ISSN 1678-7226
Souza, M.; Cunha, M.; Rocha, I. *(152 - 171)* Rev. Geogr. Acadêmica v.20, n.1 (2026)
10.5281/zenodo.24199734

ESTRADAS RURAIS: ASSOCIAÇÃO ENTRE OS TIPOS DE SOLO E USO E COBERTURA DA TERRA NO BAIXO CURSO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO BORECAIA EM NOVA NAZARÉ-MT

RURAL ROADS: ASSOCIATION BETWEEN SOIL TYPES AND LAND USE AND LAND COVER IN THE LOWER COURSE OF THE BORECAIA RIVER BASIN IN NOVA NAZARÉ-MT

CARRETERAS RURALES: ASOCIACIÓN ENTRE TIPOS DE SUELO, USO Y COBERTURA DE LA TIERRA EN EL BAJO DE LA CUENCA DEL RÍO BORECAIA EN NOVA NAZARÉ-MT

Marcelo Pereira de Souza
Mestre em Geografia, Universidade Federal de Jataí-UFJ, e-mail: marceloaguaboa@hotmail.com
https://orcid.org/0009-0002-7902-4867

Márcia Cristina da Cunha
Doutora em Geografia, Universidade Federal de Jataí-UFJ, e-mail: marcia1cunha@ufj.edu.br
https://orcid.org/0000-0002-2307-7858

Isabel Rodrigues da Rocha
Doutora com Pós-doutorado em Geografia, Universidade Federal de Jataí-UFJ, e-mail: isabel8720@gmail.com
https://orcid.org/0000-0003-0188-7910

RESUMO: As estradas rurais constituem grande parte das paisagens do campo brasileiro. No entanto, essas áreas precisam ser constantemente avaliadas em relação a seu estado de conservação. Assim, o objetivo do estudo foi caracterizar e classificar os tipos de solos, assim como avaliar a influência do uso e cobertura da terra nas estradas rurais no baixo curso da bacia hidrográfica do Rio Borecaia, Nova Nazaré-MT. Portanto, foram escolhidos seis pontos de amostra para determinar os tipos de solo que influenciam na conservação das estradas observadas, além do mapeamento de uso e cobertura da terra por meio do software ArcGIS® 10.8. Como resultado, foram identificadas como classes principais de solos o Plintossolo e o Gleissolo, que requerem atenção especial de conservação, identificando a pastagem como a principal ocupação da terra. Conclui-se que o solo propicia a formação de pastagem para desenvolvimento da pecuária na região, entretanto, esse tipo de economia é uma das principais causadoras de desmatamento do meio ambiente e está ligada diretamente à abertura das estradas rurais que servem como apoio para o transporte necessário aos processos da agropecuária, mas que são esquecidas com o passar do tempo, prejudicando a agilidade nos serviços socioeconômicos e a locomoção da população rural.

Palavras-chave: Conservação de Estradas; Classificação de Solos; Pastagens.

ISSN 1678-7226
Souza, M.; Cunha, M.; Rocha, I. *(152 - 171)* Rev. Geogr. Acadêmica v.20, n.1 (2026)
10.5281/zenodo.24199734

ABSTRACT: The Rural roads constitute Much of Brazil's rural landscapes. However, these areas need to be constantly evaluated in relation to their conservation status. Like this, The aim of this study was to characterize and classify the types of soils, as well as evaluate the influence of the use of and land occupation on rural roads in the lower reaches of the Borecaia River basin, Nova Nazaré-MT. So, six sample points were chosen to determine the types of soil that influence the conservation of the roads observed, beyond usage mapping and land cover through ArcGIS® 10.8 software. As a result, have been identified as the main classes of soils the Plintosol and the Gleisol, that require special attention to conservation, identifying pasture as the main occupation of the land. It is concluded that the soil favors the formation of pasture for development of livestock farming in the region, however, this type of economy is one of the main causes of environmental deforestation and is directly linked to the opening of rural roads which serve as support for the transportation necessary for agricultural processes, but that are forgotten with the passage of time, impairing agility of socio-economic services and the movement of the rural population.

Keywords: Roads; Soils; Pasture.

RESUMEN: Las carreteras rurales constituyen una gran parte del campo brasileño. Sin embargo, estas áreas necesitan ser constantemente evaluadas en relación con su estado de conservación. Por lo tanto, el objetivo de este estudio fue caracterizar y clasificar los tipos de suelo, así como evaluar la influencia del uso y la ocupación del suelo en las carreteras rurales de la cuenca baja del río Borecaia, Nova Nazaré-MT. Por lo tanto, se eligieron seis puntos de muestreo para determinar los tipos de suelo que influyen en la conservación de las carreteras observadas, además de cartografiar el uso y la cobertura del suelo utilizando el software ArcGIS® 10.8. Como resultado, las principales clases de suelo identificados fueron Plintosol y Gleysol, que requieren una atención especial para su conservación, identificando los pastos como el principal uso del suelo. Se puede concluir que el suelo favorece la formación de pastizales para el desarrollo de la ganadería en la región. Sin embargo, este tipo de economía es una de las principales causas de deforestación ambiental y está directamente vinculada a la apertura de carreteras rurales que sirven de apoyo al transporte necesario para los procesos agrícolas, pero que con el tiempo se olvidan, dificultando la agilidad de los servicios socioeconómicos y el desplazamiento de la población rural.

Palabras clave: Carreteras; Suelos; Pastos.

10.5281/zenodo.24199734

1. INTRODUÇÃO

Fundamental para o desenvolvimento das atividades antrópicas, compreende-se que as estradas rurais são responsáveis pelo transporte de insumos para os mais variados e distantes lugares, garantindo também o acesso da população rural às necessidades básicas humanas, tendo como objetivo, entre outros fatores, a diminuição do índice de pobreza (OLIVEIRA et al., 2021).

Associada ao crescimento econômico da sociedade e à elevação do *status quo* nacional, a construção das estradas não pavimentadas se relaciona com o crescimento agropecuário e o desenvolvimento regional (ASHER; NOVOSAD, 2019), desta forma, menciona-se a relevância de conservar essas estradas rurais para que as atividades realizadas por meio delas aconteçam de maneira menos agressiva ao meio ambiente.

No entanto, geralmente os recursos destinados à adequação das estradas e sua conservação ocorrem de acordo com sua importância para a região (CUNHA; SANTOS; CRUZ, 2014), deixando alguns pequenos produtores e comunidades pequenas à mercê da circunstância para a manutenção das únicas vias conhecidades por elas para sua locomoção.

Nesse viés, uma das maneiras de entender as necessidades das estradas rurais e a correta manutenção das mesmas é a correlação dos tipos de solo que as compõem, pois por meio dele será possível discriminar sua relevância para a conservação ou não das estradas vicinais. Desta forma, através do entendimento sobre os solos também será detalhado neste estudo o uso e cobertura da terra nos pontos de amonstragem, com o intuito de observar qual o tipo de utilização da terra para determinados tipos de solos. Campos, Marinho e Reinando (2019, p. 168) dispõem que: "o solo é um corpo natural finito, constituído por minerais, matéria orgânica, água e ar [...]".

A água da chuva corrobora com o desgaste do solo e forma pequenos sulcos, ravinas e/ou voçorocas que prejudicam o funcionamento dos cursos d'água aumentando a sedimentação mediante o processo erosivo causado pela água, vento e atividades humanas, compactuando com o mau funcionamento das estradas rurais devido ao desprendimento e o acúmulo das partículas que podem gerar atoleiros e buracos nessas vias. Para tanto, recomenda-se a implantação de dissipadores de energia para reduzir a velocidade das águas e, consequentemente, os impactos ao meio ambiente (SILVA, 2020).

O solo apesar de ser indispensável à vida e à preservação da diversidade biológica também é muito frágil, e a conscientização sobre essa pauta deve ser de interesse global, pois o ecossistema funciona em uma harmonia da qual o solo faz parte, participando na manutenção da vida e atuando na produção de alimentos e, entre outros benefícios, na manutenção dos sistemas aquáticos e terrestres (CAMPOS; MARINHO; REINANDO, 2019). Nesse contexto, é importante compreender como o uso e cobertura da terra se associa aos tipos de solos encontrados nos pontos de amostragem desse estudo, e quais os prejuízos ambientais causados por esse tipo de ocupação do solo.

Desta forma, o objetivo deste estudo foi relacionar os tipos de solos encontrados nos seis pontos de monitoramento do baixo curso da bacia hidrográfica do ~~R~~rio Borecaia, em Nova Nazaré-MT, com os trechos das estradas e o uso e cobertura da terra, analisando sua contribuição para a conservação das estradas rurais.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Localização e caracterização da área de estudo

A pesquisa foi realizada no baixo curso da bacia hidrográfica do rio Borecaia afluente da margem esquerda do rio das Mortes, e está localizada Microrregião de Canarana, entre os municípios de Nova Nazaré, Água Boa e Cocalinho no Estado de Mato Grosso, entre as

ISSN 1678-7226
Souza, M.; Cunha, M.; Rocha, I. (152 - 171) Rev. Geogr. Acadêmica v.20, n.1 (2026)
10.5281/zenodo.24199734

coordenadas de latitude13°48'0" a 14°6'0"Sul e longitude 51°36'0" a 51°54'0" Oeste, conforme Figura 1.

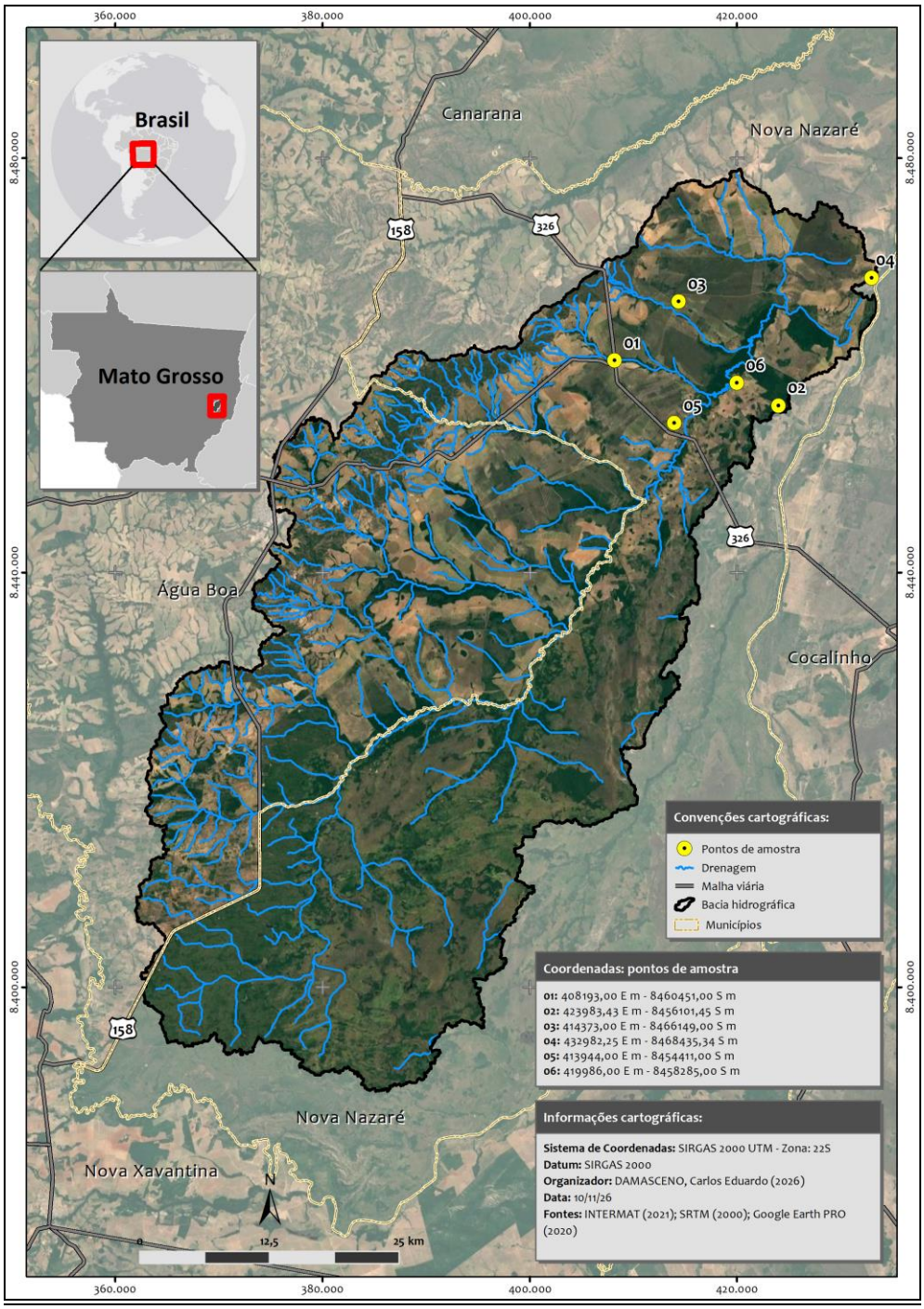


Figura 1 – Localização da área de estudo, no baixo curso da bacia hidrográfica do rio Borecaia Nova Nazare-Mato Grosso, Brasil. Fonte: Intermat (2021), Srtm (2000), Google Earth Pro (2020); Elaboração: DAMASCENO (2023).

Os pontos estão distribuídos a jusante da bacia, pela facilidade de acessibilidade, uma vez que a montante existe uma área de reserva indígena, localizada na mesorregião Nordeste do Mato Grosso, conhecida como Vale do Araguaia, abrangendo a Serra do Roncador e os vales dos rios das Mortes, Kuluene, Couto Magalhães, Batovi e Barra do Garças (GRAHAM, 2021).

10.5281/zenodo.24199734

Essa região é constituída por um conjunto de bacias hidrográficas responsáveis pela rica biodiversidade regional, que desde 1960 vem sofrendo impactos ambientais que se intensificaram a partir da década de 1980 pela crescente implementação da produção de grãos para exportações, em especial a soja (GRAHAM, 2021).

Os Xavante ou A'uwe (gente), como se auto denominam, constituem um grupo indígena que pertence à família linguística Jê, do tronco Macro-jê (Graham, 2021). Segundo dados de estimatimativas populacionais do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística-IBGE, em 2022 a população Xavante estimada era de 22.256 indivíduos, sendo naquele ano a etnia com maior quantidade de indígenas no Mato Grosso e a 9ª etnia mais numerosa do Brasil (IBGE, 2022). Em 2021, os Xavantes já somavam cerca de 22.473 pessoas e ocupavam uma área territorial de 68.440.26 Km^2 (DSEI), com 317 aldeias (CANTINI et al., 2022).

Outra questão é que existem restrições de acesso no médio e alto curso da bacia em função da presença de grandes latifundiários, onde há o controle de fluxos de entrada nas propriedades, dificultando assim o monitoramento das estradas rurais. De todo modo, o objetivo da distribuição desses seis pontos foi abranger o máximo de estradas rurais na área em estudo.

A Microrregião de Canarana, a qual a a área de estudo está inserida, está localizada na Mesorregião Nordeste, sua área abrange 3.703.363 hectares, distribuídos entre oito municípios: Nova Xavantina, Água Boa, Campinápolis, Novo São Joaquim, Santo Antônio do Leste, Nova Nazaré, Canarana e Querência.

A Microrregião apresenta um relevo constituído por Depressão Araguaia (relevo suave ondulado) e Serra do Roncador e faz parte da Bacia Hidrográfica do Araguaia. A parte sul da Microrregião possui cerrados com características adequadas para o cultivo de culturas perenes, onde há o predomínio da pecuária intensiva, com sistema de cria, recria e corte. A porção norte é caracterizada por ser um região de transição entre o Cerrado e a Floresta Amazônica, sendo a agricultura altamente tecnificada desenvolvida em extensas áreas a principal atividade econômica (FERREIRA, 2001; IMEA, 2010).

O estudo foi realizado em trechos de estradas rurais no setor a jusante da bacia hidrográfica do rio Borecaia, na região de Nova Nazaré (MT). Os seis pontos amostrais concentram-se nesse setor, conforme a Figura 1. O rio Borecaia é afluente da margem esquerda dos cursos: Ribeirão Angico, Ribeirão Coqueiro, Córrego Grota Seca e Córrego dos Patos; e da margem direita dos cursos: Córrego Areia Branca do rio das Mortes e integra o sistema hidrográfico Tocantins-Araguaia (SEPLAG, 2018).

Em relação ao clima da cidade de Nova Nazaré-MT, está sob o domínio tropical quente e sub-úmido, com quatro meses de seca, de maio a agosto (SEPLAG - Perfil Municipal - Sistema SI, 2018). Segundo a classificação de Köppen, o estado de Mato Grosso apresenta dois tipos climáticos: Am (clima tropical úmido ou sub-úmido), localizado no Norte; e Aw (clima tropical, com inverno seco), localizado na região central do estado e no Pantanal Mato-Grossense, abrangendo o curso da bacia do Rio Borecaia (ALVARES et al., 2013).

Na Figura 2 estão representadas a temperatura média mensal e a quantidade de precipitação mensal ao longo do ano (2019) na microrregião de Canarana-Mato Grosso, Brasil. Em resumo, o clima tropical com inverno seco (Aw) é caracterizado por temperaturas quentes ao longo do ano, com uma estação chuvosa e uma estação seca bem definida.

ISSN 1678-7226
Souza, M.; Cunha, M.; Rocha, I. (152 - 171) Rev. Geogr. Acadêmica v.20, n.1 (2026)
10.5281/zenodo.24199734

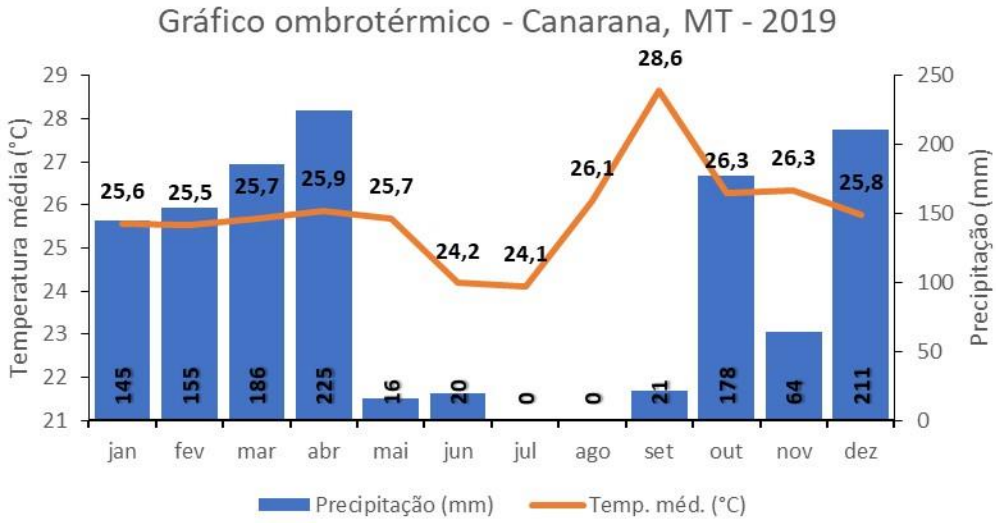


Figura 2 – Temperatura média mensal e com a quantidade de precipitação mensal ao longo do ano, na microrregião de Canarana-Mato Grosso, Brasil. Fonte: Inmet (2019); Elaboração**:** DAMASCENO (2023).

Os tipos de solos são: indiscriminados Concrecionários (solo concrecionário álico abrupto A moderado textura média argilosa), Cambissolo e Podzólico Vermelho-Amarelo (Tb distrófico A moderado textura média/argilosa) (SEPLAG - Perfil Municipal - Sistema SI, 2018).

O uso da terra, de modo geral, no baixo curso da bacia hidrográfica do rio Borecaia é diversificado, envolvendo atividades relacionadas à agricultura, pecuária, mata, cerrado, capoeira, entre outras. Diante disso, há uma grande preocupação com a forma correta do uso da terra na área estudada, fundamental para prevenção e/ou mitigação dos problemas ambientais.

2.2 Procedimentos

Para a caracterização e a classificação dos tipos de solos foram utilizados os seguintes procedimentos: o primeiro se refere à coleta das amostras de solos nas estradas rurais nos pontos determinados. Sendo, ao todo seis pontos de amostra, coletados em dois períodos, um menos chuvoso e outro chuvoso, para assim caracterizar a situação das estradas rurais em períodos distintos. Para a melhor qualificação das características das estradas rurais, optou-se por escolher os pontos na jusante da bacia em função da maior acessibilidade. Os solos foram coletados com auxílio de um trado holandês em profundidade superior a 40 cm, mais especificamente no horizonte B (diagnóstico) e colocados em sacos plásticos previamente identificados para posterior análise, Figura 3.

ISSN 1678-7226
Souza, M.; Cunha, M.; Rocha, I. (152 - 171) Rev. Geogr. Acadêmica v.20, n.1 (2026)
10.5281/zenodo.24199734



Figura 3 – Coleta de solo no baixo curso da bacia hidrográfica do rio Borecaia. Legenda: Coleta de solos nos pontos de amostra para determinar os tipos de solo que influenciam na conservação das estradas observadas no baixo curso da bacia hidrográfica do rio Borecaia. Fonte: Autores (2023).

A caracterização física dos solos foi realizada junto ao Laboratório de Pedologia e Erosão de Solos-LPES da Universidade Federal de Jataí-UFJ. As seguintes características foram analisadas: porosidade, dureza, textura, pegajosidade, plasticidade, cor, e por último foi realizada a classificação com auxílio da carta de Munsell e consulta conferindo os resultados a interpretação das classes de solos disponíveis na base cartográfica dos tipos de solos no Intermat (Instituto de Terras de Mato Grosso) (Intermat, 2021).

Todos os mapas foram elaborados utilizando o SIG- Sistema de Informação Geográfica ArcGIS® 10.8, licenciado para o autor do mapa. O mapa de solos foi elaborado no recorte cartográfico SD-22, em uma escala de 1:250.000, abrangendo a área em pesquisa, disponível na plataforma de acessos a base de mapas do IBGE. Já para a delimitação da bacia, foram utilizados dados da missão SRTM (Shuttle Radar Topography Mission) com resolução espacial de 30 metros. O mapeamento de uso e cobertura da terra foi gerado na escala de apresentação de 1:250.000, com base nos dados de 2021 da Coleção-7, do Projeto MapBiomas. Os dados foram obtidos no site (https://plataforma.mapbiomas.org/), no qual foram definidas as seguintes classes: formação florestal, formação savânica, silvicultura, campo alagado e área pantanosa, formação campestre, pastagem, mosaico de usos, área urbanizada, outras áreas não vegetadas, rios, lagos e oceanos, soja/outras lavouras temporárias.

Para o mapeamento das estradas rurais no baixo curso da bacia hidrográfica do rio

ISSN 1678-7226
Souza, M.; Cunha, M.; Rocha, I. (152 - 171) Rev. Geogr. Acadêmica v.20, n.1 (2026)
10.5281/zenodo.24199734

Borecaia foi realizado por interpretação visual de imagens históricas disponíveis no Google Earth Pro. Mas, como as datas de aquisição das imagens variavam entre os locais analisados, foram selecionadas imagens com nível de detalhe suficiente para identificar as estradas rurais. Assim, o conjunto de imagens utilizado no mapeamento incluiu registros de 2004, 2011, 2017, 2021 e 2022.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Análise e definição dos solos nos pontos de amostra

Conhecer o solo é uma das maiores vantagens para entender a dinâmica de uma determinada região, levando em conta as especificidades de cada tipo de solo para assim entender como conservar o meio ambiente ao implantar sistemas agrícolas ou pecuários naquela área, garantindo uma expansão econômica e social pautada no desenvolvimento sustentável (VALLADARES et al., 2022). Portanto, a Figura 4 apresenta as informações sobre os tipos de solos abrangentes em cada ponto da área estudada.

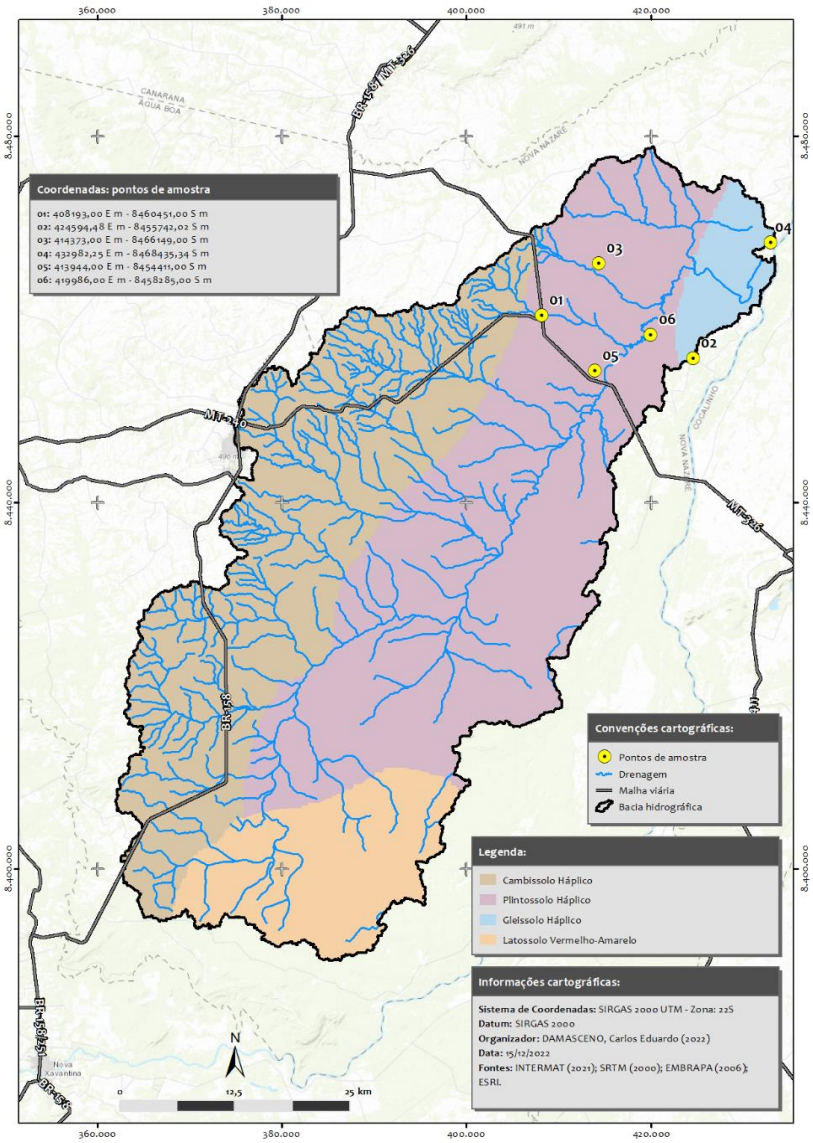


Figura 4 – Mapa de solos do baixo curso da bacia hidrográfica do Rio Borecaia -MT. Fonte: Intermat (2021), Srtm (2000), Google Earth Pro (2020); Elaboração: DAMASCENO (2023).

ISSN 1678-7226
Souza, M.; Cunha, M.; Rocha, I. (152 - 171) Rev. Geogr. Acadêmica v.20, n.1 (2026)
10.5281/zenodo.24199734

Ao todo, entre os pontos analisados encontram-se os Plintossolos (80%) nos pontos 01, 03, 05, 06 e os Gleissolos (20%) nos pontos 02 e 04. Desta forma, apresenta-se a seguir a Tabela 1 de classificação dos solos para ponderar os argumentos da literatura analisada.

Tabela 1 – Classificação de solo no baixo curso da bacia hidrográfica do rio Borecaia

Pontos de amostra Classes	**01**	**02**	**03**	**04**	**05**	**06**
Porosidade	Grande	Muito pequenos	Pequenos	Pequenos	Pequenos	Médio
Dureza	Ligeramente dura	Macio	Ligeramente dura	Dura	Ligeramente dura	Ligeramente dura
Textura	Arenosa	Arenosa	Arenosa	Arenosa	Pegajosa	Arenosa
Pegajosidade	Ligeramente pegajosa	Ligeramente pegajosa	Ligeramente pegajosa	Ligeramente pegajosa	Pegajosa	Pegajosa
Plasticidade	Ligeramente plástica	Não plástica	Ligeramente plástica	Plástica	Muito Plástica	Ligeramente plástica
Cor	5 YR 7/4	5 YR 6/4	5 YR 7/4	5 YR 6/4	5 YR 7/8	5 YR 7/2
Classificação	**Plintossolo**	**Gleissolo**	**Plintossolo**	**Gleissolo**	**Plintossolo**	**Plintossolo**

Organização: Autores (2023).

Os plintossolos do Brasil raramente são avaliados como solos de aptidão agrícola da classe boa, sendo frequentemente classificados como de aptidão regular ou inapta. As restrições apontadas são: deficiência de fertilidade, deficiência de água (sazonal), excesso de água ou deficiência de oxigênio (sazonal), impedimentos à mecanização (RAMALHO FILHO; PEREIRA, 1999). Uma das maiores características desse tipo de solo é sua mineralização e restrição à percolação da água, causando excesso de umidade temporária (SANTOS et al., 2018), sendo utilizado frequentemente para a pastagem e outros cultivos devidamente administrados, como apontado nas Figuras 5 e 6.



Figura 5 – Plintossolo. Legenda: Plintossolo pétrico concrecionário. Fonte: Acervo da Embrapa Solos (2021).

ISSN 1678-7226
Souza, M.; Cunha, M.; Rocha, I. *(152 - 171)* Rev. Geogr. Acadêmica v.20, n.1 (2026)
10.5281/zenodo.24199734

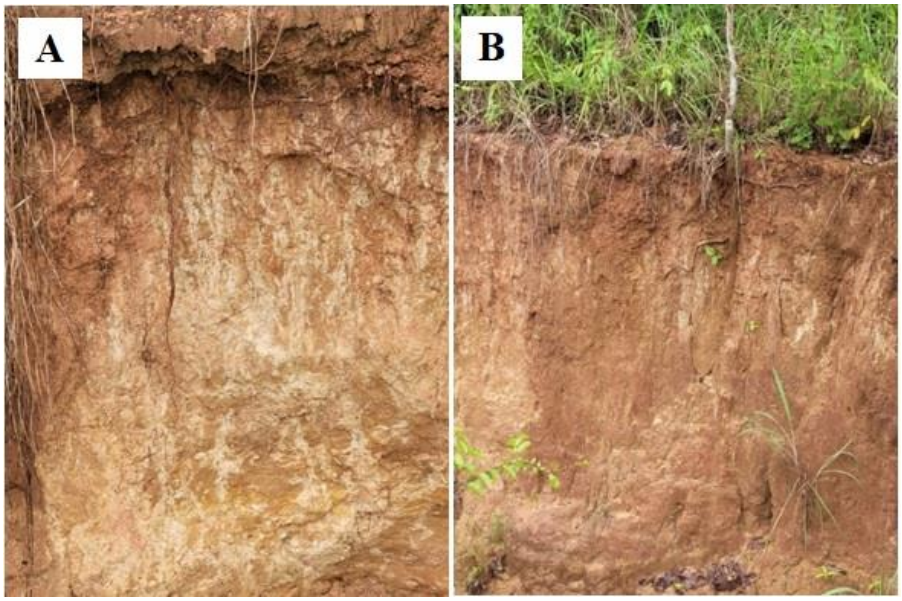


Figura 6 – Plintossolos dos pontos de amostra do baixo curso da bacia hidrográfica do rio Borecaia. Legenda: Em A e B apresenta-se a estrutura dos Plintossolos dos pontos 01, 03, 05 e 06. Fonte: Autores (2023).

Os Plintossolos não são considerados solos com características muito atrativas sob o olhar da agricultura, em contrapartida, se relacionados ao cultivo de milho e soja podem ser vistos como satisfatórios, porém exigem considerável mecanização agrícola para o desenvolvimento das culturas mencionadas (NIKKEL; LIMA, 2017). É importante destacar que os Plintossolos apresentam potencial agrícola em relevo plano ou ondulado, bem como no cultivo de arroz e na construção da base de estradas, porém, deve-se atentar à baixa fertilidade natural do solo e sua acidez elevada (TURINI et al., 2022).

A presença marcante de plintita não é atrativa para o desenvolvimento da agricultura, pois apresenta em sua composição a argila rica em ferro e alumínio e pobre em carbono orgânico, assim como a descontinuidade na infiltração da água, desta forma, através desse material podem se formar as petroplintitas, que se materializam através do endurecimento da plintita, cujo processo é irreversível, com aspectos firmes e duros gerados através do umedecimento e secagem da plintita (SILVA et al., 2022).

Por meio dessas características marcantes dos Plintossolos, que estão presentes em 80% dos pontos caracterizados, foi possível notar que o estado de conservação das estradas no período chuvoso apresenta um indicativo de associação ao tipo de solo, em que são evidenciados problemas de deficiência de drenagem na estradas e áreas adjacentes, erosão, valas, e sedimentos nas partes mais baixas do terreno, além de atoleiros que prejudicam o funcionamento das estradas rurais, sendo necessária a correta adequação das vias por meio de drenagem, caixas de infiltração e manutenção periódica.

O estado das estradas do ponto 01 se torna um desafio para aqueles que necessitam se locomover através delas, isto porque os atoleiros geram más condições de rodagem, como atoleiros dos carros, derrapagem em virtude do solo molhado, desprendimento de sedimento e possíveis acidentes com acúmulo de água ao longo da estrada que podem esconder buracos ou valas que não são do conhecimento popular. A situação mencionada pode ser observada na Figura 7.

ISSN 1678-7226
Souza, M.; Cunha, M.; Rocha, I. *(152 - 171)* Rev. Geogr. Acadêmica v.20, n.1 (2026)
10.5281/zenodo.24199734



Figura 7 – Ponto 3 –Trecho de estrada sob Plintossolos e uso de cultivo temporário de pastagem. Legenda: Estradas com acúmulo de água e propícias a atoleiros. Fonte: Autores (2023).

Desta forma, observou-se que no ponto 03 algumas estradas apresentam um sistema de drenagem que auxilia no escoamento e infiltração da água, no entanto, ainda é necessária a vistoria periódica para adequá-las para o seu bom funcionamento, uma vez que o ponto de amostra ainda contém a presença de acúmulo de água e atoleiros. No ponto 05 houve boa trafegabilidade no período de estiagem devido à composição compacta do solo, enquanto no período chuvoso notou-se atoleiros em função do alto teor de argila na faixa de rolamento da estrada.

Os pontos 02 e 06 estão localizados em baixas altitudes, em torno de 200-250m e como mencionado apresentam o Gleissolo, compondo 20% dos solos analisados nos seis pontos. Esses solos são formados a partir da saturação da água e apresentam grande grau de gleização influenciada pela água. Podem ser encontrados perto de cursos d'água, sendo correspondentes aos chamados solos hidromórficos, e sofrem pela ação da água em função da sua localização em áreas com grau acentuado de declividades, altitudes mais baixas, que tecnicamente são as mais fáceis de serem alagadas (ARÁUJO; SOUZA; LEANDRO, 2023).
De acordo com Santos et al., (2018), os Gleissolos são solos que:

> [...] compreendem solos minerais, hidromórfcos, que apresentam horizonte glei dentro de 50 cm a partir da superfície ou a profundidade maior que 50 cm e menor ou igual a 150 cm desde que imediatamente abaixo de horizontes A ou E (com ou sem gleização) ou de horizonte hístico com espessura insufciente para defnir a classe dos Organossolos (SANTOS et al., 2018, p. 91).

Sua base apresenta relativa hidromorfia e gleização derivadas da redução de compostos de Fe (Ferro) em virtude da presença de matéria orgânica e também mostra excesso de umidade que pode ser permanente ou periódica e são muito mal drenados em suas condições naturais, sendo ideais para o cultivo de arroz irrigado e para pastagens, sendo observada extensiva produção pecuária na área de estudo (SANTOS et al., 2018), como se pode observar na Figura 8.

10.5281/zenodo.24199734

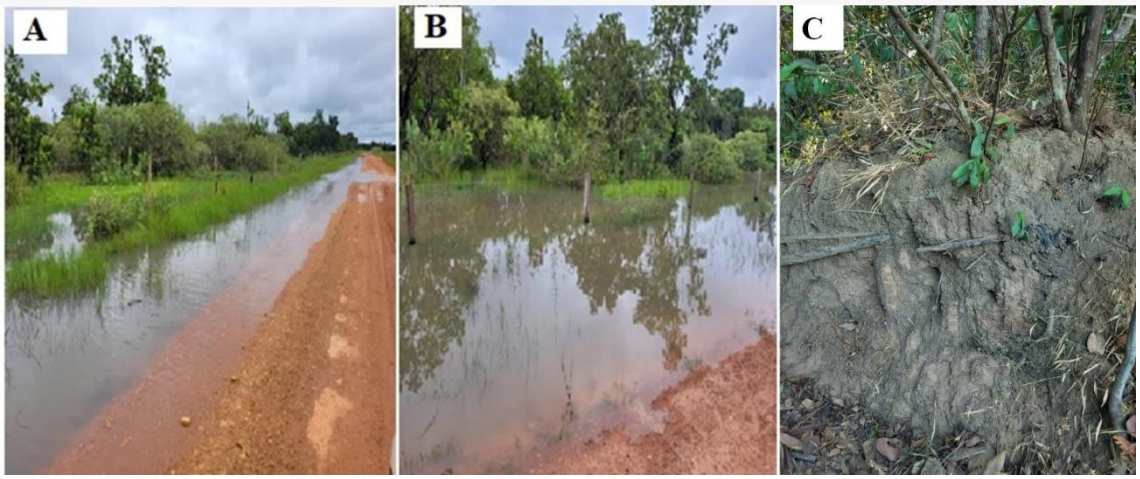


Figura 8 – Gleissolo. Legenda: Em A, B e C apresentam-se caracteríristicas de Gleissolos do Ponto 4. Fonte: Autores (2023).

Nos pontos observados (pontos 02 e 04), com solo característico dos Gleissolos, notou-se que durante o período menos chuvoso as estradas apresentavam boas condições de rodagem, havendo alguns sedimentos que devem servir de alerta aos motoristas para não derraparem nos sedimentos desprendidos, e no período chuvoso ocorreram buracos e atoleiros, assim como nos demais pontos, como se nota na Figura 9.



Figura 9 – Estado do solo nas estradas dos pontos de amostra no período chuvoso. Legenda: Pontos monitorados apresentando más condições de rodagem. Fonte: Autores (2023).

ISSN 1678-7226
Souza, M.; Cunha, M.; Rocha, I. *(152 - 171)* Rev. Geogr. Acadêmica v.20, n.1 (2026)
10.5281/zenodo.24199734

Os pontos de amostra no período chuvoso apresentaram grande precariedade e más condições de passagem, dificultando o cotidiano dos produtores/trabalhadores que utilizam essas vias para transportar cargas e de pessoas que as utilizam como única via de locomoção, tornando-se em alguns pontos inviável a passagem, uma vez que podem causar acidentes devido à degradação das estradas. Neste caso, recomenda-se a manutenção periódica aliada aos cuidados necessários para evitar que as estradas vicinais se tornem inacessíveis e para se ter boas condições de trafegabilidade.

3.2 Análise do uso e cobertura do solo

O baixo curso da bacia hidrográfica do rio Borecaia-MT apresentou em sua maioria a formação savânica, seguida de pastagem, formação florestal e outras que ocupam pequenas porcentagens da cobertura do solo, tais como: campos alagados e áreas pantanosas, mosaico de usos, soja, áreas urbanizadas, sivicultura, formação campestre, rio/lago, outras áreas que não são vegetadas e lavouras temporárias, conforme se destaca na Figura 10 e na Tabela 2.

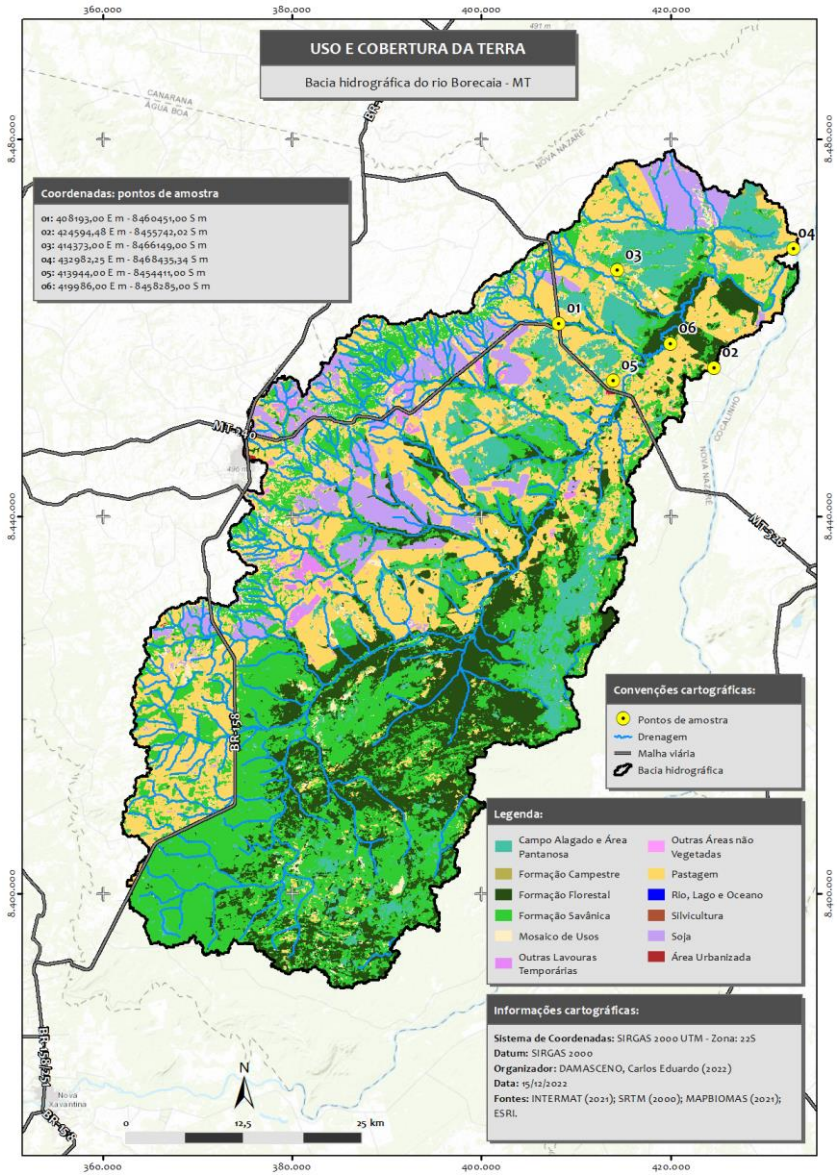


Figura 10 – Uso e cobertura de solo no baixo curso da bacia hidrográfica do Rio Borecaia-MT. Fonte: Intermat (2021), Srtm (2000), Google Earth Pro (2020); Elaboração: DAMASCENO (2023).

10.5281/zenodo.24199734

Tabela 2 – Uso e cobertura da terra no baixo curso da bacia hidrográfica do Rio Borecaia

Classes	**Área (km²)**	**%**
Formação Savânica	1099.9	35.18%
Silvicultura	0.22	0.01%
Campo Alagado e Área Pantanosa	298.19	9.54%
Formação Campestre	6.05	0.19%
Pastagem	820.11	26.23%
Mosaico de Usos	82.88	2.65%
Área Urbanizada	2.06	0.07%
Outras Áreas não Vegetadas	7.29	0.23%
Rio, Lago e Oceano	1.37	0.04%
Soja, Milho	201.56	6.45%
Outras Lavouras Temporárias	25.56	0.82%
Total	3126.8	100,00%

Organização: Autores (2023).

Com a análise do uso e cobertura de terra foi possível associar a relevância e os prejuízos ambientais causados pela ocupação inadequada da terra. Por meio dessa, também foi possível avaliar como a ocupação da terra pode implicar no contexto da manutenção das estruturas das estradas rurais, pois com a economia voltada para o agronegócio as estradas vicinais ganham notoriedade no processo de transporte de insumos, validando o crescimento regional e destacando as necessidades das comunidades rurais (ASHER; NOVOSAD, 2019).

O Brasil é rico em biodiversidade, em particular no estado de Mato Grosso a variedade é extensa, com maiores riquezas nas áreas florestadas em relação às pastagens (BERNARDE; MACEDO, 2008), todavia em outros termos relacionados ao uso/ocupação da terra se pode observar que grande porcentagem do baixo curso da bacia hidrográfica do rio Borecaia é composta por pastagem que ocupam o segundo lugar na descrição do uso da terra.

Em relação aos seis pontos analisados, a pastagem se destaca em primeiro lugar em todos os pontos da pesquisa, com uma pequena participação de formação savânica no ponto 02 (embora o uso da terra também esteja relacionado à pastagem, como nos outros casos). Popularmente mais conhecida e vivenciada *in loco* pelas comunidades rurais, em especial nas cidades pequenas do Estado de Mato Grosso, as pastagens são destinadas ao pastoreio do gado e sua formação é de gramíneas nativas ou exóticas, as formações savânicas são constituídas por uma vegetação campestre nativa e sua vegetação é predominantemente arbórea e descontínua, além disso, costuma ser pouco densa e de porte pequeno (RAMOS; GALVANIN; NEVES, 2020), como se observa na Figura 11.

ISSN 1678-7226
Souza, M.; Cunha, M.; Rocha, I. (152 - 171) Rev. Geogr. Acadêmica v.20, n.1 (2026)
10.5281/zenodo.24199734

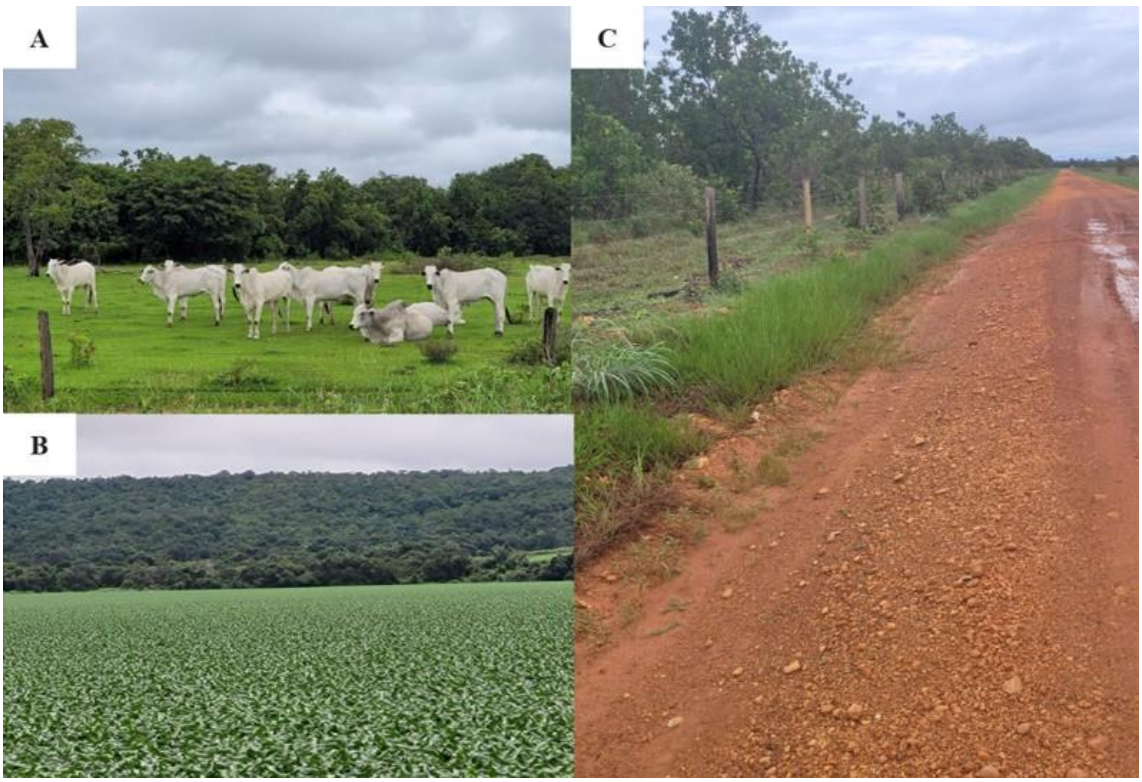


Figura 11 – Uso e ocupação do solo nos pontos 01 e 03. Legenda: em A, formação de pastagem; em B, plantação de milho; em C, formação savânica. Fonte: Autores (2023).

Dias Filho (2012) apresenta uma perspectiva crucial em termos de economia, demonstrando a relevância das pastagens para que o empreendimento pecuário tenha sucesso, contudo, o autor procura mais do que objetivar o avanço do capital nesse ramo, discutindo a necessidade de se estudar e avaliar as condições do solo para evitar a degradação das pastagens, que consequentemente induzem danos ao solo (que podem chegar a efeitos irreversíveis para a natureza), prejudicando direta e indiretamente a economia, o manejo do próprio gado, o meio ambiente (principal afetado na lida inadequada do uso da terra) e a todos os seres vivos de modo geral.

Damame, Oliveira e Longo (2019) explicam que quanto maior o aumento populacional, consequentemente mais há a necessidade de desenvolvimento nos aspectos tecnológicos para atender às demandas da população crescente, como alimentação, moradia, energia e etc. Sendo assim, quanto mais a população cresce e se estabelece na sociedade, mais há a procura por expandir a economia e gerar capital, trazendo consequências ambientais que podem ser irreversíveis.

Desta forma, sobre a avaliação do uso do solo, cabe salientar que a origem das pastagens se sobressai como fator predominante no processo de desmatamento do meio ambiente para o seu desenvolvimento, tendo cerca de 45% de sua área degradada apenas na América do Sul (SBRISSIA; SILVA, 2018). Nessa perspectiva, os autores argumentam que essa situação deve ser alvo de preocupação, considerando que ao fazer uso inadequado dos recursos naturais de que a natureza dispõe pode haver um risco de se tornar inexplorado pela elevada necessidade de produção animal entrelaçada ao uso demasiadamente incorreto do solo, reforçando que esse pode sofrer danos colaterais irreversíveis.

Deve-se atentar ao fato de que a maioria dos latifundiários entende que a pastagem valoriza a terra (FEARNSIDE, 2022), esse pensamento não é errôneo, entretanto, os danos ambientais podem tomar proporções gigantescas e os prejuízos legais também são consideráveis, embora a letra da lei ainda não tenha força para impedir o desmatamento desenfreado de

10.5281/zenodo.24199734

algumas áreas rurais. Diante disso, apesar das expressas proibições legais quanto ao desmatamento, os latifundiários podem ignorar esse fato levando em consideração apenas o que Corrêa (1989) vai chamar de valor de troca sobre o valor de uso.

Leite et al., (2021) especulam que nos últimos tempos tem aumentado a pecuária extensiva de corte e para que isso aconteça se subentende que o desmatamento também aumentou consideravelmente no Brasil ano após ano, e a economia pecuarista tem estabelecido significativas raízes na geração de economia nos estados brasileiros, assim desde o pequeno produtor rural com sua produção de leite até grandes fazendeiros têm buscado valorizar sua terra com o intuito de elevar o capital financeiro.

Nessa perspectiva, Dias Filho (2012) propõe em seu discurso que uma das maneiras de amenizar os danos causados ao meio ambiente é utilizar as áreas que anteriormente já foram destinadas à agricultura e à pecuária que não estejam em uso, o interessado na formação do pasto adubar corretamente o solo disponível para um bom desenvolvimento de pastagem e, por conseguinte, corroborar para preservar as matas nativas que seriam desmatadas para o desenvolvimento de novas pastagens.

De acordo com Fearnside (2022), um dos principais entraves dessa temática é entender as problemáticas que o uso/ocupação da terra pode causar no meio ambiente quando realizado de maneira incorreta. Destaca-se que é crucial manter as matas ciliares para proteger as bacias, pois sem essa proteção pode haver prejuízos hídricos que afetam a vida terrestre e marinha.

Apesar de atualmente se fazer entender a relevância das bacias hidrográficas para a subsistência da humanidade, o estabelecimento do homem em seus primórdios nas áreas circundantes aos rios perdura até hoje, trazendo para os dias atuais a cultura de utilizar os rios como recipientes de poluentes. As problemáticas relacionadas à qualidade da água, entretanto, têm relação direta com a exposição do solo causada em grande parte pelas pastagens (VIEIRA; RIBEIRO, 2021).

A pastagem nesses casos é considerada uma vilã das bacias hidrográficas, que podem perder sua função quando as florestas são convertidas em pasto, causando prejuízos ambientais e sociais, como as cheias que acometem a fauna/flora e as populações rurais próximas (Fearnside, 2022). Assim sendo, Vieira e Ribeiro (2021) enfatizam que é indiscutivalmente indispensável a presença dos recursos hídricos para o desenvolvimento econômico de determinado lugar, pois assim como se constituem em uma das bases da sobrevivência humana e dos demais seres vivos, também fazem parte da manutenção das atividades que garantem desde as atividades básicas para a humanidade até as mais complexas.

Considerando que os solos dos pontos de amostra são consideravelmente mais propícios para a formação de pastagens, ressalta-se que é fundamental o correto manejo da produção pecuarista, visto que esse fator interfere na qualidade da produção do lugar, para isso o produtor deve considerar o tipo de solo da sua propriedade com vistas a adequá-lo para servi-lo ao mesmo tempo em que ameniza os desastres ambientais causados pela ação antrópica (DAMAME; OLIVEIRA; LONGO, 2019).

O descaso relacionado à produção pecuarista prejudica a natureza e a sociedade, pois com os danos causados ao solo o produtor pode perder a qualidade da terra e seu valor decai, obrigando-o a procurar outras áreas mais qualificadas para o desenvolvimento do negócio pecuarista, em outro sentido, em determinados casos se deixa de lado a avaliação da degradação das pastagens e sua capacidade de suporte de animais com o passar do tempo, comprometendo a produtividade animal, bem como a avaliação do solo, que passa a se tornar mais exposto sem a aparência anterior de uniformidade nas gramíneas e com baixas na capacidade de produzir para abrigar a mesma quantidade de animais dos lotes anteriores (MACEDO; ARAÚJO, 2019). Os autores ainda mencionam que o excesso no preparo do solo para os cultivos pode prejudicar as características físicas e químicas do mesmo, atraindo problemas de pragas, doenças, entre outros.

10.5281/zenodo.24199734

Moutinho (2018) fala sobre os impactos alarmantes da pecuária no Brasil. O autor menciona a expansão que esse setor tem conquistado nos últimos tempos, mas ao mesmo tempo destaca a pouca mão-de-obra necessária a ela, isso porque as máquinas têm ganhado destaque na agropecuária e o homem necessita se qualificar ainda mais para acompanhar o salto de desenvolvimento da máquina no campo, é uma longa relação de disputa de poder entre o homem e a máquina para que apenas um dos dois possa atuar com grande significância no campo, mas há de se expor que um complementa o esforço do outro, pois assim como o serviço braçal foi substituído em massa pelas máquinas, novas profissões são criadas para lidar com elas (ELIAS, 2012).

Desta forma, corrobora-se que com os solos presentes nos pontos de amostra estudados, o uso e a ocupação da terra pertinentes a eles são as pastagens, em virtude da qualidade do solo que permite essa forma de ocupação. Também salienta-se que para produzir outras culturas nesses solos são necessárias medidas para torná-los devidamente produtivos. Nesse sentido, a pecuária se destaca como uma das atividades mais importantes do Brasil e para o desenvolvimento dessas atividades as estradas rurais são fundamentais no transporte de cargas e na movimentação de pessoas que moram em áreas rurais. O crescimento nacional neste ramo tem dado destaque a um processo de desmatamento prejudicial à natureza, todavia, ainda é abstruso calcular esses danos no âmbito do agronegócio.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Há uma linha tênue entre os benefícios e os prejuízos do uso e cobertura da terra nos pontos analisados na pesquisa, contudo, compreende-se que os estudos desenvolvidos são relevantes para a construção do conhecimento sobre a expansão da agropecuária no Brasil e como o sistema pecuarista e a formação de pastagens se relacionam com as estradas rurais.

Assim, nos seis pontos amostrados no baixo curso da bacia hidrográfica do rio Borecaia, foram identificados Plintossolos em quatro pontos e Gleissolos em dois. A formação savânica foi a cobertura mais extensa no recorte mapeado, seguida pelas pastagens. Já no entorno dos seis pontos amostrais, as pastagens predominaram e estiveram associadas às duas classes de solo.

É indispensável que além do destaque dado à economia relacionada à produção de bovinos esclareça-se que é por meio das estradas rurais que acontece a locomoção dos insumos necessários aos proprietários das terras. Porém, as condições de trafegabilidade pioraram no período chuvoso em trechos associados às duas classes de solo. Uma das maiores problemáticas em relação às estradas rurais é ignorar a relação do solo com as condições precárias dessas vias. Assim como uma rodovia molhada pode causar graves acidentes devido à aquaplanagem, também nas estradas rurais um solo arenoso com sedimentos desprendidos e bancos de areia podem causar graves acidentes pela derrapagem dos meios de transporte, em contrapartida, solos argilosos como os Plintossolos e alagados como os Gleissolos também podem causar acidentes, além de não fornecerem um bom funcionamento das vias para os dependentes delas.

A ação antrópica na natureza prejudica as estradas, pois o desmatamento para a formação de pastagem pode causar impactos através das águas pluviais que caem no solo e levam sedimentos às estradas por falta da preservação das matas, assim como a redução das matas ciliares também prejudica os cursos d'água. Desta forma, entende-se que é fundamental que os desmatamentos, particularmente nos arredores das bacias, sejam reduzidos, e que ocorra a devida manutenção periódica das estradas que auxilia para que a degradação seja menos impactante e que a qualidade das vias seja maximizada, possibilitando que a qualidade de vida dos indivíduos que as utilizam também seja ampliada.

Assim, a relação entre tipos de solos e a conservação de estradas rurais é complexa e requer uma abordagem integrada, considerando as condições específicas de cada local. As práticas de conservação devem ser adaptadas às características do solo, clima e topografia da

10.5281/zenodo.24199734

área para garantir a sustentabilidade e a eficiência a longo prazo das estradas rurais.

Portanto, com base nos problemas observados, recomenda-se priorizar a manutenção periódica das estradas e adequar a drenagem nos trechos com acúmulo de água e formação de atoleiros. A definição das intervenções deve considerar as características do solo e as condições de escoamento em cada trecho, sobretudo no período chuvoso.

REFERÊNCIAS

ADAMY, A. (Org). **Geodiversidade do estado de Rondônia**. Porto Velho: CPRM, 2010. Disponível em: <https://rigeo.cprm.gov.br/jspui/handle/doc/15691>. Acesso em 19 out. 2023.

ARAÚJO, R.; SOUSA, J. B.; LEANDRO, G. R. S. Atributos físicos, químicos e caracterização morfológica de solos na cidade de Cáceres - Mato Grosso. **Revista Brasileira de Geografia Física**. v. 15, n. 6, 2022. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/index.php/rbgfe/article/view/254729>. Acesso em 16 out. 2023.

ASHER, S.; NOVOSAD, P. Rural Roads and Local Economic Development. **American Economic Review**, v. 110, n. 3, p. 797-823, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1257/aer.20180268>. Acesso em 02 out. 2023.

BARBOSA, R. A. et al. Avaliação de estradas não pavimentadas como ferramenta de gestão de vias do município de Viçosa, MG. **Cad. Ciênc. Agrá**., v. 12, p. 01–10, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.35699/2447-6218.2020.25256>. Acesso em 21 set. 2023.

BERNARDE, P. S.; MACEDO, L. C. Impacto do desmatamento e formação de pastagens sobre anurofauna de serapilheira em Rondônia. **Iheringia, Sér. Zool.**, Porto Alegre, v. 98, n. 4, p. 454-459, 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/isz/a/9jS4wxMbbprQVGHkdXLpHsn/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em 22 set. 2023.

CAMPOS, J. O.; MARINHO, J. O.; REINALDO, L. R. L. R. Experimentos como recursos didáticos para educação em solos no ensino de Geografia. **Revista Ensino de Geografia**. Recife, v. 2, n. 1, 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/ensinodegeografia/article/view/240694>. Acesso em 12 set. 2023.

CANTINI, N. A. et al. As vulnerabilidades do Povo Xavante no enfrentamento da pandemia da covid-19 e a necropolítica estatal. Zeiki-**Revista Interdisciplinar da Unemat Barra do Bugres**, v. 2, n. 2, p. 42-64, 2022.

CORRÊA, Roberto Lobato. **O espaço Urbano**. São Paulo: Editora Ática S.A. 1989.

CUNHA, M. C. **Processos hidrológicos subsuperficiais influenciados por cortes de estradas não pavimentadas**. 2016. 115f. Tese [Doutorado em Geografia]. Curitiba, Paraná, 2016. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/handle/1884/43229>. Acesso em 26 out. 2023.

CUNHA, M. C.; SANTOS, R. V.; CRUZ, A. A. Levantamento das medidas de manutenção aplicado nas estradas rurais na bacia do Rio das Pedras, Guarapuava-PR com avaliação qualitativa do estado de conservação. **Caderno de Geografia**, v. 24, n. 42, p. 124-138, 2014. Disponível em: <https://periodicos.pucminas.br/index.php/geografia/article/view/7097>. Acesso em 26 out. 2023.

DAMAME, D. B; OLIVEIRA, E. D.; LONGO, R. M. **Impactos ambientais pelo uso e ocupação do solo em sub bacias hidrográficas de Campinas**. São Paulo, Brasil. Acta Brasiliensis, São Paulo, 2019.

DIAS FILHO, M. B. **Formação e manejo de pastagens**. Embrapa. Belém, PA. 2012. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/937485>. Acesso em 08 out. 2023.

ELIAS, Denise. Relações campo-cidade, reestruturação urbana e regional no Brasil. Programa de Pós Graduação em Geografia Universidade Estadual do Ceará (UECE). In: **XII COLÓQUIO DE GEOCRÍTICA**. Bogotá, 2012. Disponível em: <https://www.ub.edu/geocrit/ coloquio2012/actas/07-D-Elias.pdf>. Acesso em 11 set. 2023.

FARIAS, T. R. L.; MEDEIROS, P. H. A.; NAVARRO-HEVIA, J.; ARAÚJO, J. C. Unpaved rural roads as source areas of sediment in a watershed of the Brazilian semi-arid region. **International Journal of Sediment Research**, v. 34, n. 5, p. 475-485, out. 2019. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijsrc.2019.03.002>. Acesso em 11 set. 2023.

10.5281/zenodo.24199734

FEARNSIDE, P. M. **Destruição e Conservação da Floresta Amazônica**. 1. ed. Manaus: Editora INPA, 2022.

FERREIRA, J. C. V. **Mato Grosso e Seus Municípios**. Cuiabá: Buriti, 2001. 659p

FRANCISCHETT, M. N.; BIZ, A. C. O mapa hipsométrico no estudo dos continentes. **Signos Geográficos**, Goiânia-GO, v. 2, 2020. Disponível em: <https://revistas.ufg.br/signos/article/view/ 62428>. Acesso em 12 set. 2023.

GONÇALVES, G. G. G. et al. Determinação da fragilidade ambiental de bacias hidrográficas. **Floresta**, Curitiba, PR, v. 41, n. 4, p. 797-808, out./dez. 2011. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/53686/1/Floresta-Eder.pdf>. Acesso em 27 set. 2023.

GRAHAM, L. Xavante. **Povos Indígenas no Brasil** (on-line). 2021. Disponível em: <https://pib.socioambiental.org/pt/Povo:Xavante>.

IBGE. Instituto Brasilerio de Geografia e Estastística. **Cidades**. 2022. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br>. Acesso em 20 set. 2023.

IMEA. Instituto Matogrossense de Economia Agropecuária. **Mapa de Microrregiões do IMEA**. 6p. 2010. Disponível em: <https://www.imea.com.br/imea-site/view/uploads/metodologia/justificativamapa.pdf>. Acesso em 20 set. 2023.

LEITE, E. F et al. Uso e ocupação da terra, aspectos físicos e econômicos do município de Aquidauana-MS. **Revista Pantaneira**, v. 19, UFMS, Aquidauana-MS, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufms.br/index.php/revpan/article/view/13705>. Acesso em 22 set. 2023.

MACEDO, M. C. M.; ARAÚJO, A. R. Sistemas de produção em integração: alternativa para recuperação de pastagens degradadas. In: BUNGENSTAB, D. J. et al. (org.) **Inovação com integração de lavoura, pecuária e floresta**. Brasília-DF: Embrapa, 2019. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1112923>. Acesso em 05 out. 2023.

MORTONI, D. M. C.; GONÇALVES, S. L. S.; NASCIMENTO, R. C. B. do. Análise da influência de estradas não pavimentadas na concentração de metais pesados em áreas agrícolas. **Braz. J. of Develop**. v. 6, n. 5, p. 23208-23218, 2020. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ ojs/index.php/BRJD/article/view/9520>. Acesso em 23 out. 2023.

MOUTINHO, F. F. B. Na trilha do boi. 1. ed. Rio de Janeiro: Gramma, 2018.

NIKKEL, M.; LIMA, S. L. Crescimento inicial de algodão cultivado em Plintossolo pétrico concrecionário. **Energia na Agricultura**, Botucatu, v. 35, n. 3, p. 360-369, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.17224/EnergAgric.2020v35n3p360-369>. Acesso em 25 set. 2023.

NOVAIS, J. J. Et al. Spectral Mixture Modeling of an ASTER Bare Soil Synthetic Image Using a Representative Spectral Library to Map Soils in **Central-Brazil. AgriEngineering**, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/agriengineering5010011>. Acesso em 21 ago. 2023.

OLIVEIRA, J. F. de et al. Uso do software Estradas para determinação do espaçamento entre desaguadouros em estradas não pavimentadas do interior de Goiás. **Rev. Ceres**, Viçosa, v. 58, n.1, p. 17-22, jan/fev, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0034-737X2011000100003>. Acesso em 22 ago. 2023.

RAMALHO FILHO, A.; PEREIRA, L. C. **Aptidão agrícola das terras do Brasil**: potencial de terras e análise dos principais métodos de avaliação. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, out. 1999. (Documentos / Embrapa Solos, Disponível em: <https://www.embrapa.br/ busca-de-publicacoes/-/publicacao/336394/aptidao-agricola-das-terras-do-brasil-potencial-de-terras-e-analise-dos-principais-metodos-de-avaliacao>. Acesso em 22 ago. 2023.

RAMOS, A. W. P.; GALVANIN, E. A. S.; NEVES, S. M. A. S. Análise da fragmentação da paisagem do município de Nova Marilândia-MT, Brasil. **Revista Caminhos de Geografia**. Uberlândia-MG, v. 21, n. 75, 2020. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/article/view/51636>. Acesso em 03 out. 2024.

10.5281/zenodo.24199734

RODRIGUEZ, J. E. C.; LUZ, L. M. Risco hidroclimático e impacto das precipitações em planícies urbanas de Belém-Pa. **Revista do Instituto Histórico e Geográfico do Pará (IHGP)**, Belém, v. 08, n. 01, p. 165, 2021. Disponível em: <https://www.ihgp.net.br/revista/index.php/revista/article/view/185>. Acesso em 03 out. 2023.

SANTOS, A. R. dos.; PASTORE, E. L.; AUGUSTO JUNIOR, F.; CUNHA, M. A. **Estradas vicinais de terra**: manual técnico para conservação e recuperação. 3.ed. rev. São Paulo: ABGE - Associação Brasileira de Geologia de Engenharia e Ambiental: IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo, 2019. Disponível em: <https://www.abge.org.br/downloads/Miolo_Estradas-Vicinais_vers%C3%A3o_pdf.>. Acesso em 03 out. 2023.

SANTOS, H. G. et al. (org). **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 5. ed. Brasília, Embrapa, 2018. Disponível em: <https://www.embrapa.br/solos/sibcs>. Acesso em 06 out. 2023.

SBRISSIA, A. F.; SILVA, S. C. O ecossistema de pastagens e a produção animal. **Anais da 38 Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Piracicaba, 2001. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/327230658_O_ecossistema_de_pastagens_e_a_producao_animal>. Acesso em 18 set. 2023.

SEPLAG - **Perfil Municipal** - Sistema SI, 2018.

SILVA, A. L. D. et al. Cultivo do milho sob doses de fósforo em Plintossolos pétricos concrecionários. **Revista Agri-Environmental Sciences**, Palmas-TO, v. 8, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.36725/agries.v8i2.7749>. Acesso em 18 set. 2023.

SILVA, M. F. **A degradação ambiental decorrente da construção do ramal da água preta/areal, zona rural de manaus/amazonas**. 2020. 111f. (Dissertação Mestrado em Geografia) Universidade Federal do Amazonas (UFAM) Manaus, 2020. Disponível em: <https://tede.ufam.edu.br/handle/ tede/8091>. Acesso em 19 set. 2023.

SILVA, Renato Candido da. **Clima do Mato Grosso**. S. l., 2018. Disponível em: <https://www.infoescola.com/geografia/clima-de-mato-grosso/>. Acesso em: 02 out. 2023.

TURINI, L. R. et al. Determinação dos parâmetros fisiográficos da microbacia do Córrego Buritizinho – Mato Grosso – Brasil. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 15, n. 2, 2022. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/rbgfe/article/view/251995/0>. Acesso em 02 out. 2023.

VALLADARES, G. S. et al. Análise espectral de solos do litoral Piauiense. **ACTA Geográfica**, Boa Vista, v. 16, n. 42, 2022. Disponível em: <https://revista.ufrr.br/actageo/article/view/6002>. Acesso em 03 out. 2023.

VIEIRA, I. C. B; RIBEIRO, E. A. W. Influência do uso e ocupação do solo na qualidade da água no Rio Itajaí-Açu, Santa Catarina. **Revista de Geografia (Recife)**, v. 38, n. 2, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/revistageografia/article/view/248822>. Acesso em 31 ago. 2023.