

Rafaela Montanhera Antunes

**METODOLOGIA PARA AVALIAÇÃO ESPACIAL DE IMÓVEL RURAL
DESTINADO À PRODUÇÃO DE FLORESTAS PLANTADAS NO
ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL**

CURITIBA, PR

2020

Rafaela Montanhera Antunes

**METODOLOGIA PARA AVALIAÇÃO ESPACIAL DE IMÓVEL RURAL
DESTINADO À PRODUÇÃO DE FLORESTAS PLANTADAS NO
ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Especialização em Manejo Florestal de Precisão, do Programa de Educação Continuada em Ciências Agrárias, da Universidade Federal do Paraná, como pré-requisito para obtenção do título de especialista. Orientadora: Prof. Dr. Ana Paula Dalla Corte.

CURITIBA, PR

2020

À Odete... Dona das minhas melhores histórias e da minha maior saudade!

RESUMO

Com a expansão das áreas voltadas para atividade de silvicultura no estado de Mato Grosso do Sul tornam necessárias análises que subsidiem a aquisição de terras, gerando dados confiáveis e minimizando os riscos do negócio. O estudo vem propor por meio da aquisição e espacialização de dados públicos, uma metodologia para análise de imóvel rural voltado para a atividade, em tempo hábil e de baixo custo. Com as técnicas geoprocessamento e apoio de um SIG foi possível a espacialização e avaliação de um imóvel rural em relação aos atributos de localidade, fundiários, geográficos e de uso da terra. Tal análise mostrou-se eficiente na mitigação de riscos, prevendo áreas de conflitos sociais, apoiando na regularização ambiental, além de trazer informações como possíveis unidades consumidoras, aproveitamento estimado e características gerais da área inserida.

Palavra chave: Aproveitamento Potencial, Geoprocessamento, Prospecção de Terras.

ABSTRACT

With the expansion of áreas focused on forestry activity in the Mato Grosso do Sul State becomes necessary analysis that come to subsidize the land acquisition, generating reliable data and minimizing business risks. The study proposes through the acquisition and spatialization of public data, a methodology for analyzing rural propertie turned to activity, in a timely manner and low cost. With the geoprocessing techniques and SIG support fron it was possible to spatialize and evaluate a rural property in relation to the attributes of the locality, geographic, and land use. Such analysis showed eficiente in risk mitigation, how to predict social conflicts, support for environmental regularization, besides bringing information as possible consumer units, expected utilization and general features of the inserted area.

Keyword: Geoprocessing, Land prospecting, Potential Use.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Mapa de localização da área de estudo.....	18
Figura 2. Mesoregião e Microregião da Área de Estudo.	21
Figura 3. Mapa de Confrontantes de acordo com INCRA/MS.....	22
Figura 4. Acessos a Propriedade, Rotas prioritárias e Principais Unidades Consumidoras de Mato Grosso do Sul.....	23
Figura 5. Proximidade as Bases Socioambientais em relação ao Projeto Avaliado. .	24
Figura 6. Mapa de Localização do projeto avaliado referente ao Bioma, Fitofisionomia e Relevo.	25
Figura 7. Mapa de Hidrografia – Bacias e Sub-bacias de Mato Grosso do Sul.....	26
Figura 8. Classificação de Solos e Fertilidade do solo da Região Avaliada.	27
Figura 9. Potencial 01 – Classificação de Uso e Cobertura da Terra da Região Analisada.....	28
Figura 10. Análise do Cadastro Ambiental Rural e pontos para Retificação.	29

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Distancia e Influência do Projeto Potencial 01 em relação às bases socioambientais.....	24
Tabela 2. Potencial 01 - Caracterização das classes de Uso da Terra definidas.....	30

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	12
1.1. Contextualização.....	12
1.2. Objetivo Geral	14
1.3. Objetivos específicos	14
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	15
2.1. Arcgis e Shapefiles.....	15
2.2. Acervo Fundiário INCRA.....	15
2.3. Terras Indígenas	16
2.4. Unidades de Conservação	16
2.5. Áreas de Influência direta (AID)	17
2.6. Cadastro Ambiental Rural - CAR.....	17
3. MATERIAL E MÉTODOS	18
3.1. Área de estudo	18
3.2. Acervo de Dados.....	19
3.3. Caracterização do Uso e Cobertura da Terra.....	19
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	21
5. CONCLUSÕES.....	32
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	33

1. INTRODUÇÃO

1.1. Contextualização

Silvicultura é a “Ciência que trata do cultivo, reprodução e desenvolvimento de árvores florestais, incluindo o estudo botânico das espécies” (SILVICULTURA, 2018). Para Louman et al. (2001) é arte de manipular um sistema dominado por árvores e seus produtos, visando alcançar o estado desejado e rentável economicamente.

Sua expressividade no cenário atual resulta dos Programas de Incentivos Fiscais ao Florestamento e Reflorestamento, desenvolvidas pelo Programa Nacional de Papel e Celulose, Programa de Siderurgia e Carvão Vegetal e Programa de Substituição Energética na década de 1970, que trouxe mais atenção para o setor florestal e tornando a silvicultura uma operação de larga escala (CALIXTO; RIBEIRO, 2007).

Hoje o setor alavanca a economia nacional, tendo no ano de 2018 importantes etapas de sua consolidação, fortalecendo assim a posição do país no mercado de florestas plantadas e incentivando o desenvolvimento sustentável e excelência operacional. O estado de Mato Grosso do Sul (MS) lidera a expansão de florestas plantadas, com crescimento anual de 13%, ocupando o terceiro lugar no ranking dentre os estados com maiores áreas de plantio (IBÁ, 2019).

Reconhecido por sua economia fundamentada na pecuária extensiva com forte concentração fundiária, o estado de MS encontrou no setor de florestas plantadas uma promissora alternativa para sua diversificação econômica (LUZ, 2013), que em meados de 1988, viabilizada pelo baixo custo e alta disponibilidade de terra, localização e incentivos fiscais e creditícios, avançou no cenário até então pecuarista (NARDOQUE, 2016).

Visto a crescente demanda, associada à busca de produtos sustentáveis, é de grande importância o entendimento da relação dos impactos gerados pela atividade e as condições geoambientais das localidades onde estão inseridas (MOLEDO et al., 2016). Considerando a representação econômica do setor florestal, bem como a busca por sustentabilidade por meio dos programas de certificação, aprimoramento na busca de maiores lucros e minimização dos riscos, faz-se cada

vez mais necessário a geração de dados confiáveis, trazendo as técnicas de geoprocessamento como sensoriamento remoto e sistemas de informações geográficas indispensáveis para o mesmo (VETTORAZZI; FERRAZ, 2000)

Tais técnicas permitem sob forma de mapas digitais o tratamento, armazenamento, sobreposição, cruzamento, análise e visualização das informações espaciais, possibilitando assim a tomada de decisão rápida e eficiente, subsidiando a minimização dos custos e acarretando em ganho de produtividade e maximização de lucros (BRANDELERO et al., 2007).

Silva (2009) traz o geoprocessamento como conjunto de técnicas computacionais operantes sobre bases de dados georreferenciados, tendo o objetivo de transformá-los em informações relevantes, apresentando-se assim como um importante instrumento de análise para o planejamento territorial. Já os Sistemas de Informação Geográfica (SIG) correspondem às ferramentas computacionais de Geoprocessamento que permitem o armazenamento, manipulação, edição e gerenciamento de dados georreferenciados (FRANCISCO, 2014), viabilizando análises e obtenção de resultados significativos do ponto de vista territorial (MELO et al., 2006).

No processo de aquisição de uma propriedade destinada à implantação da silvicultura, muitos riscos são assumidos, podendo inclusive limitar o uso da terra. Dessa forma das possibilidades de aplicação do geoprocessamento e sensoriamento remoto, bem como a expansão do setor na região, o estudo vem propor uma metodologia para avaliação espacial dos atributos a serem considerados durante as aquisições de imóveis rurais voltados para a produção de florestas plantadas no estado de Mato Grosso do Sul através da análise de dados públicos.

1.2. Objetivo Geral

O presente trabalho tem como objetivo propor uma metodologia de avaliação espacial para aquisição de imóvel rural destinado à produção de florestas plantadas no estado de Mato Grosso do Sul por meio de análises espaciais oriundas de dados públicos.

1.3. Objetivos específicos

- Realizar a análise espacial de um imóvel rural com base em bancos de dados públicos disponíveis;
- Definir bases prioritárias para as análises;
- Elaborar mapas temáticos referentes aos aspectos avaliados;
- Definir a viabilidade prévia do projeto avaliado.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. Arcgis e Shapefiles

O Arcgis é um pacote de *softwares* desenvolvidos pela ESRI® (*Environmental Systems Research Institute*), que possibilita a elaboração e manipulação de informações matriciais e vetoriais para uso e gerenciamento de bases temáticas (PRADO, 2009). Foi utilizada a versão 10.6.1 do software, para manipulação dos arquivos *shapefiles*, elaboração dos mapas temáticos, edição e processamento de dados e análise em todas as etapas do trabalho.

Os arquivos *shapefiles* (*SHP*), representam um conjunto de arquivos digitais, criados pela Esri, possuindo ampla utilização para armazenamento de formato, posição, atributos de feições geográficas, utilizados para elaboração de mapas temáticos, representação de informações e atributos associados em SIGs, (ESRI, 2020).

2.2. Acervo Fundiário INCRA

O Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária – INCRA tem como objetivo manter o cadastro nacional de imóveis rurais, definido conforme os aspectos de Georreferenciamento, em que o objeto do título de domínio tenha sua identificação por meio da descrição correta dos seus limites espaciais, conforme paragrafo 3º do artigo 176 da Lei n. 6.015, de 1973.

O Georreferenciamento do imóvel é cadastrado e exigido no INCRA em ações de compra, venda, desmembramentos, incorporação e transferências de terras. O INCRA disponibiliza os dados cartográficos dos imóveis cadastrados no site do SIGEF – Sistema de Gestão Fundiária, que realiza a gestão e atualização dos cadastros rurais. Também é responsável pelo acervo de dados referente às delimitações dos Assentamentos Federais e áreas Quilombolas, considerada indispensável à espacialização devido à influência socioambiental da atividade de silvicultura nessas comunidades.

2.3. Terras Indígenas

As Terras Indígenas (TI) são Propriedade da União, administradas pela Fundação Nacional do Índio - FUNAI e destinadas à posse permanente das comunidades que as ocupam com o objetivo de conservar o habitat e assegurar a continuidade físico-cultural dos grupos indígenas. As TI regularizadas representam uma média de 12,2% do território nacional, distribuída em todos os biomas e com maior concentração na Amazônia Legal. O estado de Mato Grosso Sul representa um cenário de alerta, pois as áreas regularizadas representam apenas 1,6% do território e é evidenciado um elevado número dessa população vivendo em áreas mínimas ou sem demarcação (FUNAI, 2019).

A norma certificadora FSC (2014), buscada pelas empresas de silvicultura, traz um princípio específico para as terras e populações indígenas, sendo ela: *“Os direitos legais e costumeiros das populações indígenas de possuir, usar e manejar suas terras, territórios e recursos devem ser reconhecidos e respeitados”*, assegurando além dos direitos das comunidades, o cumprimento e deveres do setor, bem como o reconhecimento e proteção de locais de especial significado pela unidade de manejo.

Tal cenário traz à localização espacial das áreas avaliadas com referência as áreas indígenas um importante critério para avaliação, podendo prever conflitos e determinar áreas de influencias. No site da FUNAI estão disponíveis os arquivos SHPs das TIs, incluindo tanto as regularizadas até em estudo, em nível de unidade federativa.

2.4. Unidades de Conservação

As Unidades de conservação (UC) são espaços territoriais, juntamente com seus recursos ambientais, que apresentam características naturais relevantes, tendo a função de propiciar a representatividade de amostras significativas e ecologicamente viáveis das diferentes populações, habitats e ecossistemas do território nacional e das águas jurisdicionais, preservando o patrimônio biológico existente e assegurando o uso sustentável pelas populações tradicionais. Sendo sujeitas a normas e/ou leis específicas e são criadas após estudos técnicos e quando necessário consultas a população. Usualmente são divididas em dois grupos

de acordo com objetivo e tipo de exploração, sendo eles: Unidades de Proteção Integral e Unidades de Uso Sustentável (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2019).

Com base nos dados geográficos disponibilizados pelo Ministério do Meio Ambiente, o estado de Mato Grosso do Sul apresenta 30 Unidades de Conservação entre estaduais e federais, sendo 21 (vinte e uma) de Uso Sustentável e 09 (nove) de Proteção Integral. Ressaltando a importância dessas áreas durante as análises de aquisição, visto que pode limitar ou redirecionar o uso da terra.

2.5. Áreas de Influência direta (AID)

As áreas de influência diretas (AID) são definidas como áreas sujeitas aos impactos diretos da implantação do empreendimento, sua delimitação é em função das características sociais, econômicas, físicas e biológicas dos sistemas a serem estudados e das particularidades dos empreendimentos (IBAMA, 2016).

2.6. Cadastro Ambiental Rural – CAR

O novo código florestal trouxe a criação do Cadastro Ambiental Rural – CAR, como obrigatório para todos os imóveis rurais, trazendo como finalidade a integração das informações ambientais tocantes à situação das áreas de Reserva Legal (RL), Áreas de Preservação Permanente (APPs), Áreas de Remanescente de Vegetação Nativa, Áreas de Uso Restrito e Uso Consolidado das propriedades cadastradas, compondo assim uma base de dados para controle e monitoramento.

O CAR está entre das ferramentas que melhor articulam os tramites da regularização ambiental, o mecanismo de maior expectativa quando a eficácia na gestão e no monitoramento dessas áreas. A inscrição no CAR possibilita o planejamento ambiental e econômico do uso e ocupação do IR. Representando o primeiro passo para a obtenção da regularidade ambiental (LAUDARES et al., 2014).

3. MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi conduzido nas seguintes etapas: Obtenção e organização dos atributos para avaliação, classificação do uso e cobertura da terra do projeto avaliado, elaboração de mapas temáticos e análise dos dados.

Com apoio de um SIG foi realizada a verificação espacial da área escolhida, embasado nos dados obtidos por meio de acervos públicos ou de processamento dos mesmos, abrangendo os aspectos fundiários, localização, geográficos e socioambientais.

3.1. Área de estudo

A área de estudo compreende o Município de Ribas do Rio Pardo em Mato Grosso do Sul, onde o imóvel rural nesse trabalho denominado de **Potencial 01**. Localizado nas seguintes coordenadas: $53^{\circ} 24' 44,926''$ W e $20^{\circ} 25' 17,755''$ S, com área territorial de 3.505 hectares, escolhido aleatoriamente na base do INCRA foi objeto das análises. (Figura 1).



Figura 1. Mapa de localização da área de estudo.

Fonte: Elaborado pela Autora, 2019.

3.2. Acervo de Dados

Nesse item foram alocados os dados em arquivo *shapefile* referentes aos aspectos da região avaliada, disponibilizados para download em plataformas digitais de órgãos públicos, realizados entre Novembro de 2019 e Janeiro de 2020.

Compondo os dados temos:

- DENIT - Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes: Malha Rodoviária; Malha Ferroviária.
- EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária: Mapa de Solos; Aptidão agrícola.
- FUNAI: Terras Indígenas, Regularizadas e em estudo.
- IBGE: Limites Políticos; Biomas; Relevo; Hidrografia; Curva de Nível; Tipologia da vegetação.
- MMA: Unidades de Conservação do Estado de Mato Grosso do Sul;
- PINMS - Portal de Informações e Geoposicionamento de Mato Grosso do Sul: Bacias e Sub-bacias hidrográficas.
- SICAR – Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural: Perímetro, Reserva Legal e Área de Preservação Permanente correspondente das áreas declaradas no CAR do Município de Ribas do Rio Pardo, MS;
- SIGEF: Acervo Fundiário INCRA; Assentamentos Federais; Áreas Quilombolas;

3.3. Caracterização do Uso e Cobertura da Terra

Objetivando a espacialização e quantificação da cobertura do território brasileiro, foi utilizado o Monitoramento da Cobertura e Uso da Terra do Brasil até 2016, disponibilizado pelo IBGE, que é resultado da interpretação de imagens de satélite. Porém tal monitoramento ainda que eficiente para conhecer as características de ocupação da região considerando o estudo das áreas ao entorno, é realizado em uma escala Macro, sem grande nível de detalhes.

Dessa forma, para elaboração das Classes de Uso da Terra de maneira mais assertiva, foi utilizado uma imagem do Satélite *LandSat 08* - sensor *Operational Land Imager* (OLI), adquirida em 20/01/2020, no site do INPE- Instituto Nacional de

Pesquisas Espaciais, que constitui um grande e único acervo de dados, recebendo desde os anos setenta imagens de todo território brasileiro.

A delimitação das feições foi realizada pelo método de vetorização em tela, por meio da interpretação da imagem, processada na composição das bandas espectrais em “Falsa Cor”, sendo R6, G5, B4, sendo a mais indicada para aplicações referentes à classificação da vegetação. Após a delimitação, as feições foram agrupadas em cinco classes: Área Úmida; Outras Áreas; Reflorestamento; Uso Consolidado; Vegetação Nativa.

Posteriormente foi realizado o cálculo do aproveitamento esperado, por meio da seguinte fórmula:

$$\begin{aligned} & \textit{Aproveitamento esperado=} \\ & (\% \textit{ Uso consolidado} + \% \textit{ Reflorestamento}) - (4\% - \% \textit{ Outras Áreas}) \\ & \textit{Aproveitamento esperado} = X \end{aligned}$$

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

O projeto avaliado, denominado de “Potencial 01” está localizado no município de Ribas do Rio Pardo, estado de Mato Grosso do Sul, na Mesorregião Leste e Microrregião de Três Lagoas (Figura 2), onde em razão dos incentivos fiscais e creditícios na década de 1970 concentrou os primeiros maciços florestais cujo município liderou a expansão na área florestal (MACÁRIO, 2004).

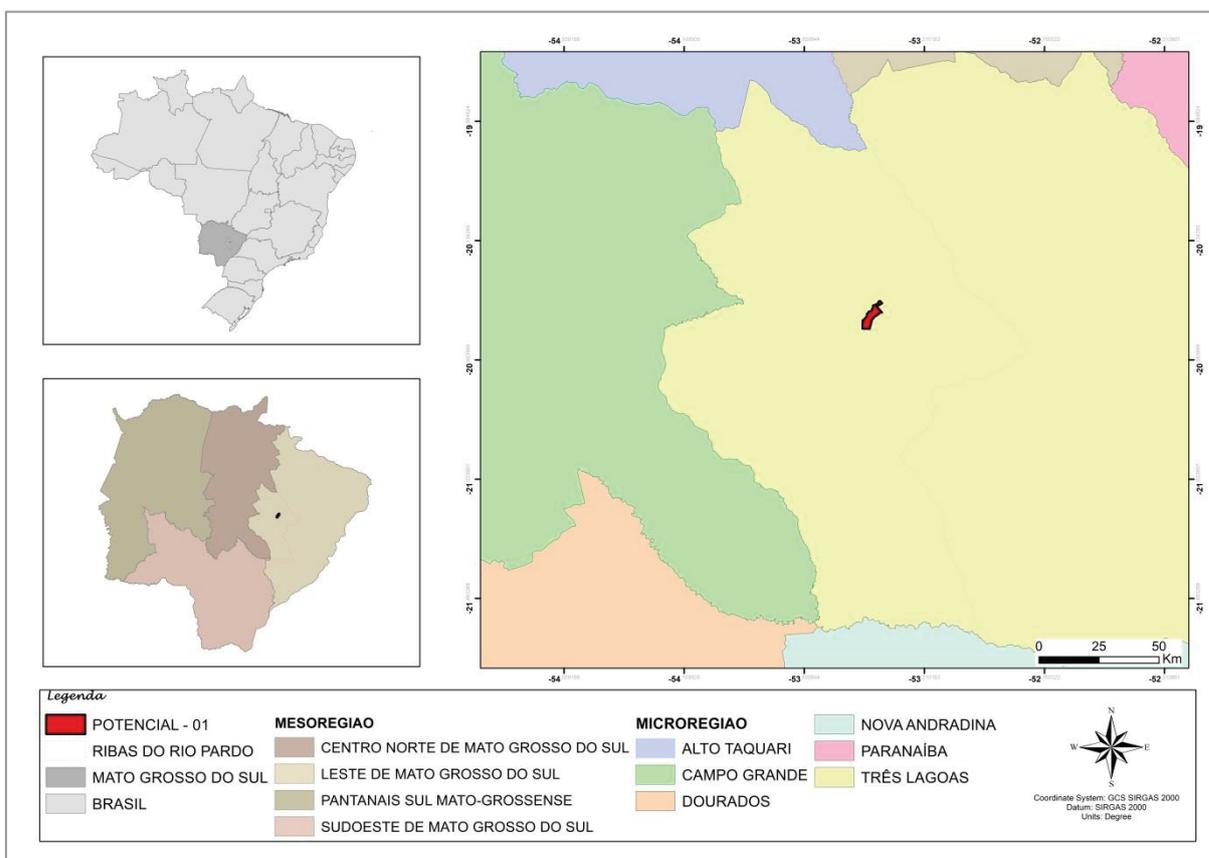


Figura 2. Mesoregião e Microrregião da Área de Estudo.

Fonte: Elaborado pela Autora, 2020.

Seu perímetro encontra-se registrado junto ao INCRA conforme a Lei 10.267/01, disponível na base do SIGEF, que em seus atributos trazem dados como código do Imóvel, Registro de Matrícula, Proprietário e Código do Profissional responsável. Tal como a maioria dos confrontantes, não apresentando conflitos de sobreposição de divisas (Figura3).



Figura 3. Mapa de Confrontantes de acordo com INCRA/MS.

Fonte: Elaborado pela Autora, 2020.

Considerando também toda a logística de implantação e manutenção e escoamento da madeira, o objeto de estudo “Potencial 01” mostrou-se favorável (Figura 4). Pois tendo como critério de avaliação a localização dos empreendimentos florestais, focado na distância até as unidades consumidoras, em razão ao transporte ser o responsável pelos maiores custos da madeira colocada na indústria (CARMO et al, 2013),

Com uma distância de 34 km do Município de Ribas do Rio Pardo e 60 km do Município de Água Clara, possuindo os trajetos e acessos em sua totalidade por via de asfalto pela Rodovia BR262, uma das principais rotas de escoamento de madeira considerando as principais unidades consumidoras do Estado. Também possui acesso a linha férrea, onde a expansão e revitalização da malha ferroviária passaram a ser a principal agenda logística do governo estadual (PORTAL DO MS, 2018).

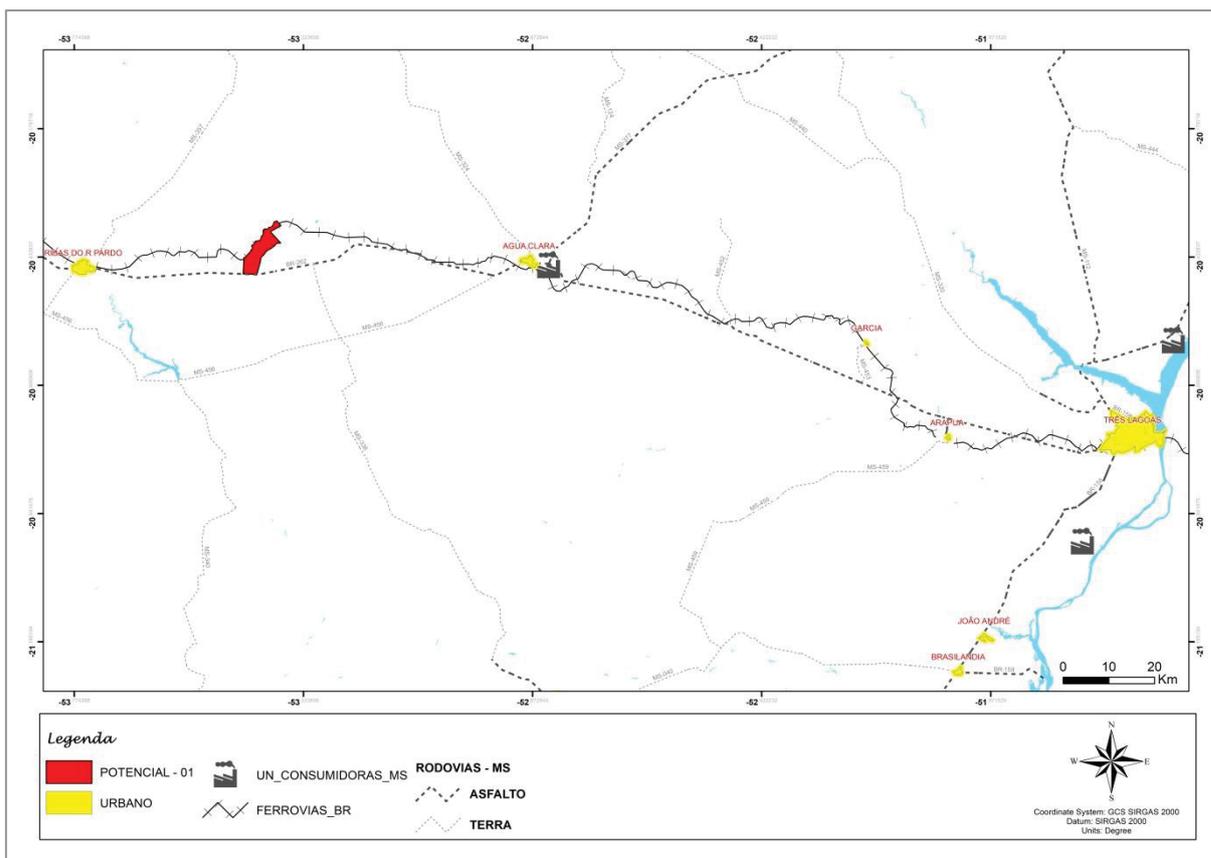


Figura 4. Acessos a Propriedade, Rotas prioritárias e Principais Unidades Consumidoras de Mato Grosso do Sul.

Fonte: Elaborado pela Autora, 2020.

Tendo o território como lugar de relações sociais, para além da produção econômica, mas também da identidade e patrimônio cultural o avanço do agronegócio em áreas de produtores tradicionais traz diversas transformações socioespaciais (BOTELHO E ANDRADE, 2012).

As normas de certificação florestal, como também a legislação; trazem em seus princípios e critérios demandas quanto a deveres e obrigações, como restrições de atuação em áreas indígenas, populações tradicionais, unidades de conservação e outras. Dessa forma o estudo traz ainda quanto à localização direcionada a questões socioambientais. Com o objetivo de prever conflitos e mitigar consequências, foi realizado a definição das áreas de influência direta e estudo de proximidade.

Em análise de sobreposição dos dados, a área de estudo não apresentou conflitos ou divisas com assentamentos, áreas quilombolas, áreas indígenas, áreas de alto valor de conservação ou sítios arqueológicos, não oferecendo influência

direta ou no raio de 20 km sobre as bases analisada, representado na Figura 5 e Tabela1.

Tabela 1. Distancia e Influência do Projeto Potencial 01 em relação às bases socioambientais.

Projeto	Detalhe	Assentamentos	Quilombolas	Sítios Arqueológicos	TI	Ucs
Potencial 01	<i>Influência</i>	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO
	<i>Distancia</i>	38 km	125 km	287 km	183 km	73 km

Fonte: Elaborado pela Autora, 2020.

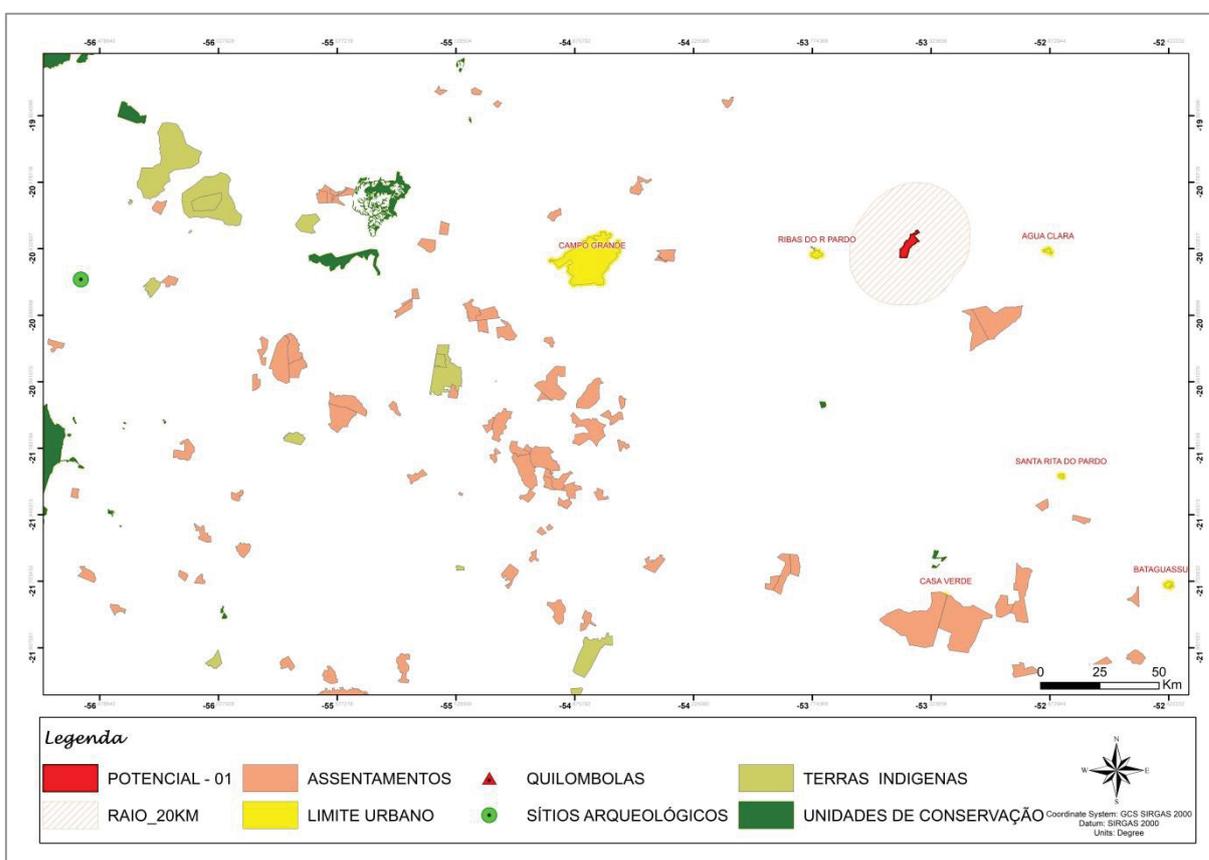


Figura 5. Proximidade as Bases Socioambientais em relação ao Projeto Avaliado.

Fonte: Elaborado pela Autora, 2019.

O manejo florestal deve ser desenvolvido com base nas características geoambientais das áreas exploradas, estabelecendo assim práticas adequadas que assegurem ações sustentáveis que equilibrem a maior produtividade com a minimização dos impactos (MOLEDO et al., 2016). As análises referentes a tais características endossam a viabilidade do objeto de estudo “Potencial 01” considerando o uso voltado para silvicultura.

O objeto de estudo encontra-se localizado no Bioma Cerrado, com fitofisionomia típica classificada de acordo com os dados de Vegetação do Brasil disponibilizados pelo IBGE como *Savanas* descritas como “*atividades agrícolas*” e relevo plano, caracterizado como “*Planalto Central com bacias e coberturas sedimentares*” (Figura 6).

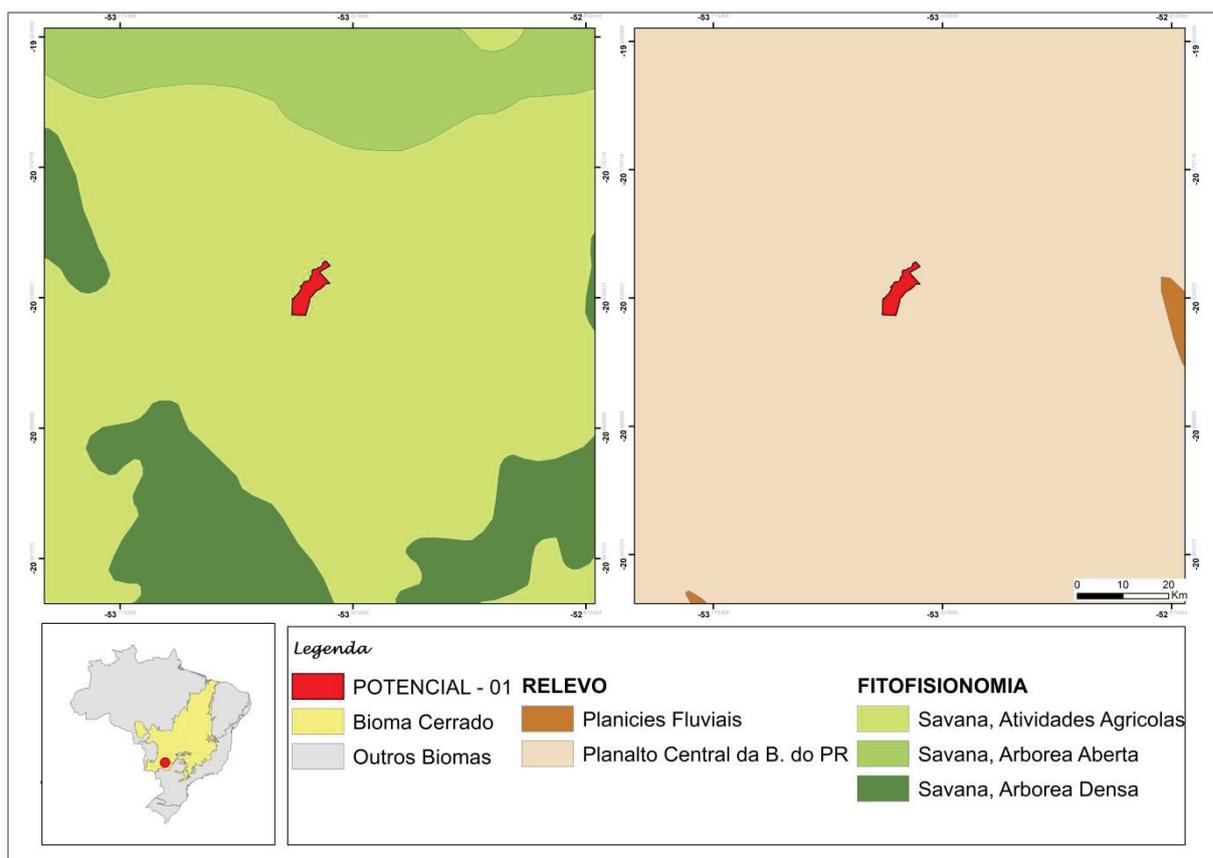


Figura 6. Mapa de Localização do projeto avaliado referente ao Bioma, Fitofisionomia e Relevo.
Fonte: Elaborado pela Autora, 2020.

Ao analisar o avanço da Silvicultura em Três Lagoas, município inserido no mesmo Bioma que o projeto analisado, Antunes (2018) observou o avanço linear da atividade e Lopes (2013) resalta sua expansão no mesmo, anteriormente restrita às regiões Sul e Sudeste. Consolidando dessa forma a atividade ao bioma inserido e também da viabilidade para mecanização das áreas com menores custos, corroborando com Rezende (2002) que traz o relevo mais plano e as características favoráveis dos solos do cerrado como uma das causas nas reduções de custo na mecanização.

O presente trabalho realizou ainda a espacialização as bacias e sub-bacias hidrográficas em que o objeto de estudo está inserido, tal análise se justifica pela

importância da disponibilidade hídrica no gerenciamento dos recursos hídricos, onde o planejamento de uso e disponibilidade da água asseguram a viabilidade dos empreendimentos (IMASUL, 2015). Estando localizado na bacia do Paraná, entre as sub-bacias do Rio Verde e Rio Pardo, segundo os resultados de disponibilidade hídrica divulgados pelo IMASUL em 2018, considerando Ribas do Rio Pardo, temos o potencial hídrico 14,71q (L/s.Km²).

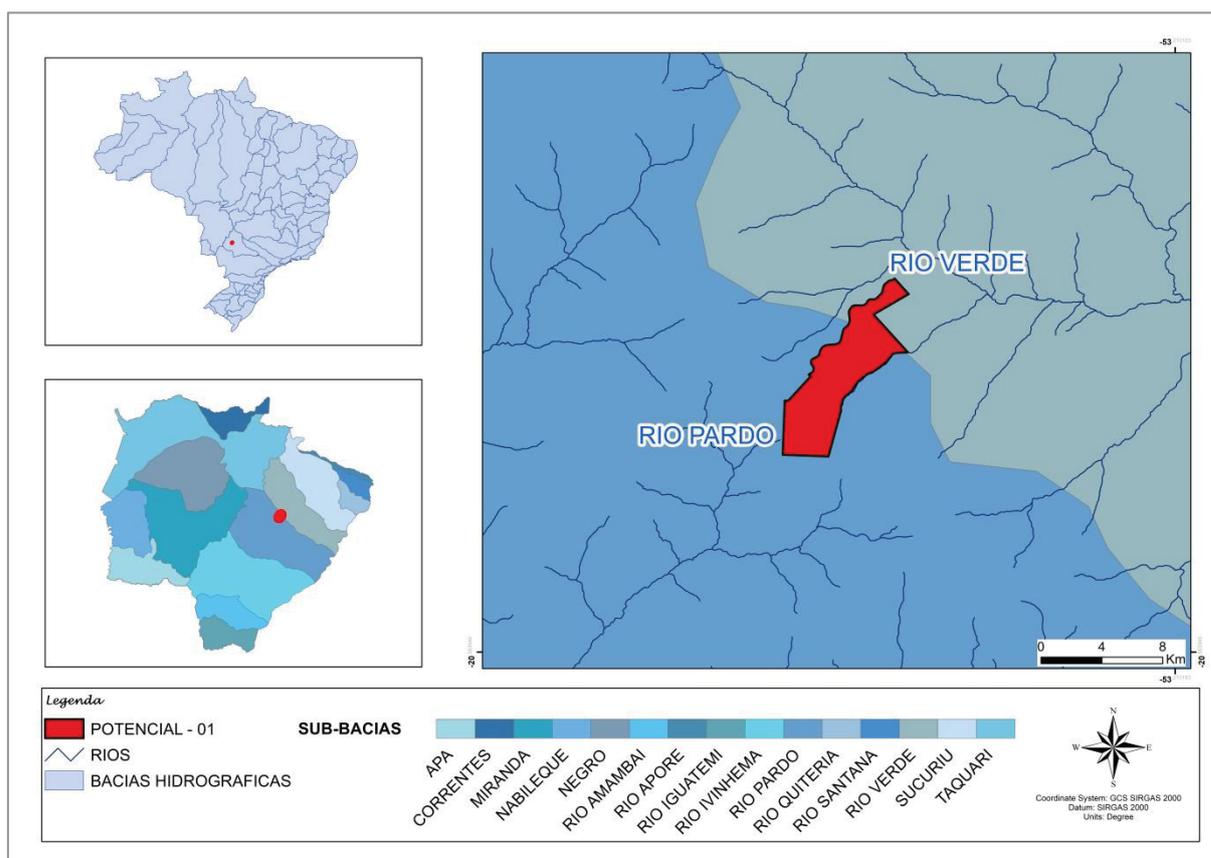


Figura 7. Mapa de Hidrografia – Bacias e Sub-bacias de Mato Grosso do Sul.

Fonte: Elaborado pela Autora, 2020.

Foi realizada também a espacialização quanto às características de tipo de solo, aptidão agrícola e uso da terra da estuda. De acordo com os dados do sistema brasileiro de classificação de solos o projeto se encontra em Latossolos Vermelhos e Neossolos Quartzanerio (Figura 8). Características de solo semelhantes às apresentadas no trabalho Vieira (et al., 2016) que consolida a mecanização em solos semelhantes trazendo-a juntamente com a silvicultura de precisão técnicas dependentes e complementares, além indispensáveis em termos de custos e operações florestais. Quanto ao uso e cobertura da terra e aptidão agrícola,

considerando os mapeamentos realizados pelo IBGE, o projeto encontra-se em solos considerados de muito baixa fertilidade (Figura 8), porém não o torna limitante para atividade, pois os solos destinados aos plantios de eucalipto, em geral apresentam baixa fertilidade ao considerar a adoção de técnicas intensivas no manejo, como correção do solo (DICK et al.,2016).

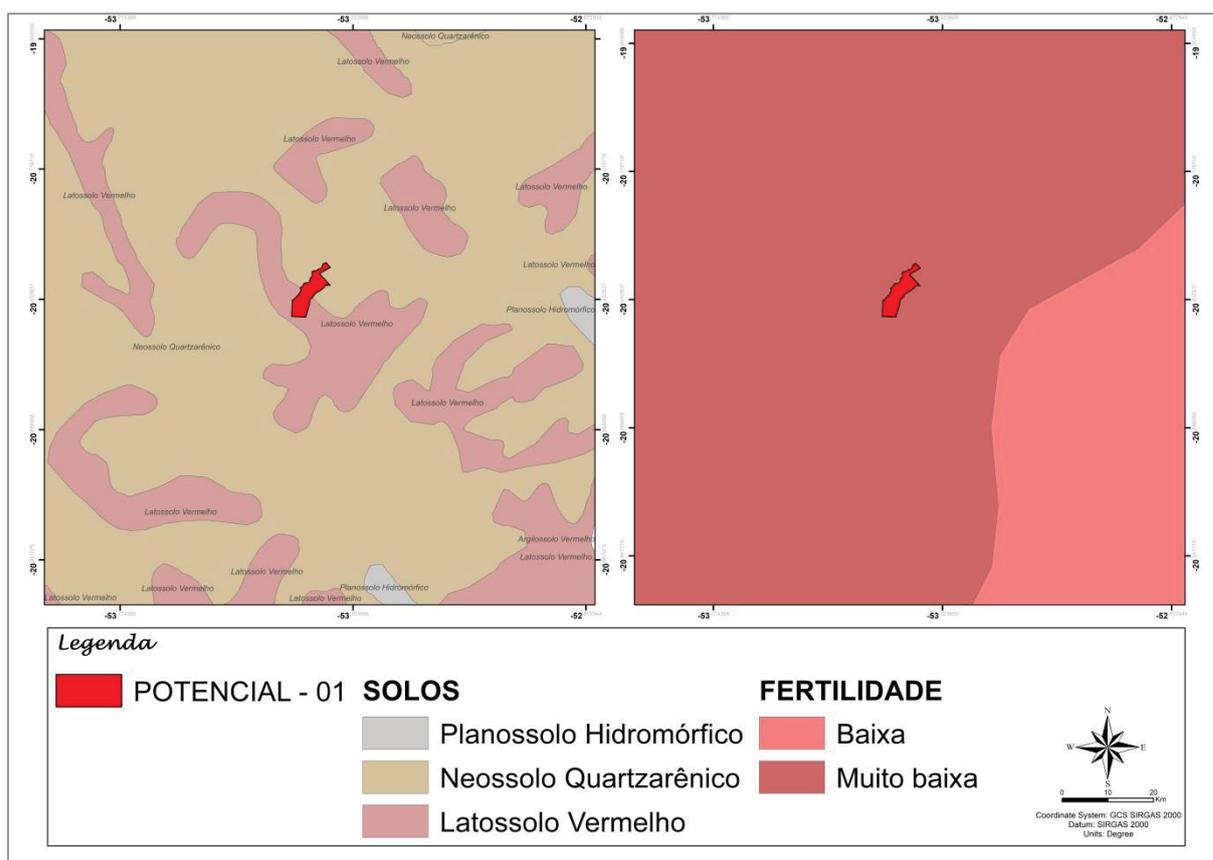


Figura 8. Classificação de Solos e Fertilidade do solo da Região Avaliada.

Fonte: Elaborado pela Autora, 2020.

E com base nos dados disponíveis de uso e cobertura e uso da terra a atividade de silvicultura, ao julgar pelos plantios ao entorno, já se apresenta consolidada na região analisada, ressaltando também que a viabilidade do projeto não implica em conversões de terra (Figura 9).

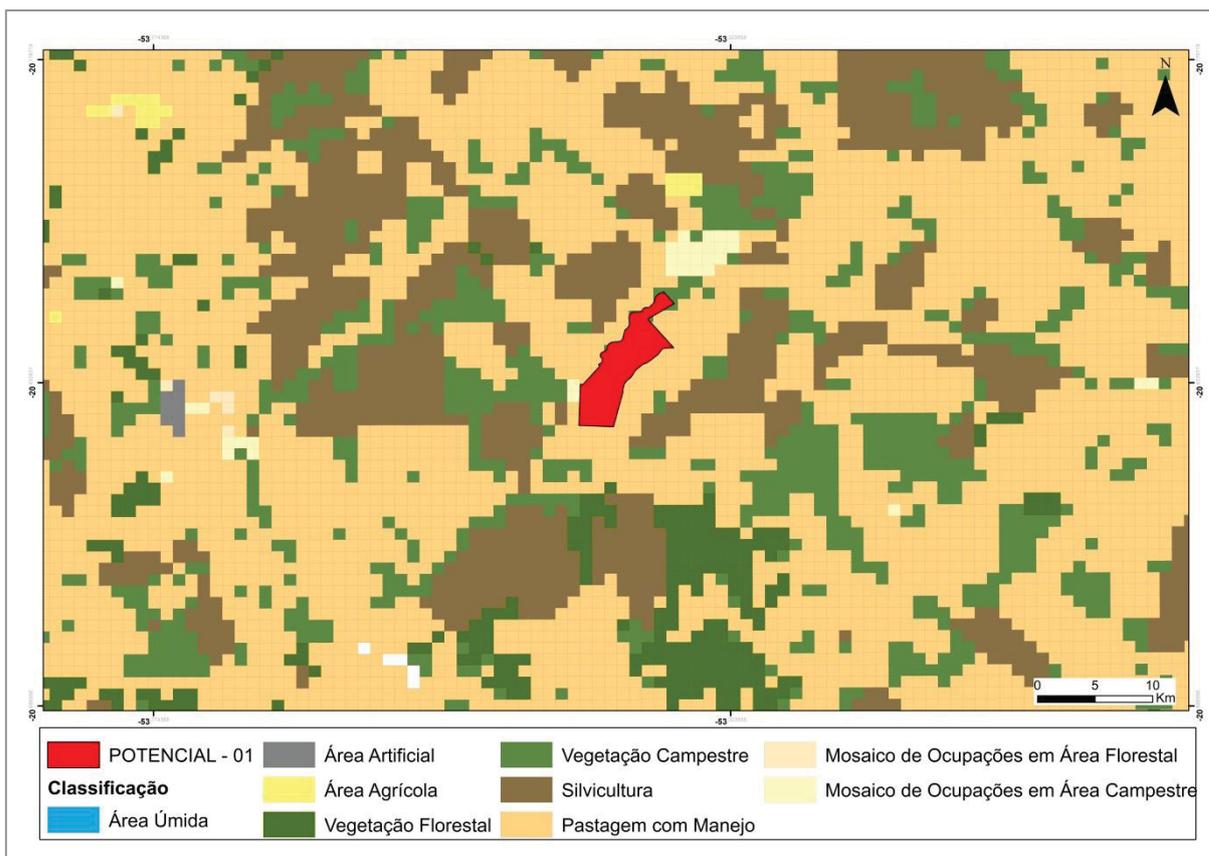


Figura 9. Classificação de Uso e Cobertura da Terra da Região Analisada.

Fonte: Elaborado pela Autora, 2020.

Por último, seguimos com sua análise do CAR, que representa importante papel na regularização do uso da terra, subsidiando pesquisas ambientais e atuando como ferramenta fundamental para avaliação físico-espacial do meio (MACHADO, 2004 apud GRAZZIOTIN; 2013). O objeto de estudo “Potencial 01” encontra-se cadastrado, sua base já está integrada ao acervo nacional, e conforme os dados declarados o imóvel não apresentou passivos como déficit de Reserva Legal ou necessidade de restauração em Áreas de Preseravações Permanentes.

Para análise da evolução e a dinâmica das transformações ambientais em determinado espaço torna-se viável o levantamento de classes de uso da terra (FERNANDES et al., 2011). Com as interpretações das imagens *LandSat 08* e as ferramentas disponíveis foi possível a análise, quantificações e classificação das classes uso e levantamento das inconsistências (Figura 10), corroborando com Fernandes et al (2018) que a partir de imagens de multisensores obteve a otimização de tempo e recursos financeiros e a validação das informações

declaradas. Entre os pontos levantados durante a análise, aplicaram-se as seguintes observações:

1. O perímetro da área cadastrada no CAR excede o perímetro certificado do INCRA. Tal divergência pode ser justificada de acordo com a Instrução Normativa RFB 1467/2014, referente ao cadastro de imóveis rurais, que considera um único imóvel rural a área contínua, formada por uma ou mais parcelas de um mesmo proprietário ou detentor.
2. Sugere-se verificação quanto a alocação da Nascente e limites da Área Úmida, tendo em vista que nas imagem excede os limites declarados;
3. O padrão em que a imagem se apresenta é característica de uma área de solo exposto ou possível erosão, tendo o agravante que é localizada em Área de Preservação Permanente;

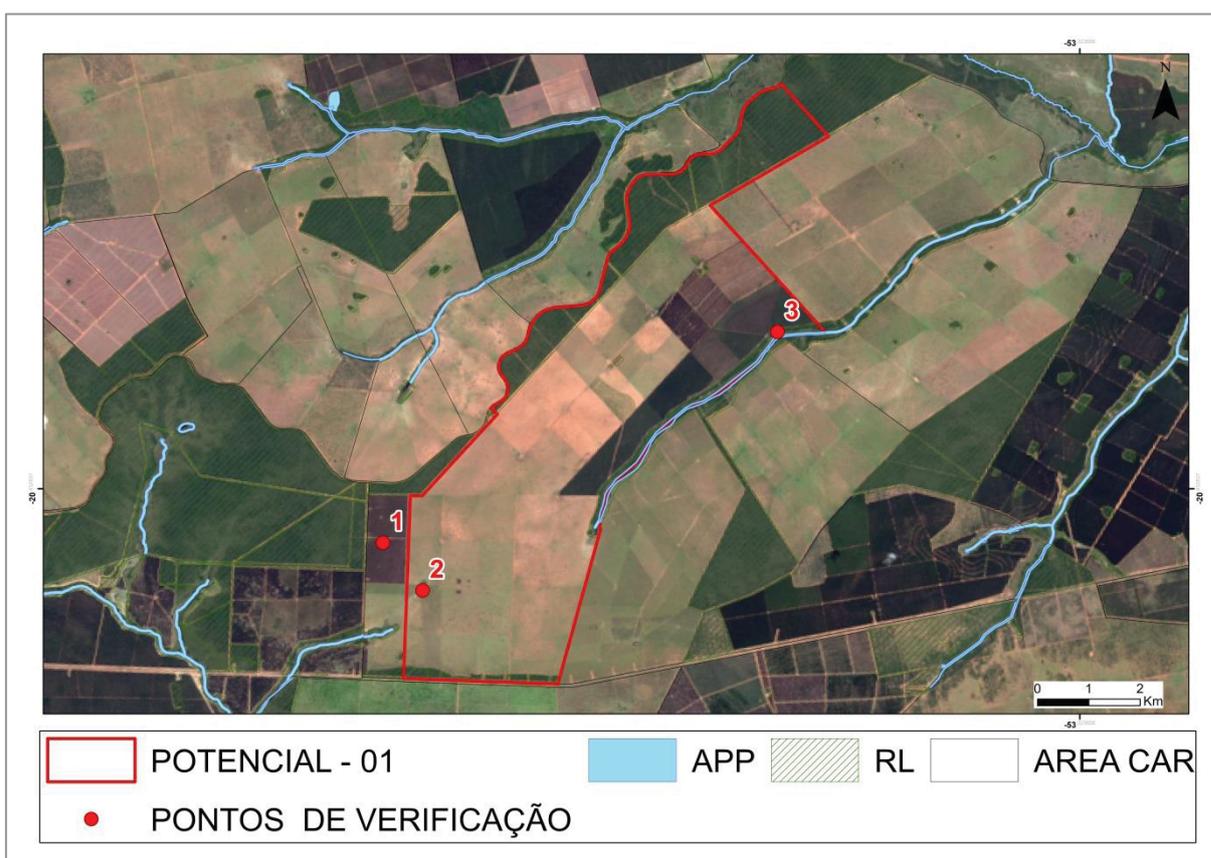


Figura 10. Análise do Cadastro Ambiental Rural e pontos para Retificação.

Fonte: Elaborado pela autora, 2020.

Como ação mitigatória é viável que no ato da aquisição seja realizada a retificação do projeto CAR por um profissional habilitado, levando em consideração

os pontos levantados no presente trabalho, bem como a elaboração, execução e monitoramento de um PRAD (Programa de Recuperação de Áreas Degradadas) para tratar a área de solo exposto/ erosão em APP.

Com classes declaradas no CAR e a classificação de uso da terra realizada, dispostas na Tabela 02, foi possível prever de aproveitamento da área avaliada.

Tabela 2. Potencial 01 - Caracterização das classes de Uso da Terra definidas.

Classificação	Área (ha)	Área (%)
Área Úmida	31,07	0,9%
Outras Áreas	11,28	0,3%
Reflorestamento	624,93	17,8%
Uso Consolidada	2.142,08	61,1%
Vegetação Nativa	696,32	19,9%
Total	3.505,69	100%

Fonte: Elaborado pela Autora, 2020.

Com o novo código florestal, uma parcela do imóvel deve ser mantida com vegetação nativa e restrita utilização, ou seja, a Reserva Legal. A definição de sua parcela é com base na localização do IR, onde tal percentual também pode ser composto por Áreas de Preservação Permanente desde que não implique em conversão de áreas. Referente ao objeto de estudo Potencial 01, 20% de sua área deve ser destinada a RL, princípio já atendido no CAR e na Classificação do Uso da Terra, não havendo necessidades de área de restauração ou realocação da RL.

O planejamento adequado no dimensionamento dos talhões possibilita o maior aproveitamento da área de plantio e redução dos custos de produção. Com a densidade ótima de estradas os custos são reduzidos e a viabilidade econômica do empreendimento aumentada (CARMO et al, 2013). Trazendo assim o planejamento e construção de estradas como importante critério no aproveitamento da área, que deve ser realizado de modo a facilitar as operações (Ramos et al., 2016). Considerando também topografia do terreno, refletindo em construção de obras de arte como saídas de água e camaleões, empregando técnicas de conservação do solo e minimizando os riscos de erosões (MACHADO; SILVA, 2001)

Sendo assim, consideramos que 4% da área total do projeto podem ser destinados a Outros Usos (estradas, aceiros, construções e obras de arte, arvores

isoladas e/ou cemitérios de madeira), valores semelhantes aos obtidos por Granzzontin (2013) no levantamento de Uso do solo em propriedades de Silvicultura, assim com base critérios citados acima e nos valores obtidos com a classificação de uso da terra (Tabela 02) temos o seguinte aproveitamento esperado:

$$\begin{aligned} & \textit{Aproveitamento esperado=} \\ & (\% \textit{ Uso consolidado} + \% \textit{ Reflorestamento}) - (4\% - \% \textit{Outras Áreas}) \\ & (61,1\% + 17,8\%) - (4\% - 0,3) \\ & \textit{Aproveitamento esperado} = 75,2\% \end{aligned}$$

Segundo dados disponibilizados nos Resumos Públicos do Plano de Manejo Florestal divulgados pelas empresas Fibria e Eldorado no ano de 2018, principais unidades do setor atuantes no estado, suas áreas apresentam uma área produtiva equivalente a 63%. O projeto avaliado – Potencial 01 traz um aproveitamento esperado de 75,2%, apresentando-se mais uma vez viável para aquisição voltada à implantação da atividade de silvicultura.

5. CONCLUSÕES

O projeto analisado mostra-se viável para aquisição e implantação da atividade de silvicultura, apresentando bom aproveitamento, estando fora das áreas de influência ambientais ou sociais, que possam sugerir conflitos ou limitar o uso da terra. Apresenta características geográficas favoráveis à atividade, bem quanto aos aspectos de logística e localização.

Os dados disponibilizados em acervos públicos associados às técnicas de geoprocessamento e com o apoio de um SIG permitiram a manipulação dos atributos e geração de mapas que subsidiaram as análises espaciais em tempo hábil e sem custos.

A análise dos atributos sugeridos mostrou-se como uma ferramenta viável durante a avaliação de aquisição de terras, atuando na mitigação de riscos e no levantamento prévio, ainda que macro, das características da área avaliada.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANTUNES, M. R. et al. EVOLUÇÃO TEMPORAL DA SILVICULTURA NO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NO MUNICÍPIO DE TRÊS LAGOAS/MS. Anais 7º Simpósio de Geotecnologias no Pantanal, Jardim, MS, 2018 Embrapa Informática Agropecuária/INPE, p. 905-912.

BOTELHO, A.C; ANDRADE, M.P; A EXPANSÃO DA SILVICULTURA: IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS EM TERRITÓRIOS CAMPONESES NO LESTE MARANHENSE – XXI Encontro Nacional de Geografia Agrária. Uberlandia – MG, Outubro 2012.

CALIXTO, J. S.; RIBEIRO, A. E. M.; TRÊS OLHARES SOBRE O REFLORESTAMENTO: A PERCEPÇÃO DE ATORES SOCIAIS SOBRE A MONOCULTURA DE EUCALIPTO. Organizações Rurais & Agroindustriais, Lavras, v. 9, n. 3, p. 437-450, 2007.

CARMO, F. C. A. et al. ANÁLISE DA DENSIDADE ÓTIMA DE ESTRADAS FLORESTAIS EM PROPRIEDADES RURAIS. Cerne, Lavras, v. 19, n. 3, p. 451-459, jul./set. 2013.

DICK, G. et al. CARACTERIZAÇÃO DA FERTILIDADE DO SOLO EM UM POVOAMENTO DE EUCALYPTUS DUNNII MAIDEN NO BIOMA PAMPA DO RIO GRANDE DO SUL. Ecologia e Nutrição Florestal, Santa Maria-RS, v.4, n.3, p.68-77, set./dez., 2016.

FERNANDES, A. L. V.; IZIPPATO, F. J. DE OLIVEIRA, W. UTILIZAÇÃO DE SIG E TÉCNICAS DE GEOPROCESSAMENTO COMO SUBSÍDIO À CARACTERIZAÇÃO E ANÁLISE DE USO DA TERRA NO MUNICÍPIO DE ÁGUA CLARA/MS PARA FINS DE PLANEJAMENTO AMBIENTAL. Fórum Ambiental da Alta Paulista. v.07, n.02, 2011.

FERNANDES, B. C. P. et al.; INSTRUMENTAÇÃO POR SENSORIAMENTO REMOTO PARA FISCALIZAÇÃO DE ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APP) DO CADASTRO AMBIENTAL RURAL (CAR) NA ÁREA DE PRESERVAÇÃO AMBIENTAL (APA) DO BANHADO GRANDE. Anais 7º Simpósio de Geotecnologias no Pantanal, Jardim, MS, 20 a 24 de outubro 2018 Embrapa Informática Agropecuária/INPE, p. 162-169.

FRANCISCO, N. C. SISTEMAS DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS. SIG CIDADES: MAPEAMENTO DE ÁREAS PROTEGIDAS. UFF – Instituto de Geociências. Niterói. 2014. ed. 02. p. 03-21.

FSC-STD-BRA-01-2014 AVALIAÇÃO DE PLANTAÇÕES FLORESTAIS NA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL: PADRÃO HARMONIZADO ENTRE AS CERTIFICADORAS - Todos os direitos reservados FSC® Brasil (FSC®F000204)

FUNDAI - FUNDAÇÃO NACIONAL DO INDIO. Disponível em < <http://www.funai.gov.br/index.php/indios-no-brasil/terras-indigenas>> Acessado em 16/12/2019.

GRAZZIOTIN, A. POTENCIALIDADES DO CADASTRO TÉCNICO MULTIFINALITÁRIO NO SETOR FLORESTAL. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil. Florianópolis, SC, 2013.

IBÁ – Indústria Brasileira de Árvores. Relatório IBÁ 2019. São Paulo. 2019.

IMASUL – INSTITUTO DE MEIO AMBIENTE DE MATO GROSSO DO SUL, 2015. Disponível em < <https://www.imasul.ms.gov.br/setores/gerencias/recursos-hidricos/>>

INSTRUÇÃO NORMATIVA IBAMA Nº 125, DE 18 DE OUTUBRO DE 2006.

INSTRUÇÃO NORMATIVA RFB Nº 1467, DE 22 DE MAIO DE 2014.

LAUDARES, de A. S. S.; SILVA, G. K.; BORGES, C. A. L. CADASTRO AMBIENTAL RURAL: UMA ANÁLISE DA NOVA FERRAMENTA PARA REGULARIZAÇÃO AMBIENTAL NO BRASIL. *Desenvolv. Meio Ambiente*, v. 31, p. 111-122, ago. 2014.

LOPES. R.C. EXPANSÃO DA SILVICULTURA DE EUCALIPTO NO BIOMA CERRADO: UMA ANÁLISE SOB A PERSPECTIVA DOS FATORES FÍSICOS E SOCIOECONÔMICOS. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Goiás, Escola de Agronomia, 2013.

LOUMAN, B.; DAVID, Q.; MARGARITA, N. SILVICULTURA DE BOSQUES LATIFILIADOSHÚMIDS COM ÊNFASES EM AMERICA CENTRAL. CATIE. Turrialba, Costa Rica. 2001.

LUZ. E. INFORMATIVO DA ASSOCIAÇÃO SUL-MATO-GROSSENSE DE PRODUTORES E CONSUMIDORES DE FLORESTAS PLANTAS – REFLORE/MS. Campo Grande/MS. 2013

MACÁRIO, I. QUATRO DÉCADAS DE POLÍTICAS GOVERNAMENTAIS PARA O DESENVOLVIMENTO: O CASO DO REFLORESTAMENTO DE EUCALIPTO EM

- RIBAS DO RIO PARDO, MS. Dissertação (mestrado)- Universidade para o Desenvolvimento do Estado e da Região do Pantanal, Campo Grande, 2004.
- MACHADO, C. C.; SILVA, E. PLANEJAMENTO DE ESTRADAS FLORESTAIS AMBIENTAMENTE CORRETAS. Palestra convidada para apresentação no V Simpósio Brasileiro sobre Colheita e Transporte Florestal. 2001
- MELO, A.A.; MENEZES, P. M. L.; SAMPAIO, A.C.F. O USO DE SIG NA PESQUISA GEOGRÁFICA VOLTADA PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM. *CAMINHOS DE GEOGRAFIA* [online]. 2006. v.10, n.17, p.97-116. ISSN 1678-6343. Disponível em <<http://www.ig.ufu.br/revista/caminhos.html>>. Acesso em 26/02/2018
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – AREAS PROTEGIDAS. Disponível em <<https://www.mma.gov.br/areas-protegidas/unidades-de-conservacao>> Acesso em 15/12/2019
- MOLEDO, J. C.; SAAD. R. A.; DALMAS, B. F.; ARRUDA, M. R; CASADO, F. IMPACTOS AMBIENTAIS RELATIVOS À SILVICULTURA DE EUCALIPTO: UMA ANÁLISE COMPARATIVA DO DESENVOLVIMENTO E APLICAÇÃO NO PLANO DE MANEJO FLORESTAL. São Paulo, UNESP, Geociências, v. 35, n. 4, p.512-530, 2016.
- NARDOQUE, S. QUESTÃO AGRÁRIA NO TERRITÓRIO RURAL DO BOLSÃO/MS. XXIII ENGA – ENCONTRO NACIONAL DE GEOGRAFIA AGRÁRIA. São Cristovão / SE. 2016
- PORTAL DA TRANSPARENCIA GOVERNO DE MATO GROSSO DO SUL, 2018 – Disponível em <<http://www.transparencia.ms.gov.br/>> -
- PRADO, S. R. INTRODUÇÃO AO ARCGIS®: CONCEITOS E COMANDOS. Versão 2.1, 2009.
- RAMOS, M.G.; SERPA, P.N.; SANTOS, C.B. dos; FARIAS, J.C. MANUAL DE SILVICULTURA: I – CULTIVO E MANEJO DE FLORESTAS PLANTADAS. Florianópolis: Epagri, 2006. 55p.
- REZENDE. C. G. OCUPAÇÃO AGRÍCOLA E ESTRUTURA AGRÁRIA NO CERRADO: O PAPEL DO PREÇO DA TERRA, DOS RECURSOS NATURAIS E DA TECNOLOGIA, Rio de Janeiro, outubro de 2002.
- SILVA, J. O QUE É GEOPROCESSAMENTO? Revista do Crea – RJ. 2009
- SILVICULTURA. Dicionário online do Michaelis. 2018. Disponível em: <<http://michaelis.uol.com.br>>. Acesso em 04/05/2018

VETTORAZZI, C. A.; FERRAZ, S. B. F. SILVICULTURA DE PRECISÃO: UMA NOVA PERSPECTIVA PARA O GERENCIAMENTO DE ATIVIDADES FLORESTAIS. In: BORÉM, A.; GIUDICE, M. P.; DE QUEIRÓZ, D.M.; et al. (Ed.). Agricultura de Precisão. Viçosa. 2000. P65-75.

VIERIA, G. C. et al. MECANIZAÇÃO E SILVICULTURA DE PRECISÃO NA ELDORADO. Série Técnica IPEF, v. 24, n. 45, julho de 2016.