Mata Ciliar está associada aos rios de médio e grande porte do Cerrado, é uma mata estreita que acompanha o curso dos rios, ocorrendo geralmente em terrenos mais acidentados (RIBEIRO; WALTER, 1998).

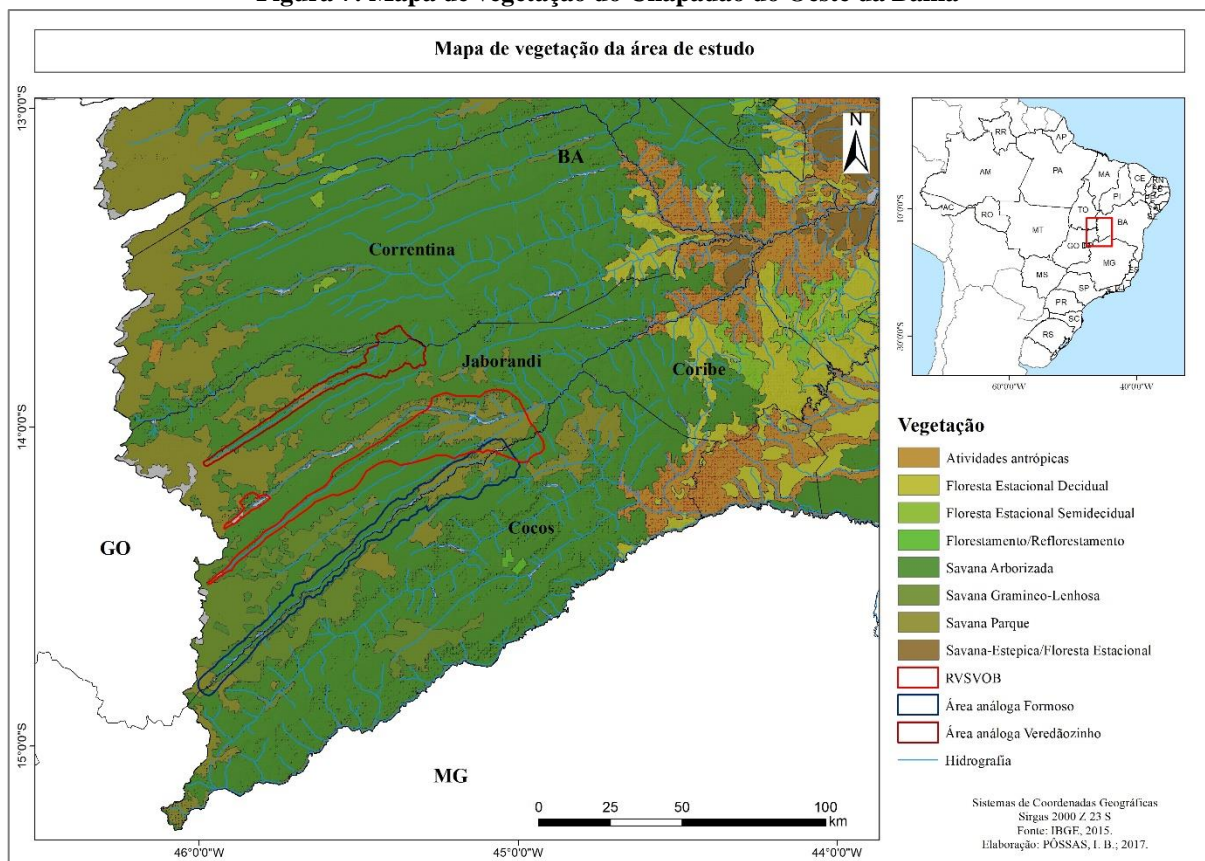
A Mata de Galeria caracteriza-se por acompanhar os rios e córregos de pequeno porte, diferentemente da Mata Ciliar, com corredores fechados sobre a drenagem (Figura 7). Encontradas normalmente na cabeceira de drenagem, da qual o rio ainda não escavou um canal definitivo, portando é ainda um canal de largura pequena e pouco profundo (RIBEIRO; WALTER, 1998).

A Mata Seca possui um processo de caducifólia mais intenso que as outras subcategorias durante o período seco. Não está associada ao curso dos rios, mas aos interflúvios em que apresentam solos ricos em nutrientes ou em até mesmo afloramentos rochosos, como o calcário.

O cerrado apresenta características tanto do cerrado sentido restrito quanto de mata, como se fosse uma faixa de transição entre as formações florestais e as formações savânicas, seus solos são profundos, bem drenados (RIBEIRO; WALTER, 1998).

As formações savânicas possuem quatro subcategorias: o Cerrado sentido restrito, o Parque de Cerrados, o Palmeiral e a Vereda. O Cerrado sentido restrito apresenta árvores baixas, inclinadas e tortuosas, retorcidas e cicatrizes de queimadas. Seu tronco e suas folhas apresentam características de xeromorfismo, aspectos associados a escassez de água durante o período seco. Por apresentar uma grande diversidade fisionômica, o Cerrado sentido restrito foi subdividido em outras quatro subdivisões: cerrado denso, cerrado típico, cerrado ralo e cerrado rupestre.

Figura 7: Mapa de vegetação do Chapadão do Oeste da Bahia



Elaborado pela autora

O Parque Cerrado é caracterizado pela presença de árvores agrupadas em pequenas elevações do terreno, as quais são chamadas de murundus, em que os solos hidromórficos são melhor drenados dos que nas áreas planas. O Palmeiral é caracterizado pela presença dos palmeirais, sendo eles o Guerobal, Babaçual e o Buritizal. Geralmente, o palmeiral é encontrado em áreas bem drenadas, podendo ocorrer em terrenos mal drenados. Já as Veredas, são

encontradas em solos hidromórficos, em vales ou áreas planas. Sua ocorrência está associada a ao afloramento do lençol freático. As veredas possuem ainda a função de refúgio e fonte de alimento para a avifauna, e local de reprodução da fauna terrestre (RIBEIRO; WALTER, 1998).

As formações campestres são caracterizadas por três tipos fitofisionômicos: campo sujo, campo rupestre e campo limpo. O campo sujo apresenta uma fisionomia herbácea-arbustiva, em solos rasos ou em solos profundos e de baixa fertilidade. O campo sujo pode apresenta três tipos de subdivisões em função da presença ou não do lençol freático, campo sujo seco, campo sujo úmido ou campo sujo com murundus. O Campo Rupestre apresenta um extrato arbóreo de espécies de até 2m de altura e outros indivíduos ocupando trechos de afloramentos rochosos. Os solos são ácidos e pobres em nutrientes. Já no campo limpo, predominam os indivíduos herbáceos, com a presença de espécies mais arbustivas e ausência completa de árvores (RIBEIRO; WALTER, 1998).

2.4. CONTEXTO GEOLÓGICO

O contexto geológico da área de estudo é aquele que compreende a Bacia Sanfranciscana, representada pela cobertura sedimentar fanerozóica do Cráton do São Francisco (GASPAR, 2006). O cráton abrange parte dos estados de Minas Gerais, Goiás e Bahia. O oeste baiano apresenta formações diversificadas mas ocorre a predominância de litologias tais como pelitos, arenitos e arenitos conglomeráticos, rochas sedimentares da Formação Urucuia (Figura 8). Como ressaltado pela autora, é nessa unidade em que se encontram os chapadões que apresentam altas altitudes e taxas menores de declividade, o que possibilita a consolidação da agricultura mecanizada. Ocorrem na área de estudo também as coberturas detrito-lateríticas, formadas por rochas sedimentares compostas por areias, argilas, lateritas e sedimentos inconsolidados.

Jacomine et al. (1976), realizaram um levantamento exploratório quanto as rochas encontradas na margem esquerda do Rio São Francisco e identificaram formações de diversos períodos geológicos. A formação encontrada na área de estudo é Formação Urucuia, compreendendo toda a chapada do oeste da Bahia, constituindo o divisor de águas das bacias do Tocantins, São Francisco e Parnaíba. O arenito é a principal litologia encontra, apresentando coloração cinza, rósea ou vermelha. São esses arenitos responsáveis pelos Latossolos e Neossolos Quartzarênicos encontrados no Chapadão baiano.

2.5. GEOMORFOLOGIA

De forma a subsidiar o planejamento territorial e subsidiar a gestão territorial adequada, a Embrapa realizou o mapeamento geomorfológico em escala de 1:100.000 e 1:50.000, dos municípios de Jaborandi e Cocos respectivamente (EMBRAPA, 2010). Em Jaborandi, o mapeamento identificou três níveis de compartimentação do relevo: 1º nível: os domínios morfoestruturais, 2º nível as regiões geomorfológicas e o 3º nível: as unidades geomorfológicas (Figura 9).

No domínio morfoestrutural foram compartimentadas a cobertura sedimentar sanfranciscana e o cráton de São Francisco. O 2º nível foi compartimentado nas classes Chapadas do São Francisco e Depressões da Margem Esquerda do São Francisco. Por último, as unidades geomorfológicas foram compartimentadas em: chapadas intermediárias, topos, inselbergs, veredas, depressão cárstica, rampas, planícies interplanálticas, vales cárstico, pontões, frentes de recuo erosivo e escarpas (EMBRAPA, 2010).

A cobertura sedimentar São Franciscana compreende 96,6% do município de Jaborandi, caracterizada pela presença dos chapadões e planícies com baixo índice de declividade, formadas no Fanerozóico e constituído por rochas sedimentares. O cráton de São Francisco compõe cerca 3,4% do município, possui rochas metamórficas ou ígneas em sua base (EMBRAPA, 2010).

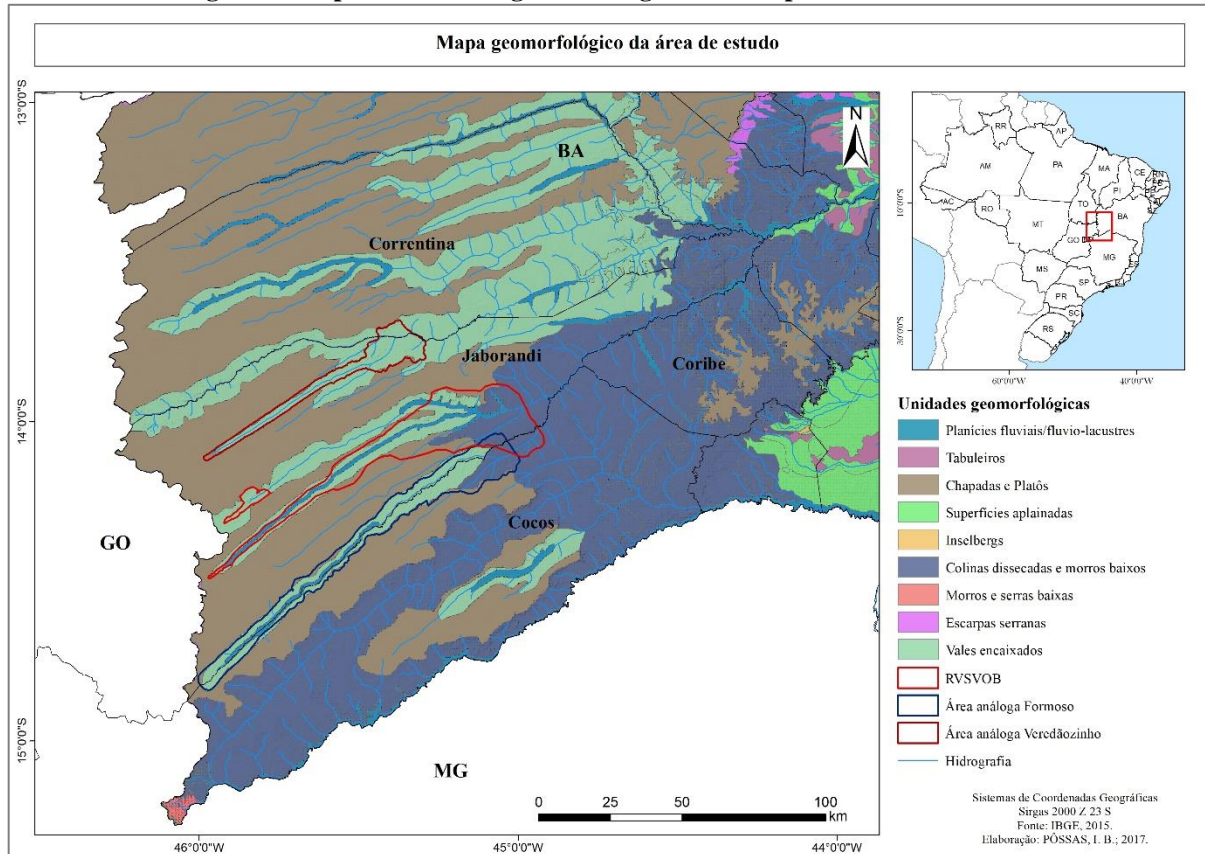
O segundo nível, regiões geomorfológicas, foi categorizado em Chapadas do São Francisco, que correspondem a 52,8% do município, caracterizadas pelas superfícies aplainadas, com fraca dissecação e geralmente margeadas por escarpas ou resquícios de outros modelados de aplanamento, ocorrendo nas regiões mais altas em que se encontram os latossolos e a vegetação do Cerrado. Já as depressões da Margem Esquerda do São Francisco, correspondem a 47,2% do município, dissecadas sobre as rochas do embasamento e do Grupo Bambuí.

Apesar de possuir treze unidades geomorfológicas mapeadas do município de Jaborandi, aquelas que predominam na área de estudo são: topos, frente de recuo erosivo e chapadas intermediárias (EMBRAPA, 2010).

Os topos representam 30,54% do município de Jaborandi; são as formações de maior elevação do relevo, com pouca dissecação e a declividade varia até 20°, predominando o latossolo, atraindo então as atividades do agronegócio. As chapadas intermediárias abrangem

21.84% do município, sua declividade pode alcançar até 25°, podendo ser limitadas pelas escarpas. Os solos predominantes são latossolos e Neossolos quartzarênicos. As frentes de recuo erosivo ocupam 30,76% do município, encontram-se entre as chapadas ou escarpas, com processos erosivos ativos, chegando a 37° de declividade.

Figura 9: Mapa de unidades geomorfológicas do Chapadão Oeste da Bahia



Elaborado pela autora

A metodologia adotada para o mapeamento geomorfológico de Cocos é a mesma adotada para Jaborandi. Foram categorizados três níveis: domínio morfoestrutural, região geomorfológica e unidade geomorfológica. O primeiro nível é definido pela presença da cobertura sedimentar São Franciscana, formada pelas chapadas e planícies de baixa declividade. O segundo nível caracterizado pelas depressões da margem esquerda do São Francisco, ocupando 76% da área do município e as chapadas do São Francisco, ocupando 24% da área. E o terceiro nível, que assim como Jaborandi, caracteriza-se pela presença predominante das frentes de recuo erosivo, abrangendo 67,9% da área do município, as chapadas intermediárias, ocupam 17,1% da área total e os topos, que ocupam 6,8% da área do município (EMBRAPA, 2010a).

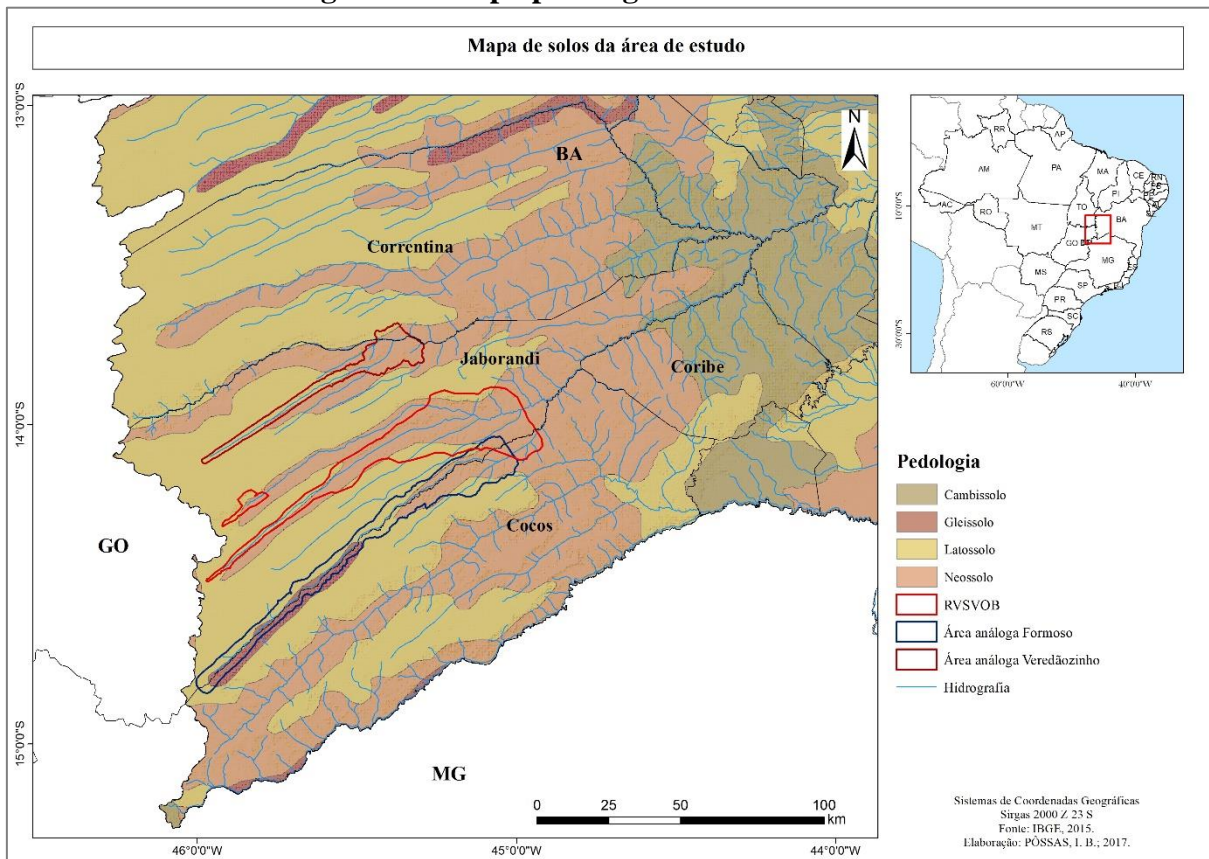
2.6. PEDOLOGIA

A atividade econômica predominante na área de estudo é a agropecuária, com a produção de soja, milho, algodão, leite, café e entre outros, sendo o solo como um dos principais recursos naturais utilizados, juntamente com a água. Ao longo da BR-020, as áreas cobertas por lavouras se estendem por vários quilômetros. Sendo assim, o conhecimento sobre como se dão as relações entre o clima, organismos, material de origem, relevo e o tempo, é indispensável para a compreensão da formação do solo, assim como o contexto geral da área de estudo e a inserção do homem como um agente transformador da paisagem, já que ele é o responsável pelas degradações que podem causar modificações no ambiente (REATTO et al. 1998). Desmatamento, fogo, a substituição da vegetação por lavouras e pecuária, uso de maquinário e exploração da água são alguns exemplos das transformações causadas pelo homem que ao alterar o equilíbrio do ecossistema “ocorrem mudanças na dinâmica da matéria orgânica e os efeitos dessa perturbação são, geralmente, negativos para as propriedades físicas, químicas e biológicas dos solos (CUNHA et al. 2001, p. 27).

Devido à sua extensão, é possível encontrar uma grande variedade de rochas que, de acordo com o relevo, podem produzir diferentes tipos de solos. Aqueles que estão associados a relevos planos a suave-ondulados são altamente intemperizados, apresentando baixa fertilidade natural. O substrato rochoso na região é composto pelas rochas do Grupo Urucua, areníticas e quartizíticas que geralmente são pobres em nutrientes. Os solos produzidos a partir dessas rochas são porosos e apresentam uma estrutura solta, sendo suscetíveis a erosão hídrica e eólica, processos que, com a retirada da vegetação, podem ser intensificados (REATTO et al. 1998).

Os solos encontrados na região são os Gleissolos, os Latossolos Amarelo e Vermelho-Amarelo, e os Neossolos Quartzarênicos (Figura 10), os últimos ocupados em sua grande maioria por culturas de grãos, culturas perenes e a agricultura irrigada (GASPAR, 2006). Os Gleissolos são os solos hidromórficos, constituídos por material mineral. São solos permanentemente saturados por água e conseqüentemente mal drenados. Caracterizam-se pelo forte processo de gleização, com o aparecimento de cores acinzentadas devido a redução do ferro, e pela textura arenosa, por serem formados a partir de sedimentos estratificados ou não. Desenvolvem-se próximo aos cursos d'água e materiais colúvio-aluviais (EMBRAPA, 2006). Os Latossolos são solos altamente intemperizados e a forma de relevo predominante são residuais de superfícies de aplainamento (REATTO et al. 1998; LEPSCH, 2002), tais como o Chapadão do oeste baiano.

Figura 10: Mapa pedológico da área de estudo



Elaborado pela autora

Os Latossolos são constituídos por material mineral, bem evoluídos e em avançado estágio de intemperização. Sua drenagem varia entre fortemente a bem drenados. São solos muito profundos e fortemente ácidos, ocorrem geralmente em regiões que apresentam estação seca bem definida. Já os Neossolos, são solos constituídos por material mineral ou orgânicos, pouco espessos (20cm de espessura), com baixa atividade dos processos pedogenéticos. Os Neossolos apresentam baixo teor de argila e matéria orgânica e conseqüentemente são muito suscetíveis à erosão (EMBRAPA, 2006; REATTO et al, 1998).

3. MODELAGEM DE SISTEMAS ANÁLOGOS NO CHAPADÃO OESTE DA BAHIA PARA CONSERVAÇÃO DOS RECURSOS NATURAIS

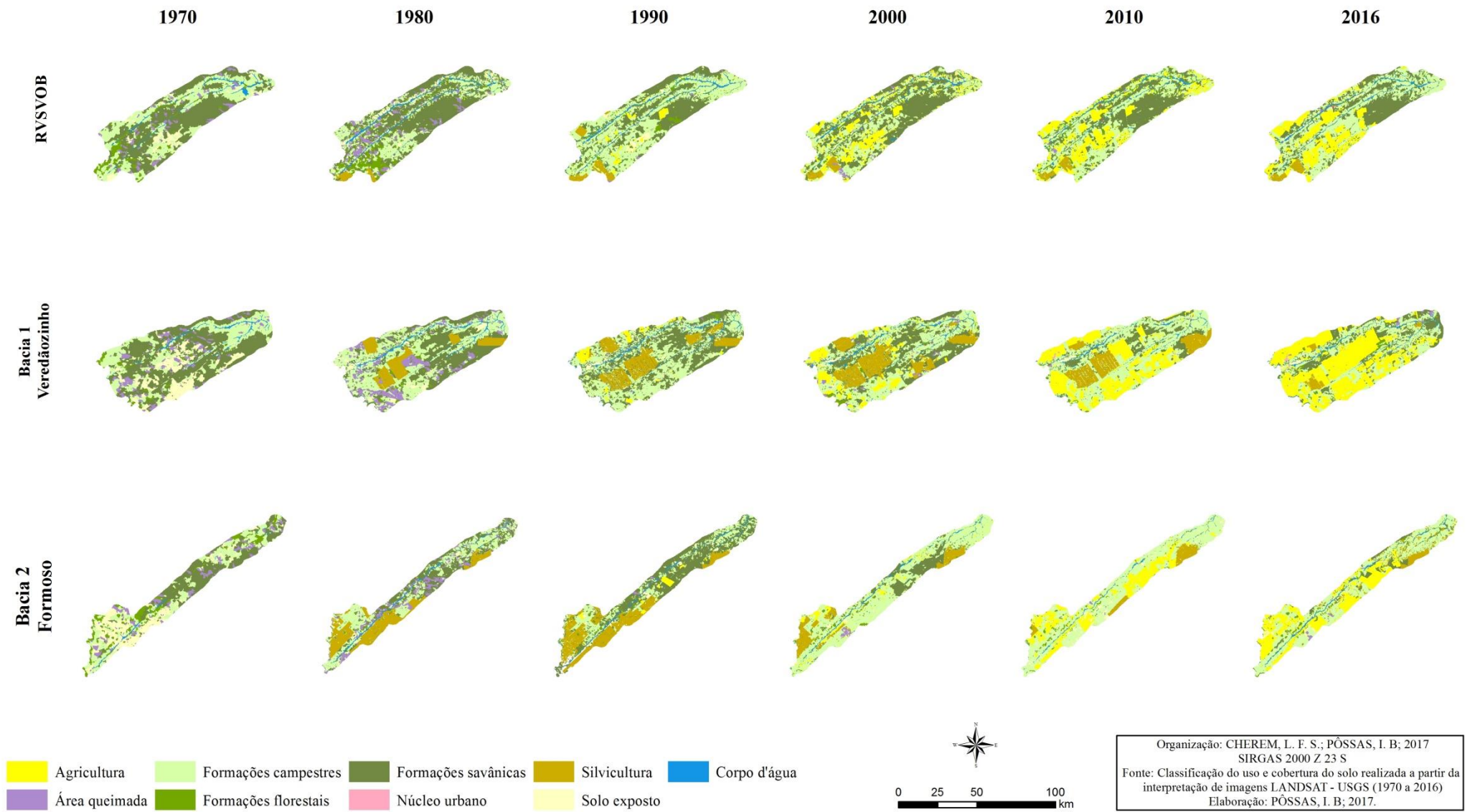
A análise da sucessão do uso e cobertura do solo é uma ferramenta importante na compreensão dos fenômenos relacionados a apropriação da paisagem pelo homem (SANO; FERREIRA, 2005; FERREIRA et. al, 2007; SANO et. al, 2008; CARVALHO et. al, 2009; ROCHA et. al, 2011; ROCHA, 2012; SILVA, 2013). No caso desta pesquisa, a sucessão do uso e cobertura do solo irá auxiliar na análise da efetividade do RVSVOB ao identificar as principais classes de uso do solo encontradas na área de estudo.

O mapeamento permitiu identificar quais eram as principais atividades agrícolas no início da implementação do PRODECER, na década de 1970 até os dias atuais. Em 1970 e em 1980, foram identificadas 5 classes de uso/cobertura do solo: áreas queimadas, solo exposto e as fitofisionomias do Cerrado, Formações savânicas, formações campestres e formações florestais. A partir de 1980, a silvicultura é introduzida na região, a qual ainda é encontrada, mas ocupando uma área muito inferior ao compararmos com as primeiras décadas.

Em 1990 e 2000, a atividade agrícola desponta como principal atividade agrícola no oeste Baiano, quando também é implementado a terceira fase do PRODECER. A partir de 1990, as áreas de queimada, solo exposto e silvicultura diminuem, sendo substituídas por outras atividades, principalmente a produção de grãos (INOCÊNCIO, 2010).

Foram elaborados ao todo, 18 mapas de uso e cobertura do solo, seis mapas para cada bacia estudada, para os anos de 1970, 1980, 1990, 2000, 2010 e 2016. Esse período compreende as etapas do Programa de Desenvolvimento dos Cerrados e também com a criação do Plano de Desenvolvimento do MATOPIBA, em 2015, funcionando mais como um reconhecimento de um território que já existia e fortalecendo os investimentos públicos e privados nos cerrados do Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia. De forma a deixar o texto mais dinâmico, elaboramos um encarte (Figura 11) com os 18 mapas para efeito de consulta, já que os mapas completos estão em formato de anexo dessa dissertação.

Figura 11: Sucessão do uso e cobertura do solo nas bacias estudadas (1970 a 2016)



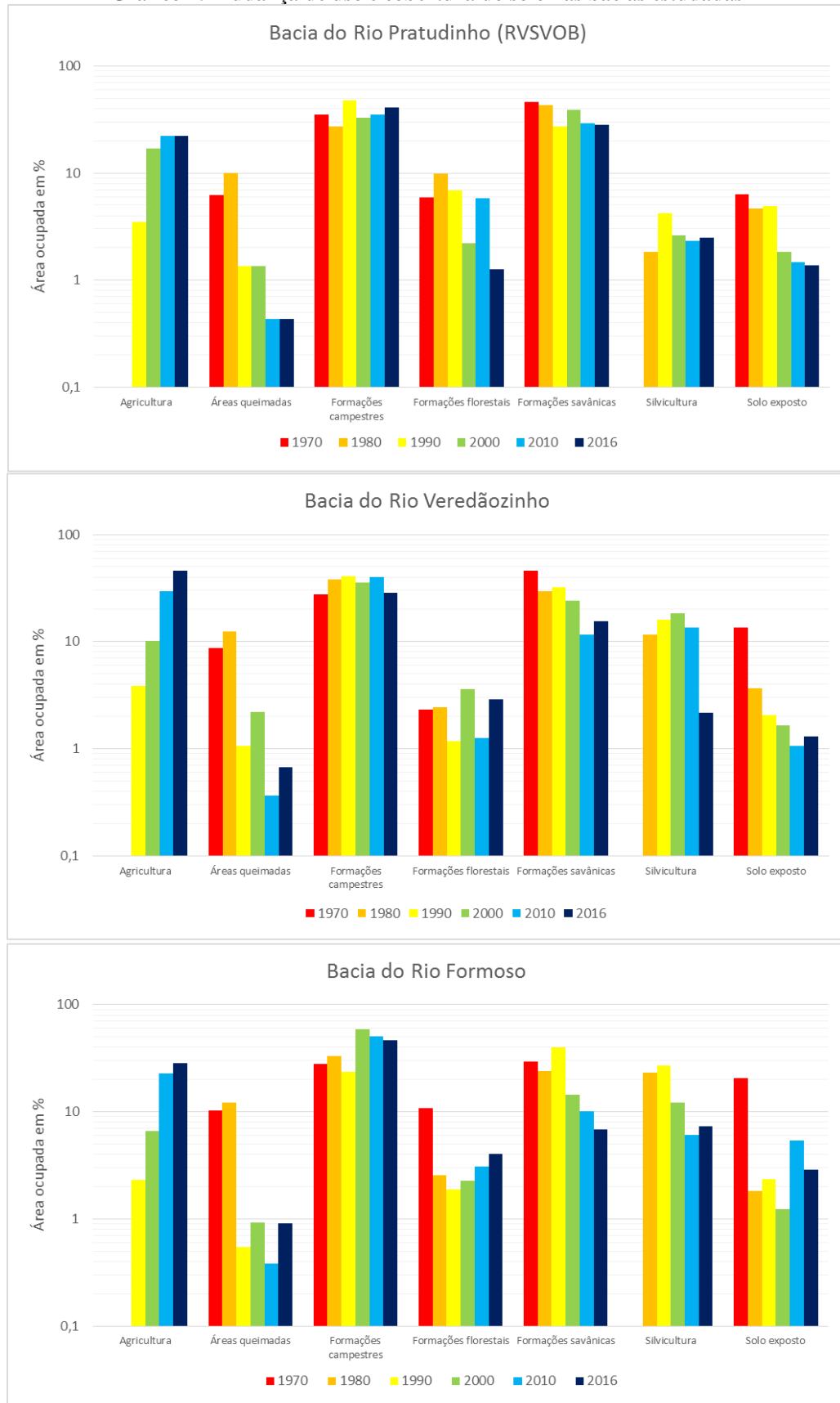
3.1. USO E COBERTURA DO SOLO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PRATUDINHO E BACIAS ADJACENTES

A bacia do Rio Pratudinho possui aproximadamente 345.000 hectares, abrangendo as bacias dos rios Pratudinho e Pratudão, no município de Jaborandi, Bahia. O mapeamento do uso e cobertura do solo permitiu identificar as principais classes de uso e cobertura do solo e sua respectiva área ocupada. Já a bacia do rio Veredãozinho possui cerca de 390.000 hectares, localizada entre os municípios de Jaborandi e Correntina, na Bahia. Sua área abrange 40% de todo o recorte espacial. Em 1970, a bacia do Rio Veredãozinho seguiu o mesmo comportamento que a bacia do Rio Pratudinho quanto a classes de uso e cobertura do solo

A bacia do Rio Formoso está localizada na porção sudeste do município de Jaborandi, já na divisa com o município de Cocos. O Rio Formoso funciona como limite físico entre os municípios. A bacia do Formoso corresponde a 26% da área total, é a bacia com menor área de abrangência dentre as três estudadas e assim como as outras bacias, o ano de 1970 apresenta o mesmo comportamento das outras bacias

A análise do uso do solo da imagem de satélite de 1970, identificou grande quantidade de vegetação nativa preservada, ocupando aproximadamente 289.301 hectares da bacia, cerca de 87% da área total, ligadas às fitofisionomias das formações savânicas e campestres. Foi possível identificar também o aparecimento de grande quantidade de áreas queimadas e solo exposto, ambos ocupando cerca de 21.000 hectares (cerca de 6%) cada um, concentrando-se inicialmente na cabeceira do Rio Pratudinho, região mais próxima da Serra Geral de Goiás. Neste período, os usos da Agricultura e Silvicultura não foram identificados pela análise das imagens de satélite.

Em 1980, as fitofisionomias do Cerrado continuam sendo as classes com maior área de abrangência, ocupando 273.447 hectares, cerca de 80% do total ocupado pela bacia, principalmente as fitofisionomias associadas as formações savânicas e campestres. Observa-se ligeira redução na cobertura da vegetação nativa. A superfície de área queimada aumentou ao compararmos com o período anterior, ocupando 34.000 hectares, cerca de 10% do total da bacia. Já o solo exposto apresenta ligeira redução. No alto da bacia, é possível identificar a introdução da silvicultura em áreas que anteriormente poderiam ser ocupadas pelo cerrado ou por áreas que foram abertas na década anterior, ainda que de forma inicial, ocupando pouco mais de 6.000 hectares (2%).

Gráfico 4: Mudança de uso e cobertura do solo nas bacias estudadas

Elaborado pela autora

A bacia do Rio Pratudinho em 1990, começa a apresentar novos tipos de classes de uso e cobertura do solo que até então não eram identificáveis nos períodos anteriores, como a agricultura, que passa a ocupar cerca de 12.000 hectares, cerca de 4% da área total da bacia. A formação campestre apresentou ligeiro aumento quando comparamos aos anos anteriores, comportamento contrário ao se analisar as formações florestais e savânicas, que apresentaram ligeira redução, sendo assim, a vegetação nativa ocupou 279.000 hectares (82%). As áreas queimadas também apresentaram uma redução significativa, passando a ocupar cerca de 5.000 hectares, aproximadamente 1% da área total. O solo exposto manteve-se praticamente inalterado, ocupando cerca de 16.000 hectares. A silvicultura passa a ocupar uma área duas vezes maior que o período anterior, 14.000 hectares, cerca de 4% da área total da bacia.

Já nos anos 2000, as formações florestais, savânicas e campestres começam a sofrer uma maior redução, passando a ocupar 252.000 hectares, o equivalente a 74% da área total da bacia. As áreas queimadas mantiveram o mesmo percentual de ocupação do período anterior (1%). Outra classe que apresenta uma redução, dessa vez mais significativa, é a Silvicultura, ocupando cerca de 9.000 hectares (aproximadamente 3% da área da bacia). Mas é a partir de 2000, que as atividades agrícolas se intensificam na bacia, chegando a ocupar aproximadamente 58.000 hectares, cerca de 17% do total da área estudada.

Já na década seguinte, em 2010, a vegetação nativa volta a apresentar uma redução em sua cobertura, ocupando 240.000 hectares (70%). Comportamento seguido pelas áreas queimadas que passam a ocupar pouco mais de mil hectares, o solo exposto que ocupou pouco mais de 5.000 hectares e a silvicultura que passou a ocupar aproximadamente de 8.000 hectares. A agricultura, quando comparada ao período anterior, sofreu um aumento de 25% em sua área de cobertura, ocupando cerca de 76.000 hectares, cerca de 22% da bacia do Rio Pratudinho.

Em 2016, o comportamento da agricultura, silvicultura e o solo exposto permanecem os mesmos quando comparado com o período anterior. A agricultura mantém os 76.000 hectares de cobertura (22%), assim como as áreas queimadas, que ocupam pouco mais de 1.000 hectares e o solo exposto ocupando 4.700 hectares. Já a cobertura nativa, quando analisada do ponto de vista total permanece quase que a mesma quando comparada com o período anterior (240.000 hectares), mas ao ser analisada a partir das diferentes fitofisionomias, observa-se um aumento da formação campestre em detrimento da formação florestal, que sofre grande redução.

As áreas queimadas ocupavam cerca de 34.000 hectares, aproximadamente 9% de toda a bacia. Mas o solo exposto nesse período ocupa uma área ainda maior, com mais de 52.000

hectares, 13% da área total. Assim como a bacia do Pratudinho, as fitofisionomias do cerrado ocupavam a maior parte da bacia, cerca de 297.500 hectares, 74% de cobertura. A silvicultura e a agricultura não foram identificadas nesse período.

O ano de 1980, as áreas queimadas apresentaram ligeiro aumento, ocupando pouco mais de 48.000 hectares, cerca de 12% da área total. Diferentemente do solo exposto que apresentou uma redução considerável, ocupando nesse período apenas 14.000 hectares (4%). A vegetação nativa, formações campestres, florestais e savânicas ocuparam cerca de 270.000 hectares, 70%, uma redução de quase 30.000 hectares. Acompanhando o comportamento da bacia do Rio Pratudinho, foi nesse período que as atividades voltadas para Silvicultura foram identificadas pela primeira vez, ocupando uma área de aproximadamente 45.000 hectares, cerca de 12% da bacia do rio Veredãozinho.

Já em 1990, as áreas queimadas já passam a apresentar uma redução significativa em sua abrangência, ocupando apenas 4.000 hectares, cerca de 1% da área da bacia. Comportamento também seguido pelo solo exposto, que passa a ocupar 8.000 hectares, pouco mais da metade do que foi identificado no período anterior. Acompanhando a tendência para a região, a agricultura começa a ser introduzida, ocupando inicialmente 4% da área total, pouco mais que de 15.000 hectares. A silvicultura, iniciada na década de 1980, permanece como a principal intervenção antrópica, ocupando aproximadamente 63.000 hectares, 16% da bacia. A vegetação nativa, apresenta ligeiro aumento na área ocupada, mas com o aumento da formação campestre e savânica e redução da formação florestal, ainda assim, as fitofisionomias do Cerrado ocupam 74% da área total da bacia do Veredãozinho.

O período dos anos 2000, diferentemente do que encontrado na Bacia do Pratudinho, apresentou um aumento nas áreas queimadas, que passaram a ocupar o dobro do que encontrado no período anterior, cerca de 9.000 hectares (2%), mas ainda assim uma porcentagem muito menor do que nas primeiras décadas estudadas. O solo exposto, mantendo a tendência do seu comportamento, também apresentou uma área de menor abrangência, ocupando nesse período pouco mais de 6.500 hectares, em torno de 2% da bacia. A agricultura que surgiu tímida a partir dos anos de 1990, ocupou cerca de 40.000 hectares nos anos 2000, cerca de 10% da área total da bacia. A silvicultura ocupava 18% da área, aproximadamente 75.000 hectares. Já a vegetação nativa sofreu uma redução e passou a ocupar 63% da área total, a fitofisionomia que sofreu maior redução foram as formações savânicas e campestres, com um ligeiro aumento da formação florestal.

Em 2010, as áreas queimadas voltaram a apresentar uma redução, passando a ocupar apenas 1.000 hectares. Comportamento semelhante ao solo exposto, que manteve uma redução como já identificada no período anterior, ocupando cerca de 4.000 hectares. A silvicultura é outra classe que apresenta uma redução, ocupando então 14% da bacia do Veredãozinho, 4% menos que o período anterior. A agricultura, no entanto, apresentou comportamento contrário, ocupando 29% da área total da bacia, aproximadamente três vezes mais que no período anterior, cerca de 115.000 hectares. As fitofisionomias do Cerrado, continuam como a classe de maior abrangência na bacia, mas essa abrangência foi reduzida a 53% da área total, ocupando 205.334 hectares.

Já em 2016, as áreas queimadas apresentam um ligeiro aumento, ocupando cerca de 2.000 hectares, 1% da área da bacia. O solo exposto mantém o mesmo comportamento no período anterior, ocupando um pouco mais de 5.000 hectares. A silvicultura em 2016, apresenta sua menor porcentagem de cobertura do solo na bacia do Veredãozinho, ocupando pouco mais de 8.000 hectares, cerca de 2% da bacia. A atividade agrícola no intervalo entre 2010 a 2016, apresenta um crescimento significativo, a ponto de ocupar a praticamente a mesma porcentagem da vegetação nativa, 46%, cerca de 179.000 hectares, enquanto que as fitofisionomias do Cerrado ocuparam 47% da área total da bacia, abrangendo cerca de 183.000 hectares.

As áreas queimadas da década de 1970 abrangem pouco mais de 26.000 hectares, cerca de 10% do total da área da bacia. Outra classe que chama atenção por sua extensão é o solo exposto, que assim como as outras bacias, ocupa cerca de 53.000 hectares, pouco mais de 20% da área total. A vegetação nativa é aquela que possuía maior abrangência e ocupava cerca de 176.000 hectares, dos quais 27.000 eram referentes a formação florestal. As classes de agricultura e silvicultura não foram identificadas nesse período.

Em 1980, as áreas queimadas apresentaram um pequeno aumento no número de hectares ocupados, chegando quase a 32.000 hectares, cerca de 12% da bacia. Em contrapartida, o solo exposto sofreu uma grande redução ocupando nesse período quase 5.000 hectares, 2% do total da área. A vegetação nativa em 1980, ocupava 155.000 hectares, 60% da bacia do Rio Formoso. Assim como as outras bacias analisadas anteriormente, a silvicultura começa a ser introduzida na década de 1980, ocupando na bacia do rio Formoso cerca de 60.000 hectares, 23% de toda a área da bacia.

Na década seguinte, a partir de 1990, as áreas queimadas foram reduzidas a 1.000 hectares, cerca de 1% da bacia. O solo exposto manteve seu comportamento do período anterior, ocupando pouco mais de 5.000 hectares (2% da área total). A silvicultura apresentou ligeiro aumento, passando a ocupar aproximadamente 70.000 hectares, cerca de 27% da área total da bacia. A agricultura, começa a ser introduzida na bacia ocupando aproximadamente 6.000 hectares (2%). A vegetação nativa apresentou ligeira recuperação principalmente nas formações savânicas, mas houve uma diminuição na área de abrangência das formações campestres e florestais, no total as fitofisionomias do cerrado ocuparam pouco mais de 165.000 hectares (65% da área da bacia).

Nos anos 2000, as áreas queimadas passaram a ocupar pouco mais de 2.000 hectares, ocupando pouco mais de 1% da área total da bacia do Rio Formoso. Já o solo exposto apresentou novamente uma redução na área de cobertura, ocupando nesse período pouco mais de 3.000 hectares. A agricultura, introduzida na década anterior, chegando a ocupar 17.000 hectares, em torno de 7% do total da bacia estudada. Já a silvicultura apresentou uma redução, ocupando a metade da área até então identificada, ocupando pouco mais de 30.000 hectares, cerca de 12% de cobertura. As formações campestres ocuparam pouco mais de 154.000 hectares, enquanto que as formações savânicas e florestais ocuparam 37.000 e 5.900 hectares respectivamente, totalizando 76% da cobertura total da bacia do Rio Formoso, cerca de 198.000 hectares.

Em 2010, as áreas queimadas voltam a reduzir sua cobertura, chegando a ocupar pouco mais de 1.000 hectares. Já o solo exposto ocupou pouco mais de 15.000 hectares, cerca de 5% da cobertura da bacia do Formoso. Acompanhando esse crescimento está a agricultura que passou a ocupar em 2010, 66.000 hectares, 23% da área total. Entretanto, a silvicultura passou a ocupar pouco mais de 17.000 hectares, 6% da bacia. A vegetação nativa ocupou 184.000 hectares em 2010, sendo 145.600 de formações campestres, 9.000 de formações florestais e 29.000 de formações savânicas, cobrindo 63% de toda bacia do Rio Formoso.

No próximo período estudado, 2016, as áreas queimadas apresentam ligeiro aumento, ocupando pouco mais de 2.000 hectares, cerca de 1% da bacia. O solo exposto, após um crescimento significativo no período anterior, volta a diminuir sua área de abrangência e passa a ocupar pouco mais de 7.000 hectares (3%). A silvicultura que no período anterior apresentou uma redução significativa quanto a área ocupada, volta a crescer, mas de forma tímida, ocupando pouco mais de 19.000 hectares, cerca de 7% da área. A agricultura aumenta a sua área de cobertura na bacia, ocupando agora aproximadamente 75.000 hectares, cerca de 29%

da área total, perdendo somente para a vegetação nativa, composta pelas formações campestres, florestais e savânicas, que ocupam 150.000 hectares, cobrindo cerca de 58% da bacia.

Observa-se que as três bacias possuem comportamento semelhante quanto as classes de solo identificadas, mas diferenciam-se quanto a intensidade dos fenômenos. Sendo assim, de forma a complementar a análise quanto ao uso e cobertura do solo das bacias hidrográficas estudadas e acompanhando a proposta de coleta de dados relacionados a qualidade da água, o próximo capítulo analisará os trechos da bacia, que foi dividida em alta, média e baixa de acordo com os pontos de coleta realizados e descritos no primeiro capítulo.

A fronteira agrícola MATOPIBA é uma consequência dos programas de desenvolvimento do Cerrado, iniciados na década de 1970, quando o governo adotou a política de preencher os vazios demográficos no Brasil. O principal programa, que desde sua criação vem provocando grandes alterações na paisagem do Cerrado brasileiro, foi o PRODECER, Programa de Desenvolvimento dos Cerrados, iniciativa entre o governo japonês e o Brasil, buscando expandir as áreas de produção de soja pelo mundo. Outro fator que pode ter contribuído para o desenvolvimento das atividades agrícolas no Cerrado, foi a criação do Centro de Pesquisa Agropecuária do Cerrado pela Embrapa, com o objetivo de realizar estudos para correção de solos com intuito de explorarem economicamente a região, tida até então como um espaço vazio (PESSÔA, 1988; INOCÊNCIO, 2010).

De maneira geral, em 1970, nas três bacias, o processo de apropriação das terras do Oeste Baiano, estava se iniciando, pois não foram identificadas atividades agrícolas relevantes, já que nesse período coincide com a criação dos programas de desenvolvimento do Cerrado, que estavam no início de sua implantação, assim como os estudos para correção dos solos. As classes identificadas foram as áreas de queimada, das quais não é possível confirmar se foram provocadas pela ação do homem ou se fazem parte do regime natural do bioma (PESSÔA, 1988; PEREIRA et. al, 2004). O solo exposto também é uma classe de uso que possui comportamento semelhante nas três bacias, abrangendo grandes áreas no ano de 1970. A vegetação nativa cobre mais de 70% de cada bacia.

Na década seguinte, nos anos de 1980, o comportamento nas três bacias é semelhante: as áreas queimadas continuam a ocupar extensões de terra significativas, assim como o solo exposto. Nesse período são introduzidas as atividades de silvicultura na região, respondendo ao estímulo de indústrias moveleiras, siderúrgicas, na produção de celulose e papel, responsáveis pelo aumento do preço (LOPES, 2013). Na bacia do Rio Pratudinho, a silvicultura inicia sua

atividade ocupando cerca de 6.000 hectares da área total da bacia, que mede cerca de 340.000 hectares. Mas nas bacias do Rio Veredãozinho e Formoso a silvicultura começa ocupando áreas maiores, 40.000 hectares (13% de 390.000 hectares) e 60.000 hectares (21% de 260.000 hectares), respectivamente, como observado no gráfico 4.

Em 1990, há um aumento na área ocupada pela silvicultura em todas as bacias. Na bacia do rio Veredãozinho, o eucalipto que ocupava 12% em 1980, passa a ocupar 16%. Na bacia do Pratudinho, a silvicultura mais que dobrou a área de cobertura, de 6.000 hectares passou a ocupar, 14.000. Na bacia do Formoso, a silvicultura começou abrangendo a maior área entre as três bacias, por isso seu crescimento em 1990, foi menor do que nas outras bacias, ocupando aproximadamente 70.000 hectares. Em contrapartida, a bacia do rio Formoso é aquela que apresenta menor porcentagem de área ocupada pela agricultura, pouco mais de 5.000 hectares, enquanto que na bacia do Veredãozinho e Pratudinho, a agricultura ocupa 14.000 hectares e 12.000 hectares, respectivamente. Já a vegetação nativa sofre ligeira redução, o que pode estar associado a introdução da atividade agrícola.

Os anos 2000, coincide com a terceira fase de implementação do PRODECER, Programa de Desenvolvimento do Cerrado, entre os anos de 1995 a 2001, e a criação do RVSVOB, no final de 2002 (BRASIL, 2002; INOCÊNCIO, 2010). Dessa forma, observa-se um crescimento significativo da agricultura nas três bacias, mas com intensidades diferentes. A bacia do Veredãozinho, por exemplo, teve um aumento de 35% na área ocupada pela atividade agrícola. Assim como na bacia dos rios Pratudinho e Formoso, que apresentaram aumento de 20% e 29% respectivamente. Em contrapartida, a silvicultura só apresentou aumento na bacia do Veredãozinho, enquanto que nas outras ela reduziu sua cobertura consideravelmente. O fato de estar próximo ao município de Correntina e da BR-020, que facilitaria o escoamento da produção, justificando assim a bacia do Veredãozinho apresentar valores distintos das outras. A vegetação nativa se manteve constante até os anos de 1990, mas a partir de 2000, observa-se uma redução em todas as bacias, exceto a bacia do Formoso, que pelo contrário aumento a cobertura da vegetação nativa. Esse resultado pode estar associado ao comportamento espectral das fitofisionomias do Cerrado, principalmente as formações campestres que possuem um comportamento muito semelhante ao eucalipto em período de colheita, o que pode justificar a diminuição dessa classe de uso na bacia do Rio Formoso.

O ano seguinte, 2010, a agricultura volta a aumentar, ocupando mais de 20% da área de cada bacia. A bacia do Veredãozinho teve um aumento de 64% na área ocupada pela agricultura, enquanto que na bacia do Pratudinho, o aumento foi de 24% e no Formoso, 34%. Observa-se

que na bacia do Rio Pratudinho, o avanço das atividades agrícolas é menor do que nas outras bacias, demonstrando que o RVSVOB pode estar servindo como uma barreira ao avanço da fronteira agrícola MATOPIBA. Outro fato que corrobora com tal afirmação, é a área ocupada pela vegetação nativa nas bacias. No Veredãozinho, essa porcentagem chegou a 53% da área da bacia, no Rio Pratudinho, a área coberta pela vegetação nativa chega a 70% de toda bacia, e no Rio Formoso, essa porcentagem chega a 63%. A queda da silvicultura pode estar associada ao preço dos incrementos necessários para a produção do eucalipto, que exige maquinários pesados, fertilizantes e defensivos agrícolas (LOPES, 2013).

Em 2016, último ano analisado, as bacias do rio Veredãozinho e Rio Formoso, apresentam comportamentos semelhantes, enquanto que a bacia do Rio Pratudinho mantém o mesmo comportamento do período anterior. A agricultura e a silvicultura não apresentaram aumentos com relação a área ocupada, ocupando 22% e 2%, respectivamente. Assim como a vegetação nativa, que continua ocupando 70% do território. Nas outras duas bacias, o cenário é diferente. No Veredãozinho, a agricultura passa a ocupar 46% da área total, quase metade da área da bacia, enquanto que a vegetação nativa é reduzida para 47%. O que pode ser observado na bacia do Rio Formoso, mas em uma proporção diferente. A agricultura passa a ocupar 29% da área, enquanto que a vegetação nativa ocupa 58%.

Ao analisarmos os dados foi possível observar que a bacia hidrográfica que apresenta maior conservação da vegetação nativa é aquela que possui a unidade de conservação delimitada (RVSVOB). Mesmo não tendo um plano de manejo para delimitar o zoneamento da unidade, percebe-se as atividades agrícolas avançam num ritmo muito mais lento do que nas bacias que não possuem áreas protegidas, isso pode estar associado ainda ao manejo eficaz e a presença do poder público na região. Em geral, as áreas de queimada e solo exposto foram reduzindo ao longo do recorte temporal nas três bacias, quando provocados pela ação antrópica, essas áreas provavelmente foram substituídas pela atividade agrícola ou pela silvicultura. Dessa forma, o método de modelagem de sistemas análogos mostrou-se adequado para a avaliação da efetividade do Refúgio de Vida Silvestre Veredas do Oeste Baiano frente o avanço da fronteira agrícola MATOPIBA.

As bacias hidrográficas foram divididas em três trechos cada uma (Gráfico 6), coincidindo com os pontos de amostragem da água. Dessa forma, cada trecho de bacia pode ser analisado separadamente. Os pontos de amostragem foram distribuídos na alta, média e baixa bacia, nas três bacias analisadas, de modo a obter resultados em toda a extensão da drenagem. Os dados quanto a concentração de sedimentos suspensos demonstrou que no período seco não

há variação entre as bacias. Já no período chuvoso há uma alteração entre os trechos de cada bacia.

Como constatado anteriormente, a bacia do Rio Pratudinho é aquela que apresenta maior cobertura de vegetação nativa e é também aquela que possui em seus limites uma unidade de conservação. Nos três trechos há uma concentração equivalente no que diz respeito a atividade agrícola. Já a silvicultura, no decorrer dos trechos diminui sua área de abrangência, deixando inclusive de aparecer no último trecho do Pratudinho. Tal fato deve estar relacionado com a dificuldade de acesso nesse trecho e a distância entre as vias para escoamento da produção. As atividades agrícolas mantem o mesmo comportamento em todos os trechos da bacia. Assim como as vegetações nativas.

Os trechos da bacia do Rio Veredãozinho apresentam todas as classes de uso do solo, mesmo que em porcentagens diferentes. No primeiro trecho da bacia, há certo equilíbrio entre a área ocupada pela agricultura durante os anos de 1990 a 2016, ou seja, não há grandes mudanças na área ocupada deste trecho. Já na média e na baixa bacia, a porcentagem de área ocupada pela agricultura durante o período estudado sofre com aumentos significativos, além da redução da silvicultura.

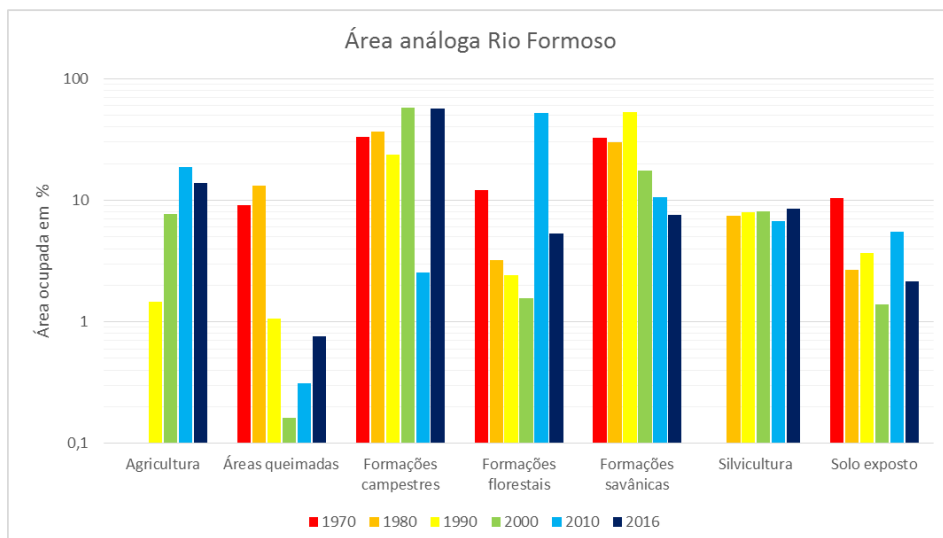
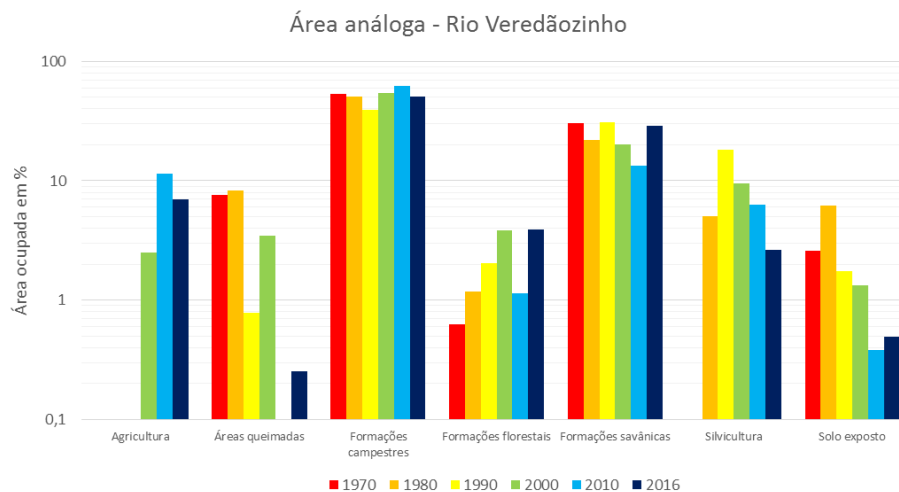
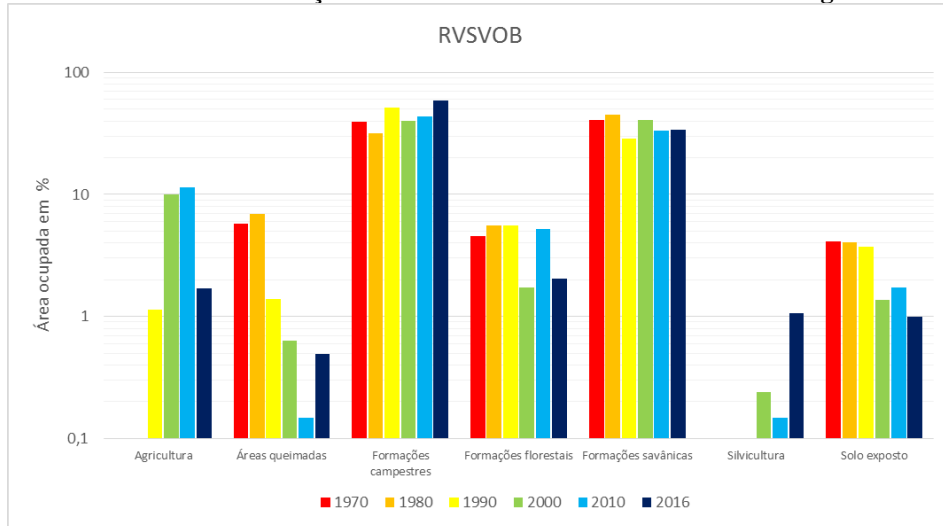
No Formoso, observa-se que no primeiro trecho a intensidade das alterações são maiores do que nas outras bacias. Por exemplo, a agricultura começa a ser introdução em maior escala a partir dos anos 1990, tanto no primeiro trecho do Pratudinho quanto no do Veredãozinho, a agricultura ocupa uma área significativa da bacia como um todo, já no Formoso não. A agricultura começa tímida, mas no período seguinte já passa a ocupar uma área infinitamente maior. Ou seja, a proporção de aumento no Formoso é maior do que nas outras bacias. É como se as atividades agrícolas chegaram lá depois que as outras bacias, mas no Formoso elas acontecem de forma mais intensa.

Na verdade, esse é um comportamento padrão para os trechos do Veredãozinho e do Rio Formoso. As atividades antrópicas estão sempre em transformação e constatou-se maior variação nos trechos entre as bacias que não possuem unidade de conservação. Enquanto que no Rio Pratudinho, as alterações do uso e cobertura do solo se alteram com certo equilíbrio, já nos rios Veredãozinho e Formoso, essas alterações são mais desordenadas.

Já no que diz respeito as áreas análogas, as três áreas apresentam um comportamento semelhante entre si. No gráfico 7, é possível observar que as classes de uso do solo dentro das áreas análogas possuem o mesmo comportamento. Mas no RVSVOB, a vegetação nativa cobre

uma área maior do que nas áreas análogas, além de possuir uma área pequena de silvicultura, quando se observa as outras áreas.

Gráfico 5: Mudança de uso e cobertura do solo nas áreas análogas



Elaborado pela autora

3.2. QUALIDADE DA ÁGUA NO RVSVOB E ÁREAS ANÁLOGAS

No início dos Programas de Desenvolvimento do Cerrado (PRODECER), o agronegócio se apropriava de terras baratas, muitas delas através da grilagem. Nos últimos anos, essa atividade tem se apropriado também da água, que é relativamente abundante na região estudo, o que incentivou a ocupação da área nos últimos trinta anos. Tais atividades inerentes à fronteira agrícola podem entre outros aspectos provocar o assoreamento dos canais de drenagem e leito dos rios, alterações do regime hidrológico das sub-bacias e a contaminação da água (BAHIA, 1995).

As três bacias estudadas encontram-se no mesmo contexto socioambiental, Chapadão do Oeste Baiano, apresentam características hidrológicas semelhantes. O Estado da Bahia promoveu em 1995, a elaboração do Plano Diretor do Rio Corrente, no âmbito do Plano Estadual de Recursos Hídricos. Esse período coincide com a terceira etapa de execução do PRODECER, que aconteceu entre os anos de 1995 a 2001 (INOCÊNCIO, 2010). O plano diretor já considerava o Oeste da Bahia como celeiro de grãos do Nordeste brasileiro devido a sua posição geográfica e os aspectos físicos, ressaltando a facilidade do uso da irrigação e o uso de maquinário agrícola, além do potencial de produção de energia elétrica através de pequenas centrais hidrelétricas, deixando em último o abastecimento humano (BAHIA, 1995).

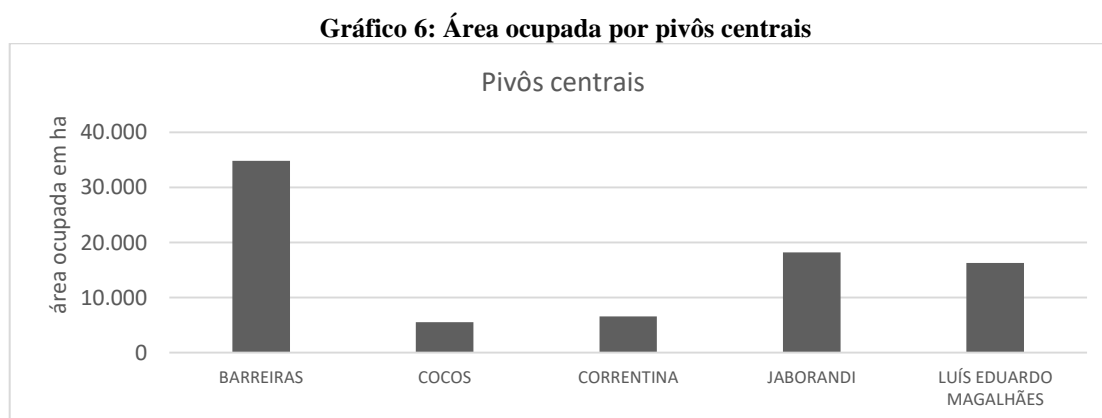
O rio Corrente nasce na fronteira entre Bahia e Goiás. Seus principais afluentes são os rios que nascem no Chapadão, drenando as águas na direção de oeste para leste. Segundo dados disponibilizados no plano diretor da bacia do Rio Corrente, os afluentes localizados na margem oeste da bacia apresentam maior disponibilidade de água devido a maior concentração de chuvas e a presença do aquífero Urucuia, responsável por alimentar os rios da região.

Em trabalho recente Cunha (2017), propõe uma análise quanto a apropriação da água pelo *agrohidronegócio*, conceito recente muito utilizado em estudos da geografia agrária (FREITAS; CLEPS JÚNIOR, 2012; THOMAZ JÚNIOR et. al, 2013; MENDONÇA, 2015; JESUS, 2016), em que a água e a terra são apropriados pelos empreendimentos agroindustriais e quantificados no volume de produção das *commodities*. Dessa forma Porto Gonçalves (2008), chama atenção pois

não será necessariamente sob forma de aquedutos ou de navios que veremos a água ser drenada das regiões e países periféricos para as regiões e países hegemônicos e, sim, pelo volume de grãos e de matérias industrializadas numa geografia desigual dos proveitos para uns e dos rejeitos para a maioria (PORTO GONÇALVES, 2008 p. 198).

Após levantamento realizado em órgãos responsáveis pela aprovação do uso da água, Cunha (2017), obteve após decisão judicial, acesso as outorgas superficiais e subterrâneas no Oeste Bahia, para o autor, ao sobrepormos esses dados com a espacialização dos pivôs centrais, é possível observar que o principal uso da água na região serve, antes de mais nada, para atender os interesses do agronegócio. Somente no município de Jaborandi, do qual estão localizados os recortes espaciais desta pesquisa, foram identificadas 44 outorgas de uso da água superficiais e 65 outorgas subterrâneas. Além disso, foram autorizados 58 poços em Cocos e 133 poços artesianos em Jaborandi.

Quanto ao uso de pivôs, somente em Barreiras foram mapeados 340 pivôs centrais e 177 em Luis Eduardo Magalhães. Jaborandi segue o mesmo comportamento destes municípios, chegando a ter 163 pivôs, enquanto que Cocos possui apenas 57. No gráfico 6, pode-se observar o tamanho da área ocupada pelos pivôs.



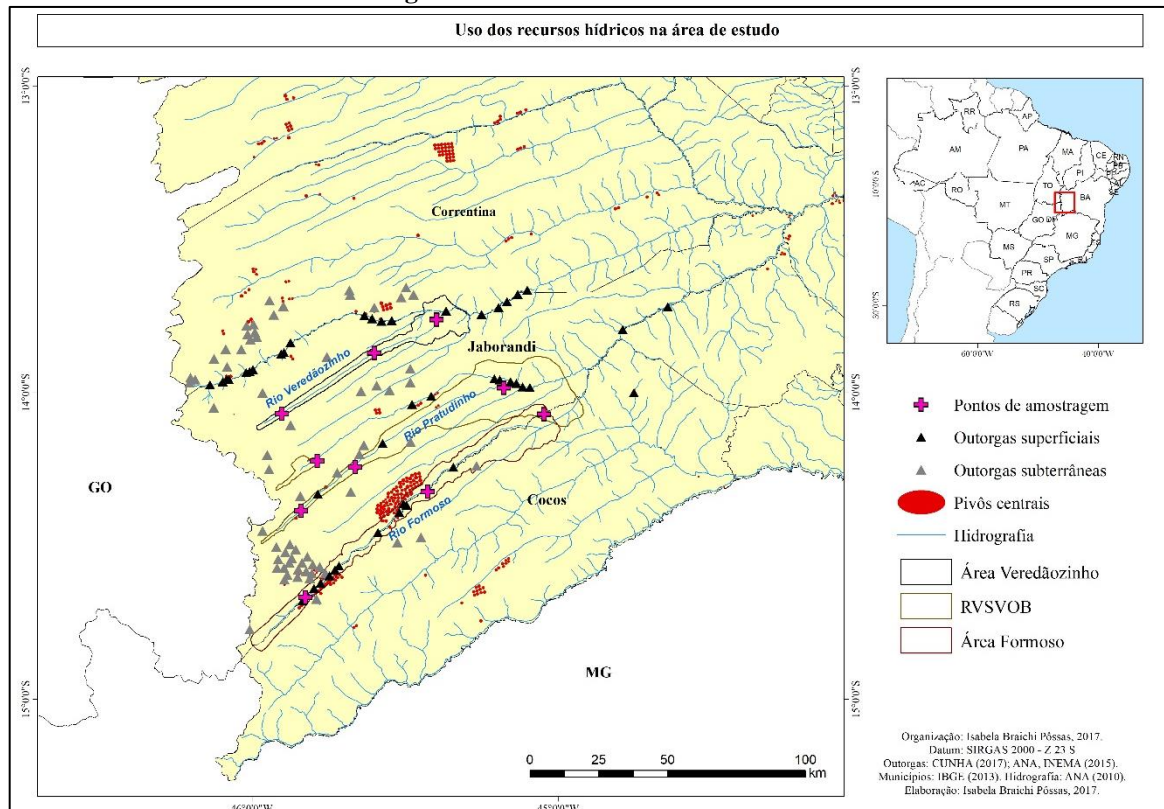
Elaborado pela autora
Fonte: ANA & Embrapa/CNPMS (2016)

O mapa do uso dos recursos hídricos na área estudada é bem didático ao ilustrar a distribuição dos pivôs centrais no município de Jaborandi e em Cocos. Há uma grande concentração de pivôs as margens do rio Formoso, na média bacia. Tais pivôs são utilizados em atividades agrícolas, voltadas para produção de grãos. Um fato que é importante ressaltar, de 163 pivôs no município de Jaborandi, 74 estão localizados na bacia do Rio Pratudinho (RVSVOB), mas conforme ilustrado no mapa, as outorgas para uso retiram água do Rio Formoso, provocando assim um desequilíbrio na entrada e saída de fluxo, pois a retirada de água do Formoso não é restituída, já que a água utilizada na irrigação dos pivôs escoar para a Bacia do Rio Pratudinho.

Já a bacia do Veredãozinho é aquela que aparenta ter menor impacto quanto ao uso da água, já que o número de outorgas e de pivôs centrais na bacia é infinitamente menor do que nas outras duas. Isso pode estar associado ao fato de que, conforme figura 12, as outorgas de uso da bacia do Veredãozinho encontram-se no canal de drenagem do Rio Arrojado, contribuinte do Rio Corrente. Importante ressaltar que os resultados obtidos quanto ao uso e cobertura do solo das três bacias, aquela que apresenta maior interferência antrópica é a do Veredãozinho.

O cenário inverso acontece com a bacia do Rio Pratudinho. Na análise da cobertura do solo, a bacia do Pratudinho, que mesmo com a presença do RVSSOB, é aquela que possui uma porcentagem de atividade antrópica (atividades agrícolas e silvicultura) menor do que as outras bacias, mas é aquela que apresenta maior número de outorgas subterrâneas e maior número de pivôs centrais. Assim, o equilíbrio entre carga e descarga da unidade pode ser afetado pela quantidade de água que entra no sistema através dos pivôs centrais. Infelizmente, por não termos acesso a dados históricos da vazão não é possível afirmar que tal atividade esteja interferindo na capacidade de carga da bacia do Rio Pratudinho. Nesse sentido, Christofolletti (1979), resalta que a bacia hidrográfica é como sistema não isolado aberto, em que ocorrem trocas de energia e matéria, ganhando ou perdendo.

Figura 12: Uso dos recursos hídricos



Elaborado pela autora

Quanto à análise da concentração de sedimentos em suspensão, os resultados obtidos na primeira campanha, que ocorreu no período seco, não apresentaram diferenças significativas entre as bacias estudadas, conforme observado na tabela 13. A quantidade de material transportado foi praticamente a mesma, sendo assim, a concentração de sedimentos em suspensão independe da existência de uma unidade de conservação ou não.

Tabela 3: Concentração dos sedimentos em suspensão - período seco

Amostra	Peso Inicial (mg)	Peso final (mg)	Diferença	mg/l	Bacia
PONTO_01	74,1	74,6	0,5	1	Veredãozinho
PONTO_02	74,5	74,5	0	0	Veredãozinho
PONTO_03	74,4	74,6	0,2	0,4	Veredãozinho
PONTO_04	73,9	74,5	0,6	1,2	Pratudão
PONTO_05	74,4	74,6	0,2	0,4	Pratudinho
PONTO_06	74,6	74,8	0,2	0,4	Pratudinho
PONTO_08	74,2	74,4	0,2	0,4	Formoso
PONTO_09	74,2	74,3	0,1	0,2	Formoso

Elaborado pela autora

Já no período chuvoso, a concentração de sedimentos em suspensão é maior do que observado no período seco. Na tabela 14 é possível observar uma diferença entre o ponto dois (média bacia) e o ponto três (baixa bacia). No trecho da média bacia do rio Veredãozinho, há uma concentração menor de sedimentos suspensos quando comparamos com a baixa bacia. Isso quer dizer que no trecho entre a média e a baixa bacia, há um maior transporte de materiais. Já no rio Formoso o comportamento é inverso, a média bacia apresenta maior concentração de material suspenso. Não foram observadas variações no Rio Pratudinho, mas a concentração de sedimentos nele é semelhante ao rio Veredãozinho que sofre pressões maiores no seu entorno.

Tabela 4: Concentração dos sedimentos em suspensão - período chuvoso

Amostra	Peso_inicial (mg)	Peso_final (mg)	Diferença	mg/l	Bacia
PONTO_01					Veredãozinho
PONTO_02	137,5	254,8	117,3	234,6	Veredãozinho
PONTO_03	135,4	300	164,6	329,2	Veredãozinho
PONTO_04					Pratudão
PONTO_05	135,8	300	164,2	328,4	Pratudinho
PONTO_06					Pratudinho
PONTO_07	139,4	301	161,6	323,2	Pratudinho
PONTO_08	136	250	114	228	Formoso
PONTO_09	137,6	237	99,4	198,8	Formoso

Elaborado pela autora

O rio Veredãozinho é aquele que apresenta a menor vazão, quando comparado com as outras bacias. Na primeira coleta, observa-se que os pontos localizados na alta bacia apresentam uma vazão menor do que nos outros trechos, isso porque nesse ponto a drenagem possui largura e profundidade pequenas, enquanto que no decorrer do rio ela se encaixa e conseqüentemente, aumenta a vazão. Como não foi possível ter acessado a dados históricos da vazão das três bacias, não é possível afirmar que a presença da unidade provoca alguma alteração nos resultados. Já os parâmetros físico-químicos também não apresentaram grandes variações, mantendo um equilíbrio entre as três bacias (Tabela 15).

A vazão no período chuvoso apresentou resultados diferentes quando comparado com o período seco devido a quantidade de matéria que entrou no sistema (Tabela 16). Por esse motivo também, não foi possível calcular algumas vazões devido a forte correnteza. Analisando os resultados obtidos, observa-se um aumento da vazão nos trechos da média e alta bacia dos Rios Veredãozinho e Formoso, em contrapartida, a vazão do ponto de amostragem no Pratudinho não sofreu alteração em relação ao período seco.

Tabela 5: Calculo vazão e parâmetros físico-químicos durante período seco

Ponto	Largura	Profundidade esquerda	Profundidade direita	Tempo médio	Veloc. Média	Área	Fator K*	Vazão (m³.s-1)	Vazão (m³.s-1)*K	Vazão (L.s-1)	Trechos da bacia	Rio
1	2,9	1,14	1,35	19,5533	0,2046	3,59	0,8	0,73	0,59	587,52	Alta	Veredãozinho
2	3,09	0,56	0,67	5,98333	0,6685	1,9	0,8	1,27	1,02	1.016,16	Média	
3	5,7	1,62	1,32	8,97333	0,4458	8,37	0,8	3,73	2,98	2.984,84	Baixa	
5	4,6	0,67	0,52	28,79	0,1389	2,73	0,8	0,38	0,30	303,44	Alta	Pratudinho
6	5,3	1,32	0,93	4,68	0,8547	5,96	0,8	5,09	4,08	4.075,21	Média	
8	3,3	0,69	0,80	6,08667	0,6572	2,45	0,8	1,61	1,29	1.288,06	Alta	Formoso
9	7,88	1,19	0,86	6,22333	0,6427	8,07	0,8	5,19	4,15	4.149,54	Média	

Temp.[°C]	pH	ORP[mV]	EC[μS/cm]	RES[Ohm-cm]	TDS [ppm]	D.O.[%]	D.O.[ppm]	Turb.FNU
22,32	7,34	289,8	5	200000	3	76,1	6,06	0,0
22,87	6,07	231,1	3	330000	2	83,3	6,56	14,7
20,12	7,70	248,7	3	330000	1	81,5	6,72	0,0
20,13	7,27	251,7	3	330000	2	74,7	6,16	0,0
22,38	7,56	213,6	4	250000	2	80,1	6,35	0,0
22,61	6,77	206,7	5	200000	2	74,4	5,84	0,0
22,65	7,96	198,8	4	250000	2	82,4	6,50	0,0

Elaborado pela autora

Tabela 6: Calculo vazão e parâmetros físico-químicos durante período chuvoso

Ponto	Largura	Profundidade esquerda	Profundidade direita	Tempo médio	Veloc. Média	Área	Fator K*	Vazão (m ³ .s-1)	Vazão (m ³ .s-1)*K	Vazão (L.s-1)	Trechos da bacia	Rio
2	3,6	1,7	1,33	7,36	0,54	5	0,8	2,96	2,37	2.369,57	Média	Veredãozinho
5	3,84	0,87	0,58	36,60	0,11	3	0,8	0,30	0,24	243,41	Alta	Pratudinho
8	7,5	1,3	1,40	15,10	0,26	10	0,8	2,68	2,15	2.146,75	Alta	Formoso
9	9,1	1,88	1,65	7,63	0,52	16	0,8	8,42	6,74	6.736,15	Média	

Temp.[°C]	pH	ORP[mV]	EC[μS/cm]	RES[Ohm-cm]	TDS [ppm]	D.O.[%]	D.O.[ppm]	Turb.FNU
24,20	5,10	245,1	6	167000	3	0,0	0,00	1,2
23,56	4,67	241,9	6	167000	3	0,0	0,00	0,2
24,53	4,93	263,5	7	143000	3	1,4	0,11	3,3
24,24	4,85	310,2	7	143000	3	1,2	0,09	1,0

Elaborado pela autora

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Desde o início da pesquisa, a principal motivação era realizar um estudo que compreendesse todos os aspectos geográficos envolvidos nos fenômenos encontrados na área de estudo, entrelaçando a análise ambiental e dinâmica socioespacial, responsável pela apropriação da paisagem, que neste caso específico, faz parte do bioma Cerrado. Essa postura é defendida por Ackerman (1963) ao propor que o objetivo filosófico da Geografia é compreender o sistema interativo entre o homem e seu ambiente natural.

Todos os levantamentos realizados quanto aos aspectos socioeconômicos e os aspectos físicos mostrou que o RVSVOB e as áreas análogas, estão centrados numa mesma dinâmica de ocupação, quando se deu início aos projetos de ocupação do Cerrado, precursores da chamada fronteira agrícola MATOPIBA (INOCÊNCIO, 2010; CUNHA, 2017).

A bacia hidrográfica provou ser um sistema ambiental capaz de responder diversas perguntas, por ser composto por variáveis, que se relacionam uns com os outros, operando como um todo (Christofoletti, 1999). Os resultados alcançados demonstraram que o comportamento quando ao uso e cobertura do solo é semelhante nas três bacias, em 1970, 1980 e 1990, predominou a queimada da formação campestre para a ocupação pioneira de pecuária e silvicultura, quando a agricultura ainda ocupava pequenos trechos dos vales, período em que o reflorestamento por silvicultura era incentivado (LOPES, 2013).

A partir de 2000, a área de agricultura cresce exponencialmente e ganha espaço sobre áreas de silvicultura e de formações savânicas e abandonando os vales, tal fato justifica-se pela execução da terceira etapa de investimentos do PRODECER (ALVES, 2006; INOCENCIO, 2010; CUNHA, 2014). A partir de 2010, a atividade agrícola já está consolidada na região, abrangendo áreas que até então eram ocupadas pela silvicultura, em todas as bacias. Apesar da porcentagem de cobertura vegetal ultrapassar os 60% em todas as bacias, aquela em que a porcentagem de cobertura vegetal é maior é a do Rio Pratudinho, onde está localizada a unidade de conservação, o que indica a efetividade do RVSVOB frente o avanço da fronteira agrícola. Tal comportamento é repetido quando analisamos os trechos das bacias e áreas análogas que tem a sucessão de cobertura e uso do solo semelhante até a criação da UC em 2000, a partir de quando, na UC, as queimadas e a agricultura passam a reduzir exponencialmente.

A instalação de pivôs centrais e outorgas de água também foram heterogêneas entre as três bacias analisadas, tendo maior concentração no alto e médio trecho bacia do Rio Formoso

e no baixo trecho do Rio Pratudinho. A qualidade e quantidade de água nos três pontos amostrados em cada bacia não tem nenhuma diferença significativa nos valores mensurados, tendo, em geral, baixa concentração de carga em suspensão e turbidez e elevado oxigênio dissolvido.

O mapeamento do uso e cobertura do solo possibilitou identificar a localização dos pivôs centrais e as outorgas de uso da água. Observou-se que há maior ocorrência de pivôs centrais e outorgas subterrâneas na bacia do rio Pratudinho, ou seja, a extração da água não é influenciada pela presença da unidade de conservação. Mas quando analisamos as outorgas superficiais, observamos que elas estão localizadas no rio Formoso, apesar dos pivôs estarem na bacia do Pratudinho, indicando a entrada de maior fluxo nessa bacia. Pela falta de dados históricos da vazão e da quantidade de matéria em suspensão não foi possível mensurar o impacto que esse excesso de carga causa na bacia.

A avaliação da efetividade da RVSVOB pelo método adotado permite constatar que, por um lado, a unidade tem contribuído para a conservação do Cerrado dentro de seu território – recuperando áreas desmatadas e queimadas – e, por outro lado, a qualidade e quantidade dos recursos hídricos independe da existência da RVSVOB, sendo similar nos nove trechos monitorados. Essa similaridade permite afirmar que a qualidade dos recursos hídricos é boa em todos os pontos.

A modelagem de sistemas análogos se mostrou eficaz na avaliação da efetividade do Refúgio de Vida Silvestre Veredas do Oeste Baiano, ao propor uma análise comparativa entre áreas análogas a unidade de conservação (FIGUEROA;SANCHÉS-CORDERO, 2008). Ressalta-se que tal modelo segue os principais pré-requisitos dos modelos na ciência empírica, uma delas é a reaplicabilidade do modelo. Por seguir os critérios de criação da unidade de conservação quanto ao seu desenho, o modelo pode ser reaplicado seguindo o desenho da unidade de conservação que deseja ser estudada. Outra vantagem é que o modelo permite determinados fenômenos complexos ou de grande magnitude sejam visualizados e compreendidos, além de proporcionar a aquisição de informações que podem ser definidas, coletas e ordenadas (CHORLEY; HAGGETT, 1975).

Esse quadro permite concluir que, se por um lado, o RVSVOB tem cumprido sua função ecológica, garantindo a qualidade dos recursos naturais, por outro, a expansão do agronegócio ocupa, preferencialmente, as áreas das chapadas e platôs, não pressionando a dinâmica os vales encaixados diretamente, mas sim indiretamente.

REFERÊNCIAS

ABELL, R. ALLA, D. LEHNER, B. Unlocking the potential of protected areas for freshwaters. **Biological Conservation**, v. 34, n° 1, p. 48-63,2007.

ACKERMAN, Edward. Where is a research frontier? **In: Annals of the Association of American Geographers**. v. 53, n. 4, p. 429-440, dez/1963

ADAM, K.S.; FERRARO, P.J.; PFAFF, A.; AZOFEIFA, A.S.; ROBALINO, J.A. Measuring the effectiveness of protected area networks in reducing deforestation. **PNAS**. v. 105, n° 42, out/2007, 16089-16094p.

AGOSTINHO, A. A.; THOMAZ, S. M.; GOMES, L. C. Conservation of the Biodiversity of Brazil's Inland Waters. **Conservation Biology**, v. 19, n°3, 642-652p, jun/2005.

AGUIAR-SILVA, F.H.; BONILLA, O.H.; NASCIMENTO, C.A. Avaliação da viabilidade e efetividade das unidades de conservação de proteção integral no Ceará, Brasil. **Revista Caatinga**, Mossoró, v.24, n. 1, p. 48-56, jan-mar 2011.

ALVES, Vicente Eudes Lemos. **Mobilização e modernização nos Cerrados Piauienses: formação territorial no império do agronegócio**. 305F. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Departamento de Geografia, São Paulo, 2006.

ANA – Agência Nacional de ÁGUAS/EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Levantamento da agricultura irrigada por pivôs centrais no Brasil** – 2014. Brasília: ANA/EMBRAPA, 2016.

BAHIA. **Plano Diretor de Recursos Hídricos Bacia do Rio Corrente**. Secretária de Recursos Hídricos, Saneamento e Habitação. Salvador, 1995, 136p.

BECKER, Bertha K. **Amazônia**. 6 ed. - São Paulo: Ática, 1998. 112 p.

BENSUSAN, N. **Conservação da biodiversidade em áreas protegidas**. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2006. 176p.

BRAGINA, E. V et al. Effectiveness of protected areas in the Western Caucasus before and after the transition to post-socialism. **Biological Conservation**, n°184, 2015, p. 456-464.

BRANDT, J. S., et al. The relative effectiveness of protected areas, a logging ban, and sacred areas for old-growth forest protection in southwest China. **Biological Conservation**, n° 181, 2015, p. 1-8

BRASIL. Lei n° 9.985 de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225 § 1º, incisos I, II, III e IV, da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 18 de julho de 2000.

BRASIL. Decreto s/n de 13 de dezembro de 2002. Cria o Refúgio de Vida Silvestre Veredas do Oeste Baiano, nos municípios de Jaborandi e Cocos, no estado da Bahia e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 13 de dezembro de 2002.

BRASIL. **Efetividade de Gestão das Unidades de Conservação Federais do Brasil**. IBAMA, 2007. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/documentos>>. Acesso em: abr. 2015.

BRASIL. Resolução CONAMA, nº 428/2010. Conselho Nacional de Meio Ambiente dispõe no âmbito do licenciamento ambiental sobre a autorização do órgão responsável pela administração da Unidade de Conservação do que se trata o § 3º do artigo 36 da Lei 9.985 de julho de 2000 e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 17 de dezembro de 2010.

BRASIL. **Avaliação comparada das aplicações do método Rappam nas unidades de conservação federais, nos ciclos 2005-06 e 2010**. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, WWF-Brasil. Brasília: ICMBio, 2011. 134 p.

BRASIL. Decreto nº 8.447 de 6 de maio de 2015. Dispõe sobre o Plano de Desenvolvimento Agropecuário do Matopiba e a criação de seu Comitê Gestor. **Diário Oficial da União**, Brasília, 6 de maio de 2015.

BRITO, R. A. L; ANDRADE, C. L. T. Qualidade da água na agricultura e no ambiente. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 31, n. 259, p. 50 a 57, nov/dez 2010.

CALAÇA, M.; INOCÊNCIO, M. E. Estado e território no Brasil: reflexões a partir da agricultura no Cerrado. **Revista IDEAS – Interfaces em Desenvolvimento, Agricultura e Sociedade**, Rio de Janeiro – RJ, v. 4, n. 2, 2010. p. 271-306.

CARVALHO, F. M. V. et al. The Cerrado into-pieces: Habitat fragmentation as a function of landscape use in the savannas of central Brazil. **Biological Conservation**, v. 142, p.1392–1403, 2009.

CASSETI, Valter. **Ambiente e apropriação do relevo**. São Paulo: Contexto, 2ª ed. 1995, 147p.

CHORLEY, Richard . Geography and analogue theory. **In: Annals of the Association of American Geographers**. Cambridge University, 127-137p, mar/1964.

CHORLEY, Richard J, HAGGETT, Peter. **Modelos físicos e de informação em geografia**. Rio de Janeiro; São Paulo: Livros Técnicos e científicos: USP, 1975. 260p.

CHRISTOFOLETTI, A. **Análise de Sistemas em Geografia**. São Paulo, HUCITEC: Editora USP, 1979. 106p.

CHRISTOFOLETTI, A. **Modelagem de sistemas ambientais**. São Paulo: Editora Blucher, 1999. 236p.

CUNHA, Tony Jarbas Ferreira et al. Impacto do manejo convencional sobre propriedades físicas e substâncias húmicas de solos sob cerrado. **Cienc. Rural**, 2001, vol.31, n.1, pp.27-36.

CUNHA, Tássio Barreto. **Do Oculto ao Visível: Terra-Água-Trabalho e o Conglomerado Territorial do Agrohidronegócio no Oeste da Bahia**. 453f. Tese (Doutorado) – Universidade

Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Programa de Pós-Graduação em Geografia, Presidente Prudente, 2017.

EPA. United States Environmental Protection Agency. **Monitoring Water Quality**. 1997, 227p.

ESQUERDO, J. C. D. M; COUTINHO, A. C. SANCHES, L. B; RIBEIRO, B. M. O; ZAKHAROV, N. Z; TERRA, T. N; MANABE, V. D. Dinâmica da agricultura anual na região do Matopiba. **In: Anais XVII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto – SBSR**, João Pessoa, Brasil. 2015, p. 4583-4588

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2. ed. – Rio de Janeiro : EMBRAPA-SPI, 2006. 306 p

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Caracterização geomorfológica do município de Jaborandi, Oeste Baiano, escala 1: 100.000**. Planaltina, DF. Embrapa Cerrados, 32 p. 2010.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Caracterização geomorfológica do município de Cocos, Oeste Baiano, escala 1: 50.000**. Planaltina, DF. Embrapa Cerrados, 30 p. 2010a.

FERREIRA, A. B. de H. **Dicionário Aurélio básico da língua portuguesa**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1988, 687p.

FERREIRA, M. E. et al. Desmatamentos no bioma Cerrado: uma análise temporal (2001-2005) com base nos dados MODIS - MOD13Q1. **In: Anais XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**, Florianópolis, Brasil, 21-26 abril 2007, INPE, p. 3877-3883

FLORES, Pedro Maury. **Análise Multitemporal do Avanço da Fronteira Agrícola no município de Barreiras – BA (1988 – 2008)**.99f. Dissertação (Mestrado), Universidade de Brasília – UNB, Pós-Graduação em Geografia, 2011.

GASTON, K. J. et al. The ecological effectiveness of protected areas: The United Kingdom. **Biological Conservation**, nº 32, 2006, p. 76-87

GREEN, J. M. H, et al. Deforestation in an African biodiversity hotspot: Extent, variation and the effectiveness of protected areas. **Biological Conservation**, v. 164, p. 62 – 72, 2013.

GOIÁS. **Implementação da avaliação rápida e priorização da gestão de unidades de conservação (RAPPAM) em Unidades de conservação estaduais em Goiás**. WWF, Goiânia, 2014, 109p.

GORAYEB, Adryane; PEREIRA, Luci Cajueiro Carneiro. **Análise integrada das paisagens de Bacias Hidrográficas na Amazônia Oriental**. Fortaleza: Imprensa Universitária, 2014. 108p.

HAESBAERT, R. Gaúchos e Baianos no Novo Nordeste: entre a globalização econômica e a reinvenção das identidades territoriais. In: Iná de Castro; Roberto Lobato Correa; Paulo Cesar

Gomes. (Org.). Brasil: Questões Atuais da Reorganização do Território. Rio De Janeiro: Bertrand Brasil, 1996, p. 367-415.

HAESBAERT, R. **Des-territorialização e identidade: a rede “gaúcha” no Nordeste.** Niterói: EDUFF, 1997. 293P

HESSEL, F. O. et. al. Dinâmica e sucessão dos padrões da paisagem agrícola no município de Cocos (Bahia). Curitiba, **RA E GA**, v. 26, p.128-156, 2012.

INOCÊNCIO, Maria Erlan. **O Prodecer e as tramas do poder na territorialização do capital no cerrado.** 271f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Goiás, Instituto de Estudos Sócio Ambientais, Geografia, 2010.

IPEA. **Programas Sociais: efetividade, eficiência e eficácia como dimensões operacionais da avaliação.** Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Rio de Janeiro: Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. 2001, 27p.

IBGE. **Produção agropecuária entre os anos de 1970 a 2015.** Sistema de Recuperação Automática. Banco de Tabelas Estatísticas. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/home/ipca15/brasil>. Acesso em 10 de fevereiro de 2017.

IBGE. Censo demográfico 2010. **Características da população e dos domicílios: resultados do universo.** Rio de Janeiro: IBGE, 2011. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/sociais/populacao/9662-censo-demografico-2010.html>. Acesso em: 10 de fevereiro de 2017.

JACOMINE, P. K. T.; CAVALCANTI, A. C.; RIBEIRO, M. R.; MONTENEGRO, J. O.; BURGOS, N.; MÉLO FILHO, H. F. R. de; FORMIGA, R. A. **Levantamento exploratório - reconhecimento de solos da margem esquerda do Rio São Francisco Estado da Bahia.** Recife: EMBRAPA-SNLCS: SUDENE-DRN, 1976. 404 p

JESUS, EDÉSIO ALVES. **Agrohidronegócio do eucalipto em Sergipe e rebatimentos socioambientais.** 193f. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Sergipe, Programa de Pós-Graduação em Geografia, São Cristóvão, 2016.

KINGSFORD, R. T.; BIGGS, H. C.; POLLARD, S. R. Strategic Adaptive Management in freshwater protected areas and their rivers. **Biological Conservation**, v. 144, p. 1194-1203, 2011.

KLORVUTTIMONTARA, S; MCCLEAN, C. J; HILL, J. K. Evaluating the effectiveness of Protected Areas for conserving tropical forest butterflies of Thailand. **Biological Conservation**, nº144, 2011, p. 2534-2540

KOLAH, M.; SAKAI, T.; MORIYA, K.; MAKHDOUN, M. F.; KOYAMA, L. Assessment of the Effectiveness of Protected Areas Management in Iran: Case Study in Khojir National Park. **Environmental Management**, nº 52, 2013, p. 514-530.

LEPSCH, Igo F. **Formação e conservação dos solos.** São Paulo: Oficina de Textos, 2002. 178 p

LIMA, G.S.; RIBEIRO, G.A.; GONÇALVES, W. Avaliação da Efetividade de Manejo das Unidades de Conservação de Proteção Integral em Minas Gerais. **Revista Arvore**, Viçosa (MG), 2005, v. 29, n° 4, p. 647-653.

LIN, C. HUANG, T. SHAW, D. Applying Water Quality Modeling to regulating land development in a watershed. **Water Resource Management**, v. 24, p. 629-640, 2010.

LOPES, Cassiomar Rodrigues. **Expansão da silvicultura de eucalipto no bioma cerrado: uma análise sob a perspectiva dos fatores físicos e socioeconômicos**. 88f. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Goiás, Escola de Agronomia, Goiânia, 2013.

LUMBRERAS, J. F. et. al. **Aptidão Agrícola das Terras do Matopiba**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2015, 48p.

MARTINS, José de Souza. **Fronteira: a degradação do outro nos confins do humano**. 2. ed. São Paulo: Contexto, 2009. 187 p

MATOS, P. F; PESSÔA, V. L. S. A apropriação do cerrado pelo agronegócio e os novos usos do território. **Campo Território: revista de geografia agrária**, v. 9, n. 17, p. 6-26, abr./2014.

MENDONÇA, Marcelo Rodrigues. As transformações espaciais no campo e os conflitos pelo acesso a terra e a água: as novas territorialidades do agrohidronegócio em Goiás. **Revista Pegada**, v. 16, n° especial, p. 3-15, maio/2015.

MIRANDA, E. E.; MAGALHÃES, L. A. CARVALHO, C. A. **Proposta de delimitação territorial do MATOPIBA**. Embrapa, Nota Técnica, 18p. maio/2014a.

MIRANDA, E. E.; MAGALHÃES, L. A. CARVALHO, C. A. **Um sistema de inteligência territorial estratégica para o MATOPIBA**. Embrapa, Nota Técnica, 26p.junho/2014b.

MOREIRA, Tiago de Almeida. **Riscos ambientais e modernização agrícola: o caso da depleção dos recursos hídricos em Barreiras, BA**. 103f. Dissertação (Mestrado). Universidade de Brasília, Gestão Ambiental e Territorial, 2013

NEL, J. L, et al. Rivers in peril inside and outside protected areas: a systematic approach to conservation assessment of river ecosystems. **Diversity and Distributions**, vol. 13, p. 341-352, 2007.

NIMER, E. **Climatologia da região Nordeste**. Climatologia do Brasil. Rio de Janeiro: IBGE, 1979. 315-362p.

PAZ, Aline; MORENO, Pablo; CALLISTO, Marcos. Efetividade de áreas protegidas (APs) na conservação da qualidade das águas e biodiversidade aquática em sub-bacias de referência no rio das Velhas (MG). **Neotropical Biology and Conservation**, vol. 3, n° 3, p. 149 – 158, set-dez/2008.

PEREIRA, C. A; FIEDLER, N. C. MEDEIROS, M. B. Análise de ações de prevenção e combate aos incêndios florestais em unidades de conservação do Cerrado. Curitiba, **Floresta**, v. 34, n. 2, p. 95-100, mai/ago, 2004.

PESSÔA, Vera Lúcia Salazar. **Ação do Estado e as transformações agrárias no Cerrado das zonas de Paracatu e Alto Paranaíba, MG.** 239f. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Programa de Pós-Graduação em Geografia, Rio Claro: 1988.

PINHEIRO, Luana Cristine da Silva Jardim. **Análise Multitemporal do Uso e Cobertura da Terra no Município de Correntina, BA.** 66f. Dissertação (Mestrado). Universidade de Brasília, Departamento de Geografia. 2012.

PORTO-GONÇALVES, C. W. A Luta pela Reapropriação Social da Água na América Latina. In: FERNANDES, B. M. (Org.). *Campepinato e agronegócio na América Latina: a questão agrária atual.* 1 ed. São Paulo: Expressão Popular/Clacso, 2008, v. 1, p.195-223.

PRESSEY, R. L; WHISH, G. L; BARRET, T. W; WATTS, M. E. Effectiveness of protected areas in north-eastern New South Wales: recente trends in six measures. **Biological Conservation**, nº 106, 2002, p. 57-69.

PRIMACK, R.B.; RODRIGUES, E. **Biologia da Conservação.** Editora Planta, Londrina, 2001, 327p.

REATTO, A; CORREIA, J.R.; SPERA, S.T. Solos do Bioma Cerrado: aspectos pedológicos. In: Sano, S.M.; Almeida, S.P., 1 ed. **Cerrado: ambiente e flora.** Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1998. p.47-83.

RIBEIRO, Lucedino Paixão. Análise das possibilidades de ocorrência de desertificação da região Oeste da Bahia. **Universitas, Cultura.** Salvador, v. 35, p.53-59, jan/mar 1986.

RIBEIRO, J.F.; WALTER, B.M.T. Fitofisionomias do bioma Cerrado: os biomas do Brasil. In: **Cerrado: ambiente e flora.** Planaltina: EMBRAPA, 1 ed. 1998 p.89-116.

ROCHA, Joana Carolina Silva. **Dinâmica de ocupação no bioma Cerrado:** caracterização dos desmatamentos e análise aas frentes de expansão. 82f. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Goiás, Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos, Goiânia, 2012.

RODRIGUES, S. B. S. et al. Necessidades hídricas de mudas de eucalipto na região centro-oeste de Minas Gerais. Botucatu, **Irriga**, v. 16, n. 2, p. 212-223, abril-junho, 2011

RODRIGUEZ, José Manuel Mateo. SILVA, Edison Vicente da. Planejamento e gestão ambiental: subsídios da geoecologia das paisagens e da teoria geossistêmica. Fortaleza: Edições UFC, 2013.

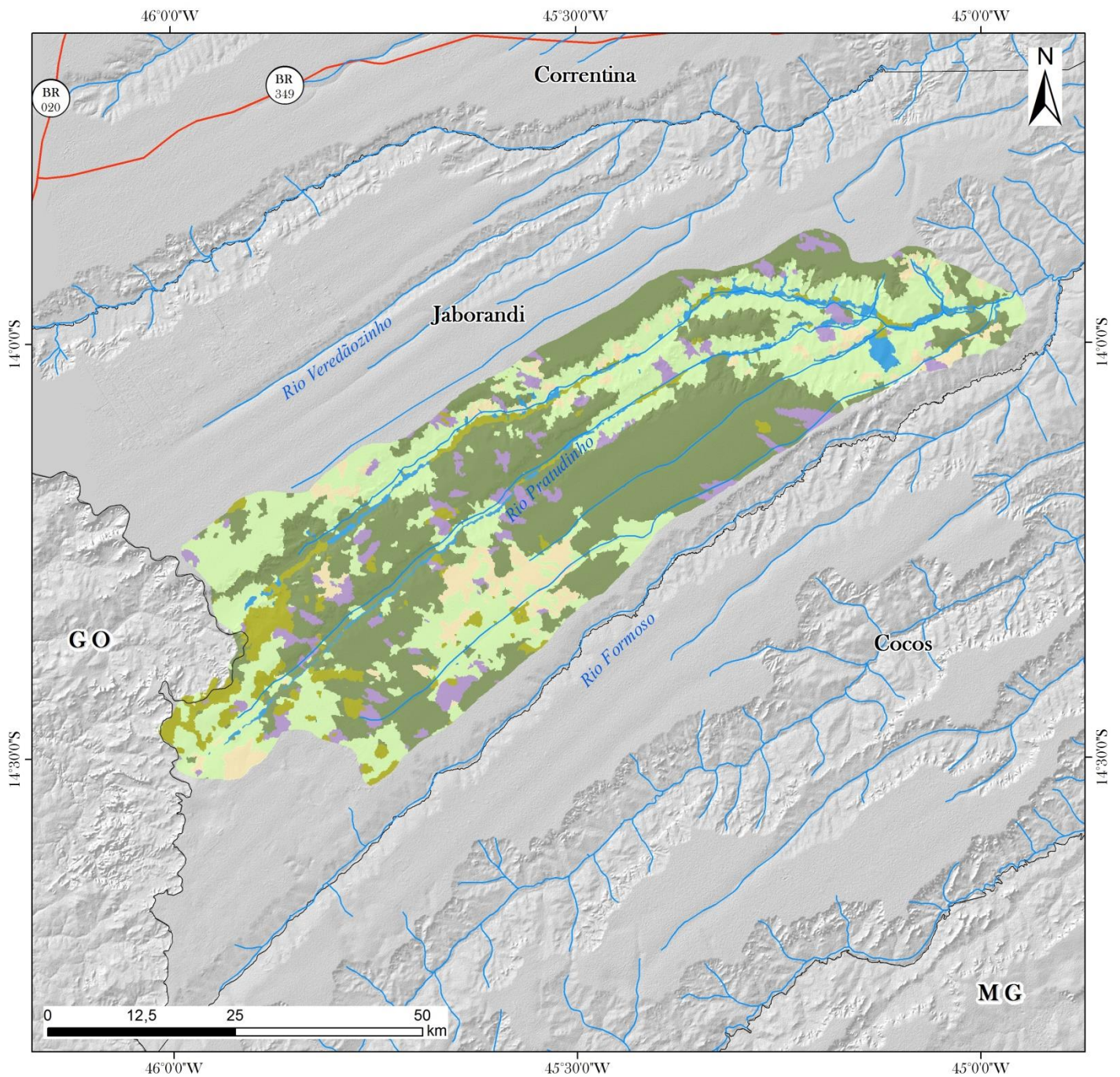
ROSS. J. L. S. **Ecogeografia do Brasil:** subsídios para planejamento ambiental. São Paulo: Oficina de Textos, 2006. 208 p.

SANO, E. E; FERREIRA, L. G. Monitoramento semidetalhado (escala de 1:250.000) de ocupação de solos do Cerrado: considerações e proposta metodológica. In: **Anais XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**, Goiânia, Brasil, 16-21 abril 2005, INPE, p. 3309-3316







- SANO, E. E.; ROSA, R.; BRITO, J. L.; FERREIRA JÚNIOR, L. G. Mapeamento Semi-detalhado (escala 1:250.000) da cobertura vegetal antrópica do bioma Cerrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 43, n.1, p. 153-156, 2008.
- SANO, E. E.; SANTOS, C. C. M.; SILVA, E. M.; CHAVES, J. M. Fronteira agrícola do Oeste Baiano: considerações sobre os aspectos temporais e ambientais. São Paulo, UNESP, **Geociências**, v. 30, n. 3, p. 479-489, 2011.
- SANTANA, E. S. C.; CARNEIRO, R. L. S.; OLIVEIRA, R. M. B.; SANTOS, J. A. L. Modernização agrícola e crescimento da produção de grãos no Oeste da Bahia. **In: Anais do I Simpósio Regional de Geografia do Cerrado – SIREGEO**, Barreiras, Bahia, 2010, p. 104-119.
- SILVA, Lilian Leandra. O papel do estado no processo de ocupação das áreas de cerrado entre as décadas de 60 e 80. **Caminhos de Geografia**, v. 1, n. 2, p. 24-36, dez/2000.
- SILVA, Elaine Barbosa da. **A dinâmica socioespacial e as mudanças na cobertura e uso da terra no bioma Cerrado**. 148f. Tese (Doutorado). Universidade Federal de Goiás, Instituto de Estudos Socioambientais, 2013.
- SOARES, J. L. N.; ESPÍNDOLA, C. R.; CASTRO, S. S. Alteração física e morfológica em solos cultivados sob sistema tradicional de manejo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 29, p. 1005-1014, 2005.
- THOMAZ JÚNIOR, A.; GUIMARÃES, R. B.; LEAL, A. C.; LUCHIARI, A. Conflitos territoriais, relações de trabalho e saúde ambiental no agrohidronegócio canavieiro no Pontal do Paranapanema (SP). **Scripta Nova**. Revista Electronica De Geografia Y Ciencias Sociales, Barcelona, v. 16, n. 418, pp. 83-90, nov/2012.
- TRICART, Jean. **Ecodinâmica**. Rio de Janeiro: IBGE, SUPREN, 1977. 97p
- UNEP-WCMC (2017). **Protected Area Profile for Brazil from the World Database of Protected Areas**, September 2017. Available at: www.protectedplanet.net
- VALOR ECONÔMICO. Modelo na fazenda, Leitíssimo amplia portfólio. Jaborandi, Bahia. Disponível em: <http://www.valor.com.br/empresas/3048600/modelo-na-fazenda-leitissimo-amplia-portfolio>. Acessado em: setembro/2016.
- ZONNEVELD, I. S. The land unit – A fundamental concept in landscape ecology, and its applications. **Landscape Ecology**, v.3, n.2, p.67-86, 1989.

ANEXOS

MAPA DE USO E COBERTURA DO SOLO - BACIA DO RIO PRATUDINHO - 1970



Classes de uso da terra - 1970

- | | |
|--|---|
|  Áreas queimadas |  Formações savânicas |
|  Formações campestres |  Solo exposto |
|  Formações florestais |  Corpo d'água |

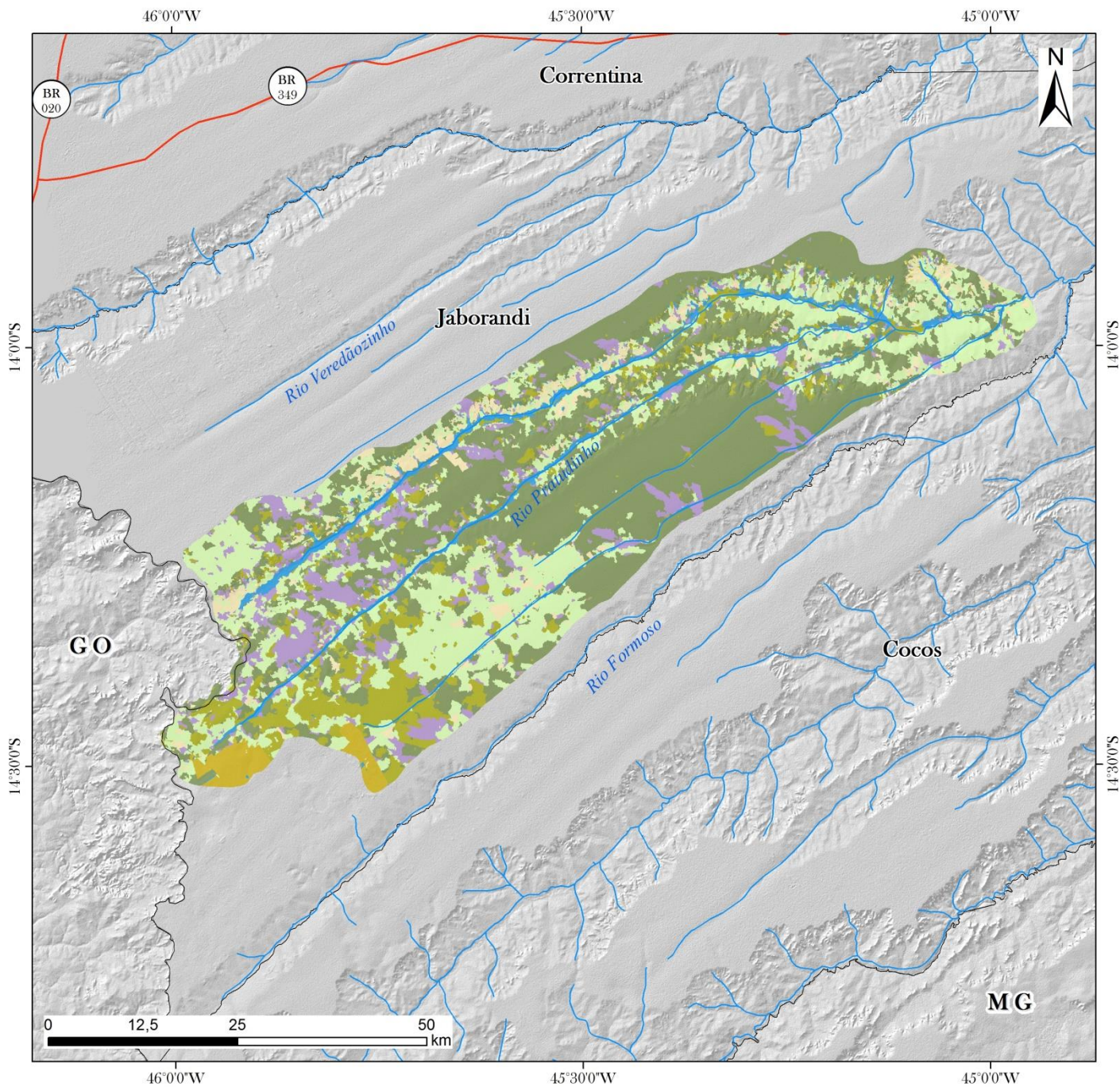
Informações complementares

- | | |
|--|--|
|  Hidrografia |  Limites municipais |
|  Rodovias de acesso | |



Organização: Póssas, I. B.; 2017.
 Datum: SIRGAS 2000
 Fonte: IBGE, 2013. DNIT, 2015.
 SRTM, 2011.
 Elaboração: Póssas, I. B.; 2017.

MAPA DE USO E COBERTURA DO SOLO - BACIA DO RIO PRATUDINHO - 1980



Classes de uso da terra - 1980

- | | |
|--|---|
|  Áreas queimadas |  Silvicultura |
|  Formações campestres |  Solo exposto |
|  Formações florestais |  Corpo d'água |
|  Formações savânicas | |

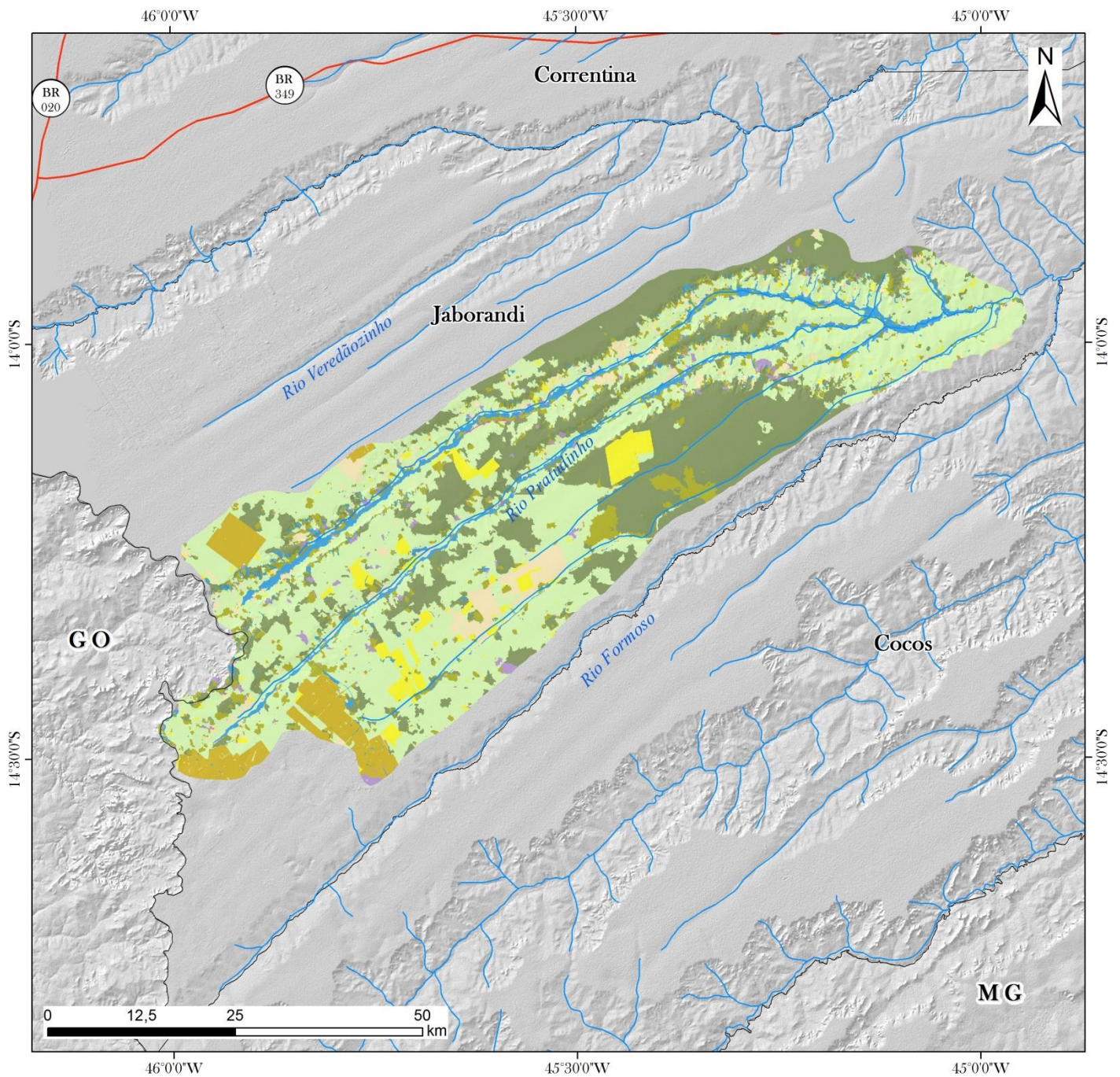
Informações complementares

- | | |
|--|--|
|  Hidrografia |  Limites municipais |
|  Rodovias de acesso | |



Organização: Póssas, I. B.; 2017.
 Datum: SIRGAS 2000
 Fonte: IBGE, 2013. DNIT, 2015.
 SRTM, 2011.
 Elaboração: Póssas, I. B.; 2017.

MAPA DE USO E COBERTURA DO SOLO - BACIA DO RIO PRATUDINHO - 1990



Classes de uso da terra - 1990

- | | |
|--|--|
|  Agricultura |  Povoado |
|  Áreas queimadas |  Silvicultura |
|  Formações campestres |  Solo exposto |
|  Formações florestais |  Corpo d'água |
|  Formações savânicas | |

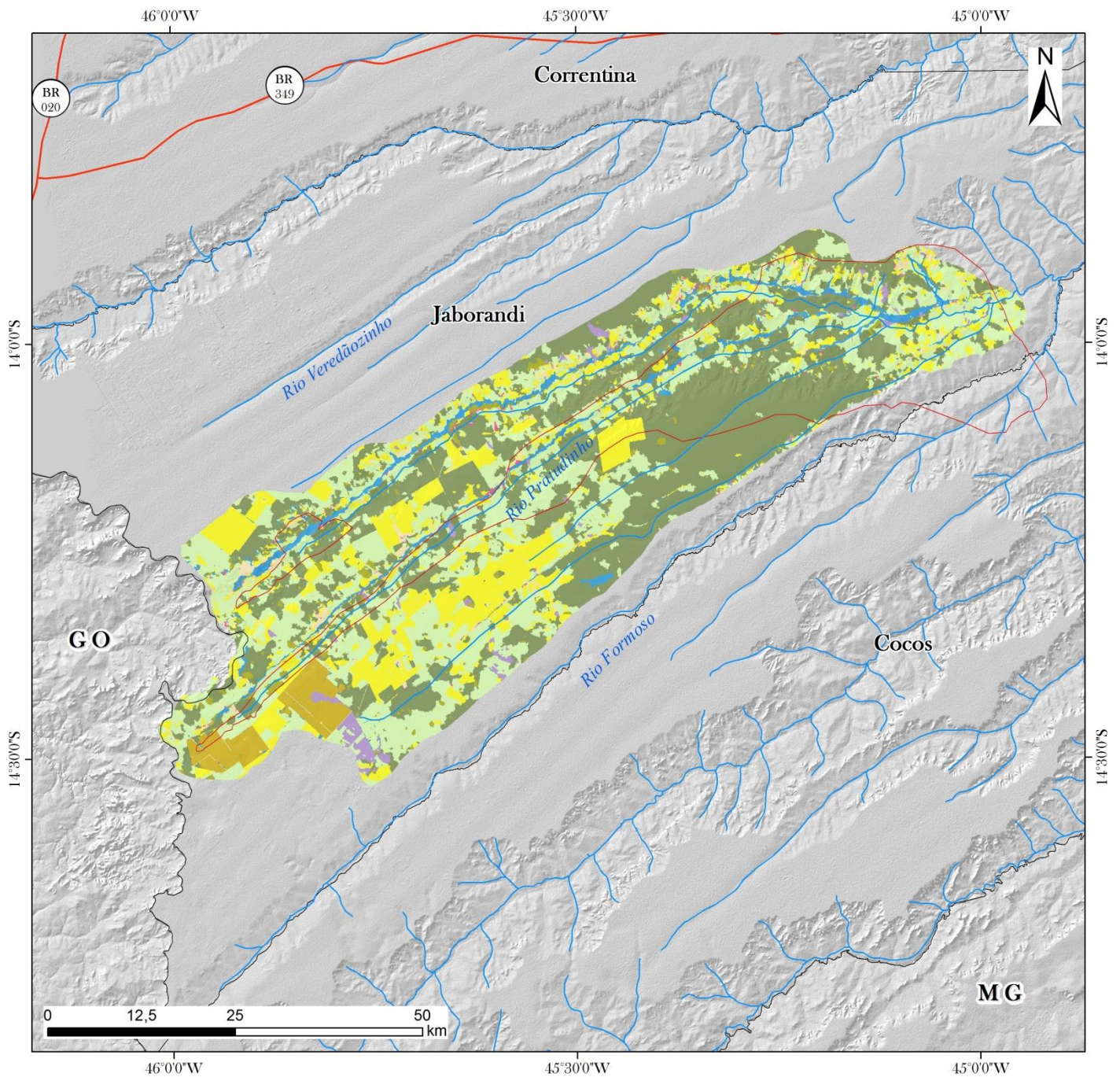
Informações complementares

- | | |
|--|--|
|  Hidrografia |  Limites municipais |
|  Rodovias de acesso | |



Organização: Póssas, I. B.; 2017.
 Datum: SIRGAS 2000
 Fonte: IBGE, 2013. DNIT, 2015.
 SRTM, 2011.
 Elaboração: Póssas, I. B.; 2017.

MAPA DE USO E COBERTURA DO SOLO - BACIA DO RIO PRATUDINHO - 2000



Classes de uso da terra - 2000

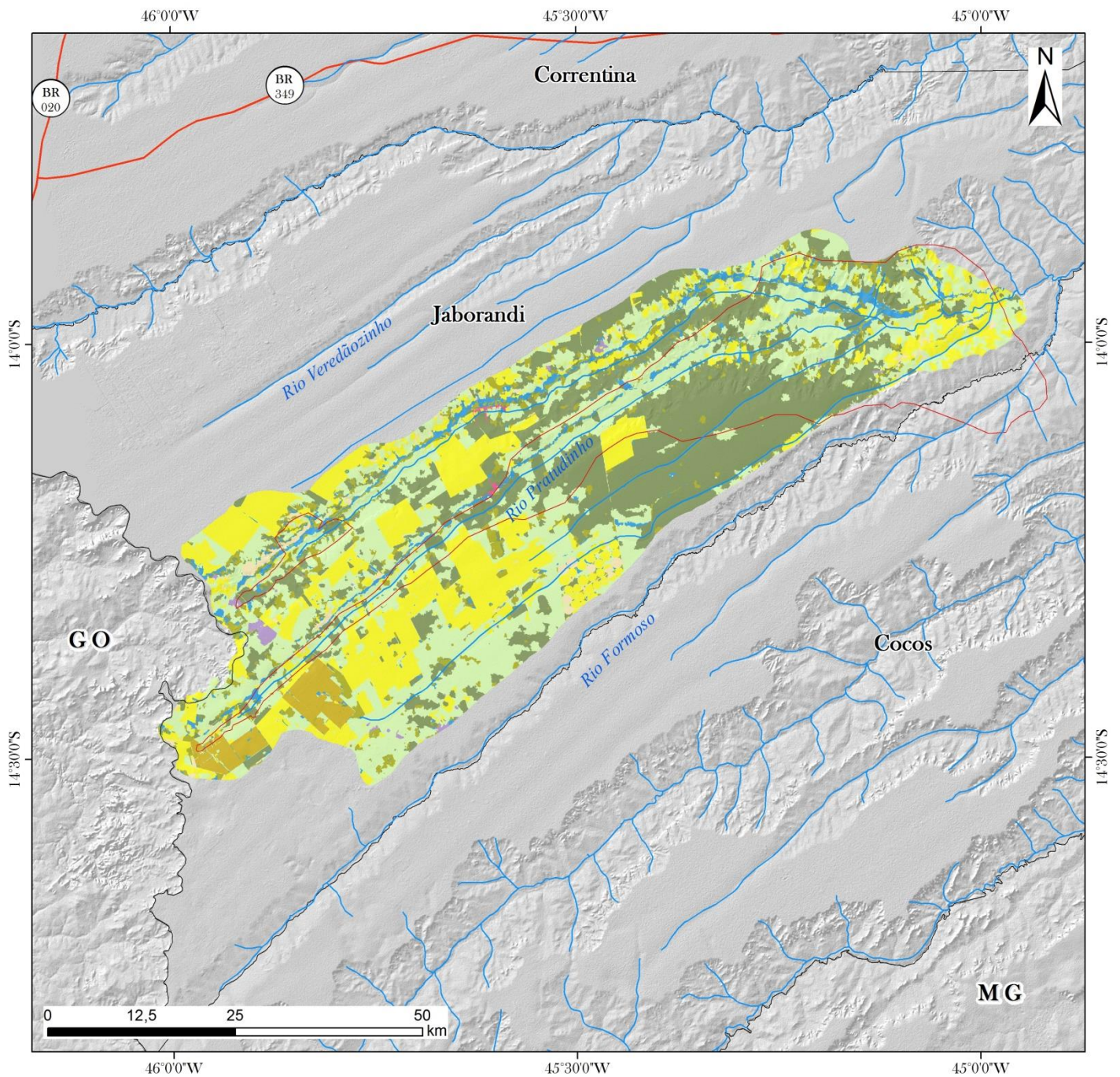


Informações complementares



Organização: Póssas, I. B.; 2017.
 Datum: SIRGAS 2000
 Fonte: IBGE, 2013. DNIT, 2015.
 SRTM, 2011.
 Elaboração: Póssas, I. B.; 2017.

MAPA DE USO E COBERTURA DO SOLO - BACIA DO RIO PRATUDINHO - 2010



Classes de uso da terra - 2010

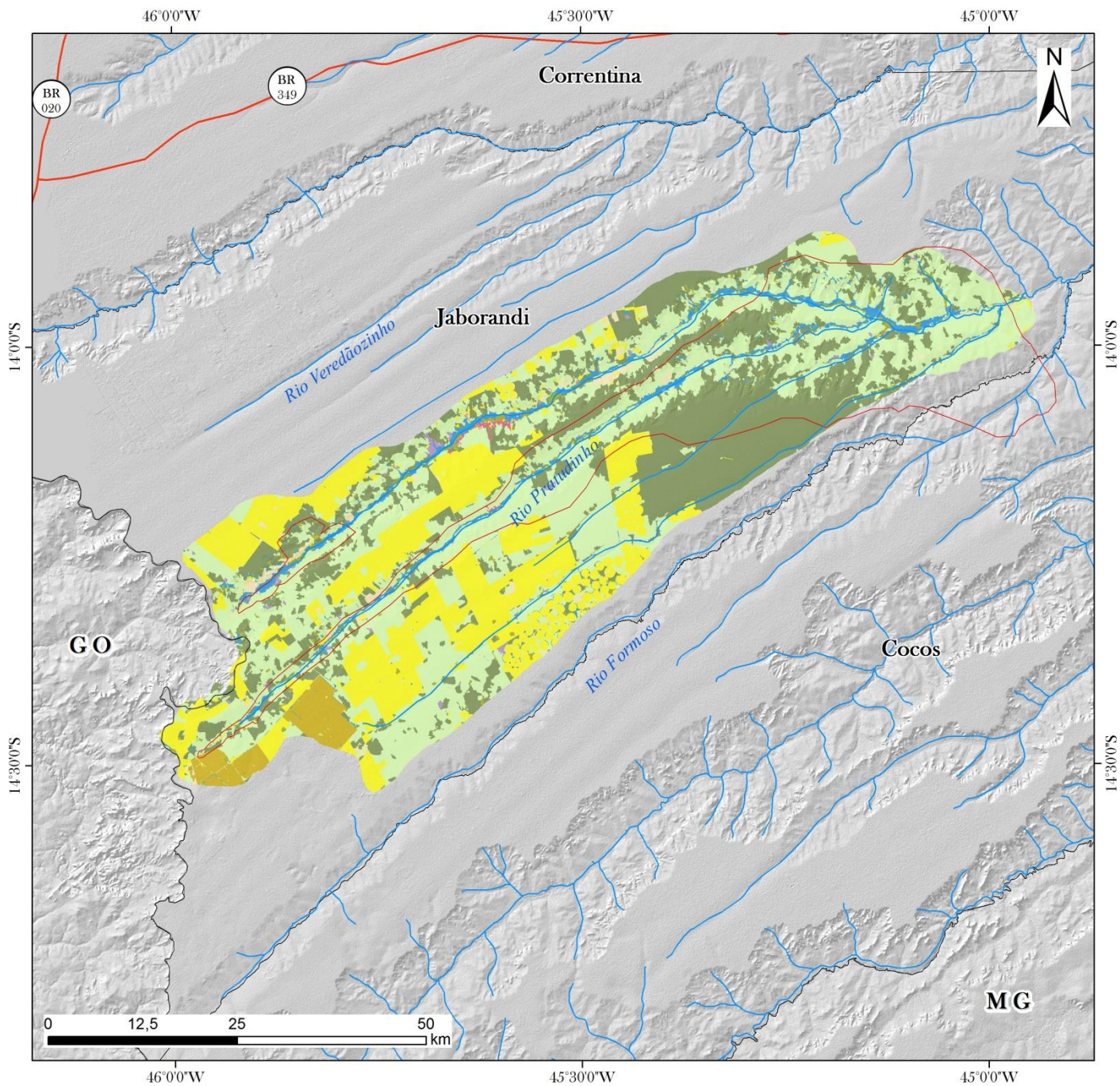


Informações complementares



Organização: Póssas, I. B.; 2017.
 Datum: SIRGAS 2000
 Fonte: IBGE, 2013. DNIT, 2015.
 SRTM, 2011.
 Elaboração: Póssas, I. B.; 2017.

MAPA DE USO E COBERTURA DO SOLO - BACIA DO RIO PRATUDINHO - 2016



Classes de uso da terra - 2016

- | | |
|--|--|
|  Agricultura |  Povoado |
|  Áreas queimadas |  Silvicultura |
|  Formações campestres |  Solo exposto |
|  Formações florestais |  Corpo d'água |
|  Formações savânicas | |

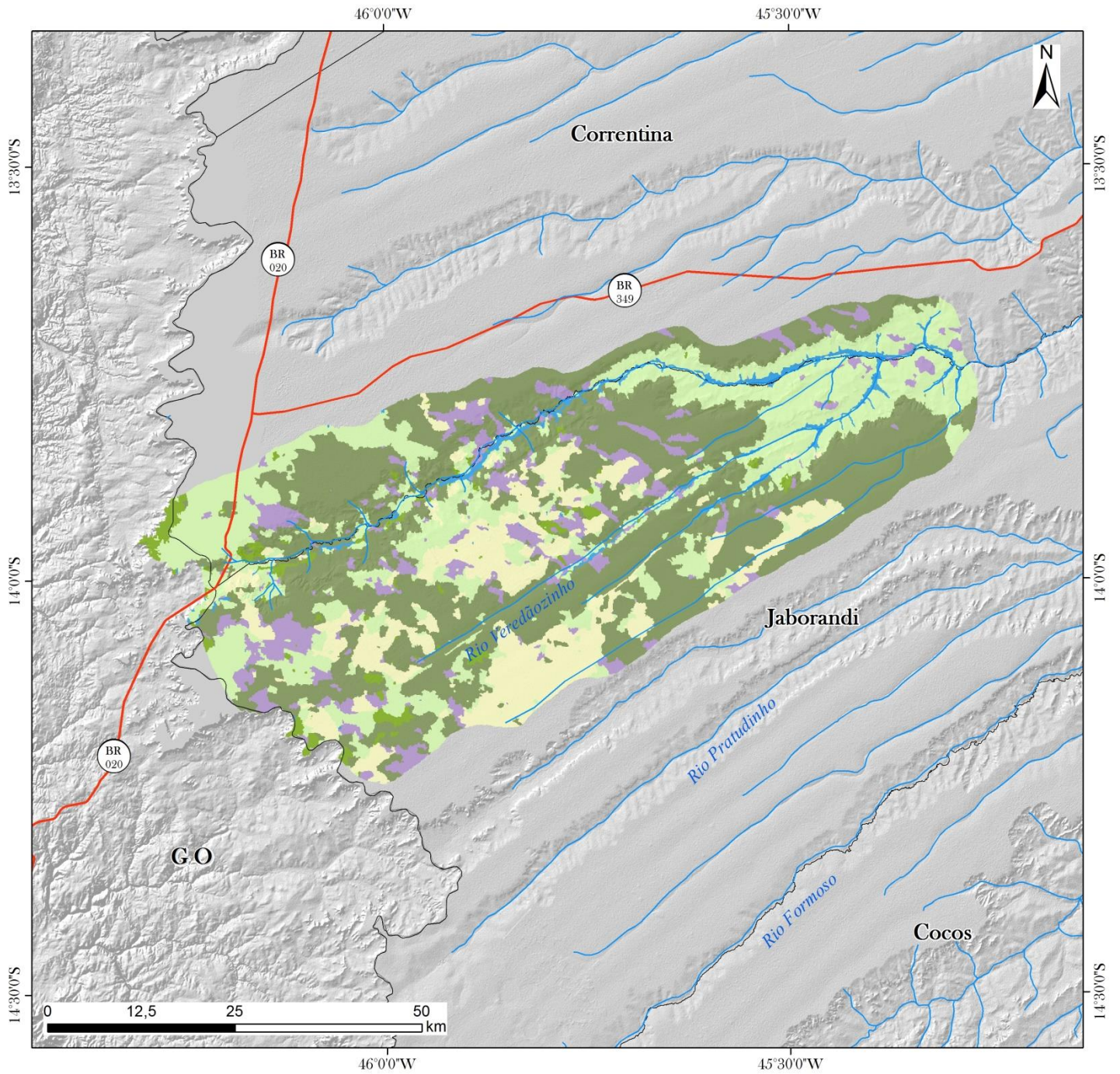
Informações complementares

- | | |
|--|--|
|  Hidrografia |  RVSOB |
|  Rodovias de acesso |  Limites municipais |

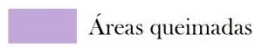
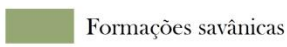
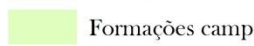
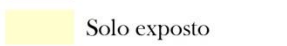

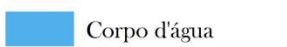


Organização: Póssas, I. B.; 2017.
 Datum: SIRGAS 2000
 Fonte: IBGE, 2013. DNIT, 2015.
 SRTM, 2011.
 Elaboração: Póssas, I. B.; 2017.

MAPA DE USO E COBERTURA DO SOLO - BACIA DO RIO VEREDÃOZINHO - 1970



Classes de uso da terra - 1970

- | | |
|--|--|
|  Áreas queimadas |  Formações savânicas |
|  Formações campestres |  Solo exposto |
|  Formações florestais |  Corpo d'água |

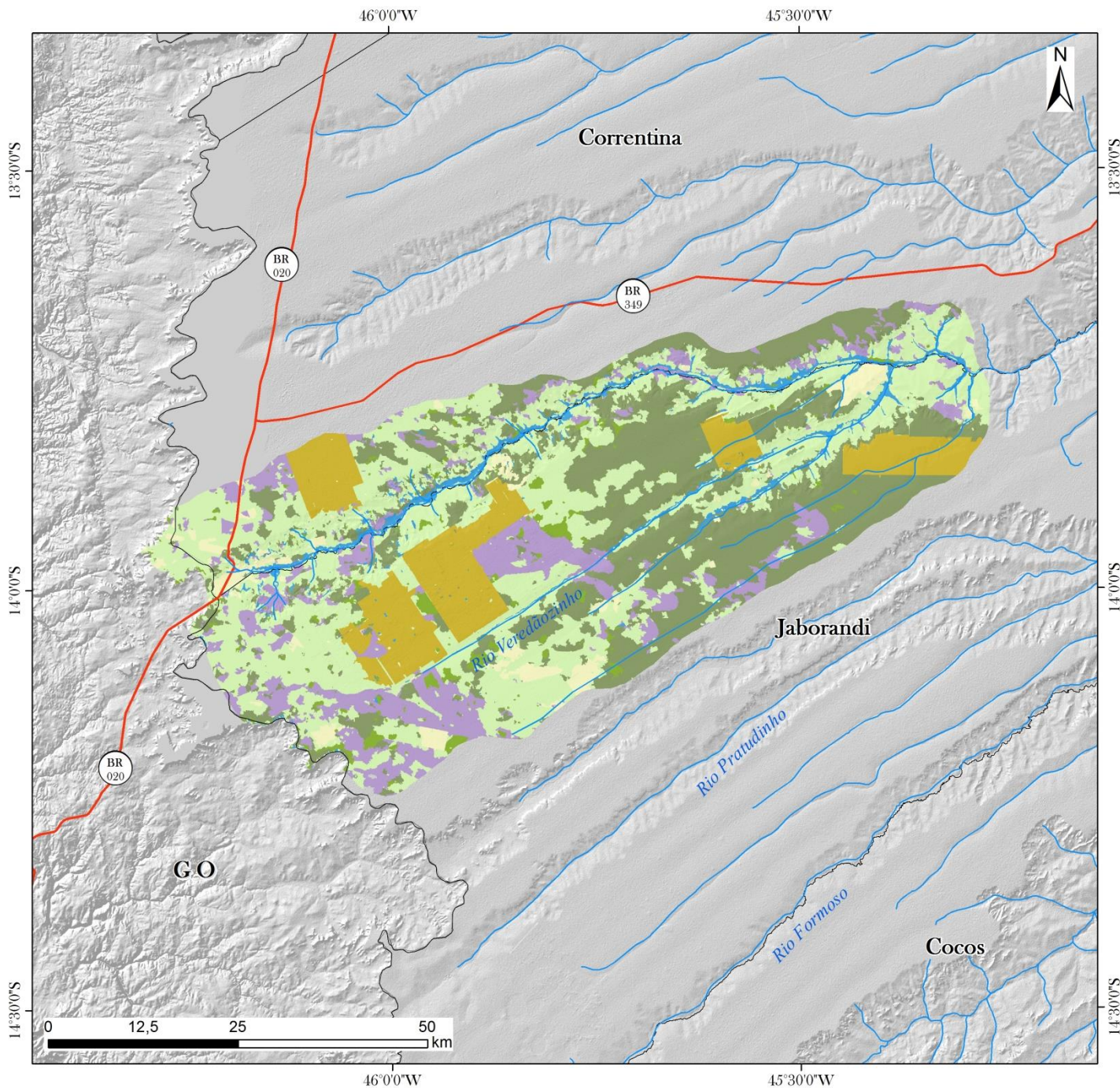
Informações complementares

- | | |
|--|---|
|  Hidrografia |  Limites municipais |
|  Rodovias de acesso | |



Organização: Póssas, I. B.; 2017.
 Datum: SIRGAS 2000
 Fonte: IBGE, 2013. DNIT, 2015. SRTM, 2011.
 Elaboração: Póssas, I. B.; 2017.

MAPA DE USO E COBERTURA DO SOLO - BACIA DO RIO VEREDÃOZINHO - 1980



Classes de uso da terra - 1980

- | | |
|--|---|
|  Áreas queimadas |  Silvicultura |
|  Formações campestres |  Solo exposto |
|  Formações florestais |  Corpo d'água |
|  Formações savânicas | |

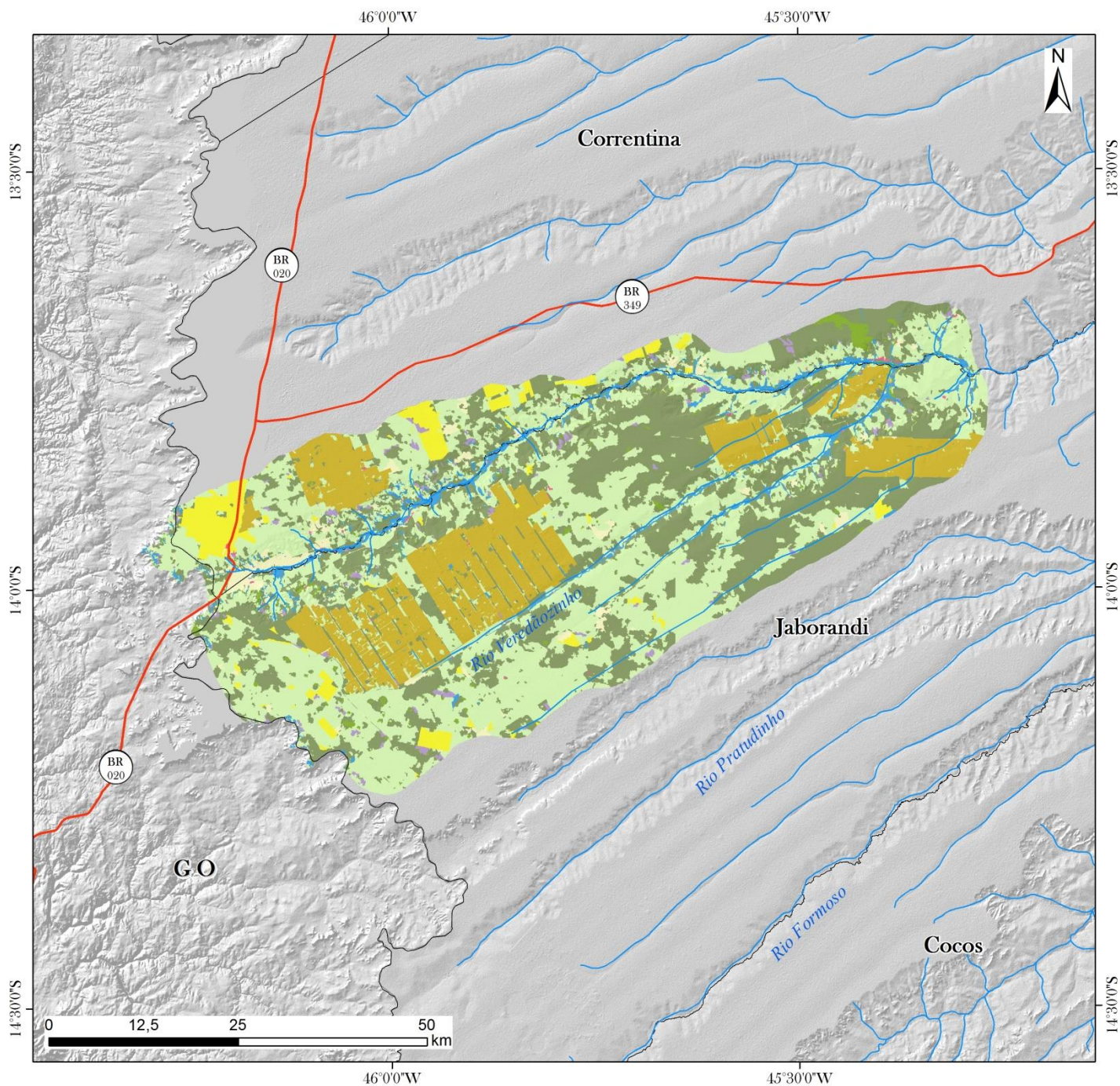
Informações complementares

- | | |
|--|--|
|  Hidrografia |  Limites municipais |
|  Rodovias de acesso | |



Organização: Póssas, I. B.; 2017.
 Datum: SIRGAS 2000
 Fonte: IBGE, 2013. DNIT, 2015. SRTM, 2011.
 Elaboração: Póssas, I. B.; 2017.

MAPA DE USO E COBERTURA DO SOLO - BACIA DO RIO VEREDÃOZINHO - 1990



Classes de uso da terra - 1990

- | | |
|--|--|
|  Agricultura |  Povoado |
|  Áreas queimadas |  Silvicultura |
|  Formações campestres |  Solo exposto |
|  Formações florestais |  Corpo d'água |
|  Formações savânicas | |

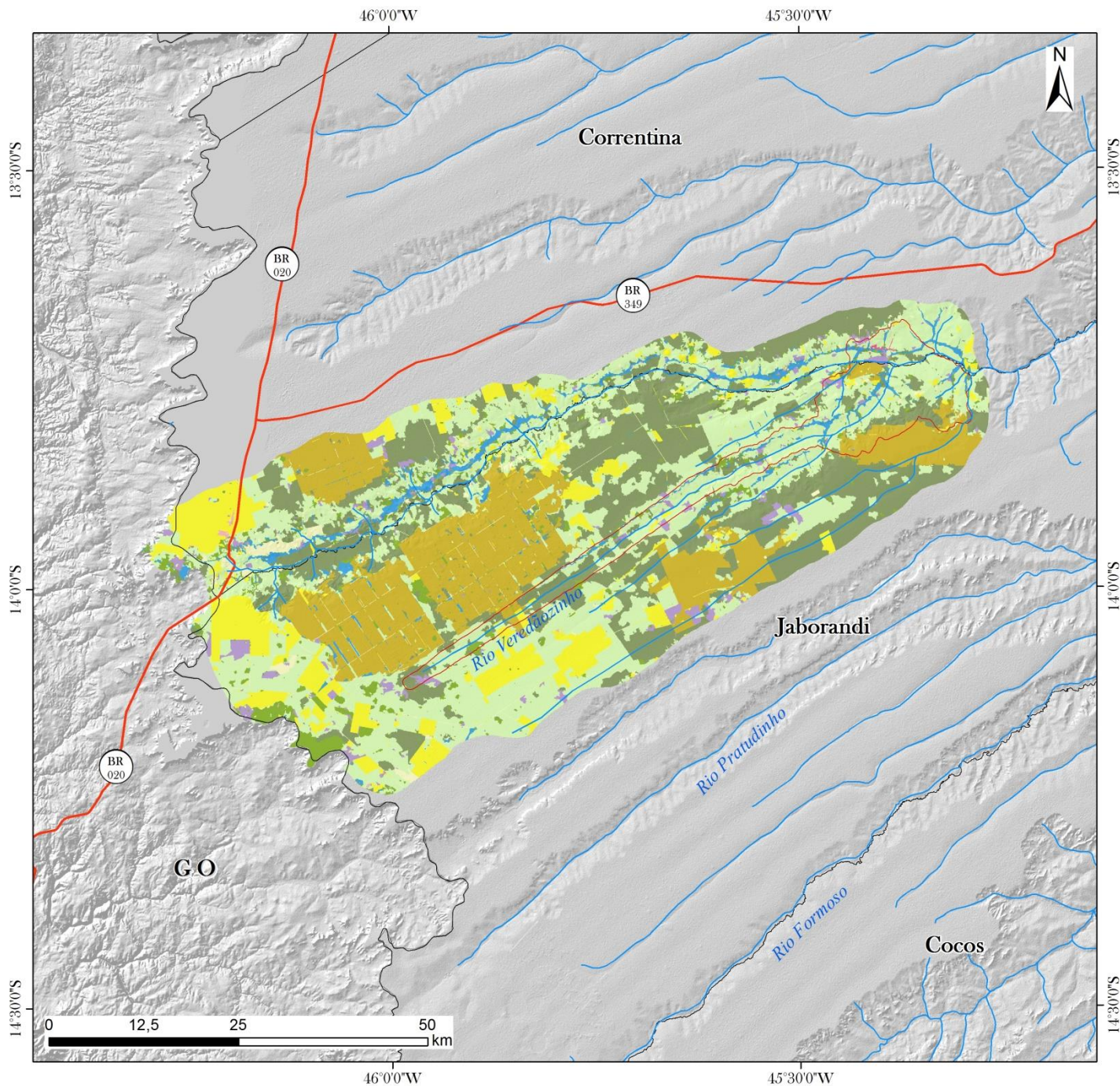
Informações complementares

- | | |
|--|--|
|  Hidrografia |  Limites municipais |
|  Rodovias de acesso | |



Organização: Póssas, I. B.; 2017.
 Datum: SIRGAS 2000
 Fonte: IBGE, 2013. DNIT, 2015.
 SRTM, 2011.
 Elaboração: Póssas, I. B.; 2017.

MAPA DE USO E COBERTURA DO SOLO - BACIA DO RIO VEREDÃOZINHO - 2000



Classes de uso da terra - 2000

 Agricultura	 Núcleo urbano
 Áreas queimadas	 Povoado
 Formações campestres	 Silvicultura
 Formações florestais	 Solo exposto
 Formações savânicas	 Corpo d'água

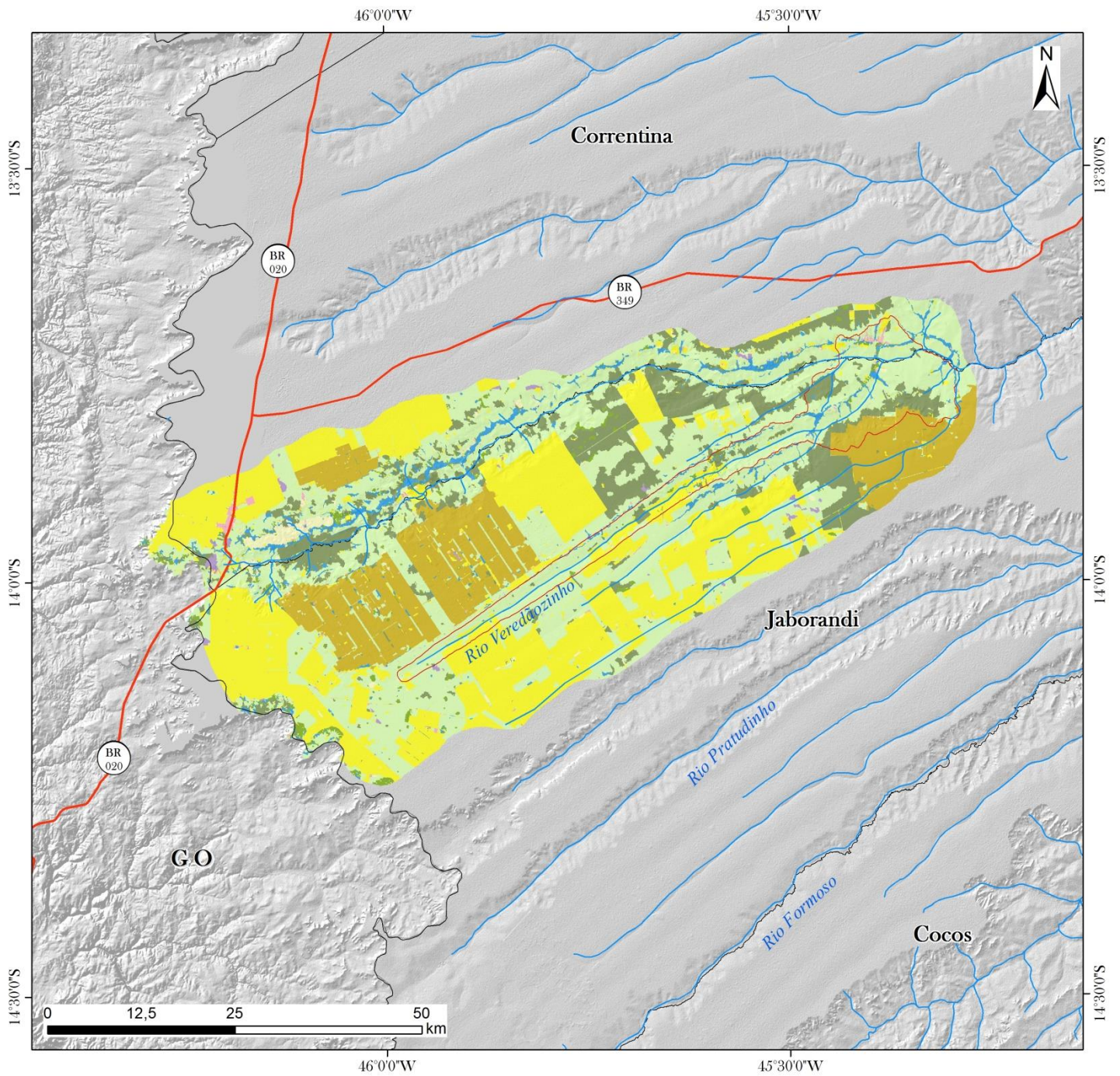
Informações complementares

 Hidrografia	 Área análoga
 Rodovias de acesso	 Limites municipais



Organização: Póssas, I. B.; 2017.
 Datum: SIRGAS 2000
 Fonte: IBGE, 2013. DNIT, 2015. SRTM, 2011.
 Elaboração: Póssas, I. B.; 2017.

MAPA DE USO E COBERTURA DO SOLO - BACIA DO RIO VEREDÃOZINHO - 2010



Classes de uso da terra - 2010

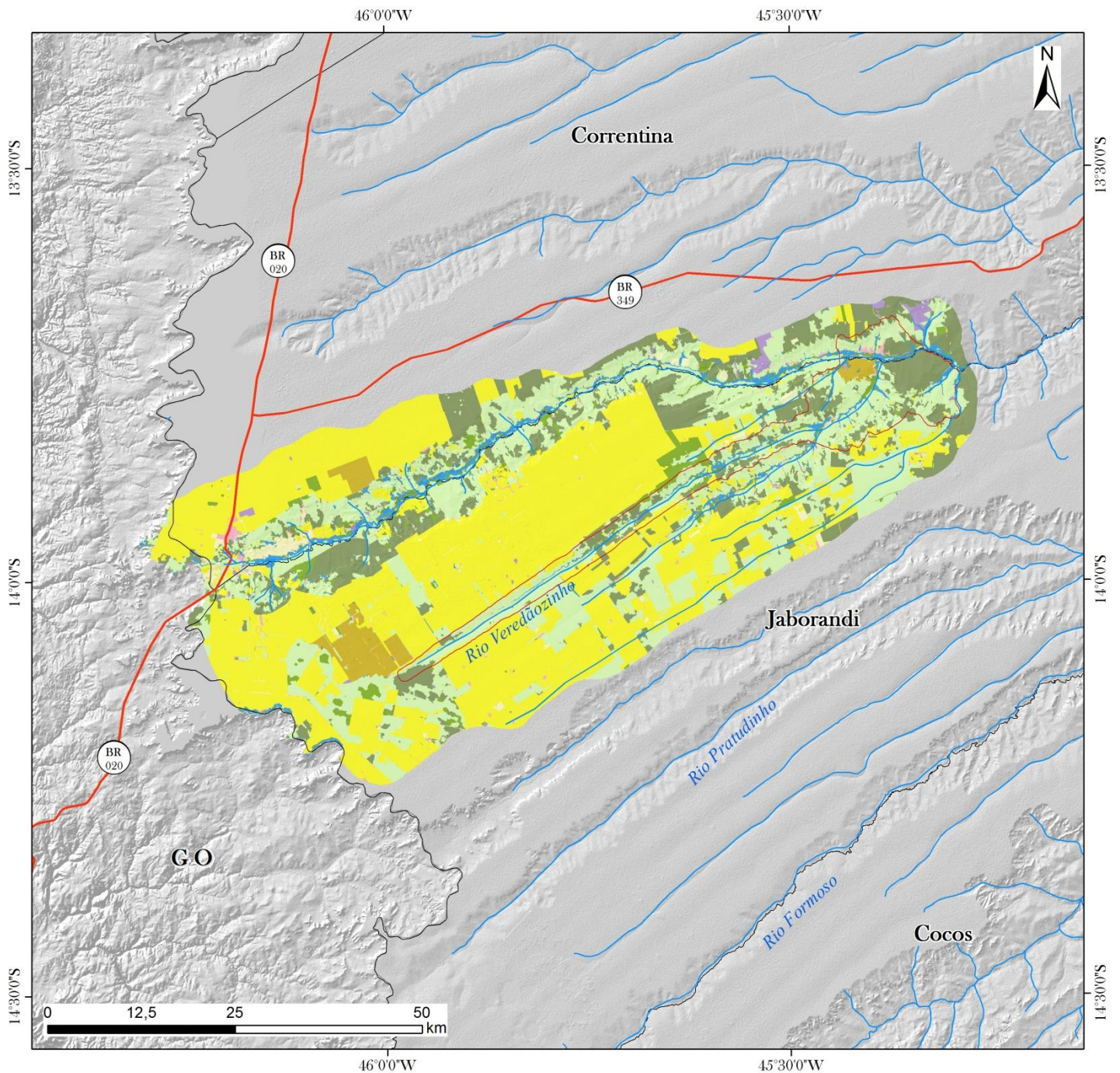


Informações complementares



Organização: Póssas, I. B.; 2017.
 Datum: SIRGAS 2000
 Fonte: IBGE, 2013. DNIT, 2015. SRTM, 2011.
 Elaboração: Póssas, I. B.; 2017.

MAPA DE USO E COBERTURA DO SOLO - BACIA DO RIO VEREDÃOZINHO - 2016



Classes de uso da terra - 2016

 Agricultura	 Núcleo urbano
 Cicatrizes de queimada	 Silvicultura
 Formações campestres	 Solo exposto
 Formações florestais	 Corpo d'água
 Formações savânicas	

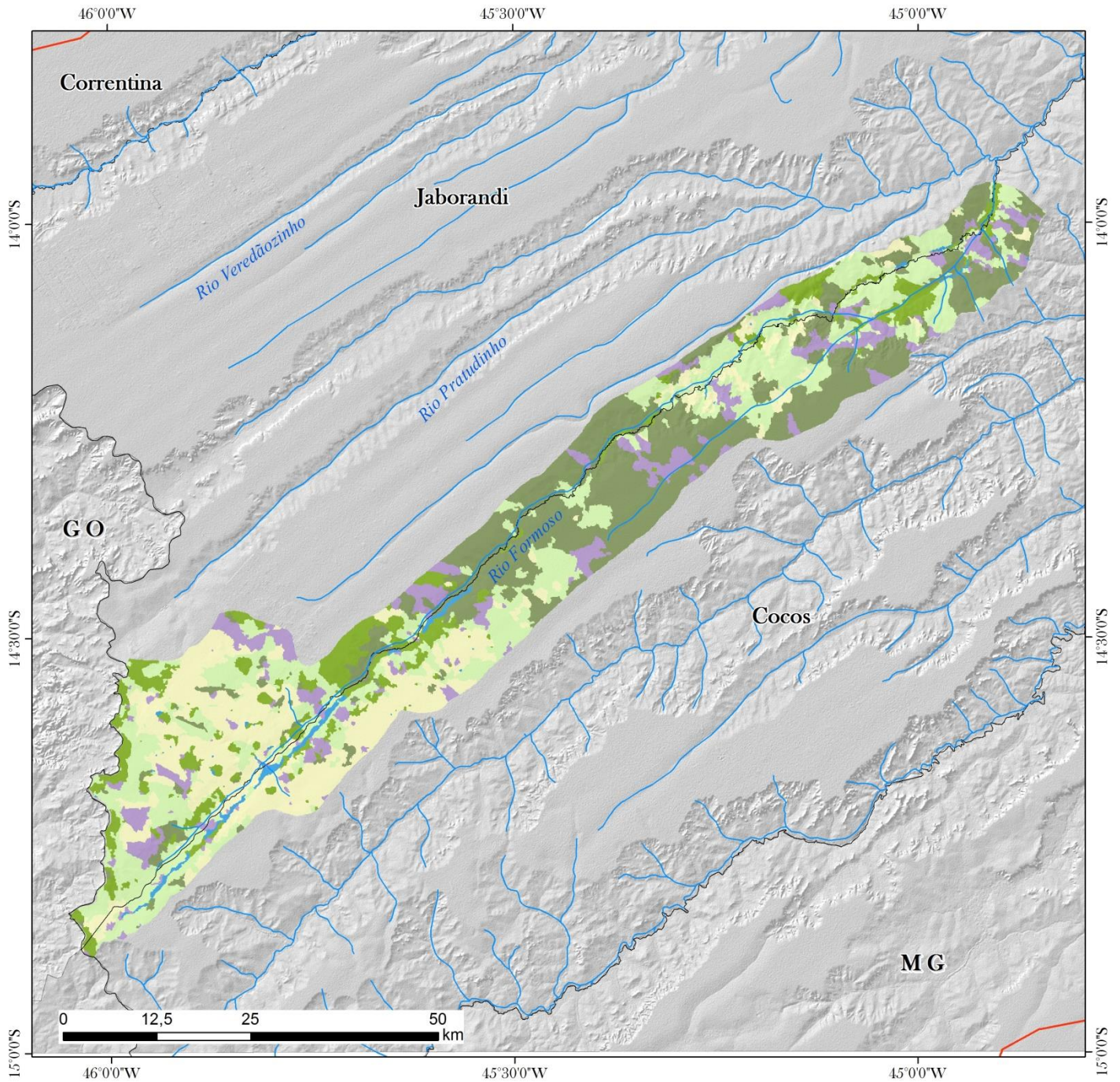
Informações complementares

 Hidrografia	 Área análoga
 Rodovias de acesso	 Limites municipais









Organização: Póssas, I. B.; 2017.
 Datum: SIRGAS 2000
 Fonte: IBGE, 2013. DNIT, 2015.
 SRTM, 2011.
 Elaboração: Póssas, I. B.; 2017.




MAPA DE USO E COBERTURA DO SOLO - BACIA DO RIO FORMOSO - 1970



Classes de uso da terra - 1970

- | | | | |
|---|----------------------|---|---------------------|
|  | Áreas queimadas |  | Formações savânicas |
|  | Formações campestres |  | Solo exposto |
|  | Formações florestais |  | Corpo d'água |

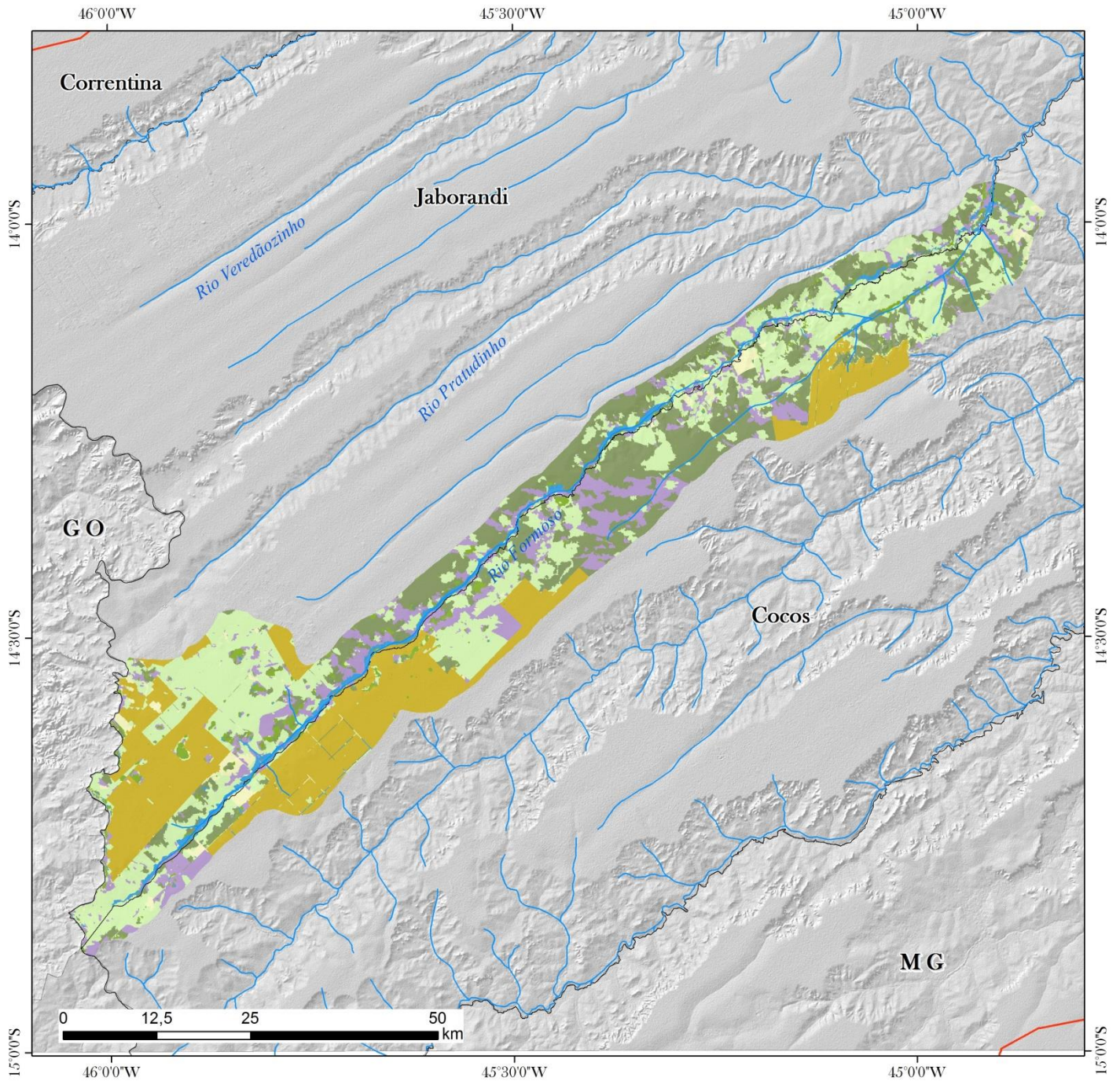
Informações complementares

- | | | | |
|---|--------------------|---|--------------------|
|  | Rodovias de acesso |  | Limites municipais |
|  | Hidrografia | | |



Organização: Póssas, I. B.; 2017.
 Datum: SIRGAS 2000
 Fonte: IBGE, 2013. DNIT, 2015.
 SRTM, 2011.
 Elaboração: Póssas, I. B.; 2017.




MAPA DE USO E COBERTURA DO SOLO - BACIA DO RIO FORMOSO - 1980



Classes de uso da terra - 1980

- | | | | |
|---|----------------------|---|--------------|
|  | Áreas queimadas |  | Silvicultura |
|  | Formações campestres |  | Solo exposto |
|  | Formações florestais |  | Corpo d'água |
|  | Formações savânicas | | |

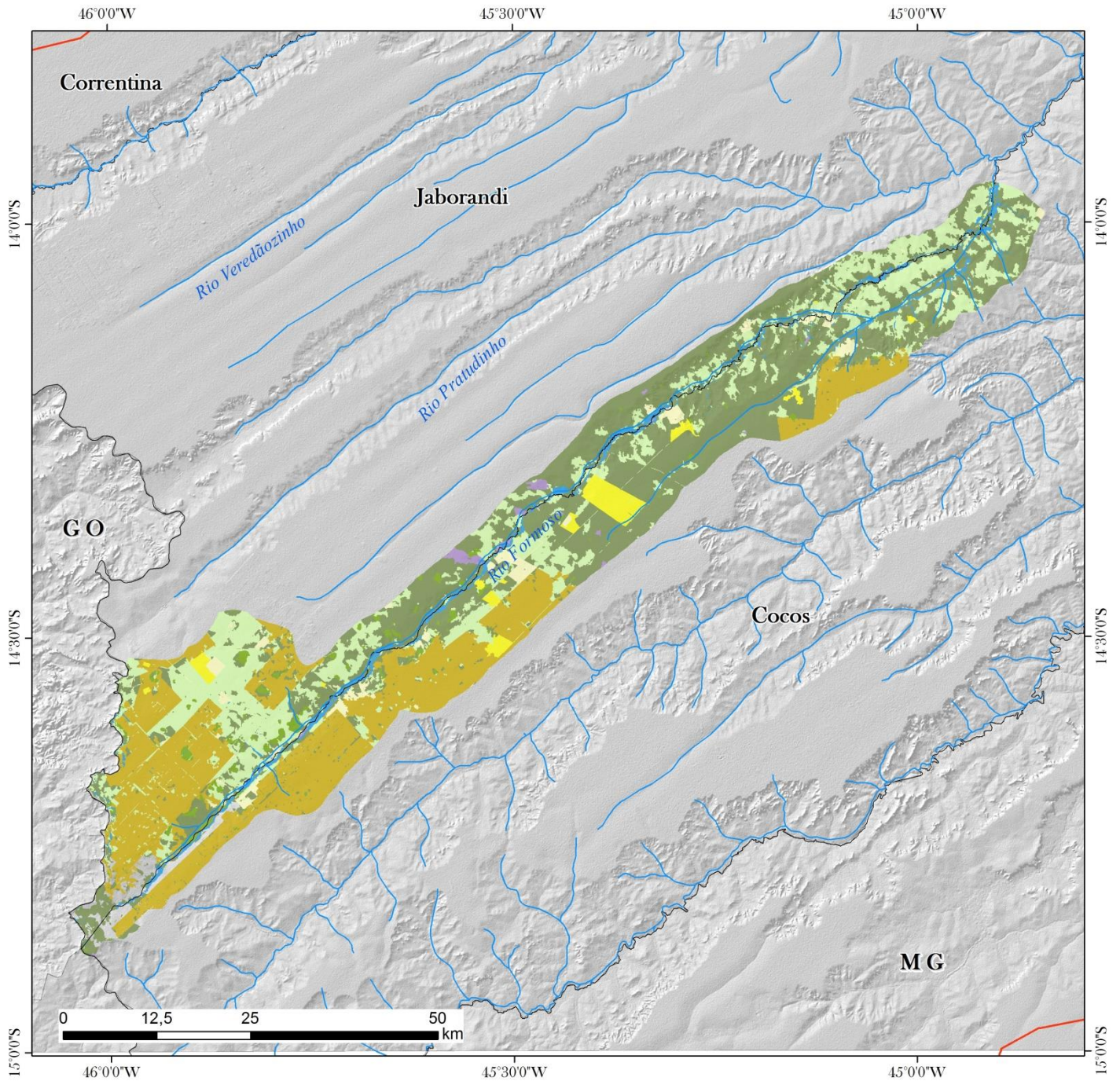
Informações complementares

- | | | | |
|---|--------------------|---|--------------------|
|  | Rodovias de acesso |  | Limites municipais |
|  | Hidrografia | | |











Organização: Póssas, I. B.; 2017.
 Datum: SIRGAS 2000
 Fonte: IBGE, 2013. DNIT, 2015.
 SRTM, 2011.
 Elaboração: Póssas, I. B.; 2017.




MAPA DE USO E COBERTURA DO SOLO - BACIA DO RIO FORMOSO - 1990



Classes de uso da terra - 1990

- | | |
|--|---|
|  Agricultura |  Formações savânicas |
|  Áreas queimadas |  Silvicultura |
|  Formações campestres |  Solo exposto |
|  Formações florestais |  Corpo d'água |

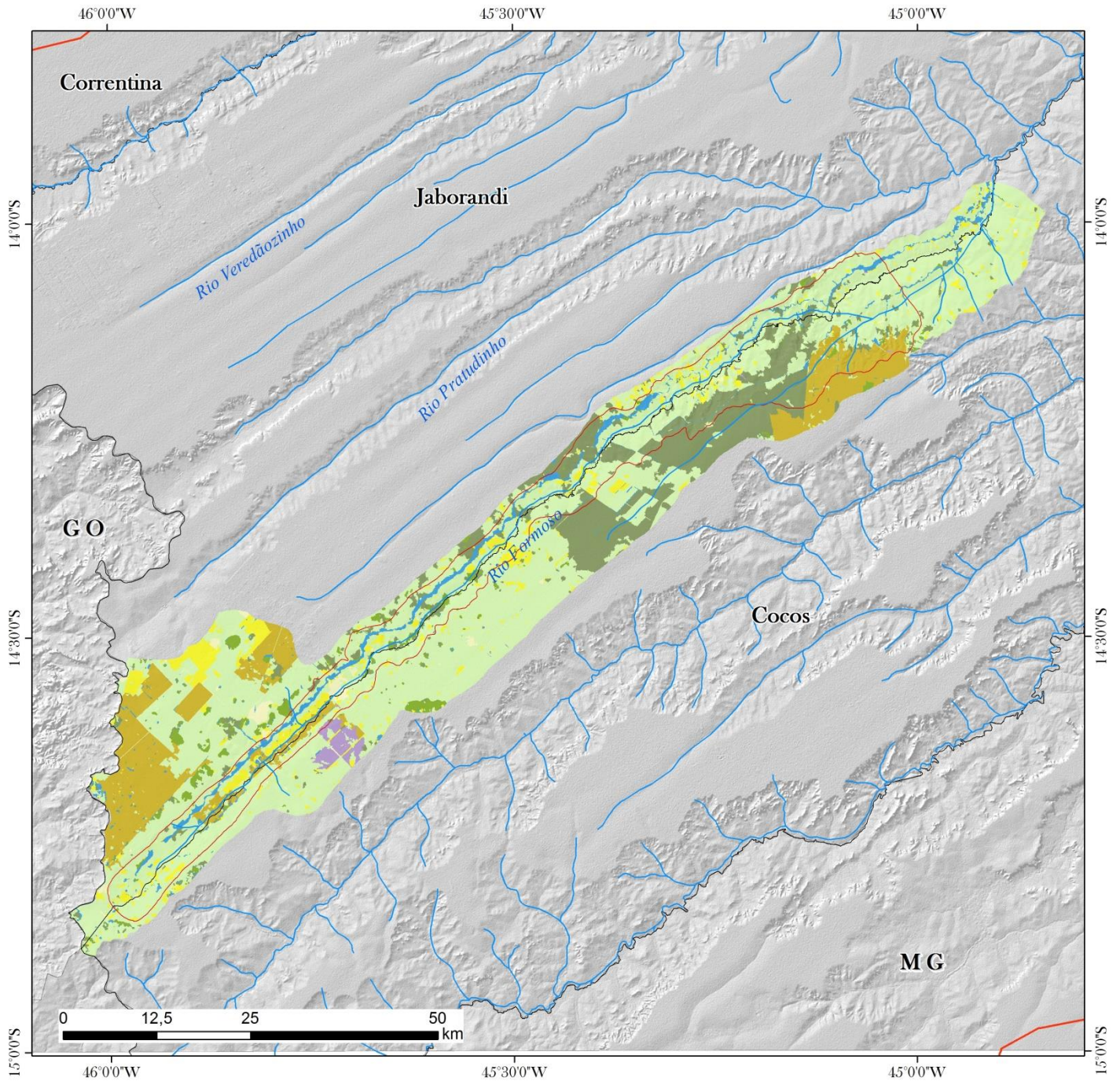
Informações complementares

- | | |
|--|--|
|  Rodovias de acesso |  Limites municipais |
|  Hidrografia | |











Organização: Póssas, I. B.; 2017.
 Datum: SIRGAS 2000
 Fonte: IBGE, 2013. DNIT, 2015.
 SRTM, 2011.
 Elaboração: Póssas, I. B.; 2017.

MAPA DE USO E COBERTURA DO SOLO - BACIA DO RIO FORMOSO - 2000



Classes de uso da terra - 2000

- | | |
|--|---|
|  Agricultura |  Formações savânicas |
|  Áreas queimadas |  Silvicultura |
|  Formações campestres |  Solo exposto |
|  Formações florestais |  Corpo d'água |

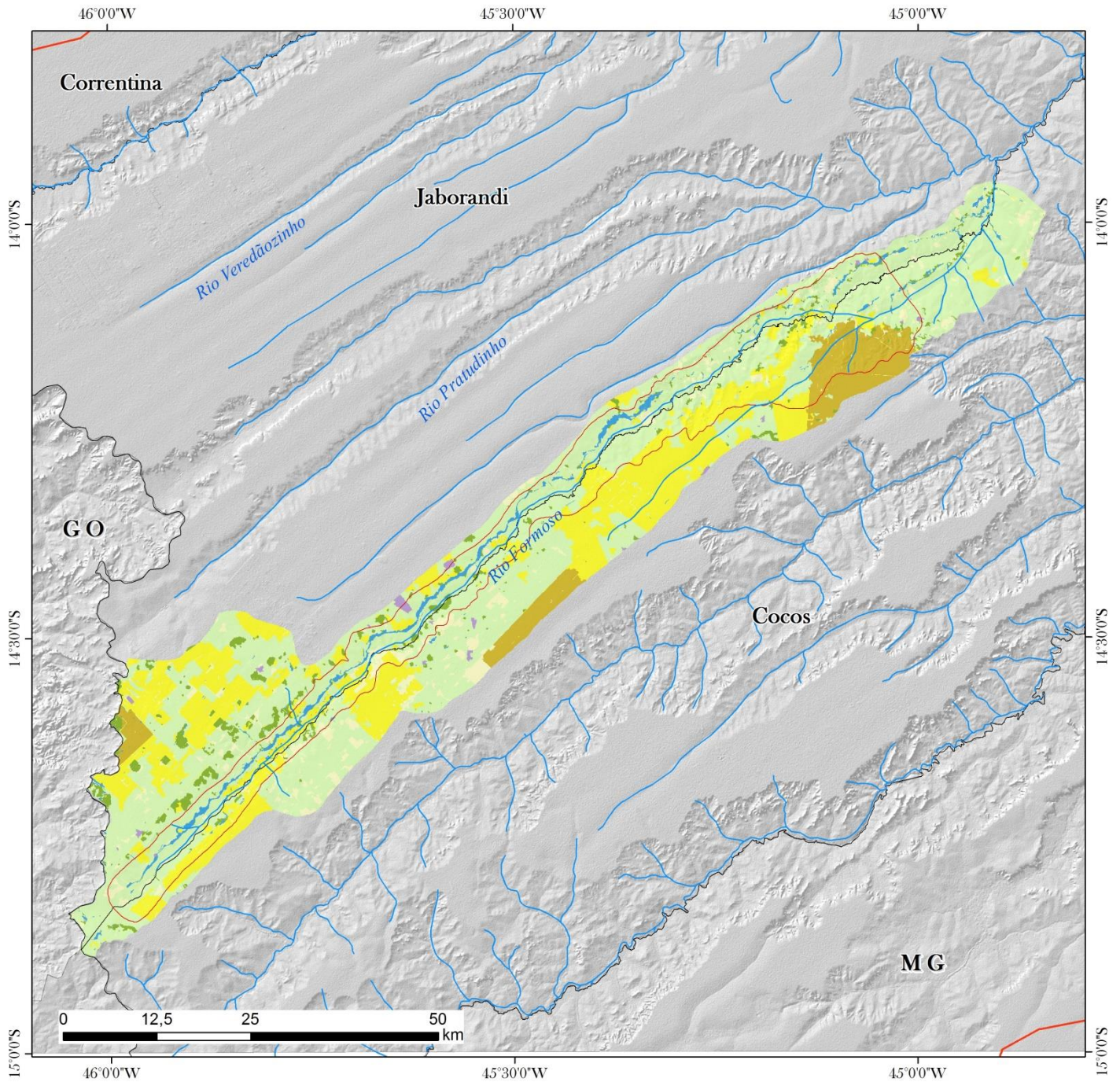
Informações complementares

- | | |
|--|---|
|  Rodovias de acesso |  Área análoga |
|  Hidrografia |  Limites municipais |











Organização: Póssas, I. B.; 2017.
 Datum: SIRGAS 2000
 Fonte: IBGE, 2013. DNIT, 2015.
 SRTM, 2011.
 Elaboração: Póssas, I. B.; 2017.

MAPA DE USO E COBERTURA DO SOLO - BACIA DO RIO FORMOSO - 2010



Classes de uso da terra - 2010

- | | |
|--|---|
|  Agricultura |  Formações savânicas |
|  Áreas queimadas |  Silvicultura |
|  Formações campestres |  Solo exposto |
|  Formações florestais |  Corpo d'água |

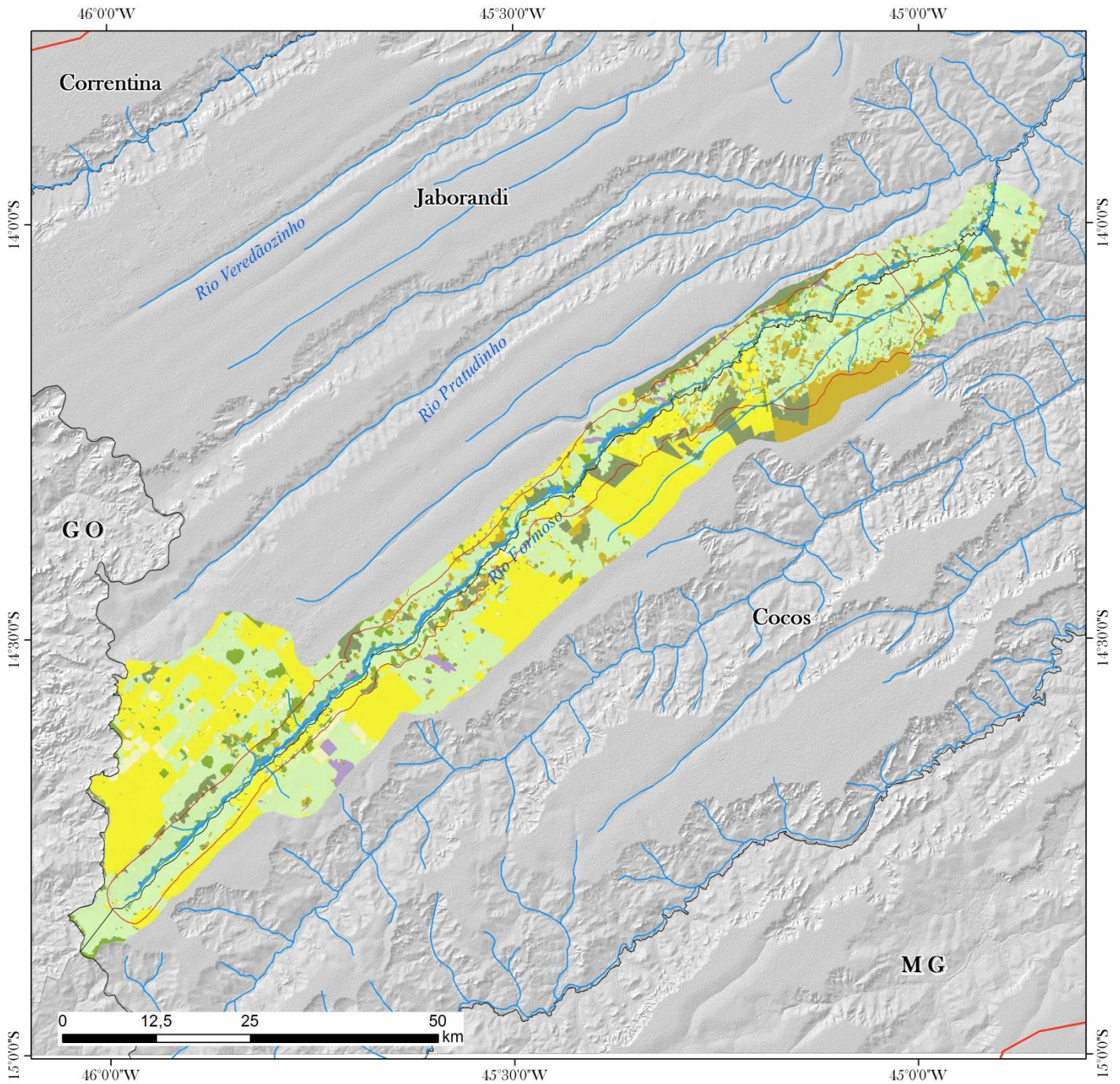
Informações complementares

- | | |
|--|---|
|  Rodovias de acesso |  Área análoga |
|  Hidrografia |  Limites municipais |

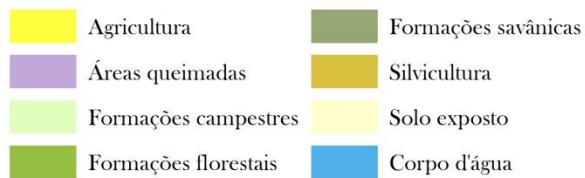


Organização: Póssas, I. B.; 2017.
 Datum: SIRGAS 2000
 Fonte: IBGE, 2013. DNIT, 2015.
 SRTM, 2011.
 Elaboração: Póssas, I. B.; 2017.

MAPA DE USO E COBERTURA DO SOLO - BACIA DO RIO FORMOSO - 2016



Classes de uso da terra - 2016



Informações complementares



Organização: Póssas, I. B.; 2017.
 Datum: SIRGAS 2000
 Fonte: IBGE, 2013. DNIT, 2015.
 SRTM, 2011.
 Elaboração: Póssas, I. B.; 2017.