



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO  
CÂMPUS UNIVERSITÁRIO DE RONDONÓPOLIS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA**

**O USO DA TERRA E OS PROCESSOS EROSIVOS NA MICROBACIA DO  
CÓRREGO ÁGUAS CLARAS EM JUSCIMEIRA (MT)**

**Katia Paula Fernandes Correia**

Rondonópolis – MT

Julho/2021



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO  
CÂMPUS UNIVERSITÁRIO DE RONDONÓPOLIS  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA**

**O USO DA TERRA E OS PROCESSOS EROSIVOS NA MICROBACIA DO  
CÓRREGO ÁGUAS CLARAS EM JUSCIMEIRA (MT)**

Katia Paula Fernandes Correia

Dissertação de Mestrado submetida ao Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal de Mato Grosso, como parte dos requisitos necessários a obtenção do Grau de Mestre em Geografia, área de concentração Ambiente e Sociedade, da linha de pesquisa em Geotecnologias Aplicadas à Gestão e Análise Ambiental.

Orientador: Prof. Dr. Caio Augusto Marques do Santos

Rondonópolis-MT

Julho/2021



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO  
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE PÓS-GRADUAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA  
Rodovia Rondonópolis-Guiratinga, km 6 (MT-270) - - Cep: 78735901 -  
Rondonópolis/MT Tel : (66) 3410-4020 - Email : mestrado.ppgeo.cur@gmail.com

## FOLHA DE APROVAÇÃO

**TÍTULO : "O USO DA TERRA E OS PROCESSOS EROSIVOS NA MICROBACIA DO  
CÓRREGO ÁGUAS CLARAS EM JUSCIMEIRA (MT)"**

AUTOR : Mestranda Katia Paula Fernandes Correia

Dissertação defendida e aprovada em 09/07/2021.

---

### Composição da Banca Examinadora:

Presidente Banca / Orientador Santos Instituição : GROSSO	Doutor(a) Caio Augusto Marques dos UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO
Examinador Interno Tarifa Instituição : DE MATO GROSSO	Doutor(a) José Roberto UNIVERSIDADE FEDERAL
Examinador Externo Nunes Instituição :	Doutor(a) João Osvaldo Rodrigues UNESP - Presidente Prudente
Examinador Suplente Fushimi Instituição : Maranhão - UEMA	Doutor(a) Melina Universidade Estadual do
Examinador Suplente Santos Instituição : GROSSO	Doutor(a) Jeater Waldemar Maciel Correa UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO

RONDONÓPOLIS, 14/07/2021.

**Dados Internacionais de Catalogação na Fonte.**

F363u Correia, Katia Paula Fernandes.

O uso da terra e os processos erosivos na microbacia do córrego Águas Claras em Juscimeira (MT) / Katia Paula Fernandes Correia.

-- 2021

xiv, 88 f. : il. color. ; 30 cm.

Orientador: Caio Augusto Marques do Santos.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Mato Grosso, Instituto de Ciências Humanas e Sociais, Programa de Pós- Graduação em Geografia, Rondonópolis, 2021.

Inclui bibliografia.

1. Uso e ocupação da terra. 2. Processos erosivos. 3. Relações sociedade e natureza. 4. Juscimeira-MT. I. Título.

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

**Permitida a reprodução parcial ou total, desde que citada a fonte.**

*Ofereço este trabalho a Deus e o dedico aos meus maiores incentivadores, meu pai Luiz, minha mãe Maria de Lourdes e minha irmã Karina, pelo apoio, compreensão e por sempre acreditarem na minha capacidade de vencer, não me deixando desistir de nenhum sonho.*

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pelo dom da vida, pela sua divina proteção, me dando sabedoria, paciência, força, ânimo para continuar vencendo cada obstáculo encontrado.

A Maria Santíssima pela intercessão junto ao seu filho em meu favor para concluir esta etapa em minha vida.

Não poderia deixar de agradecer em especial a minha mãe Lourdes, ao meu pai Luiz e a minha irmã Karina, pelo incentivo, apoio, pelas palavras de conforto, pelas orações e por nunca deixar desanimar, sempre encorajando e acreditando na minha capacidade.

Agradeço ao Tiago Campos, Müller Junior, Josenilton Balbino, Juliana Rodrigues, Emanuel Anésio, Darlan Marquezola, Gustavo Benedito, Almir de Castro, Carlos Eduardo, Leonardo Tomazini e aos colegas de turma que o mestrado me apresentou, pela disponibilidade, atenção, colaboração, organização, formatação e pelas informações fornecidas para o desenvolvimento das atividades técnicas e de geoprocessamento.

Quero também exercer minha gratidão a minha amiga Roselha, que é exemplo de profissionalismo e de humildade e que sempre me ajudou, obrigada pela atenção dedicada e esforço incondicional.

A direção, coordenação, corpo docente e funcionários da Escola João Matheus Barbosa, pela confiança e apoio, em particular Cácia e Mônica, por sempre serem solícitas e entenderem a importância do mestrado para mim.

Aos membros da banca por terem aceitado prontamente o convite de participação, dispondo de seus tempos e conhecimentos para avaliação deste trabalho.

Estendo aqui meu agradecimento ao Prof. José Roberto Tarifa, pelo apoio na dissertação, mostrando sempre disponível. Obrigada por compartilhar seus conhecimentos comigo.

Aos professores do Programa de Pós Graduação em Geografia da UFMT, pela oportunidade de crescimento profissional e pessoal.

Ao meu orientador, Caio Augusto Marques, pela confiança, incentivo, apoio e paciência em minhas dificuldades e pela honra de compartilhar de seus conhecimentos e experiências.

Reforço ainda aqui que somente Deus e Maria sabem o quanto foi difícil e ainda não está sendo fácil, principalmente neste momento de pandemia do Covid 19. No segundo ano do mestrado nada foi fácil, início de pandemia e o que não esperávamos chegou até a minha casa, o vírus contaminou meus pais, minha irmã e a mim, mas conseguimos vencer. Mas não posso

dizer o mesmo a uma parente querida e tantas outras vidas que se foram. Reafirmo que não foi fácil. O vírus nos colocou a prova, testando nossos limites, abalando-nos fisicamente e mentalmente. Mas, Deus sempre esteve comigo, colocando pessoas maravilhosas em minha vida que tem me ajudado muito, principalmente na construção dessa dissertação. A essas pessoas minha eterna gratidão. É isso que me dá forças e encorajamento para prosseguir, Deus nos sustentando com uma força imaginável que nos alimenta com a esperança de dias melhores.

Estendo aqui minha gratidão a todos aqueles que não foram citados, mas de alguma forma contribuíram para a realização deste trabalho.

## RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo central analisar as relações entre as mudanças nos usos e ocupações da terra entre os anos de 2006, 2014 e 2019 e os processos erosivos lineares na microbacia do córrego Águas Claras no município de Juscimeira-MT. Este tipo de análise baseou-se na relação sociedade e natureza, em que, a sociedade ao se apropriar, ocupar e utilizar o elemento natural solo, transformando-o em recurso, faz o uso não conhecendo e/ou não respeitando suas fragilidades e potencialidades. Dessa forma, a materialidade disso são as degradações do ambiente na forma de sulcos, ravinas, voçorocas, assoreamentos e perdas de área agricultáveis. O principal procedimento utilizado para levantar os dados necessários para o desenvolvimento da pesquisa foi o uso de imagens obtidas através do *software Google Earth Pro* dos referidos anos para, através da identificação visual, quantificar as feições erosivas lineares e associá-las ao tipo de uso e ocupação da terra. Assim, entre os anos de 2006 e 2014 houve um aumento aproximado de 50% no número de feições erosivas sobre áreas de pastagens, enquanto entre 2014 e 2019, 77% sobre áreas de pastagens e culturas temporárias. Constatou-se, também, que os aumentos das feições erosivas ocorreram principalmente em relevos com declividade de 20% a aproximadamente 40% com solos pedregosos a cascalhados, além de apresentar somente 3,57% de toda vegetação (nativa, de brejo e de área de preservação permanente), portanto, o que torna imprescindível a utilização intensiva de práticas de conservação do solo para evitar perdas.

Palavras-chave: Uso e ocupação da terra; Processos erosivos; Relação sociedade e natureza; Juscimeira-MT.

## ABSTRACT

The present work had as its central objective analyze the relationships between changes in lands uses and occupations between the Years of 2006, 2014 and 2019 and the linear erosive processes in the Águas Claras Stream microbasin in the municipality Juscimeira-MT. This type of analyze was based on the relationship Society x nature, on what, the Society to the if own, occupy and use the natural element of soil, turning it into a resource, makes use not knowing and/or not respecting their weaknesses and potential. Thus, the materiality of that are the degradations of the environment in the form of grooves, ravines, gullies, siltations and losses arable áreas. The main procedure used to collected the necessary data for the development of research was the use of images obtained through the software Google Earth Pro of those years for, through visual identification, to quantify linear erosive features and associate them with the type of land use and occupation. Thus, between the years 2006 and 2014 there was an aproximate 50% increase in the number of erosive features over pasture areas, while, between 2014 and 2019, 77% over pasture areas and temporary tilth. It was found, too, that increases in erosive features occurred mainly in reliefs whit slops of 20 % to aproximatelly 40% with Stony to gravelly soils, besides presenting only 3,75% of all vegetation (native, of swamp and permanent preservation area), therefore, areas with difficult erosion control, what makes it essential the intensive use of soil conservation practices to avoid losses.

**Key words:** Land use and occupation; Erosive process; Relationship between Society and Nature; Juscimeira-MT.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Localização da área de estudo: microbacia do córrego \ Águas Claras – Juscimeira/MT. .....	17
Figura 2: Identificação dos focos erosivos lineares nas imagens <i>do software Google Earth Pro</i> de 2019. ....	22
Figura 3: Localização dos perfis topográficos da área de estudo. ....	28
Figura 4: Representação Modificada (BIGARELLA, 2003). ....	36
Figura 5: Balanço hídrico médio para Rondonópolis. ....	45
Figura 6: Perfil geomórfológico da Microbacia do Córrego águas Clara. ....	48
Figura 7 - Identificação da cobertura vegetal e sua distribuição na área de estudo. ....	50
Figura 8 - Vestígios de vegetação nativa em topos de morrotes e escarpas. ....	51
Figura 9 - Vestígios de vegetação de brejo. ....	51
Figura 10 - Vestígios de vegetação primária e secundária em APP, no curso d'água formado pelas três nascentes situadas na área de estudo. ....	52
Figura 11 - Delimitação da microbacia e seus afluentes. ....	53
Figura 12 - Mancha urbana de Juscimeira – MT, identificação do trecho canalizado. ....	54
Figura 13 - Uso e ocupação da terra em 2006 na microbacia hidrográfica do córrego Águas Claras, Juscimeira-MT. ....	56
Figura 14 - Uso e ocupação da terra em 2014 na microbacia hidrográfica do córrego Águas Claras, Juscimeira-MT. ....	57
Figura 15 - Uso e ocupação da terra em 2019 na microbacia hidrográfica do córrego Águas Claras, Juscimeira-MT. ....	59
Figura 16 - Classes de uso e ocupação da terra (pastagem e cultura temporária) dos anos de 2006, 2014 e 2019. ....	62
Figura 17 - Registros fotográficos dos usos predominantes na microbacia do córrego Águas Claras, Juscimeira-MT – Monocultura do tipo soja (03/11/2019). ....	63
Figura 18 - Registros fotográficos dos usos predominantes na microbacia do córrego Águas Claras, Juscimeira-MT – Monocultura do tipo pastagem (30/06/2019). ....	63
Figura 19 - Registros fotográficos de feições erosivas lineares associadas a pastagem na microbacia do córrego Águas Claras, Juscimeira-MT. Outubro de 2019. ....	64
Figura 20 - Classes de uso e ocupação da terra (urbano, reflorestamento, solo exposto, savana florestal, pastagem, cultura temporária e águas continental) dos anos de 2006, 2014 e 2019. ....	66
Figura 21 - Classe de uso e ocupação da terra (urbano) dos anos de 2006, 2014 e 2019. ....	67

Figura 22 - Distribuição dos focos erosivos lineares na área urbana da microbacia – ano 2019. .....	67
Figura 23 - Assoreamento do rio, proveniente do transporte de sedimentos por escoamento superficial. ....	69
Figura 24 - Destruição da rede de drenagem pelo aumento da concentração das águas pluviais para o fundo de vale.....	70
Figura 25 - Classe de uso e ocupação da terra (Água Continental) dos anos de 2006, 2014 e 2019. ....	71
Figura 26 - Classe de uso e ocupação da terra (Reflorestamento e Savana florestal) dos anos de 2006, 2014 e 2019. ....	72
Figura 27 - Localização de áreas rurais por hectares de acordo com o CAR.....	75
Figura 28 - Identificação dos focos erosivos nas áreas rurais por hectares de acordo com o CAR. .....	76
Figura 29 - Evidências do início de erosão zoogênica na pastagem. ....	77
Figura 30 - Evidências do início de erosão zoogênica na pastagem. ....	77
Figura 31 - Normal climatológica (1981-2010) do regime pluviométrico (mm) da região de Juscimeira - MT (latitudes -15 A -17, Longitude -53 a 55). ....	81
Figura 32 - Regime pluviométrico (mm) mensal da região de Juscimeira-MT (linha sólida) e precipitação observada nos anos de 2006 (azul claro), 2014 (azul), 2019 (azul escuro). ....	81
Figura 33 - Perfil topográfico referente a área de estudo do ponto A ao B.....	83
Figura 34 - Perfil topográfico referente a área de estudo do ponto C ao D.....	84
Figura 35 - Representação exemplificando o perfil topográfico referente à área de estudo do ponto C ao D.....	84
Figura 36 - Perfil topográfico referente à área de estudo do ponto E ao F.....	85
Figura 37 - Ilustração exemplificando o perfil topográfico referente à área de estudo do ponto E ao F.....	86
Figura 38 - Perfil topográfico referente a área de estudo do ponto G ao H.....	86
Figura 39 - Mapa de declividade da microbacia do córrego Águas Claras, Juscimeira-MT. ..	87
Figura 40 - Mapa de concentração superficial da microbacia do Córrego Águas Claras. ....	89
Figura 41 - Exemplo do perfil de relevo: acúmulo de água por infiltração; afloramento de nascentes e estrutura da rocha. ....	90
Figura 42 - Registros fotográficos afloramento da couraça ferruginosa e concreções na microbacia do córrego Águas Claras, Juscimeira-MT/ ano 2019. ....	91

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Atividades realizadas em campo. ....	19
Tabela 2 – Ritmo da variação média mensal dos atributos climáticos cidade de Rondonópolis – MT – Período:1992 – 1998* .....	44
Tabela 3 - Quantificação das classes de uso e ocupação da terra e sua relação com focos erosivos lineares – 2006.....	56
Tabela 4 - Quantificação das classes de uso e ocupação da terra e sua relação com focos erosivos lineares-2014. ....	58
Tabela 5 - Quantificação das classes de uso e ocupação da terra e sua relação com focos erosivos lineares – 2019.....	60
Tabela 6 - Classes de uso e ocupação: Pastagem e Cultura temporária - ano de 2006, 2014 e 2019.....	62
Tabela 7 - Quantificação das classes de uso e ocupação da terra dos anos de 2006, 2014 e 2019. ....	65
Tabela 8 – Classe de uso e ocupação da terra dos anos de 2006, 2014 e 2019 - urbano.....	66
Tabela 9 - Classe de uso e ocupação da terra dos anos de 2006, 2014 e 2019 – Água continental .....	70
Tabela 10 - Classe de uso e ocupação da terra dos anos de 2006, 2014 e 2019 – Reflorestamento e Savana florestal.....	72
Tabela 11 – Variável de produção leiteira, rebanho bovino e áreas plantadas por hectares (soja e milho) (PAM, 2019). ....	78
Tabela 12 - Ocorrência de focos erosivos em ambiente rural. ....	90

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APP – Área de Preservação Permanente

CAR - Cadastro Ambiental Rural

CIPA - Colonizadora Industrial, Pastoril e Agrícola Ltda

COMAJUL - Cooperativa Mista Agropecuária de Juscimeira LTDA

Conab - Companhia Nacional de Abastecimento

ECMWF - Europe an Centre for Medium-Range Weather Forecasts

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

EMPAER - Empresa Mato Grossense de Pesquisa Assistência e Extensão Rural

FAO – Food and Agriculture Organization of the United Nations

GrADS - Grid Analysis and Display System

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

INMET - Instituto Nacional de Meteorologia

MDT - Modelo Digital do Terreno

mm – Milímetros

MT – Mato Grosso

NC - Normal Climatológica

PAM- Produção Agrícola Municipal

PD - Plantio Direito

PEPRO - Prêmio Equalizador Pago ao Produtor

PIN - Programa de Integração Nacional

SEMA - Secretaria de Estado do Meio Ambiente

SEPLAN - Secretaria de Planejamento de Mato Grosso

SIDRA - Sistema IBGE de Recuperação Automática

UPG - Unidade de Planejamento e Gerenciamento

## SUMÁRIO

RESUMO.....	VIII
ABSTRACT.....	IX
LISTA DE FIGURAS.....	X
LISTA DE TABELAS.....	XII
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS.....	XIII
SUMÁRIO.....	XIV
1 INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA .....	15
2 OBJETIVOS.....	18
2.1 OBJETIVO GERAL.....	18
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	18
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS .....	19
3.1 PESQUISA BIBLIOGRÁFICA .....	19
3.2 ATIVIDADE EM CAMPO .....	19
3.3 LEVANTAMENTO E ELABORAÇÃO DE DOCUMENTOS CARTOGRÁFICOS E DADOS DA ÁREA DE ESTUDO.....	20
4 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICO-CONCEITUAL.....	29
4.1 RELAÇÃO SOCIEDADE-NATUREZA NA PRODUÇÃO DO ESPAÇO GEOGRÁFICO .....	29
4.2 PRODUÇÃO DO ESPAÇO GEOGRÁFICO E DEGRADAÇÃO AMBIENTAL .....	32
4.3 EROSÃO DOS SOLOS: DOS PROCESSOS NATURAIS À EROSÃO ACELERADA .....	35
5 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO .....	40
5.1 HISTÓRICO DE FORMAÇÃO E EXPANSÃO URBANA NA MICROBACIA DO CÓRREGO ÁGUAS CLARAS .....	40
5.2 ASPECTOS AMBIENTAIS REGIONAIS E DA MICROBACIA DO CÓRREGO ÁGUAS CLARAS.....	43
6 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	55
6.1 ASPECTOS USO E OCUPAÇÃO DA TERRA E OS FOCOS EROSIVOS.....	55
6.2 ASPECTOS AMBIENTAIS E OS FOCOS EROSIVOS .....	80
7 CONCLUSÕES .....	93
8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	97

## 1 INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

A produção do espaço geográfico materializa-se pelo uso do território e se altera com o tempo, devido às especificidades de cada momento histórico, fruto de modelos econômicos e de sociabilidades (relações de produção e sociais) ditado pelo modo de produção.

Nesse processo de produção do espaço, que não é homogêneo e uniforme, gera-se diferenças espaciais onde tudo possui ligações e relações (mais ou menos fortes), e resultam das forças combinadas das condições técnicas. Assim, a produção de determinado espaço vai ligar-se ao tipo de uso que se faz do e no território, devido, sobretudo, às reestruturações técnicas produtivas, ao jogo de forças das grandes corporações mundiais e das instâncias sociais (política, econômica e espacial).

Essa (re)produção do espaço geográfico, que é fundamentalmente econômico-social, faz-se sobre uma base natural física, que acaba por condicionar (não determinar, por conta das condições técnicas) o ritmo e a forma em que o espaço é produzido (usos e ocupações da terra). Ressalta-se que, tais transformações podem estar atrelados a decisões políticas, que colaboram para dinamizar e dar fluidez ao espaço geográfico de acordo com interesses específicos (quase sempre econômicos de determinada classe social), a exemplo disso temos o incentivo à produção de commodities, os ajustes fiscais, o Novo Código Florestal, o Programa Minha Casa, Minha Vida, enfim, normas e interesses que regulam e normatizam o processo produtivo (e do espaço geográfico por consequência) e asseguram a realização do capital.

Essa constante produção do espaço geográfico, que se altera no tempo, também altera as características dos elementos naturais da base física: mudanças no relevo, nos solos, na vegetação, na fauna, no ar etc., que são, os fundamentos sobre os quais se estruturam a sociedade (chamados pelo capital de matérias-primas ou recursos naturais). Essas transformações, portanto, visam garantir as condições de sobrevivência, reprodução social e produção e acumulação de riquezas.

Nesta produção do espaço, áreas que eram naturalmente ocupadas por cerrado sofreram grandes alterações nos últimos anos, e alteraram fortemente a cobertura vegetal, acentuadamente a dinâmica hidrológica, deixando os solos mais propícios aos processos erosivos. Entretanto, por ocasião da erosão acelerada, principalmente pela ação antrópica (entende-se, nesse trabalho, ação antrópica como ação individual materializada em determinada atitude, mas que é fruto de relações sociais específicas do capitalismo, que produz, e é produzida por classes sociais distintas), as perdas de solo processam-se em ritmo superior às próximas do natural, o que provoca desequilíbrio e degradação do ambiente.

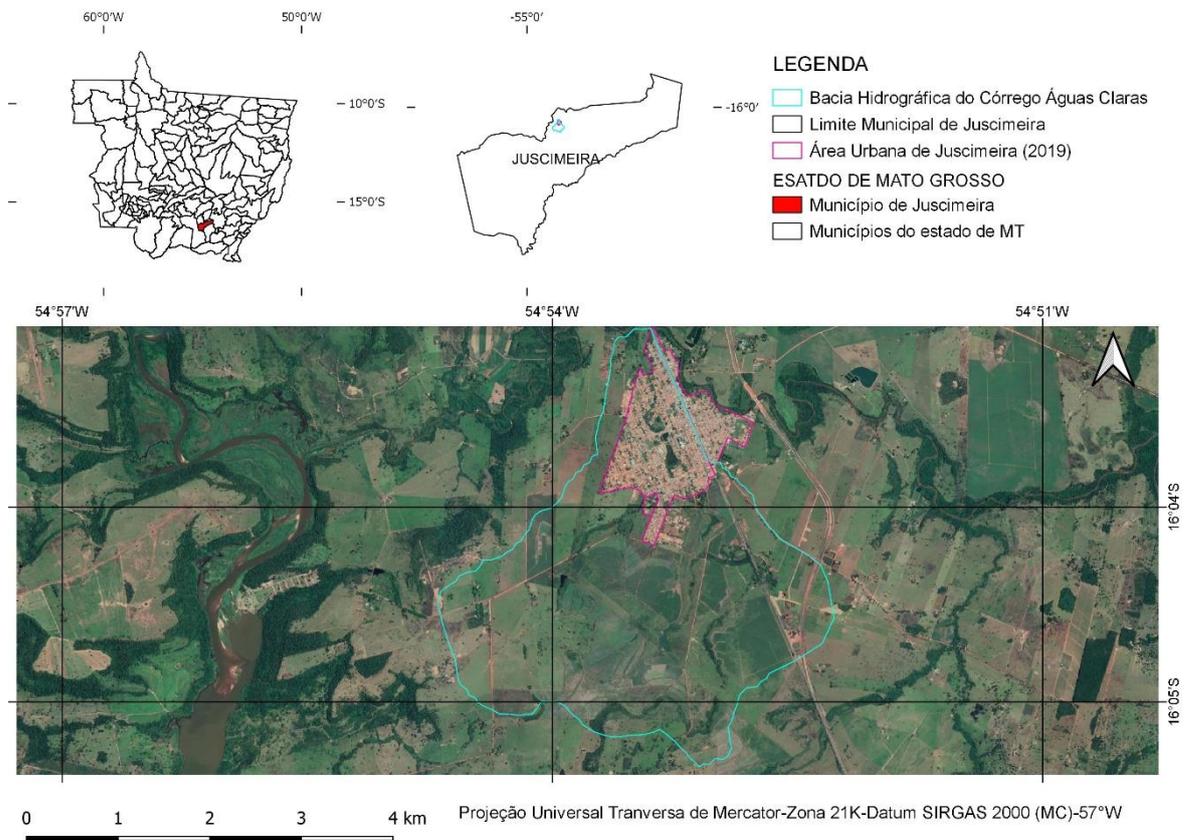
As repercussões dos processos erosivos no uso e ocupação da terra vão desde a perda da fertilidade do solo, assoreamento de rios, perda de áreas agricultáveis etc., gerando sérios problemas, seja no campo ou na cidade, sobretudo à parcela da população de menor poder aquisitivo. Percebe-se, desse modo, que a sociedade ao produzir o espaço geográfico, também será “produzida” por esse espaço, tendo em vista que terá que repensar (e formular políticas públicas) seus usos e ocupações da terra, técnicas produtivas e de conservação do solo e de tratamento da água assoreada.

Portanto, o estudo se justifica pela necessidade de uma compreensão aprofundada a respeito da relação entre usos e ocupações da terra e os processos erosivos lineares com a finalidade de se poder apontar medidas adequadas para contenção ou diminuição desses processos.

Notadamente, entender o(s) processo(s) que propiciam a erosão acelerada na microbacia do córrego Águas Claras a partir da (re)produção do espaço geográfico nos permitiu compreender que o espaço é derivado do momento histórico, fruto de um regime ou estágio do modo produção, no caso capitalista, pois a produção do espaço não é distinta e está em consonância com o modo de produção. Portanto, nessa análise das relações entre os usos e ocupações da terra e processos erosivos lineares pautou-se num entendimento que fugiu das meras buscas por causas e efeitos.

A área de estudo (Figura 1) abrange 11 km<sup>2</sup> e perímetro de 15 km<sup>2</sup>, onde se localiza uma parte urbana. Segundo o IBGE (2010), o município de Juscimeira-MT conta com uma população de 11.430 habitantes e faz parte da microrregião de Rondonópolis-MT, localizada a sudeste de Mato Grosso. A cidade faz fronteira ao norte com Jaciara, São Pedro da Cipa e Dom Aquino, ao sul com Rondonópolis, a leste com Poxoréo e oeste com Santo Antônio do Leverger. Está situada a altitude média de 251 metros.

Figura 1: Localização da área de estudo: microbacia do córrego \ Águas Claras – Juscimeira/MT.



Fonte: Adaptado *Google Earth Pro* (2019).

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GERAL**

Analisar as mudanças no uso e ocupação da terra nos anos de 2006, 2014 e 2019 e sua relação com processos erosivos lineares na microbacia do córrego Águas Claras no município de Juscimeira-MT.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

a) Identificar e quantificar os focos erosivos lineares nos anos de 2006, 2014 e 2019 na área da microbacia do córrego Águas Claras;

b) Mapear e quantificar as mudanças nos usos e ocupações da terra nos anos de 2006, 2014 e 2019 na área da microbacia do córrego Águas Claras;

c) Caracterizar e analisar as influências dos fatores naturais (litologia, relevo, clima e vegetação) para os processos erosivos lineares na área da microbacia do córrego Águas Claras;

d) Realizar o cruzamento dos focos erosivos lineares identificados e quantificados nos anos 206, 2014 e 2019 com as mudanças nos usos e ocupações da terra nos respectivos anos afim de analisar o papel da produção do espaço com a erosão.

### 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

#### 3.1 PESQUISA BIBLIOGRÁFICA

A pesquisa científica utiliza-se de procedimentos próprios com aplicação de técnicas, entre elas cita-se a pesquisa bibliográfica, que proporciona um entendimento acerca do conteúdo da abordagem realizada. Dessa forma, utilizou-se a pesquisa bibliográfica como uma das etapas da metodologia para caracterização da área de estudo, bem como do processo de ocupação e expansão da malha urbana na microbacia do córrego águas claras desde 1930 com as políticas de integração até os dias atuais.

A pesquisa bibliográfica permitiu também a delimitação de uma revisão conceitual e discussões teóricas acerca da concepção de espaço geográfico, da relação sociedade/natureza e dos processos erosivos. Dessa forma, utilizou-se os seguintes autores brasileiros: Caseti (1991 e 2009), Oliveira (2002), Harvey (2001), Santos (1997 e 1988), Suertegaray e Nunes (2001), Ross (1990), Salomão (2012), entre outros. Os autores analisam também, características centrais da Geografia enquanto ciência da relação sociedade/natureza em que propõem a compreensão dessa relação enquanto produção e reprodução da natureza enquanto mercadoria.

#### 3.2 ATIVIDADE EM CAMPO

Os trabalhos de campo foram fundamentais na pesquisa para identificação, checagem e registro de informações com a finalidade de estabelecer relações práticas com os dados e resultados alcançados pelo trabalho de gabinete. A tabela 1 mostra as datas de realização dos trabalhos de campo, as finalidades e materiais utilizados.

Tabela 1: Atividades realizadas em campo.

<b>DATA DO CAMPO</b>	<b>O QUE FOI OBSERVADO, ANOTADO E REGISTRADO.</b>	<b>MATERIAIS UTILIZADOS</b>
30/06/2019	Neste dia foi possível verificar e reconhecer o objeto de estudo na área rural da microbacia. No qual realizado registros dos diferentes usos da terra e sua cobertura vegetal	Caderno e caneta
18/08/2019	Foi observado e verificado em campo o objeto de estudo na área urbana da microbacia. Bem como as condições atuais em que se encontram.	Caderno e caneta

20/10/2019	Neste dia foi anotado e registrado por fotos os focos erosivos na área rural além de medir um processo erosivo – ravina.	Caderno, caneta, máquina fotografia da marca Sony e trena aberta.
20/11/2019	Foi anotado e registrado por fotos os diferentes usos e ocupações bem como a cobertura vegetal natural.	Caderno, caneta, máquina fotografia da marca Sony.
06/02/2020	Neste dia foi possível observar em campo as repercussões da chuva sobre o solo, a fim de entender o processo do escoamento superficial na microbacia.	Caderno, caneta, máquina fotografia da marca Sony.
03/03/2020	Foi observado, anotado e registrado por fotos e registro do local as coordenadas geográficas por GPS dos processos erosivos na área urbana da microbacia.	Caderno, caneta, máquina fotografia da marca Sony e o aplicativo GPS Coordinates instalado no celular.

Fonte: Elabora pela autora (2019). CORREIA, (2019).

### 3.3 LEVANTAMENTO E ELABORAÇÃO DE DOCUMENTOS CARTOGRÁFICOS E DADOS DA ÁREA DE ESTUDO

- Delimitação e identificação da rede de drenagem

Para o processo de elaboração e delimitação da microbacia do córrego Águas Claras, e posteriormente da sua rede de drenagem e localização das nascentes, foi utilizada imagem do *software Google Earth Pro*. Extraíu-se os arquivos no formato *shape* da delimitação da microbacia e da rede de drenagem utilizando o *software ArcGIS 10.1* e GPS (*GARMIN-GPSmap 62*).

Os procedimentos seguiram a seguinte ordem: primeiro foi inserido a imagem na plataforma do *Google Earth Pro* da referida localização, sendo esta salva e armazenada digitalmente no formato JPEG, posterior a isso, a imagem foi inserida no *software ArcGIS*. Onde ela foi geoprocessada com as devidas ferramentas do *Google Earth Pro* na interface do *software ArcGIS*, sendo necessário o recolhimento de coordenadas de pontos de controle na plataforma do *software Google Earth Pro*, afim de que a inserção da imagem no *software ArcGIS* ocupasse a posição geográfica real, onde foram usados os parâmetros do sistema cartográfico *Datum WGS-1984* e *Projeção UTM-Zone-21S*.

A delimitação da microbacia e de sua rede de drenagem foi feita sobre a imagem do *Google Earth Pro*, bem como da localização do córrego Águas Claras, através da introdução do arquivo *shape*, na interface do *software ArcGIS*. Já a adição dos pontos de localização das nascentes que compõem a rede de drenagem do córrego Águas Claras fora feita no *software*

*ArcGIS* através de medição em campo com o uso de *GPS*. Assim, fazendo uso de ferramentas de inserção de coordenadas presentes no *software ArcGIS*, obteve-se a posição das nascentes sobre a imagem *Google Earth Pro* do córrego Águas Claras.

- *Delimitação e identificação dos focos erosivos*

Para o processo de elaboração e delimitação da microbacia hidrográfica do córrego Águas Claras, bem como a distribuição dos focos erosivos, que através do *software TerraView* (*PluginTerraHidro*) realizou a delimitação automática. No que diz respeito aos materiais utilizados, tem-se os seguintes:

- *Software TerraView* com o *plugin TerraHidro* instalado disponível no site do INPE (*terraview*) e (*terrahidro*) para o processamento digital necessário;

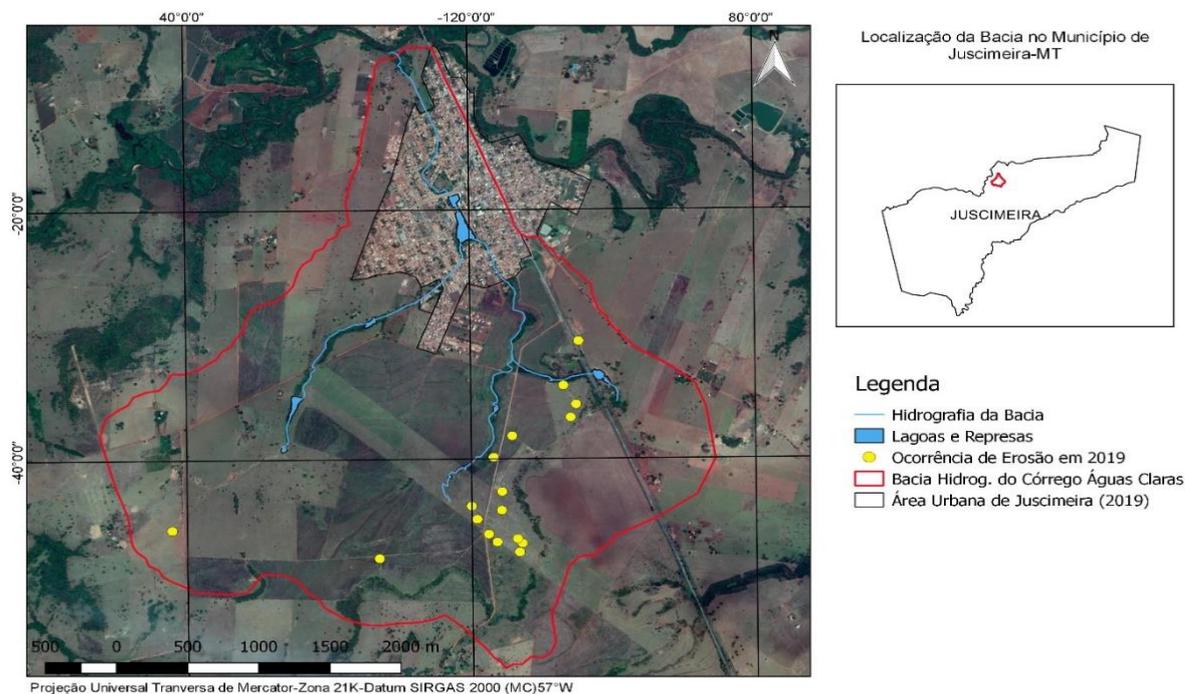
- Uma imagem SRTM (GDEM/ASTER) referente ao quadrante SE-21-X-B onde se encontra a localização do limite da bacia hidrográfica bem como da área urbana de Juscimeira-MT, disponível para download no endereço eletrônico: <http://www.relevobr.cnpm.embrapa.br/download/>, para a delimitação automática da bacia;

- *Software ENVI 4.0*, para o recorte da imagem SRTM (GDEM/ASTER). O primeiro passo de execução dessa etapa baseou-se no *download* e arquivamento da imagem SRTM (GDEM/ASTER) em formato digital conhecido como *Tiff*. Em seguida, com o uso das devidas ferramentas do *software ENVI 4.0*, realizou-se o recorte da imagem SRTM (GDEM/ASTER). Para tanto, foi necessário realizar, com o auxílio do *software Google Earth Pro*, a delimitação com as coordenadas geográficas de um quadrante com a suposta área de abrangência do limite da microbacia hidrográfica do Córrego Águas Claras, antes verificada em campo. Tal quadrante ajudou a delimitar na imagem SRTM (GDEM/ASTER) sua área de recorte.

Num segundo momento, fez-se uso do *software TerraView* para inserir o recorte da imagem SRTM (GDEM/ASTER) em que se seguiu o procedimento de delimitação automática de bacias hidrográficas, conforme Rosim *et al.* (2003) e num tutorial disponível em <http://geotecnologias.wordpress.com/2012/04/20/extracao-de-drenagem-terraview-3/>.

Posterior a isso, utilizou-se a identificação visual das imagens do *software Google Earth Pro* (Figura 2) para identificação dos focos erosivos lineares nos anos de 2006, 2014 e 2019.

Figura 2: Identificação dos focos erosivos lineares nas imagens *do software Google Earth Pro* de 2019.



Fonte: adaptado *Google Earth* (2019).

Os anos apresentados foram obtidos a partir das imagens do *software Google Earth Pro* que apresenta uma defasagem temporal, o que permitiu obter imagens com melhor resolução e definição dos períodos de 2006, 2014 e 2019 (datadas em 18/05/2006; 06/04/2014 e 17/12/2019). Ao observar as datas de registro das imagens escolhidas, verificou tratar de períodos pluviométricos com características distintas. Para região onde se localiza a área de estudo, o período chuvoso, de modo geral, ocorre entre os meses de outubro e março. E o período de estiagem ocorre entre abril e setembro.

Na área urbana de Juscimeira-MT também foi realizada a delimitação e identificação de focos erosivos lineares. Para tanto, fez-se uso de registro dos locais com câmera fotográfica da marca *sony* e do aplicativo *GPS coordinates* instalado no celular, desta forma, cada um dos locais em que havia feições erosivas identificadas ganhou um par de coordenadas. Posteriormente os dados e imagens foram georreferenciados no *software Google Earth Pro* e no *software QGIS 2.18*. Após o registro dos pontos no GPS, transferiu-se as coordenadas para o *software Google Earth Pro* afim de verificar a correspondência da localização de cada um dos pontos das feições erosivas com a imagem disponibilizada pelo *Google Earth Pro*.

Em seguida, o arquivo em formato KML gerado por esse *software*, foi inserido na interface do *software Quantum GIS*, juntamente com a imagem de satélite. A cada um dos

pontos foi feita uma identificação do tipo P1 até P7, e, juntamente desse mapa, realizou-se a correspondência de cada uma das fotografias a esses pontos numerados.

- *Elaboração dos mapas de uso e ocupação e cobertura da terra*

As classes dos diferentes usos e ocupações da terra definidas neste trabalho estão embasadas na metodologia do Sistema de Classificação da Cobertura e do uso da Terra proposto pelo Manual Técnico do uso da Terra do IBGE (2013). A nomenclatura do Uso e da Cobertura da Terra foi concebida partindo do esquema teórico da cobertura terrestre que abrange os dois primeiros níveis hierárquicos propostos (terra e água) pelo manual.

Com a utilização do Sistema de Informações Geográficas (SIG) foram delimitadas e quantificadas as áreas dos diferentes usos e ocupações da terra da microbacia hidrográfica do Córrego Águas Claras.

Apoiando-se na abordagem de Moreira *et al.* (2011) e Souza *et al.* (2018) realizou-se a vetorização, por interpretação visual sobre as imagens de satélite do *software Google Earth Pro* das seguintes classes de usos e ocupações da terra: pastagem, cultura temporária, savana florestal, área urbanizada, corpo d'água continental, reflorestamento e solo exposto.

As mesmas imagens utilizadas para análises dos usos e ocupações da terra foram aplicadas na identificação dos processos erosivos lineares na microbacia. Para complementação dos dados cartográficos foram feitas observações em campo para aferir dados e georreferenciar locais com feições erosivas lineares.

- *Dados pluviométricos*

Para análises da série temporal (anual e mensal) do regime de precipitação nos anos de 2006, 2014 e 2019 da região de Juscimeira-MT, utilizou-se dados de reanálises do *ECMWF Re-Analysis* quinta geração (ERA-5), sendo a quinta e última geração de reanálises atmosféricas do clima global do *Europe an Centre for Medium-Range Weather Forecasts* (ECMWF) (CLIMATE CHANGE SERVICE, 2020).

Para meteorologia o *Re-Analysis* quinta geração (ERA-5) tem sido a forma mais eficaz de preencher dados de áreas remotas, onde não possuem dados meteorológicos observados. São dados regionais interpolados, setorizados entre latitude e longitude de uma determinada região que possui estação meteorológica, assim os dados são assimilados e interpretados. Dessa forma, os dados interpolados preenchem as lacunas dos locais que não possuem estação meteorológica.

A reanálise de dados é uma metodologia que permite poder contar com dados para estudo em qualquer ponto geográfico, independente se o local é remoto ou não de estações meteorológicas (como Juscimeira-MT). Reanálise é re-analisar dados meteorológicos que foram medidos e depois interpolar estes dados, criando mapas (TAREK; BRISSETTE; ARSENAULT, 2020).

Dessa forma, foi analisada a Normal Climatológica (NC) de 1981 a 2010 de chuva na região, a fim de comparar o comportamento nos anos do estudo. Uma vez que, na meteorologia este período de 30 anos é usado como base para fazer classificação de clima, essa metodologia também foi aplicada ao Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) que trabalhou com o período (1981-2010).

Deste modo, tem-se como objetivo investigar como foi o total de chuva nos anos 2006, 2014 e 2019 em relação ao que normalmente ocorre na média. O fato de usar dados mensais e anuais e não diários foi pelo fato dos arquivos diários serem muito pesados para serem interpolados ou trabalhados e por não haver tal necessidade, já que o objetivo era macro, ou seja, observar como foram as chuvas nos três anos comparados ao período maior (1981-2010).

Uma vez que dados mensais e anuais são mais confiáveis que os diários por pegarem maior período de tempo, diminuindo os possíveis erros dos dados em razão do tipo de chuva mais característico da nossa região ser a convectiva isolada (onde varia muito o mm de um local para o outro) (TAREK; BRISSETTE; ARSENAULT, 2020; CLIMATE CHANGE SERVICE, 2020)

Para diversos estudos atmosféricos são necessários dados observacionais com boa qualidade e disponibilidade. Mesmo sabendo da importância dessas observações, uma das grandes dificuldades para fazer estudos deste tipo ainda é a baixa quantidade e qualidade de informações de variáveis meteorológicas disponíveis. Algumas regiões possuem poucas estações meteorológicas para coleta desses dados, ou apresentam séries históricas com falhas de medição devido à falta de manutenção ou outros problemas técnicos como o caso do município de Juscimeira-MT.

Diante desses problemas, alguns centros de previsão do tempo e clima disponibilizam produtos de reanálise, que são séries de dados meteorológicos obtidos através da assimilação e reanálise de dados observados em superfície (estações), aviões, navios, imagens de satélite, imagens de radar e radiossondagens em todo o planeta (KALNAY *et al.*, 1996).

Os dados são regularmente distribuídos sobre uma grade latitude-longitude a uma resolução de 0,25 X 0,25, sendo utilizadas neste estudo as coordenadas 17° a 15° Sul e 55° a

53° Oeste. O processamento dos dados deu-se a partir da ferramenta interativa de manipulação e visualização de dados *Grid Analysis and Display System* (GrADS).

Devido ao ERA-5 disponibilizar dados de precipitação em m.dia-1 (metros por dia), foi feita a conversão para milímetros (mm), ou seja, multiplicado por mil (x 1000), e posteriormente multiplicado pelo total de dias do respectivo mês, para assim ter o acumulado médio mensal e/ou anual.

A utilização de reanálise meteorológica, ao invés de medições por pluviômetros, deu-se por dois motivos: o primeiro em função do município de Juscimeira não ter estações meteorológicas para obtenção de dados; e o segundo pelo fato da utilização de reanálises serem frequentemente utilizadas em diversas ciências para preencher a baixa ou insuficiente densidade de estações meteorológicas em superfície, sendo as reanálises um conjunto de dados obtidos de modelos de circulação global com dados medidos, sintetizando os dados disponíveis em um contexto físico (STÜKER *et al.*, 2016).

- *Delimitação dos imóveis rurais*

Para elaboração do mapa dos Imóveis Rurais delimitadas na microbacia do córrego Águas Claras, seguiu a linha do Cadastro Ambiental Rural – CAR, para isso fez-se uso de técnicas de geoprocessamento, consistindo em materiais e procedimentos.

Como técnica de materiais fez-se o uso de: arquivo *shape* do limite da microbacia do Córrego Águas Claras; arquivo *shapefile* da estrutura hidrográfica da microbacia do Córrego Águas Claras; arquivo *shapefile* do limite da Área Urbana de Juscimeira-MT, vale ressaltar que esses arquivos mencionados são oriundos do Banco de Dados Digital de Borges (2014); arquivo *shapefile* dos Imóveis Rurais registrados pelo CAR do município de Juscimeira-MT<sup>1</sup>,

Ao tratar dos procedimentos: o primeiro passo adotado se deu através do *download* do arquivo *shapefile* do limite dos Imóveis Rurais registrados pelo CAR através do *website* <https://www.car.gov.br>. Nesta etapa fez-se a seleção no sitio eletrônico do arquivo *shapefile* correspondente ao município de Juscimeira-MT, onde se encontra a área de estudo. O segundo passo compreendeu a configuração do Mapa dos Imóveis Rurais da microbacia. Nesta fase do trabalho fez-se uso do *software* QGIS 2.18, onde foram inseridos em sua interface os arquivos *shapefile* do limite da microbacia; do limite dos Imóveis Rurais; da estrutura hidrográfica da microbacia (Córregos e Represas) e do limite da área urbana. Foi usado como fundo dessa

---

<sup>1</sup> Disponível em: <https://www.car.gov.br/publico/imoveis/index>; software QGIS 2.18;

interface (para finalização do mapa) a imagem de satélite de base *Google*, fornecida pelo *plugin/ferramenta Quick Map Services* disponibilizada pelo próprio *software QGIS 2.18*.

- *Concentração do Escoamento Superficial*

Para tal identificação, seguindo o método de *fluxo múltiplo (multiple flow)*, realizou-se o mapeamento de *Transferência de Fluxo Distribuída* ou *Fluxo Distribuído*, o qual permite calcular áreas contribuintes de fluxos superficiais a montante de uma área, tendo o fator declividade como principal parâmetro dos cálculos, por ser este, a principal variável-controle na determinação das zonas de saturação (RAMOS *et. al.*, 2003 *apud* FONTES, 2009).

Assim, Fontes (2009) salienta que,

[...] tal método gera uma espacialização das áreas de contribuição que corresponde à tendência do percurso do escoamento em condições naturais. Oferece também recursos para verificar o fluxo diante de barreiras artificiais e incorpora influências de movimentações de terra em função da urbanização se estiverem descritas na base topográfica. (FONTES, 2009, p.150).

O procedimento técnico baseou-se numa matriz elaborada a partir da base cartográfica, à qual foi inserida no *software ArcGis* para gerar o Modelo Digital do Terreno (MDT) pela ferramenta *Topo to Raster – Spatial Analyst*, tendo como base as curvas de nível, drenagens e os pontos cotados. Afim de avaliar os desvios do escoamento superficial gerados pela ação antrópica, criou-se um arquivo (*shapefile*) combinando as drenagens fluviais, com as pluviais e as formadas pela concentração. Dessa forma, as feições (formato linha) deste novo arquivo apresentaram as orientações do fluxo das drenagens, ou seja, os inícios das drenagens devem coincidir com o início de desenho das feições, assim como o seu fim deve representar o exutório das drenagens (THOMAZINI, 2017).

Mesmo com a importância verificada de tal procedimento, observou-se uma limitação do *software* em identificar automaticamente todas as interferências antrópicas oriundas da urbanização, exigindo do pesquisador a experiência no comportamento do escoamento superficial e o conhecimento prévio do local estudado.

- *Identificação dos remanescentes de APP, vegetação nativa e brejo (IBGE, 2013)*

Para a identificação desses remanescentes utilizou-se o Manual técnico da vegetação brasileira (IBGE, 2013). Também se fez os usos dos procedimentos e materiais adotados por Borges (2014), consistindo em: imagem digital do local da microbacia oriunda do *software*

*Google Earth Pro*, datada de 17/12/2019; arquivo shape dos limites da microbacia oriundo do Banco de Dados Digital de Borges (2014) e *software ArcGIS 10.2*.

Diante da interface *do software ArcGIS 10.2* foi inserida a imagem no *Google Earth Pro*, sendo a mesma devidamente georreferenciada através de pontos de referência. Posteriormente, inseriu-se as referências cartográficas de Projeção UTM (*Universal Transversa de Mercator*), Datum SIRGAS 2000 e Zona 21Sul. Em seguida foi adicionada sobre a imagem do *Google Earth Pro* o limite digital da microbacia para limitar a área a sofrer o processo de mapeamento de uso e ocupação da terra.

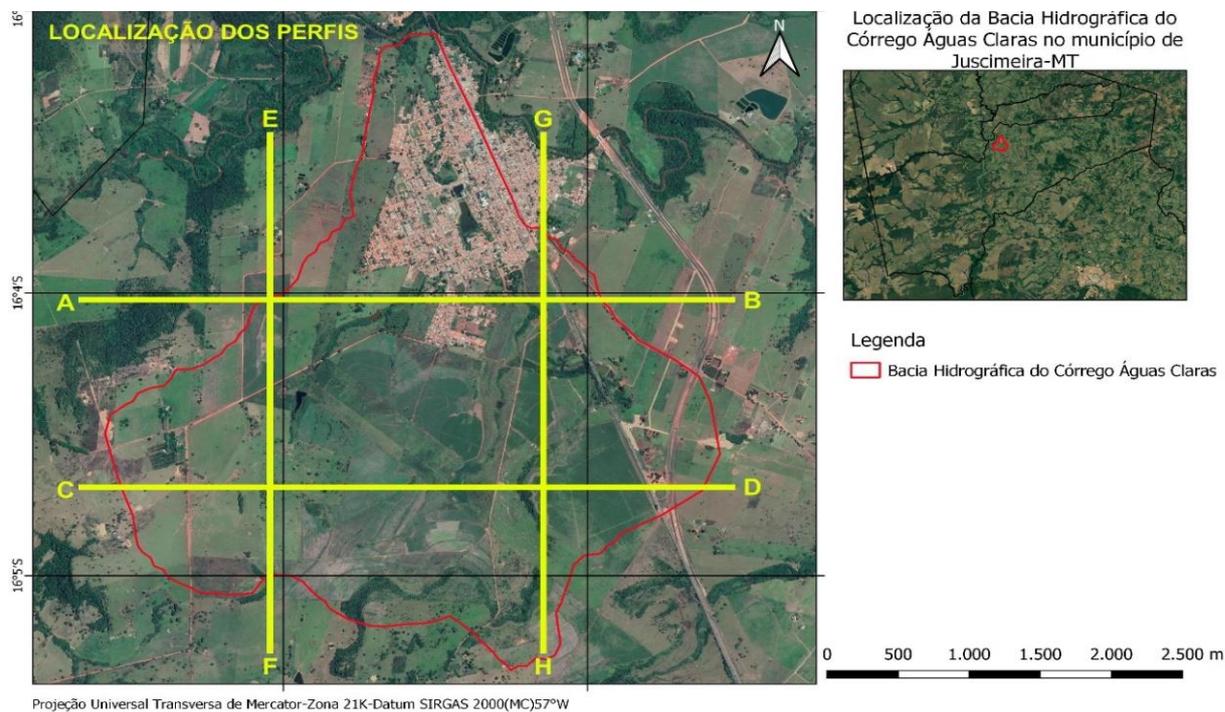
Para a identificação das áreas ocupadas por APP e dos remanescentes vegetais presentes nessas áreas das drenagens que compõe a microbacia seguiu-se o mesmo processo de interpretação visual da imagem *Google Earth Pro* baseado em Panizza e Fonseca (2011). Vale ressaltar que, antes dessa etapa, fez-se uso dos preceitos da Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012 (BRASIL, 2012), que estabelece, para as características da área de estudo, 30 metros de cada lado das margens do curso d'água, com o intuito de fazer a definição da área correspondente à APP das drenagens. Sendo assim, esse processo foi feito com o uso da ferramenta *buffer*, no qual foi traçado as áreas de APP no quadrante da pesquisa.

- *Mapa de localização dos perfis topográficos*

Para elaboração do Mapa de localização dos perfis topográficos da Microbacia do córrego Águas Claras, fez-se uso de técnicas de geoprocessamento. Dos quais foram utilizados os seguintes materiais: arquivo kml do limite da Microbacia do Córrego Águas Claras, oriundo do Banco de Dados Digital de Borges (2014) e o *software Google Earth Pró*.

Para tanto, o primeiro passo adotado, se deu através da inserção do arquivo digital, em formato kml, da Microbacia do Córrego Águas Claras na interface do software *Google Earth Pró*. O segundo passo, compreendeu na configuração e estruturação dos perfis topográficos na Microbacia. Nesta fase do trabalho, fez-se uso da ferramenta “Adição de Caminho” para definir o traçado dos quatro segmentos de perfis topográficos definidos para a representação esquemática do relevo da Microbacia (Figura 3).

Figura 3: Localização dos perfis topográficos da área de estudo.



Fonte: Adaptado *Google Earth* (2021).

Em seguida, através do menu “Editar” foi selecionado o item “Mostrar perfil de elevação”, onde o *software* gerou um esquema de perfil topográfico com várias informações do terreno por onde tal linha é traçada (selecionada na barra de camadas do programa –mostrada à esquerda do mesmo).

Outro recurso que o esquema de perfil topográfico disponibiliza, é a navegação através de todo o segmento da linha que define o perfil topográfico, sendo mostrado no perfil: uma linha na vertical; na linha que define o traçado do perfil: uma flecha vermelha, ambas mostrando altitude, inclinação e metragem percorrida.

## **4 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICO-CONCEITUAL**

Esta parte da dissertação é destinada a apresentar uma base conceitual afim de entender o que envolve as relações entre mudanças nos usos e ocupações da terra e suas repercussões sobre o solo.

Inicialmente fez-se necessário compreender a relação que existe entre sociedade e a natureza. Já no segundo e terceiro momentos visou-se demonstrar que as intervenções na natureza têm ocasionado transformações expressivas na paisagem, oriundas das práticas inadequadas do uso da terra, fruto do processo de produção do espaço geográfico no modo de produção capitalista que tem repercutido sobre a gênese do uso do solo e do desenvolvimento dos processos erosivos.

### **4.1 RELAÇÃO SOCIEDADE-NATUREZA NA PRODUÇÃO DO ESPAÇO GEOGRÁFICO**

O espaço geográfico corresponde ao espaço construído pelas atividades humanas e pelas sociedades, sendo por elas explorados e correntemente transformados. Assim, ele é compreendido como produto das relações sociais de produção que se materializam sobre o relevo.

É importante ressaltar que não existe concepção dualista de natureza, pois tanto a natureza quanto os homens se integram e interagem entre si (SILVA; CORRÊA, 2010).

É somente a partir do desenvolvimento da ciência e da técnica que a natureza passou a ser concebida cada vez mais como um objeto a ser possuído e dominado, o que Caseti (2009) chama de externalização da natureza, que se dá pela sua conversão de sujeito, intrínseca ao homem, em objeto de apropriação, incorporado à categoria dos meios de produção. Esse processo assume relevância com a perspectiva utilitarista que se constitui em componente básico do sistema de produção capitalista. O autor ainda reforça que o resultado é materializado pelo antagonismo de classes sociais, impactos ambientais e insustentabilidade do processo produtivo imposto pelo sistema hegemônico do modelo de desenvolvimento.

Segundo Caseti (1991), a produção do espaço geográfico se materializa através da transformação da primeira natureza em segunda natureza, momento em que o homem produz os recursos indispensáveis à sua existência, momento em que se naturaliza (a naturalização do indivíduo social) incorporando em seu dia a dia os recursos da natureza, ao mesmo tempo em que a socializa (modificação das condições originais ou primitivas).

A transformação da natureza pela necessidade do homem é resultante do progresso técnico. Assim, o espaço ganha inúmeras funções, a natureza deixa pela intencionalidade de

seguir as leis segundo a natureza e passa ser produto social. Para Casseti (1991), o homem não é apenas um habitante da natureza, ele se apropria e transforma as riquezas da natureza em meios de civilização histórica para a sociedade.

Segundo o mesmo autor, as transformações sofridas pela natureza, através do emprego das técnicas no processo produtivo, são um fenômeno social, representado pelo trabalho, e as relações de produção mudam conforme as leis, as quais implicam a formação econômico-social e, por conseguinte, as relações entre a sociedade e a natureza.

Assim, espaço geográfico vai sendo pensado por meio da análise das práticas sociais, ideológicas, culturais envolvidas e das suas relações de trabalho. É necessário lembrar que ao transformar a natureza devemos incluir os efeitos das relações sociais de produção que acabam por afetá-las e que os recursos naturais, a força de trabalho, não é algo natural independente da independência social, mas das condições de produção e reprodução de uma dada estrutura social. As forças produtivas, por sua vez, que tratam das relações do homem com a natureza, correspondem a determinadas relações de produção, evidenciadas nas diferentes fases da história da humanidade. Os elementos internos das forças produtivas são justificados por duas grandes categorias analíticas: a força de trabalho e os meios de produção, onde se inserem o objeto de trabalho (a própria terra) e os instrumentos de trabalho, que se encontram numa dependência direta do grau de desenvolvimento científico tecnológico (CASSETI, 1991, p. 9).

O trabalho executa a sua função de mediação entre homem e natureza, em que todas as formas de relação, inclusive as sociais, surgiram a partir do trabalho. Para Marx (1967 *apud* CASSETI, 1991), o trabalho é, num primeiro momento, um processo entre a natureza e o homem, processo em que este realiza, regula e controla, por meio da ação, um intercâmbio de materiais com a natureza.

O processo de trabalho é a atividade orientadora a um fim para produzir valores de uso, apropriação do natural para satisfazer as necessidades humanas, condição universal do metabolismo entre o homem e a natureza, condição natural eterna da vida humana e, portanto, independente de qualquer forma dessa vida, sendo antes igualmente comum a todas as suas formas sociais (MARX, 1983, p. 153).

De início o homem mantinha uma relação orgânica com a natureza, o trabalho e a vida se associavam ao ritmo da natureza. A partir do modo de produção capitalista, essa relação é rompida, a natureza passa a integrar o conjunto dos meios de produção no qual o capital irá se beneficiar. É na produtividade do trabalho que se amplia, eleva a exploração do trabalho e da natureza e que efetiva sua alienação gerando uma dicotomia entre sociedade e natureza (CASSETI, 2009).

É aí que a relação homem-natureza se apresenta como contradição. Como coloca Oliveira (2002), a perda da identidade orgânica do homem com a natureza se dá a partir do capital, que gera a contradição, e que, na contradição, gera a perda da identificação do homem com a natureza e, conseqüentemente, a degradação ambiental. Tanto para a ação do homem e

da sociedade enquanto produtores de alterações no ambiente, o sistema econômico capitalista tem forte influência na formulação e remodelamento do espaço geográfico.

Num primeiro momento, a ideia de uma natureza objetiva e exterior ao homem cristaliza-se com a civilização industrial inaugurada pelo capitalismo e, num segundo momento, a sociedade contemporânea passa a possuir uma organização interna, a qual representa um conjunto de mediações e relações fundamentadas no trabalho sob a vertente do capitalismo, que se identifica com a reprodução ampliada do capital através da mais-valia (CASSETI, 2009).

Conforme Frolov (1983, p. 19 apud CASSETI, 1991, p. 21), no capitalismo, a produção material se inspira na obtenção de benefícios, é um processo de desenvolvimento das forças produtivas imanentes que não se conjuga com as necessidades e demandas do indivíduo real, nem com as possibilidades e os limites da natureza exterior.

O sistema econômico capitalista referencia a produção e, conseqüentemente, o processo social de produção. Assim, submete a força de trabalho e os meios de produção aos seus desígnios, impulsionando a utilização irracional dos recursos naturais, logo, provocando a destruição da natureza (OLIVEIRA, 2002).

No entanto, os recursos naturais do planeta Terra não acompanham a ânsia de riqueza por parte dos capitalistas, pela circunstância que a voracidade capitalista é infinita enquanto os recursos naturais do planeta Terra são finitos, eis a contradição que o sistema capitalista encontra, para o seu desenvolvimento perante a escassez de recursos para o seu desenvolvimento (HARVEY, 2006).

Para Santos (1997), a natureza é tudo que é produzido com intencionalidade, sendo ela artificial e tecnificada. Associando essa interpretação ao contexto atual, ao período Técnico Científico Informacional, o autor afirma, que não nos é permitido pensar natureza como primariamente natural, isso porque a técnica no seu estágio atual permite a intervenção, não só nas formas, como nos processos naturais.

Com isso, o espaço assume hoje em dia uma importância fundamental, já que a natureza se transforma, em seu todo, numa forma produtiva, a importância decorre de suas próprias virtualidades, sejam naturais ou sociais, ou provenham de intervenções políticas e técnicas, sendo preexistentes ou adquiridas segundo intervenções seletivas (PRESTIPINO, 1973-1977 *apud* SANTOS, 1988).

Assim, o espaço geográfico corresponde ao espaço construído pelas atividades humanas e pelas sociedades, produto da construção e organização social. Nele, emprega todos os meios

de ação que seu estágio de civilização permite (força humana, técnica, crença, esperanças e ambições) (ISNARD, 1978).

O espaço deve ser considerado com um conjunto indissociável de que participam de certo arranjo de objetos geográficos, objetos naturais e objetos sociais, ou seja, a sociedade em movimento (SANTOS, 1988)

Observa-se que à transformação da sociedade ao longo da história, corresponde a uma transformação na organização do espaço. De acordo a cada necessidade do homem, a produção espacial irá atender a determinada geração humana de cada época, assim, o espaço muda e refuncionaliza e vai desaparecendo aos poucos enquanto outro vai surgindo e tomando o lugar.

Dessa maneira, entende-se que, analisar as mudanças de uso e ocupação da terra ao longo do tempo, é uma forma de entender como se processou a produção do espaço nesse período, isto é, quais fatores e aspectos oriundos das dinâmicas socioeconômicas alteraram-se para influenciar mudanças espaciais (exemplo: mudança em política pública de incentivo a determinado cultivo agrícola).

#### 4.2 PRODUÇÃO DO ESPAÇO GEOGRÁFICO E DEGRADAÇÃO AMBIENTAL

A natureza perdeu ao longo da história do homem suas características originais no curso de uma ação milenar, pois, ao estabelecer relações entre seus elementos constitutivos, ela se torna frágil a qualquer coisa que atinja um de seus componentes, o que pode acarretar a desordem dentro da totalidade.

A Terra e tudo que dela emana, o ar, a água, o solo e a vida, na sua totalidade (biológica e social) compõem o universo, uma unidade em permanente mudança e evolução. Assim, todos os componentes vitais para a evolução da vida e da humanidade são produzidos dentro de ritmos e ciclos de longa duração, com certa estabilidade e que permite uma adaptação das mudanças que ocorre entre a interface solo-vida-atmosfera. Infelizmente, diante das relações sócio-espaciais, que são econômicas, políticas e simbólico-culturais, possivelmente tem deturpado os componentes vitais para a evolução da vida e da humanidade, gerando uma disritmia ou descontinuidade desses componentes (TARIFA, 2002, p. 69-70).

As instabilidades geradas nos componentes da natureza têm ocorrido em uma escala cada vez menor dentro de um espaço e tempo, impedindo que os processos e até a própria humanidade se adaptem as essas mudanças.

Suertegaray e Nunes (2001) observaram que a velocidade das intervenções na dinâmica da natureza ocasiona transformações expressivas na paisagem, decorrentes da criação de novos equipamentos tecnológicos, que objetivam a exploração dos recursos naturais, entendidos nesse processo como uma mercadoria.

Assim, deve-se lembrar que as condições de produção e reprodução de uma dada estrutura social, reafirmam a existência de uma contradição entre apropriação e conservação da natureza. Deve-se entender que a derivação antropogênica processada pelo homem começa a partir da necessidade de ele ocupar determinada área, que se evidencia pelo relevo, ou mais especificamente, individualiza-se pelo elemento do relevo genericamente definido por vertente.

Dessa forma, a ocupação de determinada vertente ou parcela do relevo, seja como suporte ou recurso, conseqüentemente responde por transformações do estado primitivo, envolvendo desmatamento, cortes e demais atividades que provocam as alterações da exploração biológica e se refletem diretamente no potencial ecológico (CASSETI, 1995). Para o autor, quanto mais a sociedade se desenvolve, mais ela transforma o meio geográfico pelo trabalho produtivo social, acumulando nele novas propriedades, esse trabalho encontra-se diretamente vinculado aos recursos oferecidos pela natureza.

De acordo com Ross (1990), o homem como ser social interfere no meio ambiente, criando novas situações ao construir e reordenar os espaços físicos de acordo com seus interesses. Todas essas modificações inseridas pelo homem no ambiente natural alteram o equilíbrio de uma natureza que não é estática, mas que apresenta quase sempre um dinamismo harmonioso em evolução estável e contínua.

Quando o homem interfere na natureza, querendo ele ou não, provoca modificação nesse ambiente, as conseqüências dependerão de como o homem atua sobre ela, podendo ser de menor ou maior grau, mas, que irá atingir a humanidade de forma direta ou indireta.

Segundo Casseti (1991), o homem se faz presente nesse sistema geral de relações exercendo grande pressão sobre o meio geográfico e influenciando o movimento circular das substâncias da terra. Isso pode responder por alterações dos fenômenos rítmicos (disritmias), os quais, ampliando a escala de abrangência, poderão influenciar na dinâmica zonal, e em última instância, ter implicação na manutenção do equilíbrio dinâmico e, conseqüentemente, na *Landschaft*-esfera.

Nas palavras de Lefebvre (*apud* TARIFA, 2002) “Os ritmos podem ser definidos como movimentos (fatos, sons, energia, massa de ar, fenômenos) e diferenças em repetição no tempo e no espaço” (LEFEBVRE, 1992, p.82 *apud* TARIFA, 2002, p. 82). De acordo com Tarifa (2002), “é diante das disritmias que é posta uma das características da consciência humana que é a percepção do tempo em sua totalidade, pois os homens sentem, pensam e percebem as mudanças pelo caráter repetitivo dos fenômenos em seu ambiente” (TARIFA, 2002, p. 80).

Para o pesquisador, o ritmo é um dos caminhos possíveis para se compreender a interação dialética entre os fenômenos físicos, biológicos, humanos e sociais do (no) espaço em um determinado lugar da superfície da Terra (TARIFA, 2002).

Para Graziano Neto (1986), o desenvolvimento tecnológico da agricultura, no capitalismo, tem instalado sistemas de produção altamente instáveis que requerem, por sua vez, técnicas cada vez mais complexas para seu controle. O resultado final das constantes tentativas de dominar a natureza é a própria destruição da mesma.

Leff (2002) aborda que a problemática do processo de apropriação da natureza na perspectiva da racionalidade ambiental só enfatiza que os processos erosivos são resultados dos problemas de ordem socioambiental desencadeado pela super exploração da natureza.

Os crescentes problemas socioambientais relacionados a degradação dos solos enfatizam a necessidade de estudos com características multidisciplinares capazes de esclarecer os efeitos da dinâmica do uso e manejo do solo e seus impactos nos recursos naturais.

De acordo com Kertzman (1995), os sedimentos oriundos das perdas dos solos depositam-se em posições determinadas das vertentes, destruindo solos férteis, e outra parte pode atingir o fundo dos vales, provocando assoreamentos de cursos d'água ou de reservatórios. O assoreamento constitui um dos mais graves impactos da erosão no meio ambiente, desequilibrando as condições hidráulicas, promovendo enchentes, perdas de capacidade de armazenamento d'água, o incremento de poluentes químicos e gerando prejuízos ao abastecimento e produção de energia.

A intensificação dos processos erosivos está frequentemente associada aos usos inadequados da terra, nesse processo de apropriação da natureza a partir da lógica econômica, qualquer área pode ser explorada, desrespeitando os limitantes físicos, naturais das paisagens. Como afirmam Bertoni e Lombardi Neto (2008), o desenvolvimento de atividades humanas na superfície terrestre (mineração, agricultura, construção civil, entre outros) causa uma série de danos que impactam a estrutura dos solos, causando sua erosão, seja pela adoção de práticas de manejo agressivas ou pelo uso irracional do solo.

Segundo a EMBRAPA (2008, p. 3), "o conceito de degradação tem sido associado aos efeitos ambientais considerados negativos ou adversos e que decorrem principalmente de atividades ou intervenções humanas". Para a geomorfologia, o conceito de degradação está relacionado aos efeitos produzidos na paisagem por diferentes atividades humanas, como mineração em superfície, urbanização, pastagem, agricultura, usos recreativos e construção civil, ou seja, assume uma perspectiva espacial (EMBRAPA, 2008).

O homem transforma a natureza ao se estabelecer no espaço geográfico, assim, utiliza-se do solo para estabelecer suas vontades, constrói núcleos urbanos, estradas, desenvolve diversas práticas agrícolas, nesse contexto, sem o manejo adequado para o solo, destrói a vegetação nativa o que favorece os processos erosivos.

EMBRAPA/FAO (2016) aponta que as perspectivas em relação ao uso dos solos sem a implantação de técnicas agroecológicas de manejo adequadas, não são boas, uma vez que a degradação dos solos é muito alta e pode trazer sérias consequências à população mundial nas próximas décadas, principalmente em áreas mais vulneráveis. O relatório ainda estima que as erosões em solos agrícolas e de pastagens, compactação e perda da matéria orgânica poderão ser responsáveis pela redução total de mais de 10% dos solos até aproximadamente 2050.

Dessa maneira, considera-se que a relação do homem com a natureza, muitas vezes, tem estabelecido desequilíbrios e degradações no ambiente, o que torna quase impossível ignorar o homem como agente transformador do ambiente que acelera e intensifica processos erosivos.

#### 4.3 EROSÃO DOS SOLOS: DOS PROCESSOS NATURAIS À EROSÃO ACELERADA

A erosão é o resultado da ação dos agentes da natureza, que resulta em perda dos solos. Sua origem pode ser geológica ou antrópica (acelerada), e a água é o agente erosivo mais frequente no Brasil (CRUZ, 2003).

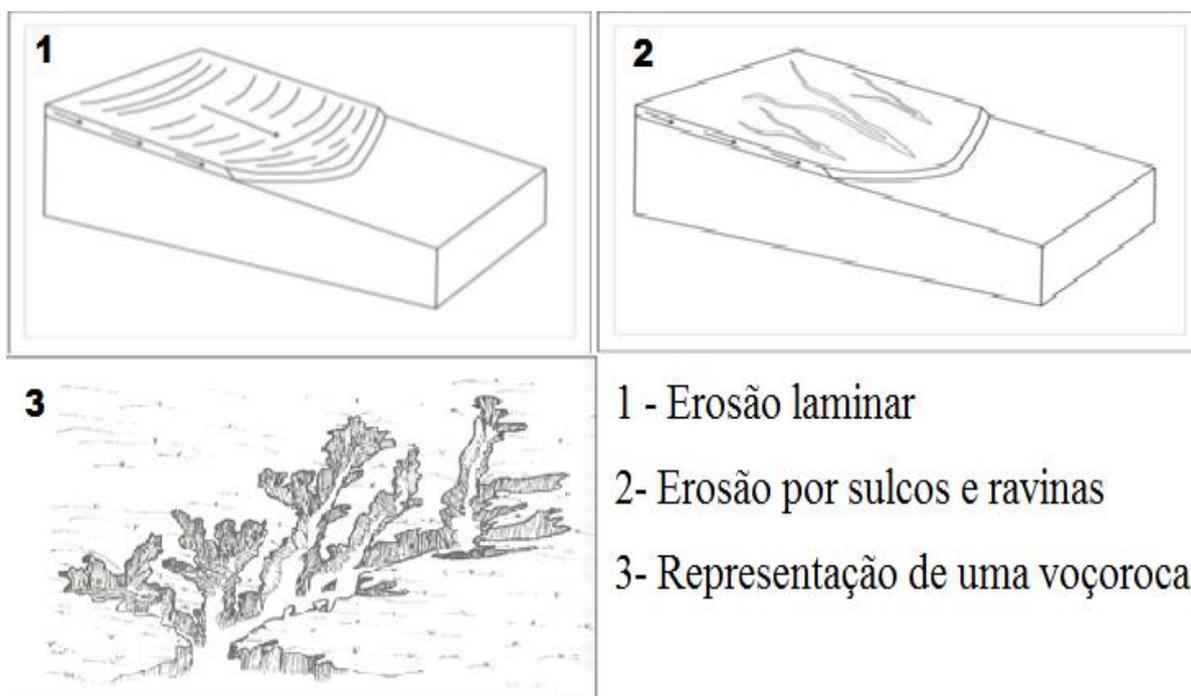
A erosão, no seu aspecto físico, é simplesmente a realização de uma quantidade de trabalho no desprendimento do material de solo e no seu transporte. O processo erosivo começa quando as gotas de chuva embatem a superfície do solo e destroem os agregados, e termina com as três etapas seguintes: (a) as partículas de solo se soltam; (b) o material desprendido é transportado; (c) esse material é depositado. (BERTONI; LOMBARDI NETO, 1999, p. 70).

Os processos erosivos podem ainda ser classificados de acordo com os agentes exógenos responsáveis pela sua deflagração, tais como a erosão eólica; erosão glacial; erosão costeira; erosão antrópica e erosão hídrica, que se divide em erosão superficial e interna; a erosão interna por sua vez se subdivide em erosão fluvial e pluvial (SANTOS, 1997).

De acordo com Lima (2003), a erosão interna geralmente surge em consequência do aumento da taxa de infiltração e do gradiente hidráulico, originando a formação de canais de fluxo no interior do maciço de solo.

O processo erosivo promovido pelas águas pluviais em superfícies tem início com a erosão laminar, que consiste na retirada de forma homogênea das camadas superficiais dos solos (Figura 4 – item 1), e a erosão linear, que acontece quando se formam na superfície do terreno linhas de fluxo de água para o escoamento (sulcos), e que posteriormente podem dar origem às ravinas (Figura4 – item 2) e conseqüentemente às voçorocas (Figura 4 – item 3), causando problemas à cobertura pedológica.

Figura 4: Representação Modificada (BIGARELLA, 2003).



Fonte: Ferreira (2008, p. 13).

Em condições naturais, as paisagens resultam de um longo e lento processo que envolve o intemperismo das rochas, a formação e erosão geológica do solo. Entretanto, por ocasião da erosão acelerada, principalmente pela ação antrópica, as perdas de solo processam-se em velocidade acima das perdas toleráveis, que se referem às taxas aceitáveis de erosão frente ao intemperismo e à pedogênese, resultando na degradação do meio físico. Dentre as atividades que mais afetam o ciclo hidrossedimentológico, destacam-se o desmatamento, a agropecuária, a urbanização, a mineração, a construção de estradas, a retificação e o barramento dos cursos de água (BORDAS; SEMMELMANN, 1997).

Entende-se que o ciclo hidrológico é o ponto de partida de um processo erosivo. Com isso, o processo de erosão hídrica se inicia no momento em que as gotas de chuva começam a

se chocar contra o solo, nesse momento começa o efeito *splash* ou salpicamento (GUERRA, 1997).

O salpicamento é o deslocamento e movimento de partículas do solo sob o impacto das gotas da chuva. O material, em geral a fração mais fina, é lançado para cima em movimentos radiais, a partir do ponto de impacto. O salpicamento varia não só com a resistência do solo ao impacto das gotas das chuvas, mas, também com a própria energia cinética das gotas. Dependendo da energia impactante sobre o solo, vai ocorrer com maior ou menor facilidade a ruptura dos agregados, formando as crostas que formam o selamento do solo (BERTONI; LOMBARDI NETO, 2005).

Essa fase é importante na evolução dos processos erosivos, principalmente porque impermeabiliza a parte superior do solo, formando fluxos superficiais. A formação da crosta é responsável pela diminuição da taxa de infiltração e, conseqüentemente, maior taxa de escoamento superficial, o que favorece o aumento da perda de solo.

Para Bertoni e Lombardi Neto (2005), os perfis topográficos côncavos são os mais vulneráveis aos processos erosivos. As vertentes, por sua vez, estão em constantes processos de transformações e a erosão faz parte de sua evolução.

Quanto à dinâmica do escoamento, as diversificadas formas de uso da terra, a partir da retirada da cobertura vegetal nativa, causam alteração em seu regime, tanto na superfície, quanto abaixo dela (INFANTI JR e FORNASARI FILHO, 1998).

Não podemos esquecer que, além do clima, a erosão hídrica sofre a ação de diferentes fatores, como: a cobertura vegetal, o solo, a topografia e o uso e manejo do solo, de modo que cada fator tem sua maior ou menor contribuição (CHUQUIPIONDO, 2007).

No caso da cobertura vegetal, ela atua como proteção natural do solo. Quando chove em um terreno coberto com densa vegetação, a gota de chuva se divide em inúmeras gotículas, diminuindo, também, sua força de impacto sobre o solo. Em solos descobertos, ela provoca o desprendimento das partículas, as quais são facilmente transportadas pela água.

Viana (2000) indicou que a vegetação, além da proteção, traz como benefício a dissipação da energia das águas frente ao escoamento subsuperficial, aumentando as possibilidades de infiltração das águas pelos vazios do solo causados pelas raízes da vegetação, o que aumenta a capacidade de retenção de água.

Batista (2003) e Salomão (2012) ressaltaram que a erosão não é a mesma em todos os solos. As propriedades físicas, assim como as características químicas, biológicas e mineralógicas do solo exercem diferentes influências na erosão. Suas condições físicas e

químicas proporcionam maior ou menor resistência a processos de erosão produzida pela ação das águas.

José Camapum de Carvalho *et al.* (2006) concluem que a grande maioria dos solos tropicais são suscetíveis aos diferentes tipos de degradação originada pelo intemperismo, devido a suas características físico-químicas, dentro das quais se destacam principalmente a porosidade e a grande sensibilidade das ligações cimentícias à presença de água. Obviamente, a erosão irá responder de formas distintas para as variadas classes de solos. A percolação, ou o movimento da água no solo, vai variar dependendo de características morfológicas, como a estrutura, a permeabilidade, a textura e a densidade (FERREIRA, 2008).

A topografia pode influenciar na velocidade dos processos erosivos. Segundo Batista (2003), a influência da topografia na erosão é analisada pela ponderação de dois fatores: declividade e comprimento da encosta, pois, quanto mais íngreme o terreno, mais rápido o escoamento superficial, o tempo de concentração menor e os picos de enchentes maiores, assim, a erosão é mais esperada em relevos acidentados, do que em relevos suaves.

Segundo Rosa (2004), a expressão "uso do solo" pode ser entendida como sendo a forma pela qual o espaço está sendo ocupado pelo homem. Com o crescimento populacional, a necessidade de produzir mais alimentos, fibras e biocombustíveis e a criação de novas infraestruturas rurais e urbanas fez com que novas áreas de matas, cerrados e outros tipos de vegetação fossem retiradas, dando lugar ao uso alternativo do solo. A retirada dessas coberturas vegetais promove a exposição do solo aos processos erosivos, acelerando ainda mais o fenômeno que ocorre naturalmente.

As repercussões dos processos erosivos no uso e ocupação da terra vão desde a perda da fertilidade do solo, assoreamento de rios, perda de áreas agricultáveis, gerando sérios problemas para ordenamento e planejamento urbano, entre outros.

Diante do que foi colocado, os efeitos da erosão são sentidos por todas as camadas da sociedade, só que com maior intensidade pelas classes sociais menos favorecidas, podendo tornar-se um problema socioambiental.

Em centros urbanos, dentre os problemas decorrentes da ocupação desordenada, estão a localização das moradias de baixa renda, que em sua maioria possui instalação precária desprovida de infraestrutura urbana, quase sempre estão em áreas de maior fragilidade ambiental, pois já são áreas que possuem susceptibilidade natural. As ocupações irregulares se dão nos ambientes mais frágeis das planícies e terraços fluviais, o problema se agrava com o avanço das áreas impermeabilizadas, ausência de cobertura vegetal, que aumentam o

escoamento superficial. Tais situações se configuram em riscos quando associadas à existência de grupos em situação de elevada vulnerabilidade social (SALES; SANTOS, 2014).

Já nas áreas rurais, a busca de superar cada vez mais a produção, novas áreas são destinadas ao agrohidronegócio. Thomaz Junior (2013) utiliza o conceito para entendermos que o capital, quando busca terras planas, férteis, com logística favorável, também requer disponibilidade hídrica e expropria populações camponesas, tradicionais e originárias. É necessário acrescentar, nessa rota de exclusão, que a degradação sistêmica dos trabalhadores, dos ambientes naturais tem se intensificado, e que a água tem estado no centro das disputas e conflitos territoriais.

Contudo, muitos investimentos são destinados à produção, em especial ao agrohidronegócio e aos grandes produtores. Através de subsídios e financiamentos eles conseguem garantir a produção e acompanhar o mercado consumidor através do melhoramento genético de suas sementes e correção do solo, através de solução e contenção das feições erosivas, porém nada adianta se não houver solos conservados, seja pela sua textura, fertilidade ou até mesmo pela capacidade de absorção de água.

O caminho parece ser o inverso, para dar lugar às áreas de monocultura, grandes áreas de recarga que dão origem as nascentes e abastem rios são desmatadas, reviram constantemente o solo, favorecendo o desgaste e a compactação, além de ocuparem topografias planas, grandes e altos chapadões. Como consequência, o solo retirado de um determinado lugar pelo escoamento superficial irá se acumular no leito dos rios causando assoreamentos, enchentes e, possivelmente contaminação, alterando todo o ecossistema hídrico, pois na natureza toda ação gera uma reação e que afeta os seres vivos de forma direta ou indireta.

## 5 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

Neste tópico serão descritas as principais características da região da área investigada, embasadas a partir de pesquisa bibliográfica, documental e de campo, evidenciando os aspectos importantes do ponto de vista geográfico.

### 5.1 HISTÓRICO DE FORMAÇÃO E EXPANSÃO URBANA NA MICROBACIA DO CÓRREGO ÁGUAS CLARAS

Para entendermos a atual configuração urbanística dentro da microbacia e compreendermos quais os processos que foram utilizados para a sua formação e expansão urbana, devemos voltar ao passado, a fim de buscar as origens na tentativa de reconstruir, ainda que de forma sintética, como que se deu o processo de ocupação do município de Juscimeira-MT.

O desenvolvimento de Mato Grosso teve como foco os Programas de Desenvolvimento Regional, onde a ocupação de áreas até então escassamente povoadas tornou-se o eixo central das políticas de integração, um exemplo disso foi o projeto Marcha para Oeste, que se caracterizou, primeiramente, com a expansão econômica da região, com a criação das Colônias Agrícolas Nacionais. O discurso desenvolvimentista e integrador desse movimento fortaleceu a ideologia modernizadora em Mato Grosso.

Entre as décadas de 1940 e 1950, ainda incentivados pela política da Marcha para Oeste, e devido à existência de terras devolutas disponíveis, adotou-se uma política de colonização com a implantação de núcleos de povoamento e produção agrícola.

Dentre os projetos de colonização instituídos por empresas privadas, o mais relevante foi o implantado no Vale do São Lourenço, pela Colonizadora Industrial, Pastoril e Agrícola Ltda (Cipa), que deu origem aos municípios de Jaciara, Juscimeira e São Pedro da Cipa. Tinha como objetivo instalar colonos japoneses vindos do estado de São Paulo para produzir alimentos e extrair látex das seringueiras. Frente às adversidades enfrentadas, os colonos abandonaram o projeto em meados da década de 1970 (MENDES, 2012).

A ocupação tanto da Bacia do Rio São Lourenço como da microbacia do Córrego Águas Claras, é reflexo da política de integração de novos espaços econômicos propícios a ocupação e expansão de determinadas cidades sobre essas áreas.

As cabeceiras do Rio São Lourenço ocupam uma área de aproximadamente 750.000 hectares, envolvendo os municípios mato-grossenses de Jaciara, Juscimeira, São Pedro da Cipa,

Rondonópolis, Poxoréo, Dom Aquino e Campo Verde. A ocupação urbana desses municípios resultou em um incremento da demanda nos diversos usos das águas, solo e demais recursos naturais. Essa região possui principalmente áreas de pastagens, de lavoura de cana, soja e algodão e outras formas de produção agrícola como o plantio de seringueiras. Juntos, esses municípios possuem aproximadamente cerca de 270.000 habitantes (ISERNHAGEN; RODRIGUES, 2008).

Na década 1930, no governo de Getúlio Vargas, período conhecido como Estado Novo, foi que Mato Grosso passou a inserir-se na economia brasileira, que implementou o processo de centralização política administrativa sendo necessário a criação de padrões de acumulação de bases urbanas e industriais que fortalecessem o desenvolvimento do modo de produção capitalista do país, onde o campo passou a ter uma nova função (MORENO e HIGA, 2005).

Após a década de 1940, com incentivos governamentais (Marcha para Oeste) para o povoamento do centro-oeste brasileiro, e com a implementação de novas tecnologias, as formas de uso e ocupação da terra se tornaram cada vez mais intensiva e extensiva nessa região do Brasil. No estado de Mato Grosso as alterações se tornam mais intensas a partir de 1970 (MORENO e HIGA, 2005).

Essa nova política de governo propiciou o processo de ocupação e formação do município de Juscimeira-MT, que se deu preferencialmente próximo ao rio Areia, ou seja, a jusante da microbacia do córrego Águas Claras. O início do processo se deu com povoamento na década de 1950, como mostra Itacaramby: “ambas as famílias dividiram a cidade em loteamentos, ficando das margens do Rio Areia até onde se encontra edificada a igreja Matriz, pertencente a Juscelândia, e da igreja para cima, o vilarejo de Limeira (ITACARAMBY, S/D, p. 2).

A ocupação da área se deu principalmente por nordestinos, mineiros, paulistas e cuiabanos. De acordo com Martins (2014), o movimento de colonização foi impulsionado por um projeto proposto ao governo do estado de Mato Grosso, objetivando implantar uma colonização agrícola pastoril-industrial na região. Segundo Martins (2014 *apud* AGUIAR 1999),

“[...] a Companhia Industrial Pastoril e Agrícola Limitada (CIPA), que recebeu do governo do estado a autorização para iniciar o povoamento dessa região por meio de campanhas publicitárias, mostrou que seu projeto de colonização no Vale do São Lourenço já era um sucesso, provocando a vinda de muitas famílias para essa região. Com a chegada da CIPA na região, ocorreram grandes conflitos entre a colonizadora e os posseiros (MARTINS 2014 *apud* AGUIAR 1999, p.16).”

Os colonos cultivavam a terra, mas a distância dos grandes centros dificultava a comercialização dos produtos agrícolas. Mesmo com essa dificuldade, a procura por essas terras

só aumentava devido à grande divulgação que a CIPA fazia. Desta forma, no mesmo ano, várias glebas foram criadas, pois as terras foram cedidas sem muita burocracia, os preços eram baixos e as terras eram produtivas, tornando-se um atrativo para esses migrantes.

Um fator que foi primordial para ocupação e expansão de alguns municípios de Mato Grosso, inclusive de Juscimeira, foi a implantação das rodovias que representou a integração do Centro-Oeste e da Amazônia à economia nacional, advindo da construção de Brasília entre as décadas de 1950 e 1960 (MORENO e HIGA, 2005).

Com a redefinição de novos espaços econômicos entre 1970/1980, Mato Grosso insere-se nos programas Especiais de Desenvolvimento Regional (MORENO e HIGA, 2005). Assim, o programa de integração (PIN), que tinha por lema integrar para não entregar, objetivava integrar a Amazônia às regiões mais desenvolvidas do país. Nesse sentido, o programa visava financiar obras de infraestrutura, sobretudo a abertura de rodovias federais e a implantação da reforma agrária ao longo delas, principalmente nas áreas de atuação da Sudene e Sudam. É a partir desse contexto que foram implantadas as rodovias BR-070, BR-080, BR-158, BR-174 e a BR-364 que cortam o Estado de Mato Grosso interligando-o a outras regiões do Brasil. Dessa forma, a partir de 1961, com inauguração da BR-364, houve uma aceleração e crescimento dos povoados de Juscelândia e Limeira.

No decorrer deste, os dois vilarejos já tinham sido povoados por duas grandes famílias, a Vila Juscelândia era formada pela família do Senhor João Matheus Barbosa, e a Vila Limeira pela família do Senhor José Cândido de Lima, ambos tiveram como objetivo derrubar as matas que cercavam a área adquirida, dividindo-a em lotes e entregando para os parentes e aos amigos que haviam vindo com eles.

Segundo Martins (2014), o crescimento só foi impulsionado de forma significativa com o traçado da BR 364, no ano de 1961, que antes passava por Fátima de São Lourenço e, a partir de então, passou a ligar Rondonópolis a Cuiabá, passando por Juscelândia e Limeira. Essa estrada deslocou todo fluxo rodoviário, que ligava a capital de Mato Grosso ao estado de Goiás.

As famílias que residiam em Juscimeira praticavam agricultura e pecuária de subsistência e foram instalando-se próximo às margens do rio Areia e ao longo da BR-364, ponto estratégico e favorável para o abastecimento e o desenvolvimento das atividades econômicas, originando, assim, o núcleo urbano do município. A cidade progredia a um núcleo urbano único, porque as funções urbanas por ela exercidas exigiam um número de pessoas cada vez maior.

Segundo Martins (2014) p. 25-26), em “1968, o vereador Jurandir Pereira da Silva apresentou um projeto de Lei na Câmara Municipal de Jaciara, onde propusera a fusão dos nomes dos dois povoados Juscelândia e Limeira, que foi aprovado, os dois povoados denominados de Juscimeira” (MARTINS, p. 25-26). No entanto, o povoado demonstrando alta capacidade de produção, e motivados por interesses políticos locais, convenceu os poderes estaduais da necessidade da emancipação. Desta forma, foi instituído o Distrito de Juscimeira pela Lei nº 3.761, de 29 de julho de 1976 e como município pela Lei 4.148, de 10 de dezembro de 1979.

Mesmo após a emancipação político-administrativa de Juscimeira, o município passou por longas fases de organização espacial, mas o desenvolvimento da cidade nunca esteve centralizado apenas no espaço urbano, mas no rural, voltado à produção agrícola (MARTINS, 2014).

Em relação ao processo de crescimento urbano da cidade, a mesma se deu lentamente. Aos poucos e de forma aleatória os bairros foram surgindo, entretanto é importante ressaltar que, como o município no início da sua formação era composto apenas de duas vilas principais, Juscelândia e Limeira, os bairros e os loteamentos posteriores foram sendo criados próximos a essas duas localidades.

Na década de 1960 foram criados os dois primeiros bairros do município, Jucelândia e Limeira, entre 1970 e 1979 foi criado o bairro Vila Prado, por volta 1980 e 1989 o bairro Curitiba e a Cohab Boa Esperança, nos anos de 1990 e 1999 os bairros Cajus e Cajus II, entre 2000 e 2009 o loteamento Sol Nascente, e por fim, entre os anos de 2010 e 2014 foram criados os loteamentos Queiróz e Vila Limeira. Hoje o processo de urbanização caminha a montante da microbacia.

## 5.2 ASPECTOS AMBIENTAIS REGIONAIS E DA MICROBACIA DO CÓRREGO ÁGUAS CLARAS

- CLIMA

Ao considerar a localização da área de estudo a uma distância aproximada de 1400 Km do Oceano Atlântico, fica evidente que se trata de um Clima Tropical Continental alternadamente úmido e seco dos planaltos e depressões revestidos de cerrado do Brasil central (TARIFA, 2011). Por outro lado, a situação topográfica rebaixada a uma altitude entre 250 e 300 metros confere uma característica local megatérmica com temperaturas médias anuais

oscilando entre 24,8°C a 25,8°C. As temperaturas médias máximas variam entre 30,8°C (junho) e 34,8°C (setembro). As máximas absolutas são quase sempre superiores a 35°C, chegando a 40,8°C na primavera. A média das mínimas oscilam entre 14,2°C (julho) a 22,0°C (fevereiro). A mínimas absolutas caem abaixo de 10°C nos meses de junho e julho, alcançando, por vezes, mínimas próximas de 5°C.

O total anual médio de pluviosidade é de 1571,9 mm, sendo janeiro o mês mais chuvoso com a média 283,8mm, e agosto o mais seco com 8,6 mm (Tabela 2).

Tabela 2 – Ritmo da variação média mensal dos atributos climáticos cidade de Rondonópolis – MT – Período:1992 – 1998\*

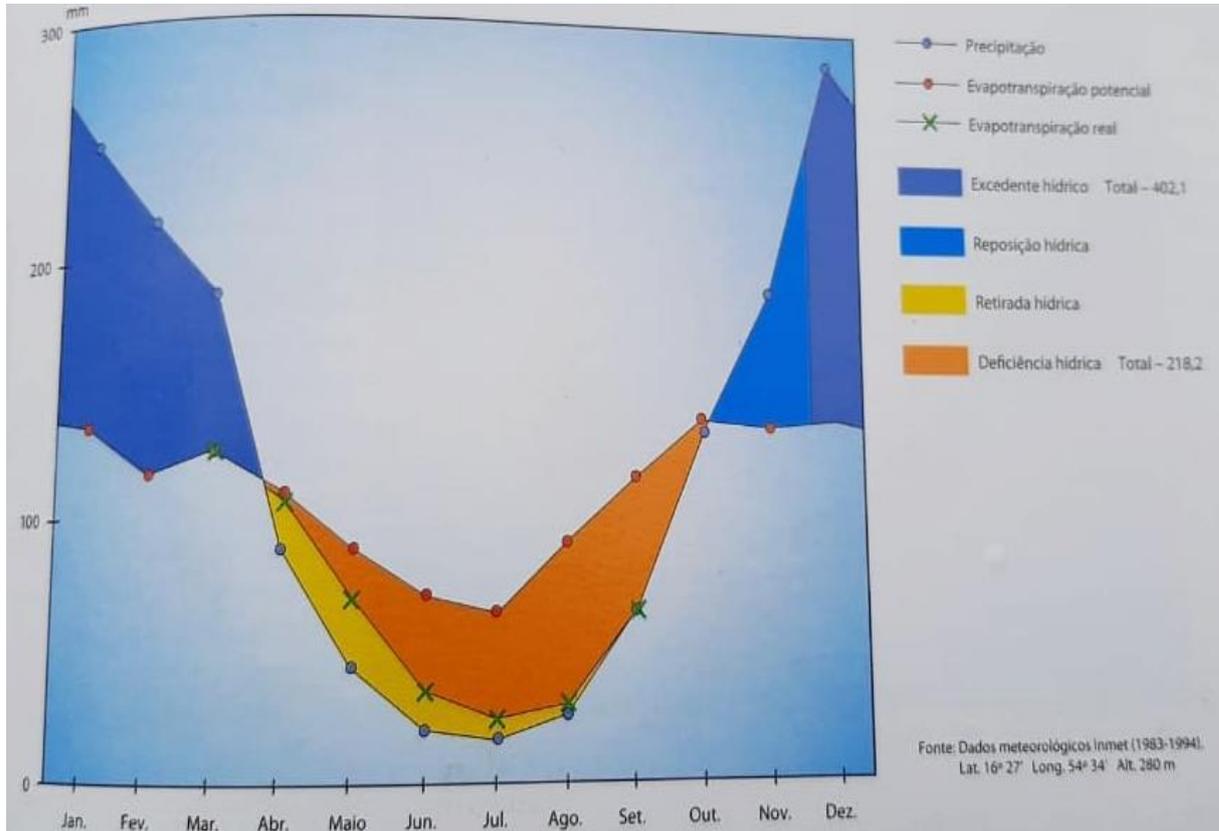
	Temperatura (°C)					Umidade Relativa	Nebulosidade (octas)	Pressão Atmosférica	Pluviosidade (mm)
	Méd.	Méd. Máx.	Méd. Abs.	Méd. Min.	Min Abs.				
Jan	25,6	32,3	37,4	21,6	19,7	85,1	7,1	975,9	283,8
Fev	25,6	32,3	36,6	22,0	19,3	86,8	7,5	976,7	242,7
Mar	26,1	32,5	36,2	20,7	15,8	83,2	6,7	976,4	151,4
Abr	25,0	32,3	37,0	20,4	14,4	82,5	5,2	977,4	135,7
Mai	23,8	31,5	34,8	18,4	11,6	77,3	4,0	981,9	52,7
Jun	21,7	30,8	35,2	15,0	5,2	74,0	2,6	981,2	43,7
Jul	22,4	31,9	37,2	14,2	6,2	68,5	2,7	981,8	10,4
Ago	24,0	34,0	39,2	16,4	11,0	60,1	2,3	979,9	8,6
Set	25,8	34,8	40,4	19,4	13,6	64,5	4,2	977,3	52,9
Out	26,2	34,4	38,4	20,9	15,2	68,7	5,7	977,0	149,2
Nov	26,1	33,0	40,8	21,4	16,7	78,6	6,0	976,5	160,7
Dez	25,9	33,0	37,4	21,5	18,7	83,9	7,1	976,9	280,1

Fonte: SETTE E TARIFA (2001). Estação meteorológica da UFTM – Rondonópolis. \*Os dados das máximas e mínimas se referem ao período de 1996 a 1998. Org: CORREIA, K. P. F. (2021).

Uma das principais características desta realidade climática é a marcante sazonalidade alternando períodos chuvosos de outubro a março e períodos secos de abril a setembro, sendo que os máximos de chuva em 24 horas são relativamente altos, variando entre 140 a 160 mm (SETTE e TARIFA, 2001). Portanto, pode-se definir esta unidade climática como sendo um Clima tropical continental megatérmico alternadamente úmido e seco (TARIFA, 2011).

Observando-se a representação do balanço hídrico para Rondonópolis, e que se encontra na mesma condição meteorológica da área de estudo, percebe-se um excedente hídrico (*run off*) de 402,1 mm no período de dezembro a março, e uma deficiência hídrica de 218,2 mm no período de maio a outubro (Figura 5).

Figura 5: Balanço hídrico médio para Rondonópolis.



Fonte: SETTE E TARIFA (2001).

- GEOLOGIA

O município de Juscimeira-MT está localizado no arcabouço geológico da Bacia do Paraná, uma extensa região sedimentar intracratônica situada no continente sul-americano. Milani *et al.* (2007) expôs o registro estratigráfico da Bacia do Paraná composto por seis unidades de ampla escala ou supersequências, que apresentam entre elas intervalos temporais com duração de algumas dezenas de anos: Rio Ivaí (Ordoviciano-Siluriano); Paraná (Devoniano); Gondwana I (Carbonífero-Eotriássico); Gondwana II (Meso a Neotriássico); Gondwana III (Neojurássico-Eocretáceo); Bauru (Neocretáceo).

De forma particular, a geologia do município está associada à unidade estratigráfica do Paraná, denominada Grupo Paraná, em que predomina rochas sedimentares da Formação

Furnas e Formação Ponta Grossa, formadas no Período Devoniano da Era Paleozóica (MILANI *et al.* 2007).

De origem deposicional fluvial continental, a Formação Furnas recobre, na maior parte da bacia, os estratos ordovício-silurianos do Grupo Rio Ivaí, aflorando, em Mato Grosso, ao longo das bordas norte e noroeste da Bacia do Paraná. É representada por uma sucessão de arenitos quartzosos brancos, médios a grossos, caulínicos e exibindo estratificações cruzadas de várias naturezas. Em camada inferior são frequentes leitos conglomeráticos com até 1 m de espessura, seguido de arenitos de granulometria média, que se intercalam a delgados níveis de siltitos e folhelho moscovítico, salientando o aspecto estratigráfico desse intervalo. Posteriormente passam a dominar arenitos médios e também camadas de arenitos muito finos com estratificação do tipo *hummocky*. Em sua porção mais elevada ocorre um aumento contínuo de argilosidade, indicando uma passagem gradacional para a Formação Ponta Grossa (MILANI *et al.*, 2007; ABREU FILHO; ALBUQUERQUE, 2016).

A Formação Ponta Grossa é a unidade superior do Grupo Paraná, sendo de origem marinha. No contato com a Formação Furnas, é formada de folhelhos com dimensão de cerca de 100 m, contendo lentes de arenito fino com estratificações retrabalhadas por ondas, seguido de folhelho preto laminado, carbonoso, de cerca de 20 m de espessura (Membro Jaguariaíva), que configura relevante marco de correlação estratigráfica em subsuperfície, constituindo em toda sua área de ocorrência, potencial gerador de hidrocarbonetos gasosos. Na sua porção média é composta de corpos arenosos intercalados em folhelhos marinhos (Membro Tibagi), que reflete um contexto regressivo de progradação de sistemas deltaico. Sua parte superior, contato com o Grupo Itararé, é composta de estratos laminados de cor cinza que eventualmente apresentam-se na forma de betuminoso entremeados com camada de arenitos finos (Membro São Domingos), documentando nova inundação em grande escala. É uma formação fossilífera com inúmeras constatações de fósseis marinhos e icnofósseis (MILANI *et al.*, 2007; ABREU FILHO; ALBUQUERQUE, 2016).

A área da microbacia do córrego Águas Claras está geologicamente assentada sobre a Formação Ponta Grossa revestida, em grande parte, por solos com detritos lateríticos (PAULA, 2016).

- GEOMORFOLOGIA

A região da microbacia do Córrego Águas Claras está inserida no Domínio Morfoestrutural da Bacia Sedimentar do Paraná, compondo a unidade de relevo Planalto dos Alcantilados, uma subunidade do Planalto dos Guimarães.

O Planalto dos Alcantilados corresponde à transição entre regiões de planaltos e depressões. Trata-se de uma superfície ondulada, resultante da atuação de intensos processos erosivos simultâneos às atividades tectônicas, decorrente das linhas de fraqueza de inúmeras falhas junto ao Arco de São Vicente (ROSS, 2014; GODOY *et al.*, 2017). Sustentado por diversas litologias formadas por arenitos, siltitos e argilitos, datados do Devoniano, este tipo de relevo está associado principalmente às Formações Furnas, Ponta Grossa e Aquidauana (ROSS, 2014; GODOY *et al.*, 2017).

Drenado pelas bacias dos rios São Lourenço e Poxoréo e influenciado pela tectônica, constitui-se de feições morfológicas complexas, marcadas por patamares estruturais com vertentes escarpadas, morros residuais em forma de mesetas tabulares e setores rebaixados acompanhando os fundos de vale, onde prevalecem colinas e morros de topos e vertentes convexas (ROSS, 2014).

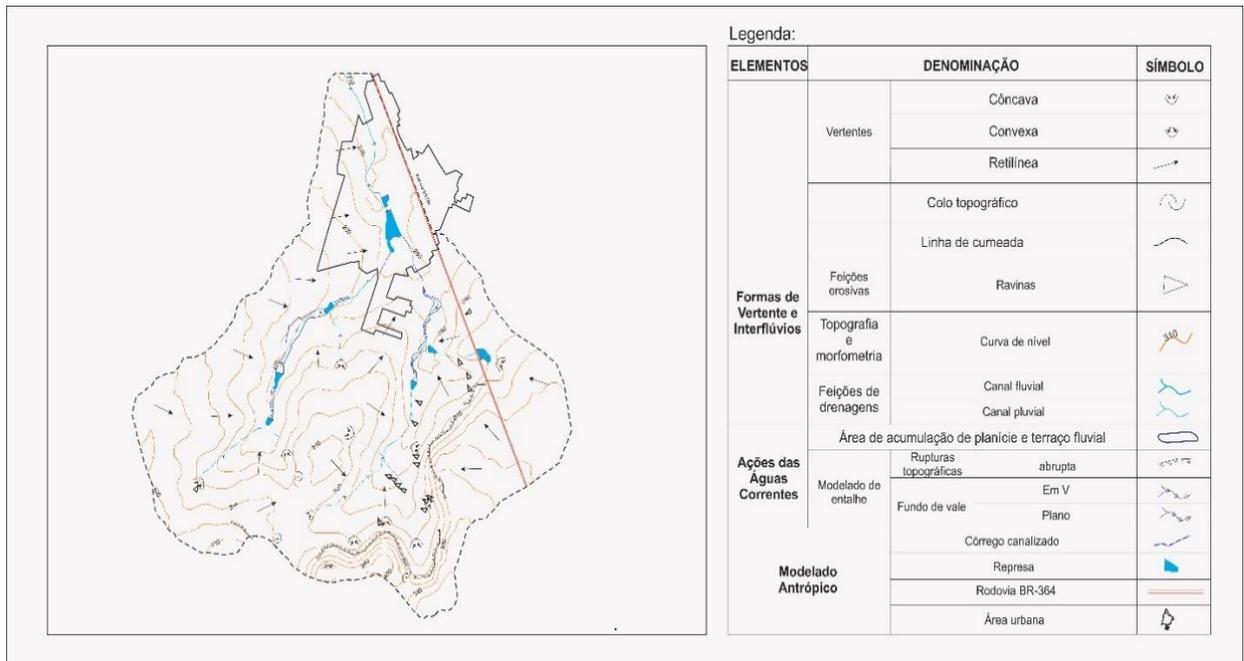
Apresenta formas preservadas e diferentes graus de dissecação, exibidas em três compartimentos de patamares estruturais: o mais baixo, com altitudes entre 300 e 400 m, influenciados pela ação dos processos erosivos; o intermediário, de 300 a 500 m, constituídos pelas escarpas associadas às linhas de falhas; e o mais elevado, que se situa acima de 500 m, podendo chegar a 650 m, correspondendo aos blocos estruturais soerguidos por efeito tectônico. Desta forma, exhibe formas tabulares descontínuas, ora com blocos estruturais expostos e mais elevados, ora com formas mais dissecadas e rebaixadas (ROSS, 2014; GODOY *et al.*, 2017).

A microbacia do Córrego Águas Claras está integrada na unidade de relevo do Planalto dos Alcantilados, com altitudes que variam entre 235 a 355 m. Está estruturada sobre a Formação Ponta Grossa, apresentando como principais formas específicas de relevo: Topo de Morrote, correspondendo 9% da área, com declividade média 2%; Escarpa Desfeita, perfazendo 6,2% da área e declividade média de 20%; Encosta Rampeada de Vale, com aproximadamente 75% da área e declividade média de 4 a 7%; Chapada, totalizando uma área de 5,7%, com declividade média de 2%; e Fundo de Vale, com cerca de 5% da área e declividade média de 1% (PAULA, 2016).

Esta informações podem ser identificadas no esboço geomorfológico da Bacia Hidrográfica do Córrego Águas Claras (Figura 06) em que verifica-se no setor a montante o predomínio de Morro Testemunhos com vertentes escarpadas e declivosas. Já no sentido

jusante, na transição entre os morros testemunhos e as colinas observou-se uma feição de colo topográfico. De forma geral, predominam as colinas amplas de baixa altitude e declividade, e planície aluviais com fundo de vales plano.

Figura 6: Perfil geomófológico da Microbacia do Córrego águas Clara.



Fonte: Elaborado pela autora, 2021.

- PEDOLOGIA

De acordo com análise do Mapa de Solos do Estado de Mato Grosso, caracteriza-se na região do município de Juscimeira-MT dois tipos de solos: Latossolo Vermelho-Escuro distrófico e Podzólico vermelho-amarelo eutrófico (atualmente denominado de Argissolo) (SEPLAN, 2021).

Na microbacia do Córrego Águas Claras foram identificadas quatro formas de cobertura pedológica: Latossolo Vermelho, Plintossolo Pétrico, Gleissolos e Solos Coluvionares (PAULA, 2016). O solo de maior ocorrência é o Latossolo Vermelho, disposto sobre couraça ferruginosa, que ocupa cerca de 65% da área (PAULA, 2016).

Estes solos são caracterizados como solos minerais, com matiz 2,5 YR ou mais vermelho, em avançado estágio de intemperização. Desse modo, são muito evoluídos, profundos, com pouca diferença entre os horizontes. Apresentam boa drenagem e alta permeabilidade, devido à elevada porosidade e grande homogeneidade ao longo do perfil, permitindo que a água da chuva infiltre com facilidade até grandes profundidades, propiciando

reduzido escoamento superficial e de subsuperfície. Normalmente são ácidos, em razão da baixa saturação por base. Comumente, estão associados a relevo plano e suave ondulado. Portanto, apresentam condições físicas favoráveis para o aproveitamento agrícola, geralmente necessitando apenas de correções de origem química (SOUSA, LOBATO, 2004; MIRANDA, 2016; EMBRAPA, 2018).

De acordo com Paula (2016), os Plintossolos Pétricos se estendem por aproximadamente 30% da área da microbacia em estudo e apresenta a pouca profundidade couraça ferruginosa. Esse tipo de solo é qualificado como solos rasos a pouco profundos, ácidos e mal drenados, em que a infiltração da água da chuva ocorre à pequena profundidade, provocando elevado escoamento de superfície. Normalmente ocupa áreas ligeiramente dissecadas de chapadas e chapadões da região Central do Brasil. Quanto à fertilização natural, são pobres devido à dificuldade de penetração de raízes, sendo regularmente utilizados para pastagens (MOREIRA; OLIVEIRA, 2008; MIRANDA, 2016; EMBRAPA, 2018).

Correspondendo a 4% da área estudada, os Gleissolos ocupam as regiões localizadas ao longo dos cursos d'água, estando recobertos de material resultante de assoreamento (PAULA, 2016). Os Gleissolos são definidos como solos minerais, pouco profundos, hidromórficos, com horizonte glei abaixo do horizonte superficial e textura alternando entre arenosa (essencialmente no horizonte superficial) a muito argilosa. Ocorrem em geral próximos aos cursos d'água, em relevo plano de terraços fluviais, lacustres ou marinhos, em áreas abaciadas e depressões. O excesso de água condiciona a redução e solubilização de ferro presente no solo por deficiência de oxigênio, ocasionando cores acinzentadas, azuladas ou esverdeadas (MIRANDA, 2016; EMBRAPA, 2018).

Os Solos Coluvionares representam 1% da área. Localizados na base de vertente de um morrote, com elevado grau de pedogenização (PAULA, 2016). Esse tipo de solo geralmente é formado a partir de rupturas com movimento normalmente lento, quase contínuo de partículas de solo, rochas e blocos de rocha são e alterada, transportados por ação da gravidade e da erosão ao longo da encosta, substituído pelo movimento mais acelerado após períodos de chuvas intensas e tende acelerar quando a infiltração de água no interior destes taludes causa aumentos significativos de propensão. Esses movimentos ocorrem em níveis superiores ao sopé de um talude e os materiais transportados depositam-se na base e ao longo das encostas. São comuns em regiões de clima tropical e subtropical. Frequentemente mais permeável do que os horizontes A e B do solo residual existente abaixo, a camada de solo coluvionar normalmente sofre desagregação retroprogressiva (DEERE; PATTON, 1971 *apud* SILVEIRA, 2008).

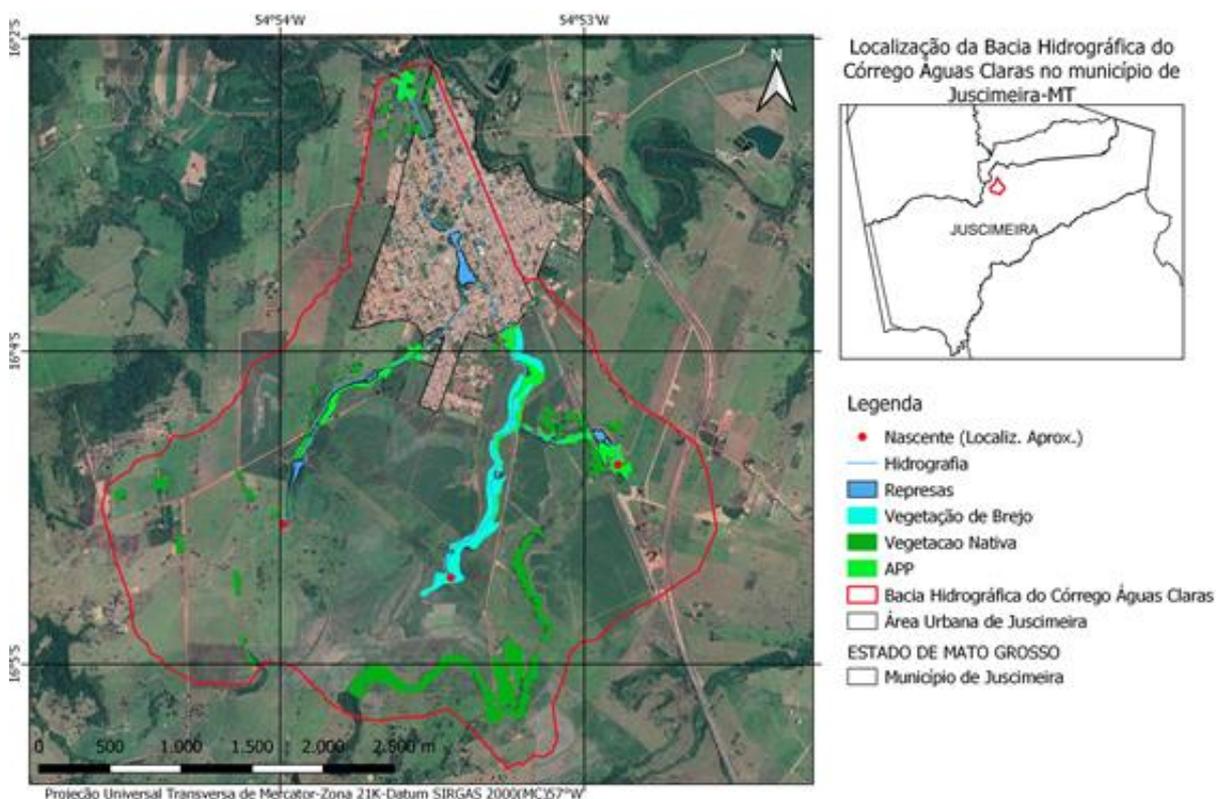
- VEGETAÇÃO

De acordo com o mapa de biomas do Brasil, “a vegetação nativa está restrita a poucos remanescentes, sendo representada por fisionomias vegetais do Cerrado *lato sensu*, que podem variar de formações campestres a florestais” (IBGE, 2004, p.1). De acordo com o Mapbiomas (2019), na área do município de Juscimeira-MT a formação de savanas corresponde a 37,96%.

Na região a vegetação é do tipo Cerrado, constituído por árvores contorcidas e grossas de pequena altura (entre 3 e 6 m) sobre um substrato arbustivo ou herbáceo, onde predominam gramíneas. Essas características vegetais estão condicionadas a estacionalidade climática.

Já na área de estudo, a vegetação é composta de áreas de vegetação secundária nativa e algumas restingas de vegetação original, uma vez que se encontra em processo de descaracterização. Desta forma, identificou-se três formas de vegetação na área de estudo (IBGE, 2013), são elas: vegetação de brejo, nativa e de APP (Figura 7).

Figura 7 - Identificação da cobertura vegetal e sua distribuição na área de estudo.



Fonte: IBGE, 2013; Imagem do *Google Earth Pro*, 2019.

A vegetação do tipo nativa pode ser encontrada em alguns remanescentes em áreas de morrotes e escarpas (Figura8).

Figura 8 - Vestígios de vegetação nativa em topos de morrotes e escarpas.



Fonte: Registro da autora (dezembro de 2020).

A vegetação primária do tipo nativa e de brejo se encontram próximas às nascentes, aos cursos d'água e nas áreas de planícies da microbacia (Figura 9).

Figura 9 - Vestígios de vegetação de brejo.



Fonte: Registro da autora (setembro de 2020).

Ainda nas áreas de nascentes, bem como em seu curso e margens do córrego Águas Claras podem ser identificadas vestígios de vegetação primária e secundária (Figura 10).

Das áreas de vegetação ciliar do córrego (APP), aproximadamente 78% encontram-se suprimidas (BORGES, 2016).

Figura 10 - Vestígios de vegetação primária e secundária em APP, no curso d'água formado pelas três nascentes situadas na área de estudo.



Fonte: Registro da autora (janeiro de 2021).

- **HIDROGRAFIA**

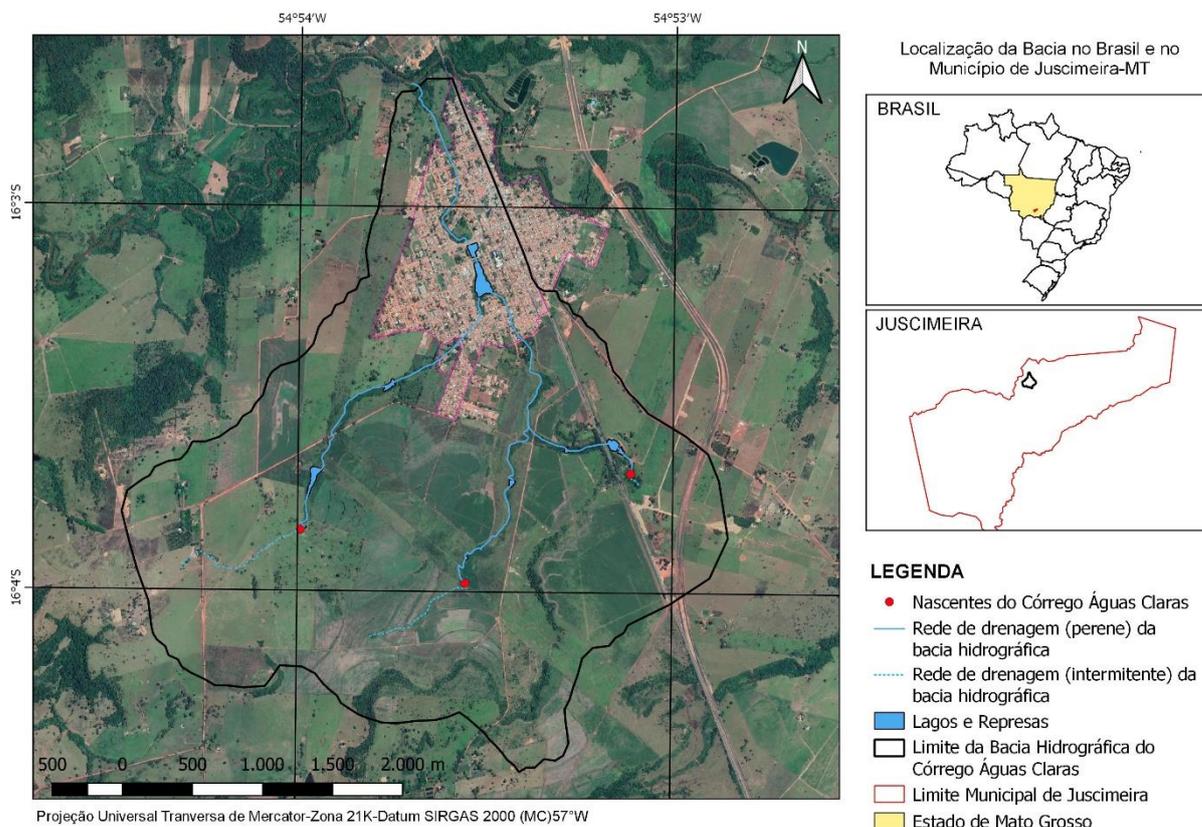
A microbacia do Córrego Águas Claras está inserida na bacia hidrográfica do Rio Areia, que se encontra localizada na bacia hidrográfica do Rio São Lourenço, contribuinte do Rio Cuiabá, que por sua vez é afluente do rio Paraguai, que está localizado na bacia hidrográfica do Paraná (MIRANDA, 2016).

Juscimeira, São Pedro da Cipa e Jaciara compõem a região conhecida por Vale do São Lourenço. Conforme o Plano Estadual de Recursos Hídricos, a bacia hidrográfica do Rio São Lourenço está inserida na Unidade de Planejamento e Gerenciamento (UPG) de mesmo nome, que integra a Região Hidrográfica do Paraguai.

Essa UPG está entre as oito com maiores extensões de áreas plantadas. É caracterizada pela agricultura moderna, com intenso uso de insumos; criação intensiva de gado, com unidades industriais de abatedouro e de derivados de leite; alto índice de concentração populacional e urbanização (segunda UPG mais populosa do estado, superada apenas pela do Alto Rio Cuiabá, onde se encontra a capital mato-grossense). Ademais, suas terras possuem alta fragilidade potencial; maior índice de desmatamento entre as unidades hidrográficas de Mato Grosso, aproximadamente 65% de sua área; e menores percentuais de áreas legalmente protegidas no Estado (MATO GROSSO, 2009).

A microbacia do córrego Águas Claras compreende 11 km<sup>2</sup> de extensão e perímetro de 15 km (Figura 11).

Figura 11 - Delimitação da microbacia e seus afluentes.

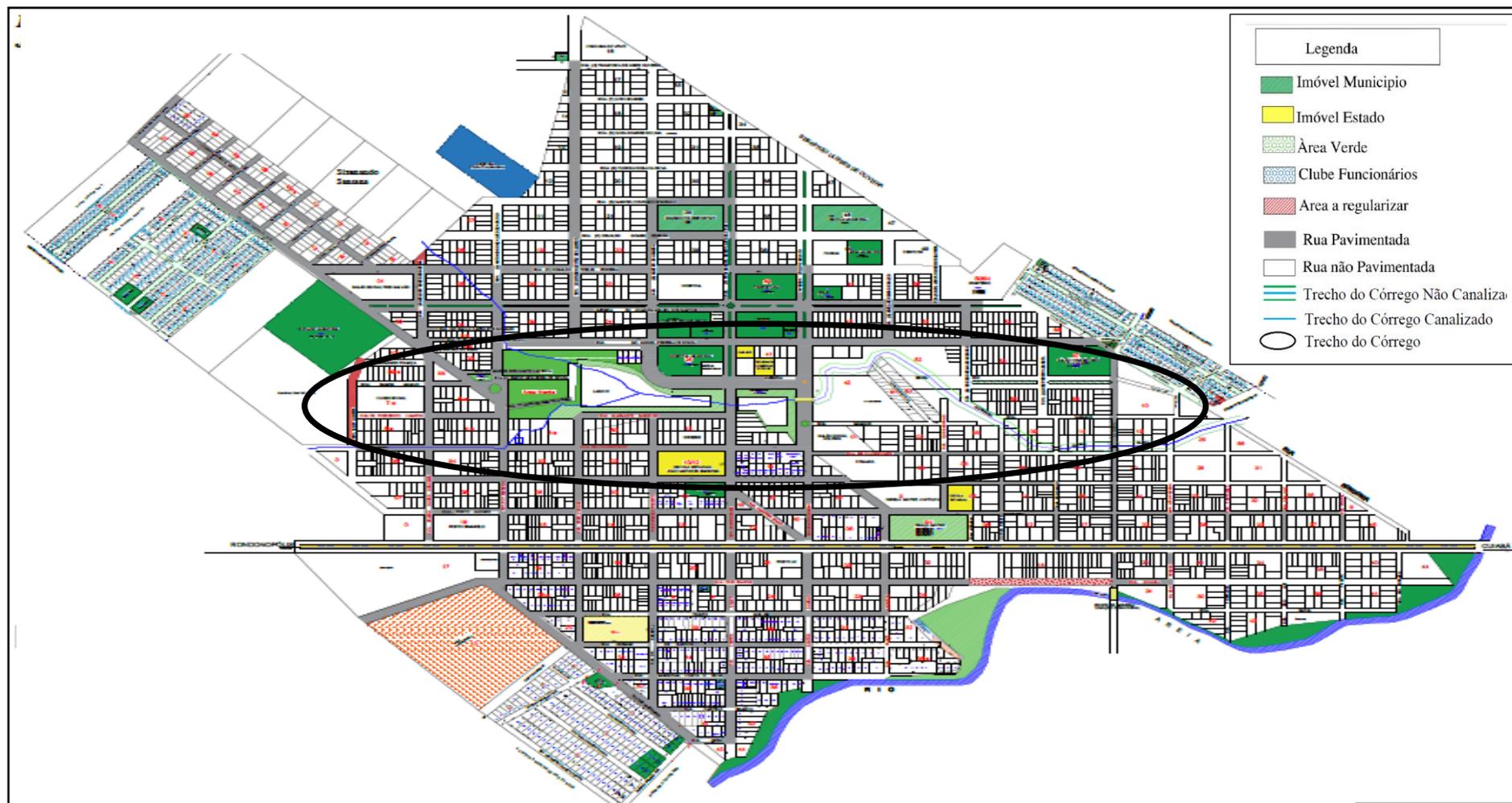


Fonte: Adaptação Google Earth (2016).

Possui em sua área três cursos perenes, recebendo ainda contribuição de canais efêmeros em períodos de maior pluviosidade. Sua foz ocorre em forma de estuário no rio Areia. Dentro da área urbana encontra-se um lago construído no mandato de Ramon Araújo Itacarmby (1996-2000), denominado Lago dos Sonhos (PAULA, 2016).

De acordo com levantamentos efetuados nos arquivos da Prefeitura Municipal, com assessoria do Sr. Edjaime Ferreira da Silva, na área urbana da microbacia existem dois trechos de canalização: um no curso principal do córrego, no perímetro que adentra a cidade até a Rua Rui Barbosa, com comprimento em torno de 284 m; e outro no percurso desde o Balneário Garimpus das Águas até desembocar dentro do Lago dos Sonhos, perfazendo cerca de 442 m (Figura 12).

Figura 12 - Mancha urbana de Juscimeira – MT, identificação do trecho canalizado.



Fonte: Prefeitura de Juscimeira – MT, departamento de obra e infraestrutura.

## **6 RESULTADOS E DISCUSSÕES**

Entender os usos e ocupações da terra são de extrema importância para compreender os possíveis processos que contribuem para os aumentos dos focos erosivos na área de estudo. Pois o uso da terra possui uma variedade tão grande quanto as atividades da própria sociedade.

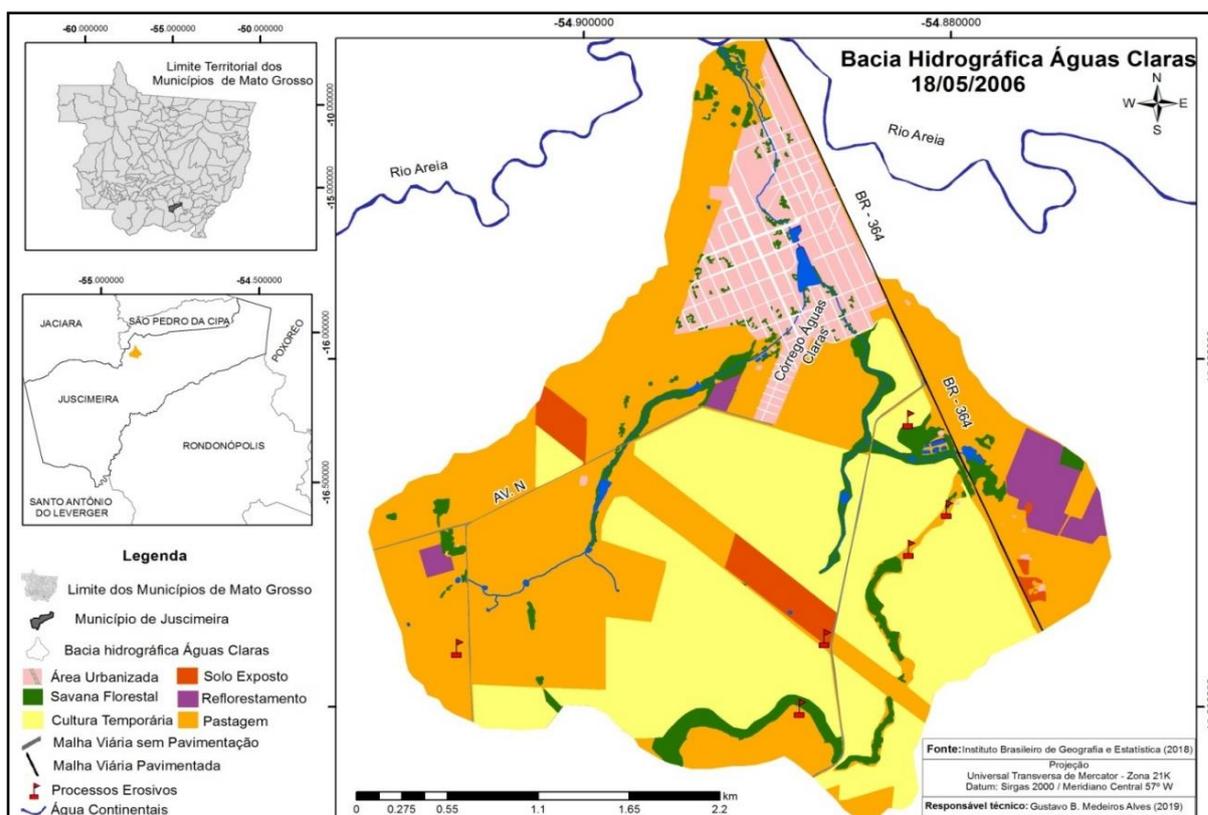
A magnitude dos impactos ambientais frente às transformações induzidas (ou derivações antropogênicas) (MONTEIRO, 2001) variam em função da natureza, intensidade e extensão das intervenções humanas e do grau de alteração antecedente imposto à paisagem, promovendo, assim, cumulativamente, uma degradação do meio físico, da biodiversidade e da qualidade de vida da população.

### **6.1 ASPECTOS USO E OCUPAÇÃO DA TERRA E OS FOCOS EROSIVOS**

Os diferentes usos e ocupações da terra na área de estudo contribuíram para as modificações e alterações de alguns aspectos físicos da natureza, tais como: a vegetação, o solo, as formas de relevo, dinâmica hídrica, entre outros.

A primeira análise recai sobre o ano de 2006. Pela figura 13 é possível observar preponderância da cultura temporária (soja, milho, sorgo ou outra monocultura) e de pastagens.

Figura 13 - Uso e ocupação da terra em 2006 na microbacia hidrográfica do córrego Águas Claras, Juscimeira-MT.



Fonte: Adaptado Google Earth (2006).

Observa-se que a forma de uso predominante na microbacia são as classes de origem antrópica, perfazendo um total de 10,135 km<sup>2</sup> e 92,4% das áreas: urbana, pastagem, cultura temporária e solo exposto (Tabela 3).

Tabela 3 - Quantificação das classes de uso e ocupação da terra e sua relação com focos erosivos lineares – 2006.

Classe de uso e ocupação (2006)	Área (km <sup>2</sup> )	Área (ha)	%	Número de focos erosivos
Urbano	1,23	123	11,22	-
Reforestamento	0,28	28	2,55	0
Solo Exposto	0,18	18	1,64	1
Savana Florestal	0,49	49	4,47	0
Pastagem	4,21	421	38,41	4
Cultura Temporária	4,5156	451,56	41,22	1
Água Continental	0,0544	5,44	0,49	0
<b>TOTAL</b>	<b>10,96</b>	<b>1096</b>	<b>100</b>	<b>6</b>

Fonte: Elaborada pela autora. CORREIA (2020).

Mesmo que a maior porcentagem da área da microbacia esteja ocupada por cultura temporária, os focos erosivos se deram sobre a área de pastagem. Neste ano podem ser

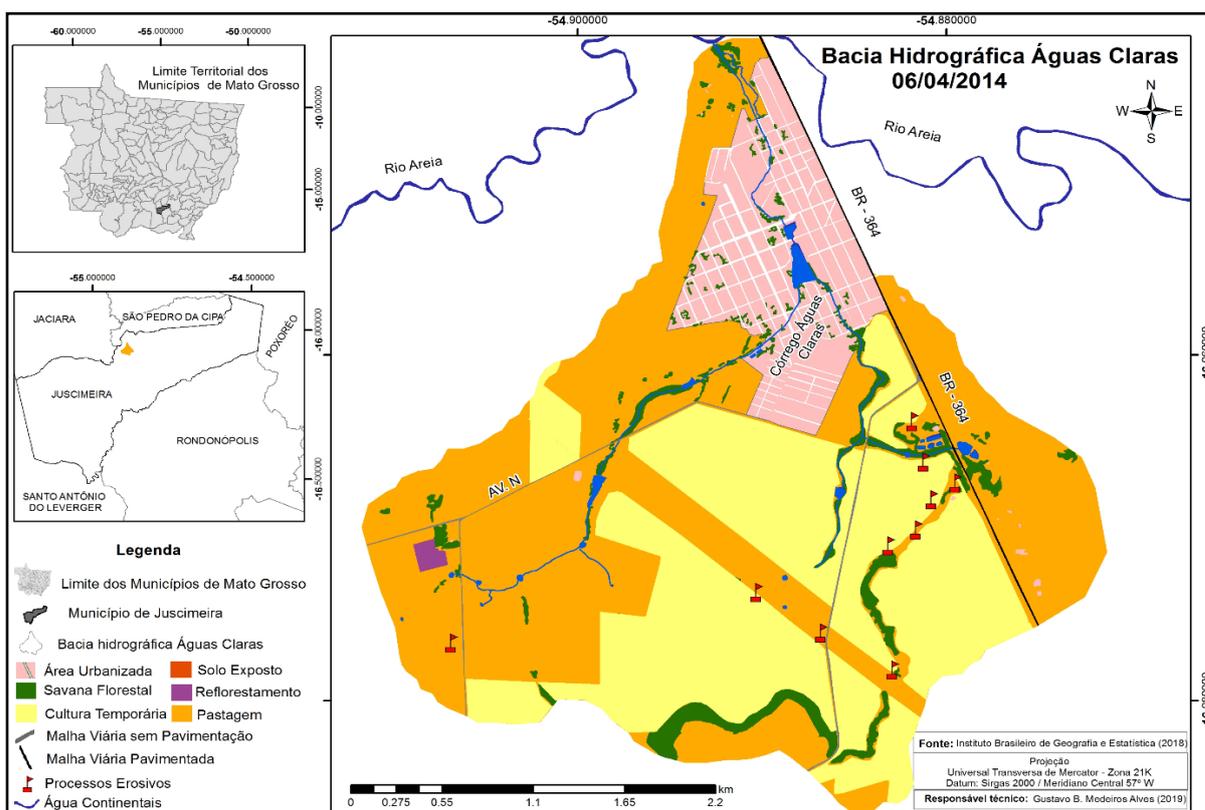
identificados 6 focos erosivos, dentre os quais 4 estão situados em área de pastagem, 1 em área de cultivo temporário e 1 em solo exposto.

A pastagem é uma atividade praticada há muito tempo no município. A criação de gado, em sua maior parte, é desenvolvida de forma extensiva, destinada às atividades comerciais, como: bovino de corte - destinado aos frigoríficos da região e bovino de leite - destinado a Cooperativa Mista Agropecuária de Juscimeira LTDA (COMAJUL).

Ao analisar o ano de 2014 (Figura 13) foi possível observar a expansão das pastagens e das culturas temporárias, sobretudo nas antigas áreas de reflorestamento e em detrimento das savanas florestais (vegetação natural). Também verificou o aumento de 50% das feições erosivas, ou seja, houve aumento de 04 focos erosivos em relação ao ano de 2006.

Se observamos o ano de 2006 (Figura 13) e compararmos com o ano de 2014 (Figura 14), nota-se a persistência dos 6 focos erosivos do ano de 2006 no ano de 2014. É possível perceber que os novos focos se deram nas proximidades dos antigos. Observa-se que somente 1 foco erosivo que estava a sudeste da microbacia desapareceu.

Figura 14 - Uso e ocupação da terra em 2014 na microbacia hidrográfica do córrego Águas Claras, Juscimeira-MT.



Fonte: Adaptado Google Earth (2014).

Nota-se que ocorreu o aumento das atividades agrícolas e da área urbana. Ainda se pode observar o desaparecimento do solo exposto em relação a 2006, possivelmente proveniente do

aumento da pastagem. Neste ano as atividades antrópicas corresponderam a 10,473 km<sup>2</sup> e 95,5% da área total, ocorreu um aumento de 3,1% em relação ano de 2006 (Tabela 4).

Ao analisarmos o ano de 2006 e 2014 nota-se que os focos erosivos de 2006 permaneceram em 2014. Observa-se que em 2014 o aumento sobre as áreas de pastagens, que eram 4 em 2006, e passaram a ser 6 em 2014, já nas áreas de cultura temporária, que eram somente 1 em 2006, passam a ser 3 focos erosivos, sendo 1 sobre a savana florestal, este que no ano de 2006 não existia.

Neste ano (2014) ocorreu o aumento de 4 focos erosivos nas proximidades dos 6 existentes no ano de 2006 se comparamos com as figuras 12 e 13.

Tabela 4 - Quantificação das classes de uso e ocupação da terra e sua relação com focos erosivos lineares-2014.

Classe de uso e ocupação (2014)	Área (km <sup>2</sup> )	Área (ha)	%	Número de focos erosivos
Urbano	1,37	137	12,5	-
Reflorestamento	0,0278	2,78	0,25	0
Solo Exposto	0	0	0	-
Savana Florestal	0,4043	40,43	3,68	0
Pastagem	4,3556	435,56	39,74	7
Cultura Temporária	4,7479	474,79	43,34	3
Água Continental	0,0544	5,44	0,49	-
TOTAL	10,96	1096	100	10

Fonte: Elaborada pela autora. CORREIA (2020).

Um dos fatores que podem acarretar o aumento dos focos erosivos se deve à pecuária extensiva que, sem os devidos cuidados e técnicas adequadas, torna-se mais um fator que colabora para o avanço da erosão.

Dentre outros fatores estão os manejos inadequados dos solos, aliado às condições ambientais, podendo levar ao comprometimento das suas propriedades físicas, biológicas e químicas e à erosão. Percebe-se que os pecuaristas, em sua maioria, ainda não administram de forma eficiente suas propriedades, e a utilização das técnicas adequadas de manejo ainda são tímidas, ou requerem capital para investimentos em suas propriedades.

Manejo adaptativo a ecossistemas, ou seja, à realidade da área, provavelmente diminuem os efeitos de erosão ou degradação de outros sistemas em escala local. Observa-se que é necessário não só difundir técnicas e formas de atuação, mas também, promover uma mudança de cultura para que esse conhecimento aconteça no dia a dia do pecuarista, de modo a identificar técnicas que auxiliem na tomada de decisão que objetivem a conservação dos solos, pois é primordial para que haja fertilidade, umidade, disponibilidade de água, bem como para que se possa prevenir a erosão.

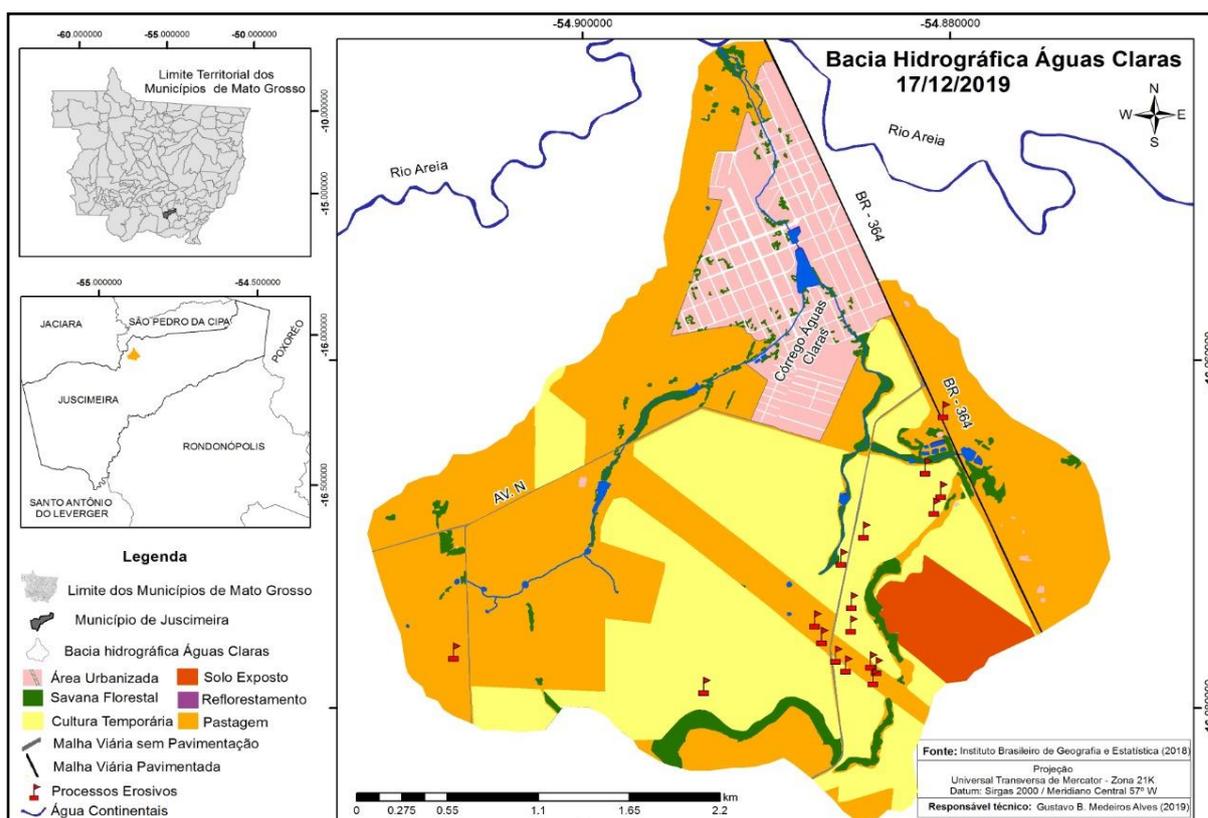
Assim, torna-se importante entender como o manejo vem afetando a resiliência do solo. Eventualmente o uso dos recursos naturais não se dá de acordo com as condições do ambiente, ou seja, tem se procurado adaptar o ambiente as necessidades do homem e não o contrário.

Nesse contexto, só consegue conviver com o problema oriundo da erosão acelerada são os grandes proprietários e empresários, pois as inovações técnicas introduzidas pelos fazendeiros, pelos governos e pelos setores privados de pesquisa conseguem resolver e conviver com essa situação.

A este propósito, Guerra (1994 *apud* BLAIKIE, 1985) afirma que estas práticas de cultivo e de conservação dos solos, que podem, muitas vezes mascarar ou mesmo evitar a erosão dos solos, estão na subordinação das possibilidades de acesso às sementes selecionadas, aos fertilizantes químicos, à assistência técnica e ao crédito rural.

Por fim, ao observar o ano de 2019 (Figura 15), pode-se analisar as alterações sobre o uso da terra em relação a 2014 (Figura 14), que são relativamente significativas.

Figura 15 - Uso e ocupação da terra em 2019 na microbacia hidrográfica do córrego Águas Claras, Juscimeira-MT.



Fonte: Adaptado Google Earth (2019).

Dessa forma, verifica-se que no sudeste da microbacia há uma área de solo exposto, possivelmente relacionada a colheita de cultura temporária, pois a rotação do plantio é feita com a soja, milho ou sorgo, pois, nessa atividade é possível plantar uma nova cultura

imediatamente após a colheita da anterior. Percebe-se que entre esses anos analisados houve o crescimento de 77% das feições erosivas lineares, onde ocorreu um acréscimo de 8 focos em relação ao ano de 2014 e, ao comparar com o ano de 2006, houve aumento de 11 focos erosivos.

Se eram 6 focos erosivos sobre a pastagem em 2014, em 2019 passam a ser 7, ou seja, houve aumento de 1 incidência. Quando analisamos os dois anos, observamos que algumas ocorrências desapareceram, mas passaram a surgir em outras áreas de pastagem e entre o limite da cultura temporária e de pastagem, possivelmente foi realizado na área a correção da feição erosiva, propiciando que ela migrasse ou surgisse próximo ao início da área de monocultura. Já nas áreas de monocultura em 2014 eram 3 focos erosivos, que permaneceram em 2019, nesse ano ocorrendo um aumento de 07 casos sobre a microbacia.

Ao comparar os anos 2006, 2014 e 2019 (Figuras 13, 14 e 15), pode-se notar as modificações sobre o uso e ocupação da terra ao longo dos anos. A esses fatores podem estar associados a diminuição da vegetação natural e o desaparecimento das áreas de reflorestamento (Tabela 5), dos quais poderão comprometer a estrutura do solo, de ecossistemas e diversos recursos naturais. Neste ano, o uso e ocupação antrópico da terra corresponde a 10,494 km<sup>2</sup> e 95,94% do total da microbacia.

Em relação ao ano anterior (2014), no ano de 2019 houve um aumento de aproximadamente 44% sobre a área da microbacia em relação ao uso da terra.

Tabela 5 - Quantificação das classes de uso e ocupação da terra e sua relação com focos erosivos lineares – 2019.

Classe de uso e ocupação (2019)	Área (km <sup>2</sup> )	Área (ha)	%	Número de focos erosivos
Urbano	1,37	137	12,5	-
Reflorestamento	0	0	0	-
Solo Exposto	0,399	39,9	3,64	0
Savana Florestal	0,3913	39,13	3,57	0
Pastagem	4,3965	439,65	40,12	7
Cultura Temporária	4,3488	434,88	39,68	10
Água Continental	0,0544	5,44	0,49	0
TOTAL	10,96	1096	100	17

Fonte: Elaborada pela autora. CORREIA (2020).

Ao comparar as análises realizadas nos anos anteriores (2006 e 2014) em relação ao aumento dos focos erosivos, pode-se observar que em 2019 o aumento foi relativamente expressivo, principalmente na área de cultura temporária, perfazendo um total de 10 casos.

Notadamente, o que se percebe ao comparar as imagens é que os focos erosivos vão permanecendo sobre as áreas da microbacia e cada ano que passa novos aparecem, como no último ano analisado. No ano de 2014 eram 10 ocorrências, em 2019 passam a ser 17.

Ao comparar as figuras 13, 14 e 15 pode-se constatar que as mudanças sobre o uso e ocupação da terra no espaço rural e urbano: o aumento do perímetro urbano, diminuição considerável da vegetação, o tipo de atividade desenvolvida, ora pecuária ora monocultura, nota-se também a diminuição ou aumento de uma ou outra atividade, além do aumento dos focos erosivos sobre a área analisada, principalmente sobre na zona rural.

Antes disso, o espaço da microbacia era destinado, por cerca de duas décadas, à plantação de cana-de-açúcar, produção estimulada pela expansão da Usina Jaciara, que enfrentou diversas crises, sendo vendida em 2014, o que impulsionou a substituição da lavoura. Atualmente, na microbacia restam apenas pequenas áreas de plantação de cana destinada à alimentação do gado (BORGES, 2016). A partir de 2014, as mudanças sobre o uso e ocupação da terra foram extremamente significativas.

Provavelmente os solos já vinham se tornando vulneráveis aos processos erosivos devido ao fato de o plantio da cana de açúcar utilizar sistema convencional como a queima da palhada antes da colheita, que retirava todos os resíduos vegetais sobre a superfície do solo, possivelmente comprometeu a capacidade de infiltração e a estabilidade estrutural, afetando as características físicas mais expressivas e intimamente relacionadas com a erodibilidade, contribuindo para o aumento da velocidade da enxurrada e, conseqüentemente, aumento na sua capacidade de desagregação e de transporte das partículas do solo. Nessas áreas, os processos erosivos mais comuns são aqueles que ocorrem entres sulcos e que posteriormente evoluem para ravinas ou voçorocas.

Sabe-se que as práticas agrícolas adotadas com preparo convencional (aração e gradagem) aumentam a ruptura dos agregados, que paralelamente com a redução do teor de matéria orgânica do solo, deixando-o mais instável, com isso, quando ocorrem precipitações, propiciam a retirada de sedimentos e a formação dos processos erosivos.

Diante do que foi exposto, entende-se a área da microbacia, e as demais a sua volta, obteve ao longo do tempo condições para que o solo se tornasse vulnerável aos processos erosivos, e que, diante da ampliação das áreas produtivas, como foi demonstrado na análise multitemporal dos anos de 2006, 2014 e 2019, fizeram com que esses aspectos relatados até aqui, supostamente tornaram-se uns dos pontos de partida para a erosão diante da identificação do aumento dos focos erosivos.

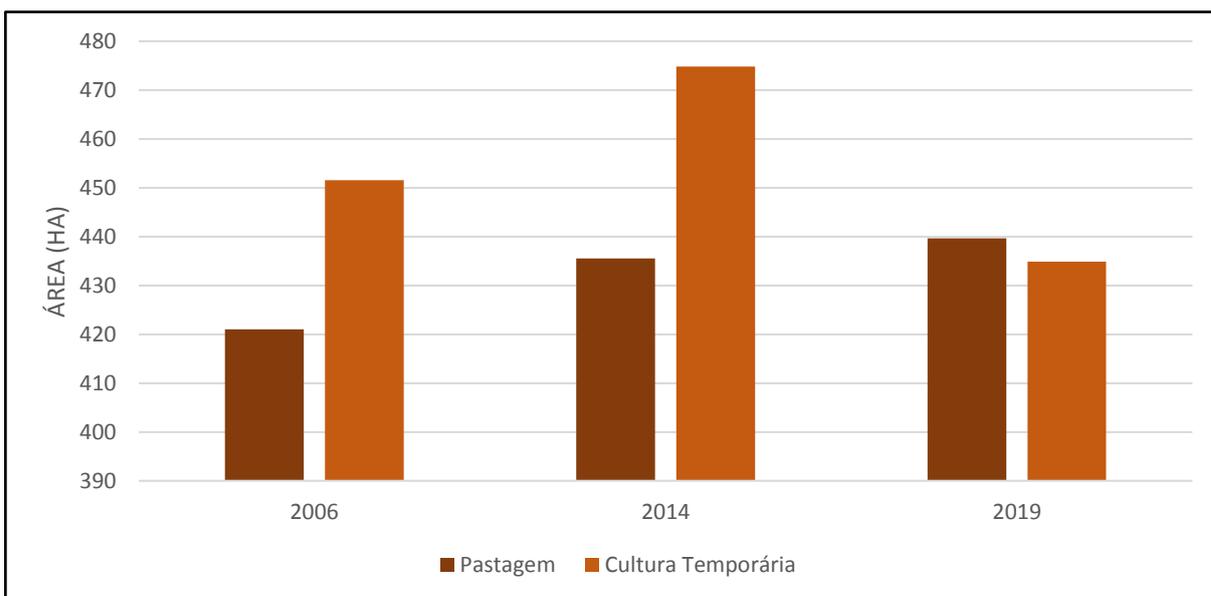
Se observamos a tabela 6 e figura 16, notadamente a agricultura correspondeu, em 2019, a 0,44% a mais sobre as áreas da cultura temporária. Já em relação aos anos de 2006 e 2014, a predominância se deu sobre a cultura temporária em relação ao total da área da microbacia.

Tabela 6 - Classes de uso e ocupação: Pastagem e Cultura temporária - ano de 2006, 2014 e 2019.

ANO	Pastagem Área (ha)	% relativa ao total da área	Cultura Temporária Área (ha)	% relativa ao total da área
2006	421	38,41	451,56	41,22
2014	435,56	39,74	474,79	43,34
2019	439,65	40,12	434,88	39,68

Fonte: Elaborada pela autora. CORREIA, (2020).

Figura 16 - Classes de uso e ocupação da terra (pastagem e cultura temporária) dos anos de 2006, 2014 e 2019.



Fonte: Elaborada pela autora. CORREIA, (2020).

Ou seja, cerca de 85% da área do município já é explorada com lavouras e pastagens (EMPAER/MT, 2008).

A exploração da microbacia por lavoura e pastagens juntas correspondia em 2006 a 80% da área total, em 2014 a 83% e em 2019 a 79%. Em 2019 ocorreu um certo decréscimo podendo ser justificado pelo aumento do solo exposto, fator esse que pode ser proveniente ao período bem curto de colheita e plantio, não sendo perceptível observamos o tipo de monocultura (soja ou milho) que estaria ainda em desenvolvimento nessa área (Figuras 17 e 18).

Figura 17 - Registros fotográficos dos usos predominantes na microbacia do córrego Águas Claras, Juscimeira-MT – Monocultura do tipo soja (03/11/2019).



Fonte: Registro da autora (2019).

Figura 18 - Registros fotográficos dos usos predominantes na microbacia do córrego Águas Claras, Juscimeira-MT – Monocultura do tipo pastagem (30/06/2019).



Fonte: Registro da autora (2019).

As práticas de manejo do solo não são compatíveis ao tipo de solo ou relevo, provavelmente desconsidera as particularidades ambientais locais, repercutindo sobre o solo, como pode ser identificado em campo e na análise multitemporal com o aumento dos focos erosivos, pois nas áreas rurais a substituição da vegetação natural por plantas exóticas e não nativas, relacionadas à produção de monocultura e a agropecuária, provavelmente tem se

tornado uns dos fatores que resultam em repercussões como aumento dos processos erosivos, principalmente no ano de 2019 (Figura 19).

Figura 19 - Registros fotográficos de feições erosivas lineares associadas a pastagem na microbacia do córrego Águas Claras, Juscimeira-MT. Outubro de 2019.



Fonte: Registro da autora (2019).

O que se pode observar em campo foi que o desenvolvimento das atividades agrícolas desconsidera as peculiaridades da área, ao tentarem corrigir o solo e seus nutrientes, para dar continuidade da produção desconsideraram as suas repercussões que vão muito além dos que os olhos podem ver na paisagem.

O aumento da produção agrícola tem ocorrido às custas dos aumentos da produtividade, utilizando, além de outras técnicas, o uso intensivo do solo, uma vez que na agricultura moderna existe a preocupação da escala de produção, o que leva ao emprego da mecanização intensiva. Para atender o mercado internacional, o modelo de ocupação do espaço e de produção

desenvolvido pelo *agribusiness* nos países industrializados, favorece a produção em larga escala, intensiva em tecnologia, mas descuidando-se em relação aos impactos ambientais.

Nota-se que o alto nível das forças produtivas se dá no agrohidronegócio, que atende a uma escala de produção global, incentivadas por grandes conglomerados, no qual o estado tem legislado sobre o uso do território, definindo o que produzir.

No caso da microbacia, utiliza-se a técnica do Plantio Direto (PD). Quanto maiores forem as áreas plantadas menor é a presença da vegetação nativa, sem falar que para escoar essa produção necessitam realizar abertura de estradas e nivelamento do terreno para o plantio. A visão tradicional que apoia os métodos agrícolas modernos é que eles são a única maneira eficaz de resolver a fome no mundo e o futuro problema de alimentos em massa.

O discurso da grande produtividade conduziu a marginalização de certos produtores e das safras altamente diversificadas para a subsistência e direcionadas para os mercados regionais, locais e ao manejo da vegetação que fazia parte das estratégias de uso dos agroecossistemas. Portanto, essas estratégias não permitem aos banqueiros, o governo, as grandes corporações transnacionais, sucessivamente se apropriar de uma parte crescente das atividades dos agricultores, a obtenção de lucros e fluxo de dinheiro.

Entende-se que o agronegócio tomou conta do Estado de Mato Grosso e impôs ostensivamente um modelo único de desenvolvimento para o campo, apoiados em um modelo neoliberal, no qual são favorecidas na prática pelos incentivos ao avanço de capitais estrangeiros em um Estado promíscuo e o empoderamento das oligarquias, encontrou espaço permitindo a territorialização do capital e desterritorialização das classes populares no campo.

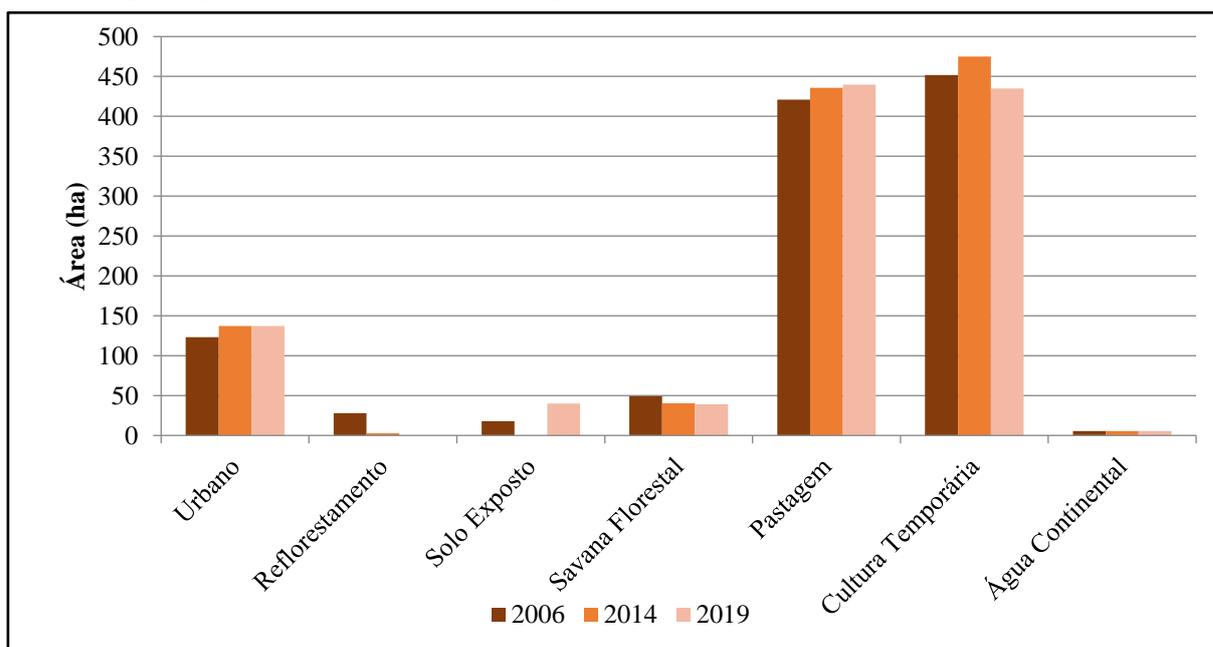
Assim, ao analisamos as imagens ao longo de mais de 10 anos, pode-se demonstrar que o predomínio da atividade econômica na microbacia se dá sobre a agricultura e a pecuária, como pode ser visto na tabela 7 e figura 20.

Tabela 7 - Quantificação das classes de uso e ocupação da terra dos anos de 2006, 2014 e 2019.

Usos	2006 (ha)	2014 (ha)	2019 (ha)
Urbano	123	137	137
Reflorestamento	28	2,78	0
Solo Exposto	18	0	39,9
Savana Florestal	49	40,43	39,13
Pastagem	421	435,56	439,65
Cultura Temporária	451,56	474,79	434,88
Água Continental	5,44	5,44	5,44
	1096	1096	1096

Fonte: Elaborada pela autora. CORREIA, (2020).

Figura 20 - Classes de uso e ocupação da terra (urbano, reflorestamento, solo exposto, savana florestal, pastagem, cultura temporária e águas continental) dos anos de 2006, 2014 e 2019.



Fonte: Elaborada pela autora. CORREIA, (2020).

Ao analisarmos a imagem de 2014 e 2019, é possível observar o aumento da expansão urbana no sentido oeste e sul da microbacia.

Hoje o perímetro urbano corresponde a uma área de 1,37 km<sup>2</sup> e que ainda carece de obras de infraestrutura, tratamento de rede de esgoto, pavimentação de vias públicas, obras hidráulicas, tais como vertedores de barragens, sistemas de drenagem, galerias pluviais e dimensionamento de bueiros, compatíveis com realidade da área sobre o escoamento superficial.

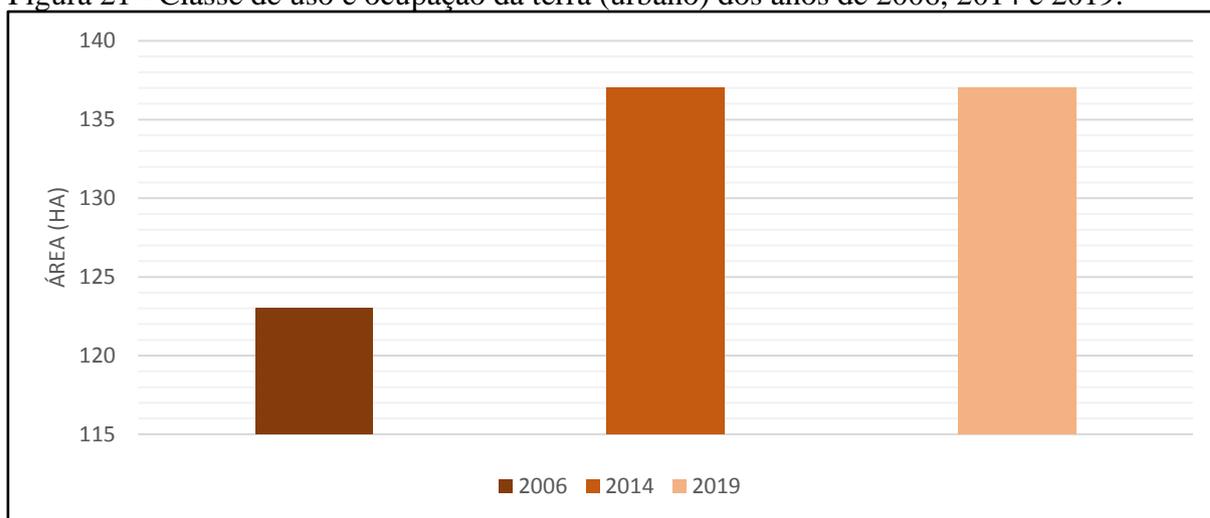
A última expansão urbana sobre a microbacia ocorreu em 2014, a partir de então estagnou (Tabela 8 e Figura 21).

Tabela 8 – Classe de uso e ocupação da terra dos anos de 2006, 2014 e 2019 - urbano.

ANO	Área (ha)	%
2006	123	11,22
2014	137	12,5
2019	137	12,5

Fonte: Elaborada pela autora. CORREIA, (2020).

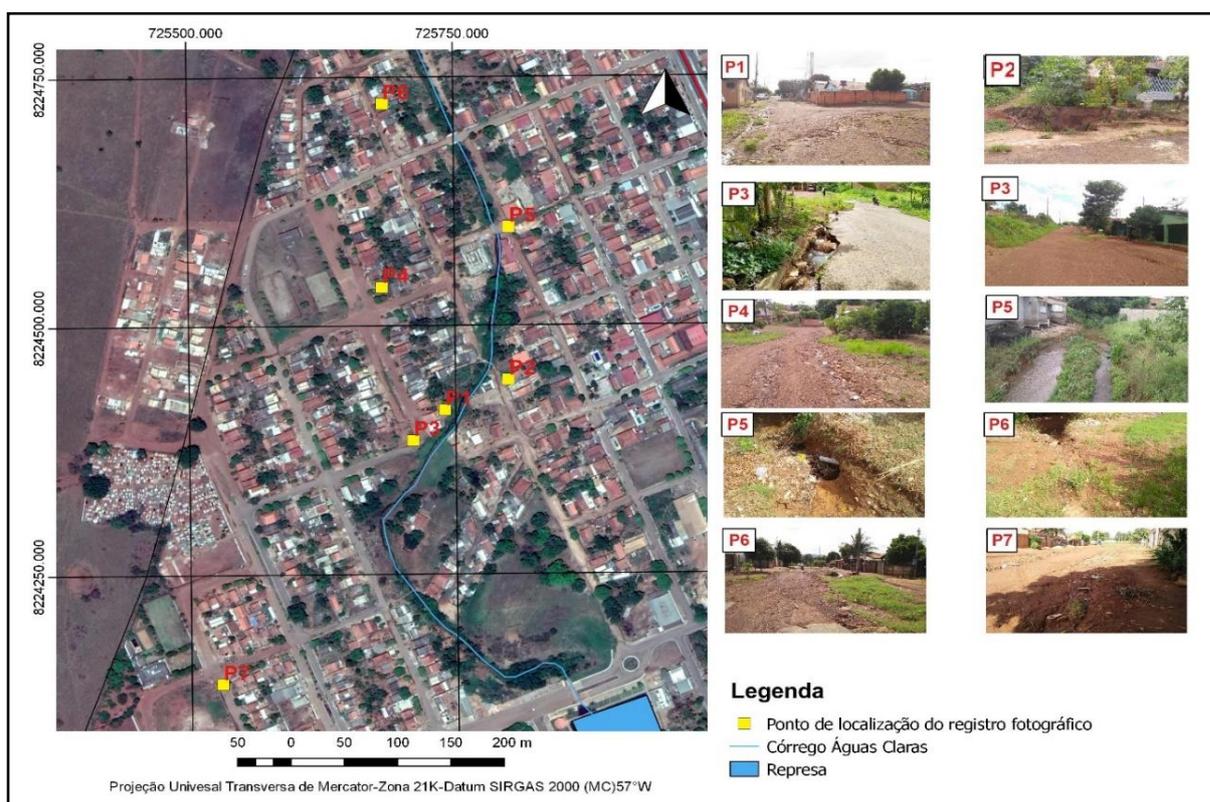
Figura 21 - Classe de uso e ocupação da terra (urbano) dos anos de 2006, 2014 e 2019.



Fonte: Elaborada pela autora. CORREIA, (2020).

O pouco de sua expansão, aliado a possível ausência de políticas públicas e da própria gestão do município, é um dos fatores que propiciaram o aparecimento e intensificação e aumento dos focos erosivos, como foram identificados na área de estudo (Figura 22).

Figura 22 - Distribuição dos focos erosivos lineares na área urbana da microbacia – ano 2019.



Fonte: Google Earth (2020). Adaptada pela autora.

Sabe-se também que as características topográficas limitam determinados usos do solo, como o grau de inclinação das vertentes, nível de umidade do terreno, a ocupações em fundo

de vale e as margens de corpos e cursos d'água que impõe restrições a expansão urbana, nos quais colocam em risco a vida de pessoas.

São inúmeras as restrições que tendem a diminuir o interesse por essas áreas, ainda vale citar os altos custos das obras para se adequarem as exigências ambientais do poder público, que no caso de Juscimeira-MT, parece não ter sido levado em consideração. Todavia, a legislação se expressa por meio de contradições que permitem fazer vista grossa diante das pressões exercidas por imobiliários e proprietários fundiários, favorecendo a expansão da malha urbana e ocupação em áreas ambientalmente impróprias.

Essas áreas ditas como impróprias, associado a questão da dificuldade de acesso a moradia e ao parcelamento da terra com valores mais baratos, permitem sua ocupação por uma classe mais pobre, que constroem suas edificações nesses locais, agravando ainda mais o seu quadro de vulnerabilidade, em razão do risco de integridade de quem habita.

Sobre a área urbana na microbacia, pode-se constatar em campo alguns problemas, diante dos inúmeros processos erosivos em forma de sulcos, tais como: a acessibilidade dos moradores fica comprometida, além do risco eminente das águas da chuva adentrarem suas casas, por isso constroem aterros próximos as suas moradias; solapamento do terreno, por conta da proximidade ao córrego; a umidade do solo compromete a estruturas das casas; para amenizar a situação de risco que os moradores vivem, jogam nas feições erosivas que se formam restos de materiais de construção civil, fato esse que deveria ser resolvido pelo órgão público, mas é lembrado somente em alguns períodos do ano.

Outro fator que foi observado, proveniente dos processos erosivos, é formação de bancos arenosos em quase toda extensão do córrego e em sua foz, comprometendo a dinâmica fluvial do rio (Figura 23).

Figura 23 - Assoreamento do rio, proveniente do transporte de sedimentos por escoamento superficial.



Fonte: Registro da autora (2020).

O aumento da população que, conseqüentemente, favoreceu o aumento da malha urbana, implicou no desmatamento, impermeabilização do solo, produção de resíduos sólidos, esgotos urbanos e industriais.

Contudo, o modo de apropriação do espaço urbano pelos vários segmentos sociais é expresso através do uso da terra, os processos erosivos em forma de sulcos, provavelmente é fruto das ocupações irregulares, como locais íngremes e fundo de vale, no qual é desprovido de obras hidráulicas, além de outros fatores que poderiam atuar em conjunto para o aumento dos focos erosivos, como o regime pluviométrico, tipo de solo, vegetação, entre outros que serão discutidos mais adiante.

O problema se agrava na estação chuvosa tanto em área urbana quanto na área rural da microbacia. Por ventura, planejamento e manejos inadequados, ausência da cobertura vegetal, propicia a redução das áreas permeáveis, diminuição da capacidade de infiltração e armazenamento d'água no solo, conseqüentemente ocorre o aumento expressivo do escoamento superficial, aliado às classes de declividade, que na área urbana predominam entre 2% a 12% e em alguns trechos 20% possibilitam concentração das águas pluviais para o fundo de vale, gerando vários problemas como fortes enxurradas que promovem aumento da carga de poluentes, surgimento de erosões, destruição de vias públicas e obras de drenagem (Figura 24).

Figura 24 - Destruição da rede de drenagem pelo aumento da concentração das águas pluviais para o fundo de vale.



Fonte: Registro da autora (2020).

Essa apropriação do espaço que gera alterações nos processos geomorfológicos não é somente uma realidade de Juscimeira-MT que se constituiu sobre uma microbacia. Tais alterações geram consequências como cheias, ravinas, voçorocas e desabamentos que passam a constituir problemas afetando uma parcela da comunidade.

No córrego Águas Claras, bem como em suas margens, foram possíveis identificar os inúmeros bancos de areias formados no decorrer do córrego, bem como seu assoreamento e solapamento de suas margens, este processo demonstra as repercussões geradas sobre o solo, ou seja, o córrego está recebendo uma carga maior de sedimentos do que ele pode transportar.

Os bacos de areia e o assoreamento possivelmente demonstra uma disritmia (TARIFA, 2002), sobre a área da microbacia, lembrando que todos os fenômenos e processos atuam em ritmos, sejam eles cíclicos os lineares, sempre dentro de um equilíbrio.

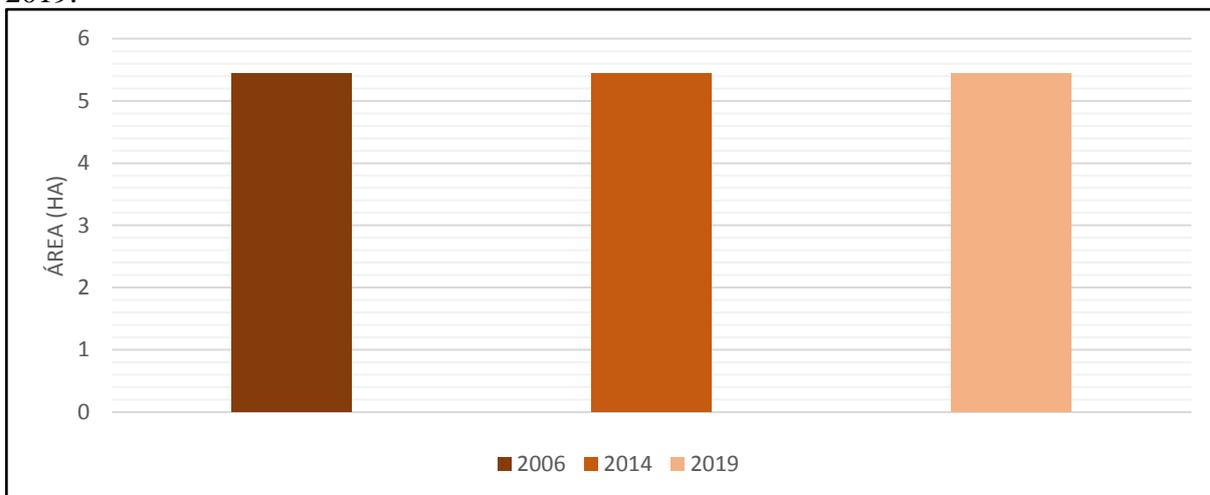
Quando analisamos as imagens de 2006, 2014 e 2019, observamos que não ocorreram aumento e nem diminuição em relação a area total das águas continentais sobre a microbacia, (Tabela 9 e Figura 25), porém, as áreas próximas ao curso do córrego e em toda sua extensão encontra-se extremamente comprometida.

Tabela 9 - Classe de uso e ocupação da terra dos anos de 2006, 2014 e 2019 – Água continental.

ANO	Área (ha)	%
2006	5,44	0,49
2014	5,44	0,49
2019	5,44	0,49

Fonte: Elaborada pela autora. CORREIA, (2020).

Figura 25 - Classe de uso e ocupação da terra (Água Continental) dos anos de 2006, 2014 e 2019.



Fonte: Elaborada pela autora. CORREIA, (2020).

Essa carga excessiva de sedimentos é transportada pelo escoamento superficial propiciado pela erosão linear e laminar das áreas de recarga (área a montante da microbacia), que estão ocupadas por pastagem e cultura temporária, reforçando que o tipo de atividade desenvolvida, sem os devidos cuidados com o solo e com o tipo de vegetação implantada, compromete as características físicas do solo, deixando-o vulnerável a ser transportado em grande quantidade.

Esses agentes sociais que produzem o espaço urbano e rural modificam a natureza e intensificam os processos erosivos. Na maioria dos casos, as perdas de solo causadas pela erosão hídrica reduzem a espessura do solo, diminuindo a capacidade de retenção e redistribuição da água no perfil, gerando, como consequência, maiores escoamentos superficiais e, por vezes, maiores taxas de erosão do solo.

Nos estabelecimentos agropecuários, ao aumento do volume de produção das lavouras temporárias e permanentes, evidenciando a consolidação da cadeia produtiva do agronegócio em todo o território mato-grossense, notadamente nesse processo observa-se a redução de áreas de vegetação nativa (Tabela 10 e Figura 26).

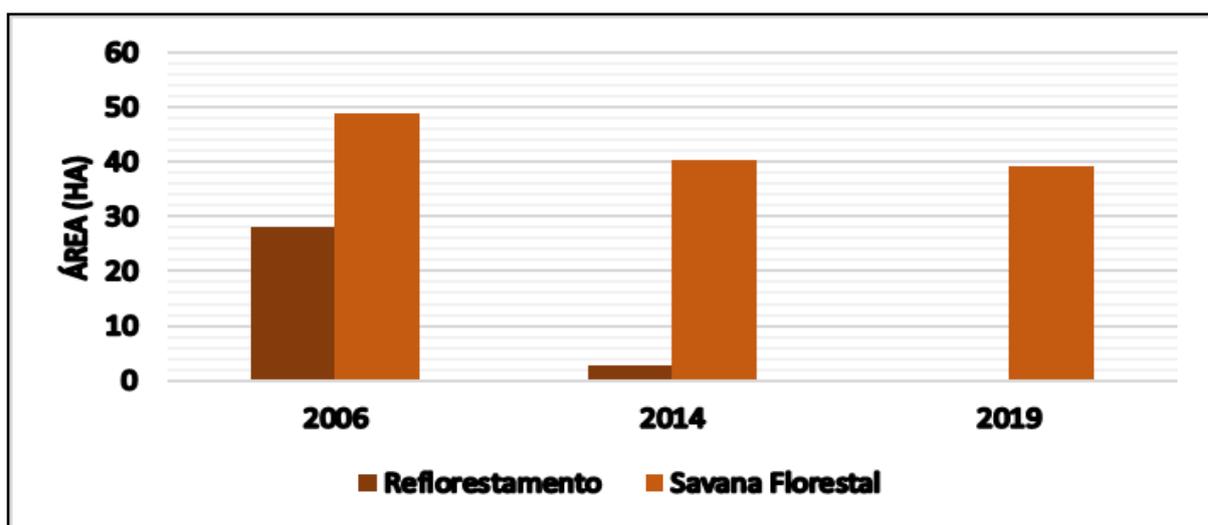
Todo esse processo de expansão urbana, de pastagem e da monocultura deu-se em detrimento das áreas de reflorestamento e das savanas florestais.

Tabela 10 - Classe de uso e ocupação da terra dos anos de 2006, 2014 e 2019 – Reflorestamento e Savana florestal.

ANO	Reflorestamento Área (ha)	% relativa ao total da área	Savana florestal Área (ha)	% relativa ao total da área
2006	28	2,55	49	4,47
2014	2,78	0,25	40,43	3,68
2019	0	0	39,19	3,57

Fonte: elaborada pela autora. CORREIA, (2020).

Figura 26 - Classe de uso e ocupação da terra (Reflorestamento e Savana florestal) dos anos de 2006, 2014 e 2019.



Fonte: Elaborada pela autora. CORREIA, (2020).

Em relação a área total da microbacia, juntas (reflorestamento e savana florestal) correspondem, aproximadamente, a 7% da área da microbacia, em 2006, enquanto em 2014 a 9,93%. Já em 2019 a área de reflorestamento praticamente desapareceu, enquanto a savana florestal diminuiu sua porcentagem para 3,57%, dos quais podem ser observados alguns resquícios nas escarpas e encostas dos morrotes e nas margens dos cursos d'água, que constituem em sua maior parte as áreas de APP. A vegetação exerce forte influência na qualidade ambiental da microbacia.

Ou seja, aproximadamente 4% da superfície correspondem à cobertura natural do solo que incluem áreas de vegetação primárias original ou secundárias de vegetação nativa, que são preservadas nas escarpas e encostas dos morros e nas margens dos cursos d'água. A área urbana da microbacia apresenta-se pouco arborizada.

A cobertura vegetal não se apresenta totalmente protegida, basicamente, poucos resíduos de espécies nativas foram encontrados nas bordas do ambiente aquático. Portanto, a vegetação atual da região se apresenta em um estágio avançado de alteração.

Conforme o que foi apresentado no item 5.2, é notório sobre a imagem (Figura 6 do item 5.2) que as áreas de nascentes e em todo o seu percurso estão em descumprimento com a legislação vigente, uma vez que a Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012 (BRASIL, 2012) referente ao Código Florestal, a qual estabelece, no Art. 4º, inciso I e IV, os parâmetros, definições e limites para as Áreas de Preservação Permanente (APP's), sendo:

Art. 4º: [...] I - as faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de: a) 30 (trinta) metros, para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura; [...] IV - as áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água perenes, qualquer que seja sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros. (BRASIL, 2012, grifo nosso).

Em toda área da microbacia quase não existe vegetação nativa, o pouco que resta é de vegetação secundária. A parte mais elevada, que caracteriza o divisor de águas da microbacia, está praticamente devastada, o que prejudica o papel essencial que a vegetação exerce no equilíbrio dinâmico de uma bacia hidrográfica: distribuição, infiltração e acúmulo das águas pluviais, protege o solo dos processos erosivos, influencia as condições climáticas do ambiente e a qualidade das águas.

Essa diminuição gradativa da vegetação savânica florestal pode ser caracterizada pela forma extensiva de produção, que muitas vezes são acompanhados de desmatamento indiscriminado do cerrado. Dessa forma, os remanescentes arbóreos que foram poupados do machado e do fogo diante da produção de monocultura e da agropecuária, apresentam-se espaçados e a base de algumas dessas árvores, como também dos arbustos, resulta de um crescimento secundário após terem sido cortados.

A microbacia possui uma extensão de 11 km<sup>2</sup>, nos quais aproximadamente somente 4% da área corresponde a vegetação do tipo savana florestal. Praticamente em todos os analisados a microbacia esteve em sua maior parte ocupada por monocultura (milho ou soja) correspondendo cerca de 44% da área total e por pastagem que condiz a aproximadamente 40%.

Dessa forma o aumento dos focos erosivos sobre os anos analisados se desenvolveu logo após a destruição da cobertura vegetal natural, sendo este um dos fatores que podem propiciar o aumento da erosão, mas, também podem ser acentuados em função da ocupação e uso da terra.

Sem a presença da vegetação nativa, os solos ficam expostos a condições direta aos raios solares e ao impacto das gotas de chuva o que acaba por promover a desestruturação e desagregação do solo, resultando em erosão, daí a importância da cobertura vegetal nativa mantendo a umidade e ajudando na decomposição da parte aérea e sistema radicular, por

consequência, as partículas agregam-se mais facilmente, há aumento de matéria orgânica e nutrientes no solo, o que poderia favorecer a estabilidade dos mesmos.

É nítida a importância da cobertura vegetal sobre toda a área da microbacia, pois em solos cobertos pela vegetação a erosão é muito pequena e quase inexistente, pois ela segura a terra, a água escorre por entre as raízes e se infiltra. Sem vegetação, a água vai levando a camada mais rica em sais minerais e nutrientes e com isto as novas sementes não germinam e o solo fica descoberto e apto a deslizar.

De fato, a intervenção humana sobre a vegetação típica do cerrado vem acelerando a degradação do seu potencial florestal e comprometendo a estrutura de seus solos e, por conseguinte, provocando desequilíbrios ecológicos de gravidade variável.

Segundo o boletim Dataluta (2019), o Estado de Mato Grosso registra um crescimento econômico apoiado no aumento internacional dos preços das *commodities* e no monocultivo de extensas áreas de soja, milho, algodão, que avançam em direção à Floresta Amazônica e ao Pantanal Mato-Grossense – dois biomas de alta vulnerabilidade socioambiental.

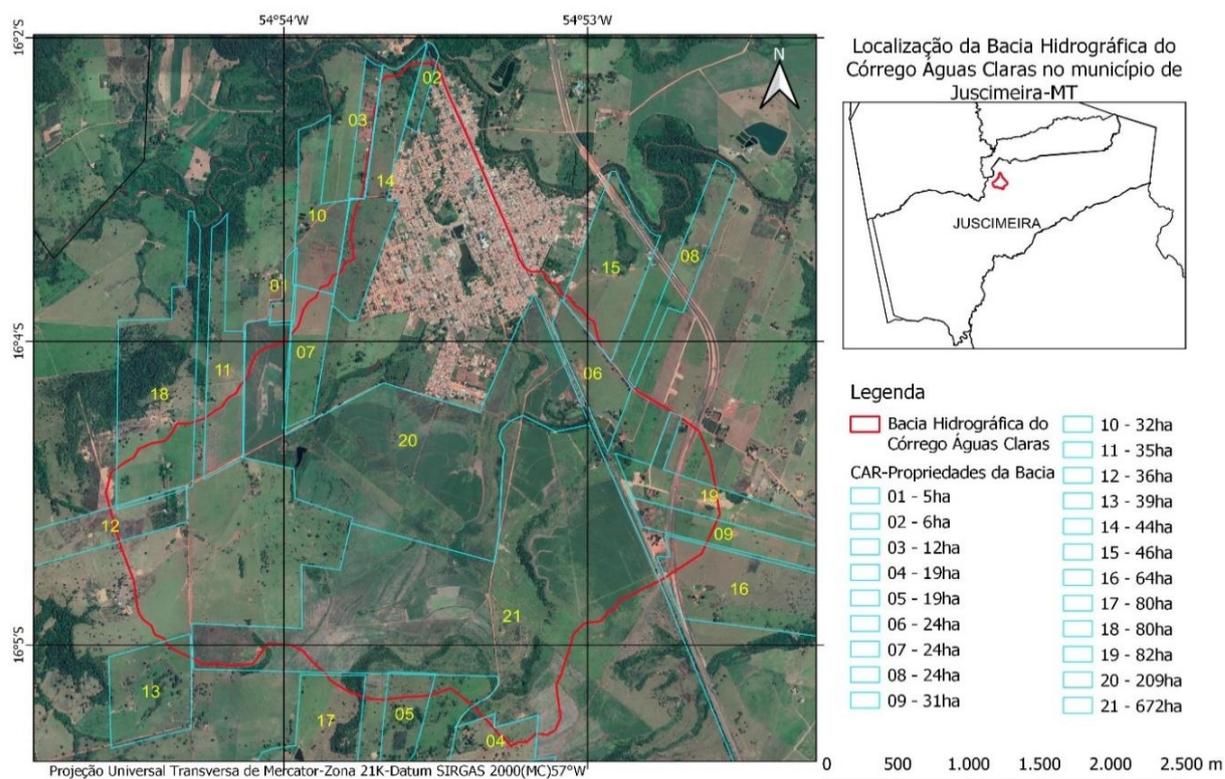
A diminuição da porcentagem relativa das áreas de reflorestamento e da savana florestal, tanto na área urbana quanto na rural da microbacia é um dos fatores que o aumento dos focos erosivos nos anos analisados (2006, 2014 e 2019), pois a vegetação é um fator importantíssimo para manter a dinâmica hidrológica da microbacia.

Em um sistema resistásico, sabe-se que o componente paralelo se torna predominante sobre a perpendicular, resultando em maior avanço dos processos erosivos (morfogênese) por conta da diminuição da cobertura vegetal.

Portanto, um dos pontos de partida da erosão, bem como do aumento gradativo dos focos erosivos identificados na análise multitemporal nos anos de 2006, 2014 e 2019 na microbacia do córrego das Águas Claras foi a retirada da cobertura vegetal, conseqüentemente o uso e ocupação do solo, por longos anos, por substituição da savana florestal por espécies geneticamente modificadas, no quais adotaram práticas de desagregação do solo, ora por técnicas rudimentares, ora por intensos usos de maquinários, além da modificação do relevo para dar lugar as atividades agrícolas e urbanas, fizeram com que se tornassem pontos decisivos para o aumento dos focos erosivos.

De acordo com os dados obtidos pelo Cadastro Ambiental Rural (CAR), atualmente a área da microbacia abrange 21 propriedades rurais com tamanhos de 05 hectares (ha) a 672 hectares (ha) (Figura 27). Sendo que somente 11,77% do total da microbacia é ocupada pela área urbana.

Figura 27 - Localização de áreas rurais por hectares de acordo com o CAR.



Fonte: Cadastro Ambiental Rural (CAR) – Data de acesso 02 de março de 2020.

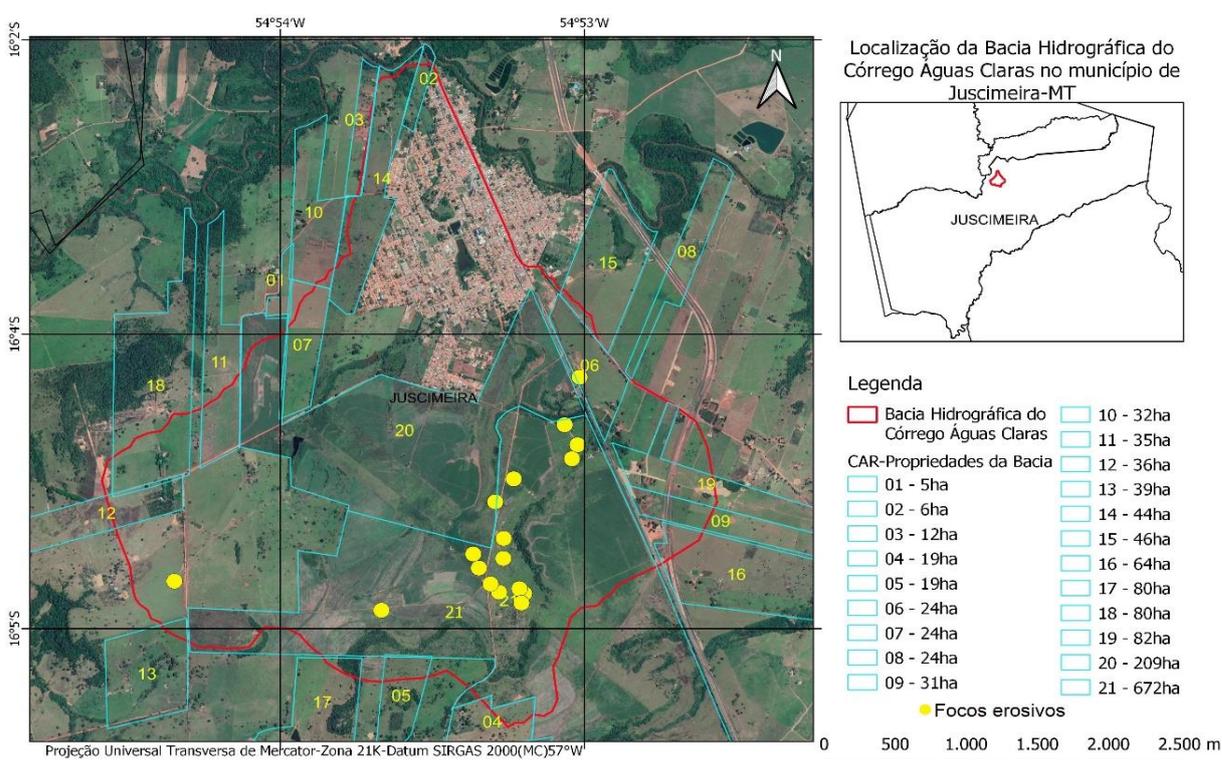
As áreas rurais são utilizadas para criação de gado de corte, de leite e para o plantio direto e convencional, estas atividades são desenvolvidas conforme o interesse do produtor, mas ambas podem gerar sérios problemas não somente ao solo, mas aos rios, nascentes e vegetação natural da área analisada.

O plantio direto (PD) é uma técnica de conservação dos solos que dispensa etapas de preparo convencional, como aração e gradagem, elimina a compactação do solo e necessita deixar a área o mais homogênea possível. Ele é sempre realizado imediatamente após uma nova colheita, podendo não existir intervalo entre um cultivo e outro (EMBRAPA, 1998).

O plantio direto (PD) é o mais indicado para Região Centro-Oeste devido ao clima quente e por adaptar espécies do tipo rotalárias, braquiárias e milho, pelo fato dessas plantas fornecerem raízes e palhas e agregarem valor e também por poderem ser utilizadas para a produção de leite e carne (SANTOS *et al.* 1998).

O plantio direto (PD) é realizado em duas propriedades rurais, as de número 20 e 21 (Figura 26), as quais possuem as maiores áreas em hectares. Estas, que na última análise temporal (2019), pode-se identificar e localizar um aumento significativo de focos erosivos, neste ano constatou-se 17 focos erosivos sobre a propriedade 21 (Figura 28).

Figura 28 - Identificação dos focos erosivos nas áreas rurais por hectares de acordo com o CAR.



Fonte: Cadastro Ambiental Rural (CAR) – Data de acesso 02 de março de 2020.

Pode-se observar em campo que muitas áreas desenvolvem a pecuária de forma extensiva, possivelmente por ser uma prática de baixo investimento, em que o gado consegue retirar a maioria dos nutrientes necessários, o que deixa a produção mais barata, principalmente quando a área também conta com rios, nascentes, não sendo necessário oferecer água para o gado, como é o caso da microbacia, desta forma o gado é criado solto e sua alimentação advém do pasto.

Em campo, também se notou a predominância de pastagens degradadas, cuja causa provável venha ser por erosão zoógena. O fato de haver remanescentes de vegetação não impede que traços antrópicos não sejam inseridos neste contexto, como é o caso da invasão de gado.

As áreas de vertentes convexas favorecem um escoamento superficial em lençol, porém, nos trilhos formados pelo pisoteio dos animais, o fluxo de água concentra-se gerando processos erosivos lineares (Figuras 29 e 30).

Figura 29 - Evidências do início de erosão zoogênica na pastagem.



Fonte: Registro da autora (Janeiro de 2021).

Figura 30 - Evidências do início de erosão zoogênica na pastagem.



Fonte: Registro da autora (2020).

Nas figuras são inexistentes práticas de contenção da erosão, como a presença de terraços que acompanham as curvas de nível, prática que poderia ser adotada na área analisada. Assim, a pecuária e a agricultura seriam alguns dos fatores que estariam exercendo maior peso sobre os aumentos dos focos erosivos, porém não seriam os fatores determinantes.

Os dados da Produção Agrícola Municipal (PAM, 2019), disponibilizado pela página do Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA, demonstra: Variável de produção leiteira quantidade de produção por mil litro e cabeças; Rebanho bovino (quantidade de cabeças); Variável de Área plantada por hectares (Soja e Milho) (Tabela 11).

Tabela 11 – Variável de produção leiteira, rebanho bovino e áreas plantadas por hectares (soja e milho) (PAM, 2019).

<b>Município de Juscimeira-MT</b>	<b>Variável - Produção de origem animal (mil litros)</b>					
	<b>2006</b>		<b>2014</b>		<b>2019</b>	
	5.429		7.613		5.478	
	<b>Variável - Vacas ordenhadas (Cabeças)</b>					
	5.501		5.501		5.501	
	<b>Ano x Rebanho bovino (quantidade de cabeça)</b>					
	<b>2006</b>		<b>2014</b>		<b>2019</b>	
	135.886		173.320		175.382	
	<b>Ano x Produto das lavouras temporárias (soja em grãos)</b>					
	<b>2006</b>		<b>2014</b>		<b>2019</b>	
	Total	Soja	Total	Soja	Total	Soja
	49.607	30.464	51.729	33.300	45.675	27.000
	<b>Ano x Produto das lavouras temporárias (Milho em grãos)</b>					
	<b>2006</b>		<b>2014</b>		<b>2019</b>	
	Total	Milho	Total	Milho	Total	Milho
	49.607	13.369	51.729	12.500	45.675	11.000

Fonte: Banco de Tabelas Estatísticas do Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA Adaptada pela autora. CORREIA, (2021).

Ao tomar como fator de mensuração a quantidade de leite produzido durante os anos de 2006, 2014 e 2019, a análise temporal demonstrou que houve um aumento considerável na produção entre os anos de 2006 e 2014 de aproximadamente 70%, seguido de uma queda acentuada entre os anos de 2014 e 2019.

Possivelmente, a queda da produção leiteira e, conseqüentemente a quantidade de vacas, se deve aos altos custos, principalmente a ordenha mecânica, necessitando maior investimento tecnológico, sem falar que a rentabilidade e a variação do preço do leite muitas vezes não suprem os gastos com a produção. Desta forma, permanecem na pecuária, mas destinam a criação de gado para o mercado de carnes – gado de corte.

É possível observar que o efetivo bovino no município de Juscimeira teve um crescimento aproximado de 77%, enquanto o efetivo de vacas leiteiras decresceu cerca de 73%. No contexto de uso e ocupação da terra podemos afirmar que entre o ano de 2006 e 2014 foram incluídas 966 cabeças de gado leiteiro nas encostas ou próximo aos rios ou nascentes no município de Juscimeira, por outro lado, entre os anos de 2014 e 2019 o número de vacas leiteiras no município diminuiu mais de 2.000 cabeças.

Porém, no mesmo período o efetivo bovino no município cresceu consideravelmente, crescimento que pode estar ligado diretamente ao mercado financeiro, uma vez que nesse período o valor da arroba do boi teve um aumento considerável, cotado no ano de 2006 a R\$51,00 e entre 2006 e 2014 o valor da arroba teve um aumento de mais de 100%, fechando o ano de 2014 a R\$126,00. Entre 2014 e 2019 esse aumento novamente foi mais de 100%. Esse aumento fez com que o crescimento do efetivo bovino não só de Juscimeira aumentasse, mas de todo o estado de Mato Grosso (IMEA, 2021).

O aumento dos focos erosivos identificados na análise multitemporal possivelmente está ligado a criação de uso em larga escala desses animais de grande porte, reforçando aqui que este não é somente um dos fatores agravantes e nem determinantes.

Ao observarmos as áreas identificadas dos focos erosivos sobre as áreas rurais por hectares segundo o CAR (Figura 26), e compararmos com as análises multitemporal de 2006, 2014 e 2019, nota-se que houve aumento dos focos erosivos sobre a monocultura, mas principalmente sobre a área de pastagem no decorrer dos 3 anos analisados.

Algumas consequências desse tipo de atividade é que necessitam de amplos terrenos, uma vez que a ocupação de grandes áreas pode gerar problemas ambientais, devido à degradação constante dos pastos, justamente pela necessidade de ocupar amplas áreas de terra, o que acarreta impacto ambiental e degradação de vegetações nativas. Além disso, possivelmente há ineficiência no controle do desempenho de cada animal, já que o rebanho se espalha pela propriedade.

A tabela 11 nos apresenta a variável de área plantada por hectares (Soja e Milho) no mesmo marco temporal dos demais. Se observarmos, pode-se analisar que a variável de extensão plantada por hectares de soja e milho diminuíram em relação a área total, ou seja, pode ter ocorrido a substituição do espaço por outro tipo de plantio (monocultura), pela pecuária, ou solo exposto, como já foi demonstrado nas análises multitemporal de 2006, 2014 e 2019, referentes ao uso e ocupação da terra.

Um outro dado bastante relevante é a produção de soja e milho no município, os dados da quantidade de área plantada em hectares, estão em consonância com o aumento da criação de bovinos (tabela 11).

Se compararmos o rebanho bovino (quantidade de cabeças) com a variável de área plantada por hectares (Soja e Milho), podemos observar que ambos tiveram praticamente a mesma linha de crescimento, ou seja, a área antes usada para a soja passa a ser usada para o plantio direto de milho de 1ª e 2ª safra, esse por sua vez serve para transformar proteína vegetal em proteína animal. Segundo o Prêmio Equalizador Pago ao Produtor – PEPRO (CONAB, 2019), o milho ajudou incorporar áreas antes ocupadas pela soja.

Dessa forma, as atividades exercidas sobre o solo como o Plantio direto (PD) e a pecuária extensiva, diante das suas técnicas implementadas sobre a microbacia no decorrer dos anos analisados tornaram-se uma das justificativas dos aumentos consideráveis dos processos erosivos o que correspondeu em 2019 a um aumento de 77% das feições erosivas lineares.

Pode-se considerar que o desmatamento e uso inadequado do solo agrícola e urbano, como fatores que alteram o equilíbrio das condições naturais, conseqüentemente serão cada vez mais visíveis na paisagem.

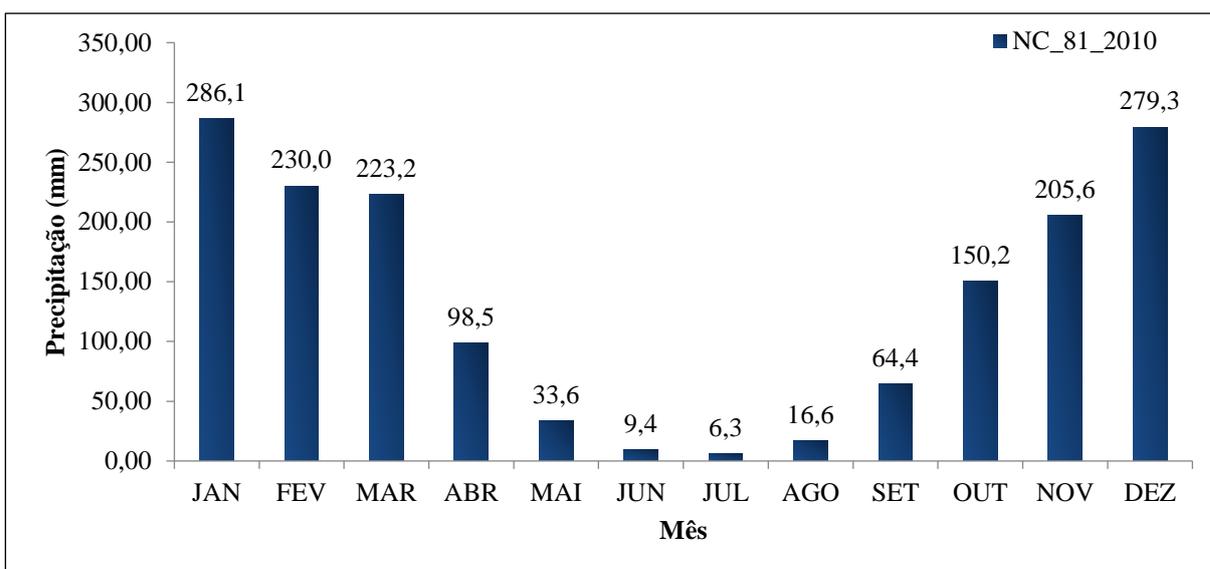
## 6.2 ASPECTOS AMBIENTAIS E OS FOCOS EROSIVOS

A região na qual está situada área de estudo apresenta chuva bem distribuída em dois períodos: um úmido no qual é mais chuvoso entre outubro e abril e um período seco onde ocorre menos incidência de chuva nos meses de maio a setembro (TARIFA, 1998).

Os dados analisados na normal climatológica entre os anos de 1981 a 2010 (Figura 30) confirma essa tendência. Demonstrem também os extremos em relação a precipitação pluviométrica em que os meses mais chuvosos correspondem a dezembro e janeiro, com médias de 279,38 a 286,1 mm, respectivamente, e os menores volumes de chuva é conferido ao mês de julho, com média de 6,33 mm. Também apresentam informações em relação a normal climatológica do período de 1981 a 2010 simultaneamente aos dados de precipitação pluviométrica dos anos de 2006, 2014 e 2019.

Ao analisar os três anos investigados (2006, 2014 e 2019), 2019 foi o ano que apresentou o menor volume pluviométrico, apresentando apenas o mês de abril com volumes acima do esperado pela normal climatológica da região.

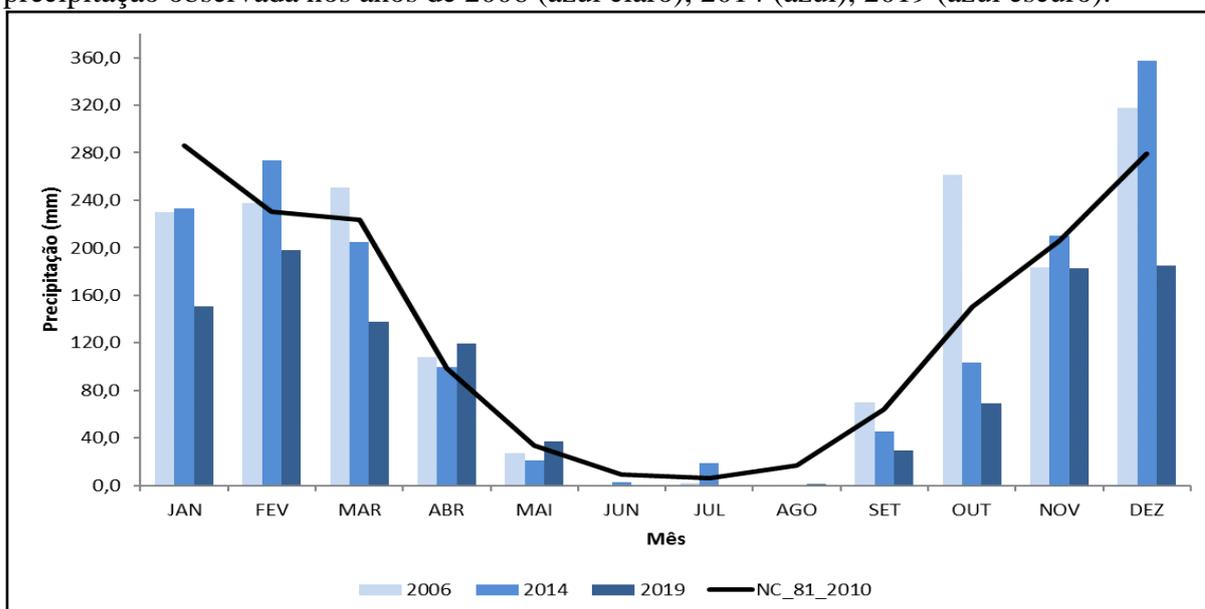
Figura 31 - Normal climatológica (1981-2010) do regime pluviométrico (mm) da região de Juscimeira - MT (latitudes -15 A -17, Longitude -53 a 55).



Fonte: Elaborado pela autora. CORREIA, (2021).

Ao comparar os volumes de precipitação da normal climatológica da área estudada com o regime pluviométrico nos anos de 2006, 2014 e 2019 (Figura 31 e 32), nota-se diminuição consecutiva das precipitações pluviométricas da região, sobretudo no ao de 2019, o qual apresentou redução em praticamente todos os meses, com exceção do mês de abril.

Figura 32 - Regime pluviométrico (mm) mensal da região de Juscimeira-MT (linha sólida) e precipitação observada nos anos de 2006 (azul claro), 2014 (azul), 2019 (azul escuro).



Fonte: Elaborado pela autora. CORREIA, (2021).

Do mesmo modo, observa-se, que nos anos analisados (Figura 32) que sucedem a normal climatológica (Figura 31), a precipitação pluviométrica apresentou volumes inferiores

na maioria dos meses da estação seca. Em contrapartida, no período chuvoso, mesmo com redução da média pluviométrica, ocorreu um aumento em alguns anos, ou seja, chuvas frequentes e volumosas.

Sabe-se que a intensidade da precipitação e energia de impacto representa a capacidade potencial da chuva em provocar o processo de erosão do solo. Portanto, o processo de erosão pela intensidade e impactos das chuvas, passa a ser bastante afetado pelas condições da superfície do solo, como existência de vegetação, morfologia, rugosidade da superfície do solo, declividade da superfície e manejo.

Identificar e entender as unidades de relevo, nos permite compreender os mecanismos principais de atuação do relevo e como se referem à distribuição dos processos hidrológicos, erosivos e de desenvolvimento dos solos. Dessa forma, nos dão suporte para entender os processos de dinâmica atuantes no modelado do relevo.

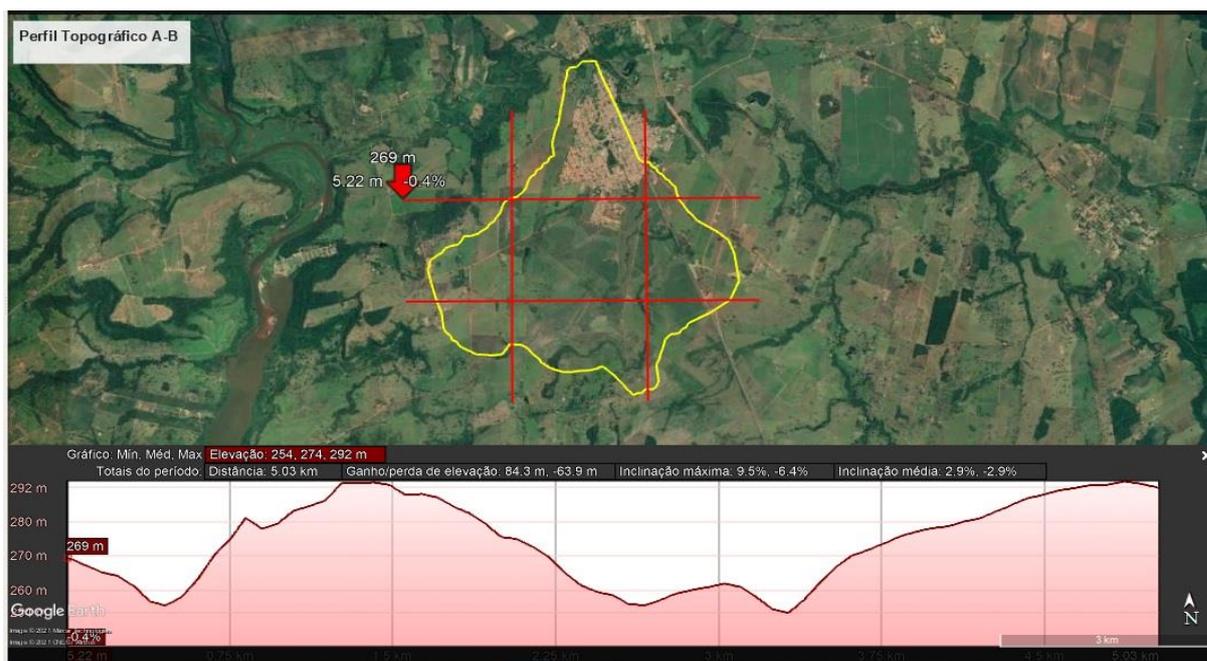
Nesse contexto, podemos compreender que as unidades de relevo da área de estudo poderão atuar de formas distintas no que concerne o escoamento superficial ou áreas de armazenamento de água na microbacia. Assim, verificar a situação topográfica se torna um dos fatores para compreendermos os problemas do aumento da erosão em seus múltiplos aspectos.

Feita a análise topográfica da área de estudo, elaboramos quatro perfis topográficos que serão descritos a seguir.

O Perfil Topográfico do ponto A ao B (Figura 32) apresenta distanciamento de 5,06 km, elevações entre 254 e 292 m de altitude, inclinação negativa (descida) variando entre - 0,4 e - 6,4% e inclinação positiva (subida) de 2,9 a 9,5%.

Verificam-se nesse perfil, dentro da área da microbacia, as compartimentações do relevo, em maior parte, em formato de encostas convexas e declivosas que convergem para o fundo de vale onde se encontram as áreas de nascentes, cursos d'água secundários e o curso principal do Córrego Águas Claras.

Figura 33 - Perfil topográfico referente a área de estudo do ponto A ao B.

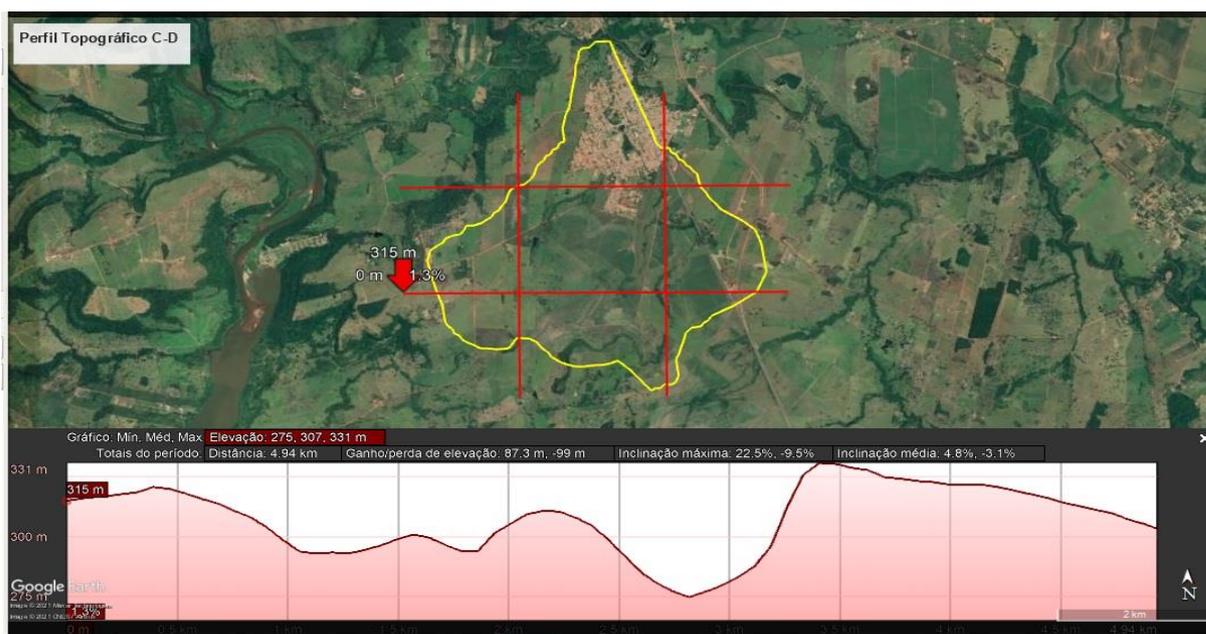


Fonte: Google, Earth (2021). Adaptado pela autora. CORREIA, (2021).

O Perfil Topográfico do ponto C ao D (Figura 33) compreende um distanciamento de 4,94 km, elevações entre 275 e 331 m de altitude, inclinação negativa (descida) variando entre - 3,1 a - 9,5% e inclinação positiva (subida) de 1,3 a 22,5%.

Notadamente é uns dos perfis topográficos que exibem os maiores desníveis e os mais elevados índices de inclinação positiva. Identifica-se no sentido oeste-leste, dentro da área da microbacia, formas de relevo como morrotes, seguido de escarpas declivosas, fundos de vale, encostas relativamente declivosas e novamente escarpas declivosas em transição para chapada, que se apresenta moderadamente aplainadas com elevação de aproximadamente 330 m.

Figura 34 - Perfil topográfico referente a área de estudo do ponto C ao D.



Fonte: Google, Earth (2021). Adaptado pela autora. CORREIA, (2021).

A figura 34 exemplifica este perfil topográfico, onde se observa no sentido norte-sul um morrote com escarpa e encosta direcionando ao fundo de vale (nascente principal do Córrego Águas Claras), seguido novamente de escarpas e encostas que se dirigem até o relevo de chapada.

Figura 35 - Representação exemplificando o perfil topográfico referente à área de estudo do ponto C ao D.

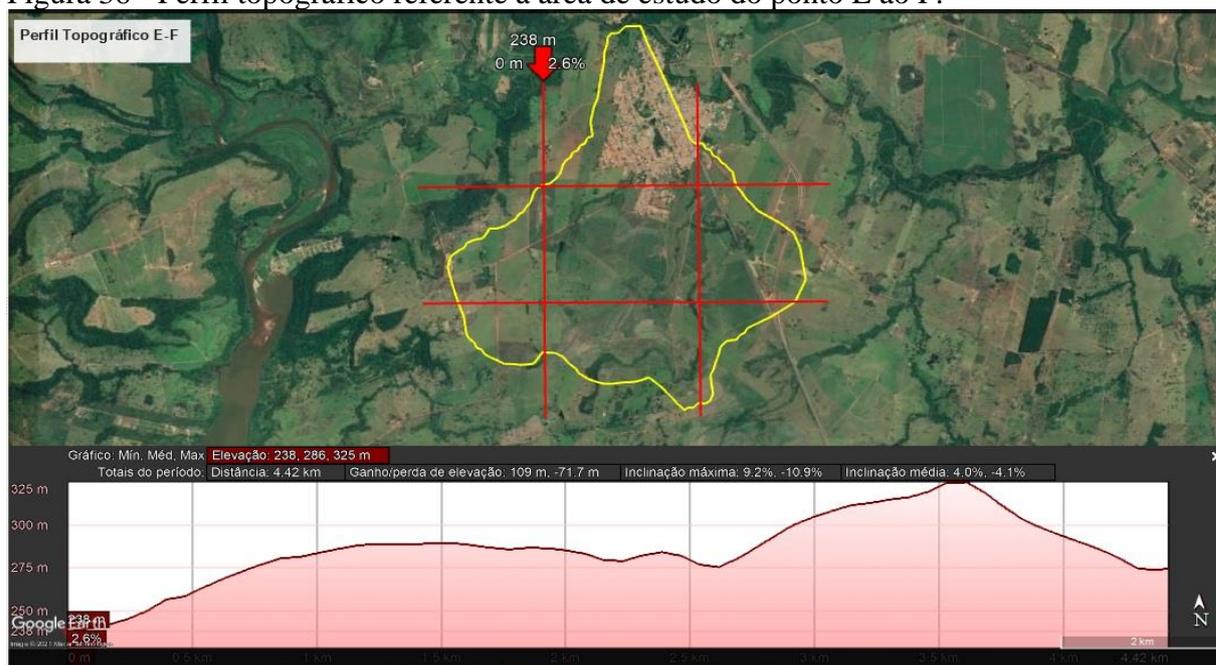


Fonte: Registro da autora (2020).

O Perfil Topográfico do ponto E ao F (Figura 35) abrange um distanciamento de 4,42 km, elevações entre 238 e 325 m de altitude, inclinação negativa (descida) variando entre - 4,1 a - 10,5% e inclinação positiva (subida) de 2,6 a 9,2%.

Este perfil evidencia a maior inclinação negativa. No sentido norte-sul, dentro da área da microbacia, evidencia relevo em chapada, relativamente aplainado, seguido de encosta levemente declivosa que se dirige para áreas mais rebaixadas, onde manifesta eventuais cursos d'água temporários, prosseguindo por encosta e escarpa, com relativa declividade, até atingir o topo de morroto.

Figura 36 - Perfil topográfico referente à área de estudo do ponto E ao F.



Fonte: Google, Earth (2021). Adaptado pela autora. CORREIA, (2021).

A figura 36 representa este perfil topográfico. No sentido sul-norte observa-se topos de morrotes, que se dirigem, por meio de escarpas e encostas, para superfícies deprimidas, onde evidencia-se drenagens temporárias.

Figura 37 - Ilustração exemplificando o perfil topográfico referente à área de estudo do ponto E ao F.

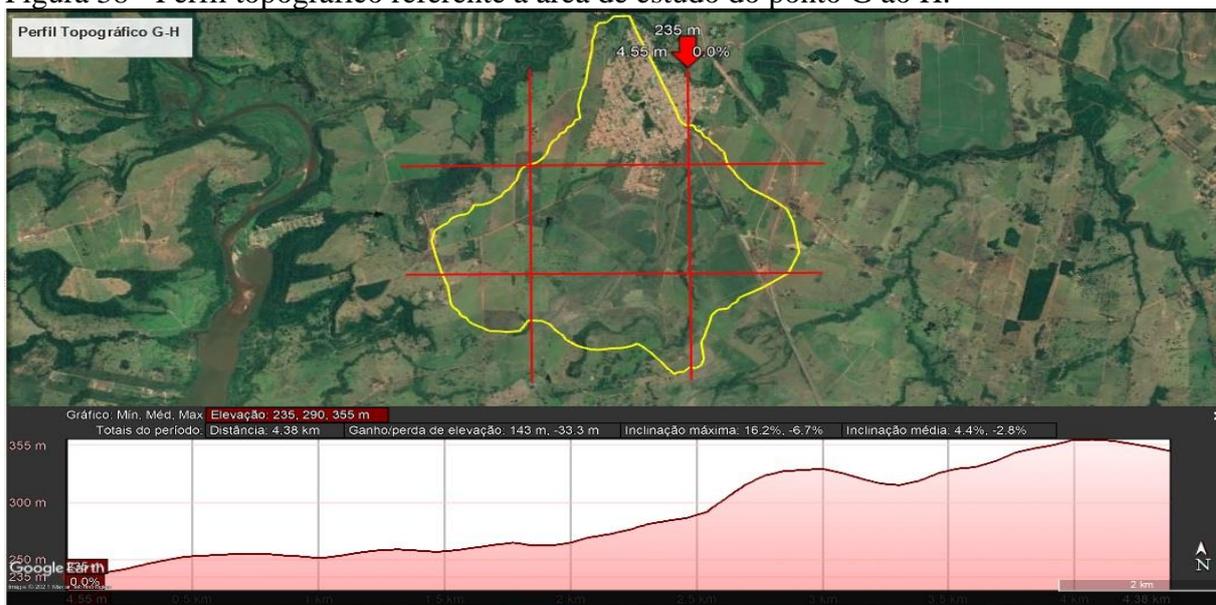


Fonte: Registro da autora (2020).

O Perfil Topográfico do ponto G ao H (Figura 38) abrange um distanciamento de 4,38 km, elevações entre 235 e 325 m de altitude, inclinação negativa (descida) variando entre - 2,8 a - 6,7% e inclinação positiva (subida) de 4,4 a 16,2%.

Dentro da área da microbacia, no sentido norte-sul, este perfil topográfico inicia-se com encosta levemente declivosa, passando por escarpa declivosa que leva o topo de um morrote, que se segue até a chapada, por meio de encostas pouco declivosas.

Figura 38 - Perfil topográfico referente a área de estudo do ponto G ao H.



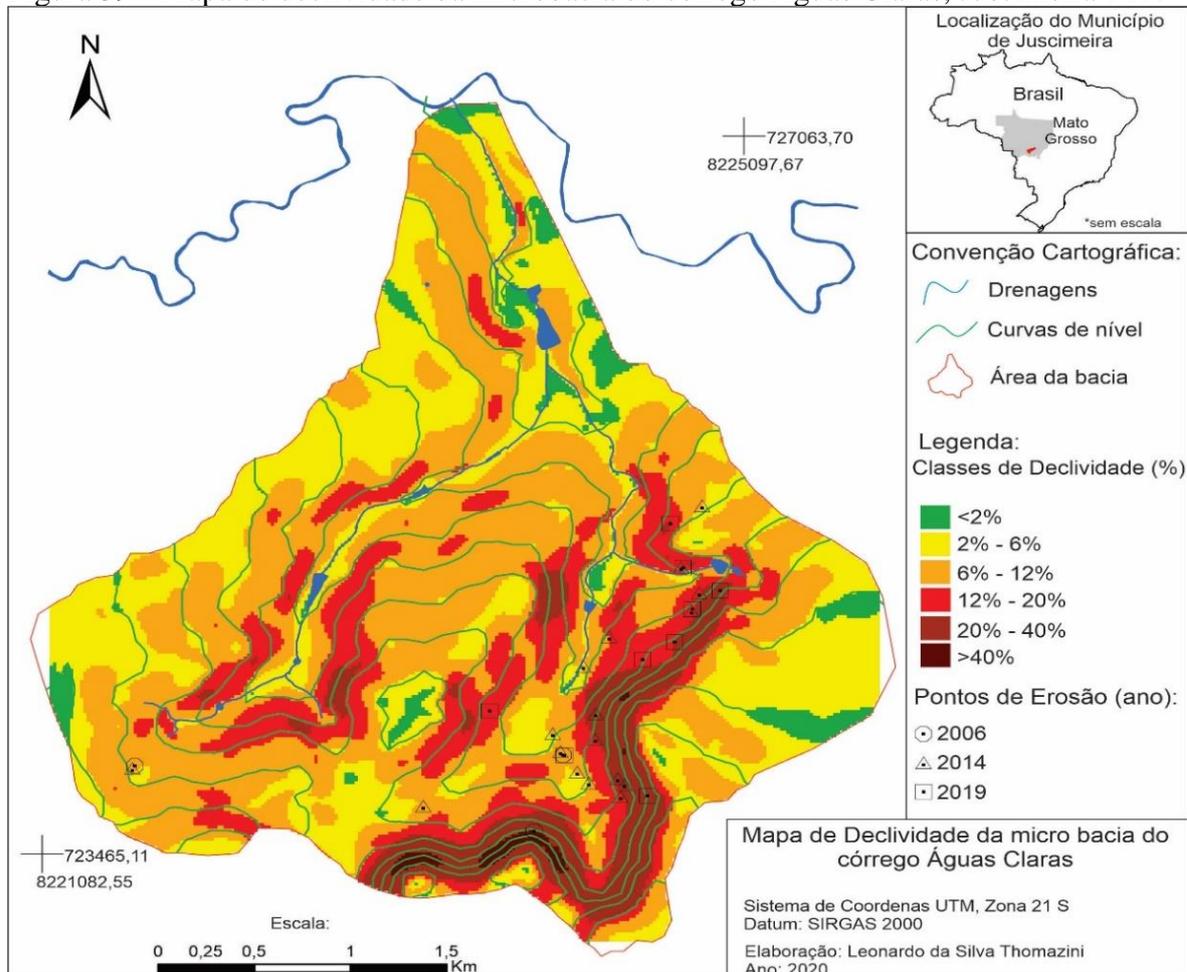
Fonte: Google, Earth (2021). Adaptado pela autora. CORREIA, (2021).

A inclinação do terreno é outro fator que afeta seriamente a erosão do solo devido à erosão hídrica, pois à medida que a inclinação aumenta, a quantidade e a velocidade do escoamento aumentam e a infiltração de água no solo diminui. Como resultado, aumenta a capacidade das partículas do solo de se transportarem por meio do escoamento laminar e linear e a capacidade do solo de se decompor em si, principalmente quando concentrado em sulcos voltados para a encosta do terreno.

A área da microbacia corresponde a classes de declividade que vão de <2% a <40% (figura 39). Ainda, ao analisarmos os anos de 2006, 2014 e 2019, o que se observa é que os focos erosivos lineares ocorrem em maior parte na classe de declividade de 20% a >40% (cor marrom e marrom escuro).

De acordo com a Embrapa (2013), terrenos de difícil controle a erosão estão situados sobre áreas com declividade acima de 8%.

Figura 39 - Mapa de declividade da microbacia do córrego Águas Claras, Juscimeira-MT.



Fonte: Elaborado por Leonardo da Silva Thomazini (2020).

Nota-se que os focos erosivos se concentram no sentido sul e sudeste da microbacia, área que apresenta classe de declividade superiores a 12%, podendo chegar a >40%, áreas dos quais estão com seus remanescentes arbóreas comprometidos, principalmente nos locais de maiores declividade, bem como em áreas de recarga.

Nas planícies, onde a declividade é <2%, concentra-se as áreas de nascentes do tipo difusa, recebem a carga de sedimento que é transportada pelo escoamento superficial. A ausência de vegetação sobre essas áreas pode ser uns dos fatores agravantes para os aumentos dos processos erosivos e assoreamentos de cursos d'água.

Declividade e ausência de vegetação nativa interferem nas áreas de recarga, nos topos e nas escarpas favorece a concentração do escoamento superficial, formando linhas de fluxos que possivelmente darão origem a focos erosivos lineares. Estes fatores poderiam estar influenciando no aumento dos focos erosivos nos anos analisados (2006, 2014 e 2019).

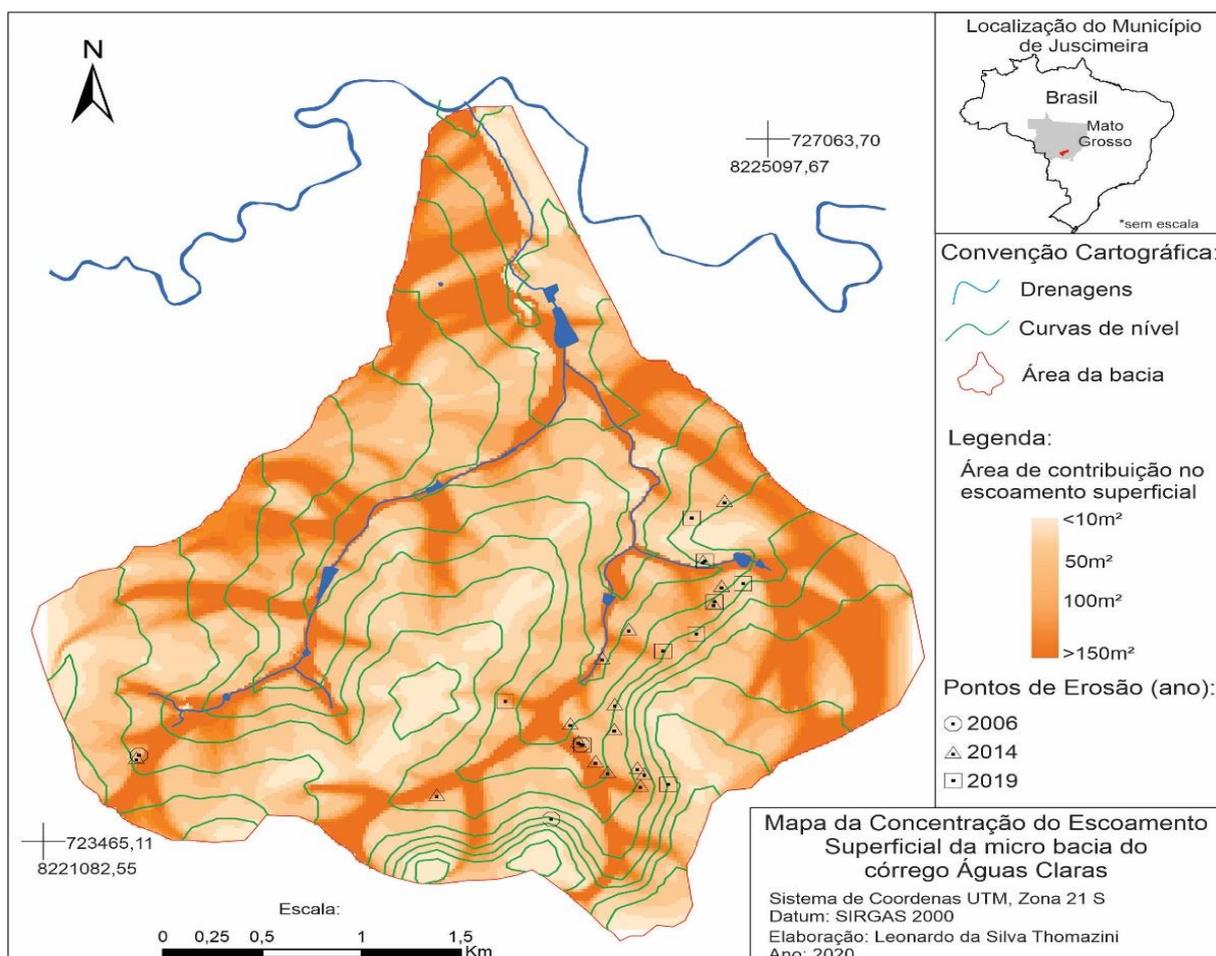
Portanto, declividade, regime pluviométrico, ausência de vegetação nativa e uso e ocupação da terra, aliados às características topográficas da região, são uns dos fatores que contribuem para o escoamento das águas para algum ponto do relevo, em especial aquele a jusante da microbacia.

A necessidade de favorecer a infiltração da água no solo, permitindo armazenar no próprio local as águas precipitadas, aumentando a produção vegetal natural, poderão reduzir a erosão do solo e proteger a camada fina do solo da superfície.

As funções topográficas e tipo de vegetação aliados ao regime pluviométrico da região, garantem à microbacia um fluxo superficial forte e concentrado.

Ao analisarmos a figura 40, que em função da topografia observa-se o direcionamento do escoamento superficial, a princípio para linhas de drenagens das nascentes e do córrego Águas Claras (cor laranja escuro). Nota-se que o escoamento superficial é intenso nessas áreas podendo chegando a ser <150m<sup>2</sup>.

Figura 40 - Mapa de concentração superficial da microbacia do Córrego Águas Claras.

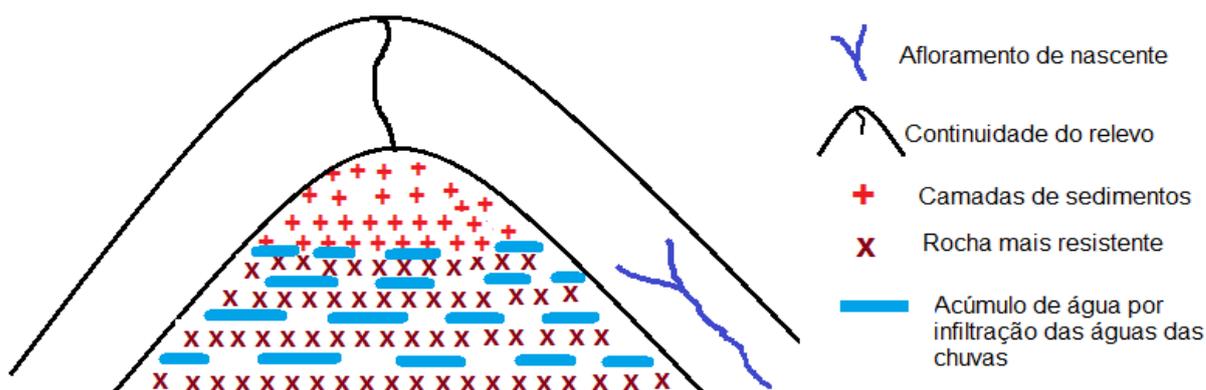


Fonte: Elaborado por Leonardo da Silva Thomazini (2020).

Nota-se também que no local onde concentram os focos erosivos, as linhas das curvas de nível são bem próximas, tendo-se uma ideia de como o terreno é, podendo caracterizar-se como um terreno mais inclinado, essa região pode estar sujeita a erosão dependendo do que existe sobre ela.

E quando avaliamos isso na microbacia e consideramos o elemento chuva com seus processos de evaporação, escoamento e infiltração, entende-se que a tendência é acumular sobre a rocha e ao se acumular ela tende a minar ou aflorar e conseqüentemente formam nascentes e normalmente descer das partes mais elevadas (Figura 41).

Figura 41 - Exemplo do perfil de relevo: acúmulo de água por infiltração; afloramento de nascentes e estrutura da rocha.



Fonte: Elaborado pela autora. CORREIA, (2020).

A rede hidrográfica da microbacia possui três nascentes que formam o córrego Águas Claras. Sabe-se que essas nascentes não ficam nos pontos mais elevados que normalmente são denominados de divisor de águas e são áreas que deveriam existir vegetações, conforme prevê a Lei nº 12.651, 25 de maio de 2012. Ao manter a vegetação garantimos a saúde das nascentes, dos rios e dos solos, porém, ao retirar essa vegetação ao longo do rio e nas áreas de recarga a tendência é haver erosão na região, principalmente pelo fato de ter um escoamento relativamente denso e concentrado na área de estudo.

Observa-se que em alguns pontos da microbacia, como noroeste, leste e sudeste estão situados em áreas de grande contribuição do escoamento superficial (cor laranja escuro). Todo volume de água escorre em sentido a jusante carregando consigo todos os tipos sedimentos, e pelo fato de erodir, a calha do rio pode ser assoreada, podendo fazer os rios alargarem, principalmente nas áreas de várzeas e fundo de vales, gerando medo e preocupação para as pessoas que vivem nas margens do rio, podendo ser este também um dos fatores que tem gerados sérias consequências sobre os solos favorecendo o aumento gradativos dos focos erosivos (Tabela 12).

Tabela 12 - Ocorrência de focos erosivos em ambiente rural.

Ano 2006	Ano 2014	Ano 2019
06 focos erosivos	10 focos erosivos	17 focos erosivos

Fonte: Elaborado pela autora. CORREIA, (2020).

Outro fator relevante se refere ao afloramento da couraça ferruginosa e concreções (Figura 42). Segundo a Embrapa (2013), em solos que apresentam pedregosidade ou são cascalhados se torna imprescindível a utilização intensiva de práticas de conservação do solo para evitar perdas de fertilizantes e de corretivos por erosão.

Figura 42 - Registros fotográficos afloramento da couraça ferruginosa e concreções na microbacia do córrego Águas Claras, Juscimeira-MT/ ano 2019.



Fonte: Registro da autora (2019).

Conforme o que foi apresentado na caracterização da área de estudo (item 5.2) a pedologia é composta por 4 tipos de solo, dos quais a maior parte é constituída de aproximadamente 65% o Latossolo Vermelho e 30% de Plintossolo Pétricos (PAULA, 2016).

O primeiro apresenta boa drenagem e alta permeabilidade, elevada porosidade e grande homogeneidade ao longo do perfil, permite a infiltração das águas das chuvas em grandes profundidades, propiciando reduzido escoamento superficial e de subsuperfície. Segundo Salomão (2012) são solos de pouca erodibilidade. Portanto, este não seria um fator condicionante para o aumento dos focos erosivos, mas, aliados as alterações dos elementos e fatores naturais da área da microbacia, propiciam que este tipo de solo se torne favorável ao aumento dos focos erosivos.

Já o segundo solo apresenta características ácidas e mal drenados, em que a infiltração da água da chuva ocorre à pequena profundidade, provocando elevado escoamento de superfície. Este tipo de solo tem facilidades de ser muito erodido de acordo com Salomão (2012). Aliados à declividade do relevo reflete na incidência de restrições de uso, bem como pode potencializar os aumentos dos processos erosivos.

Entende-se que os meios instáveis se configuram onde a morfogênese prevalece sobre a pedogênese, estes são resultados de dinâmicas naturais como as variações climáticas, regimes hidrográficos, além de tectonismo, textura do solo, composição do solo, relevo etc., e que ultimamente tem sido fortemente influenciado pelas causas antrópicas.

De acordo com Araújo, Almeida e Guerra (2010) as causas antrópicas são fatores de degradação da terra, que conseqüentemente favorecem o aumento dos processos erosivos. Ainda segundo os autores, as ações antrópicas possuem dois fatores que favorecem o aumento dos focos erosivos que são os fatores facilitadores como: desmatamento; permissão do superpastoreio; uso excessivo de outro tipo vegetação; corte em taludes; remoção da cobertura

vegetal para o cultivo. E os fatores diretos: uso de máquinas; condução do gado; encurtamento do pousio; entrada excessiva de água/ drenagem insuficiente; excesso de fertilização ácida; uso excessivo de produtos químicos/estrupe; disposição de resíduos domésticos/industriais.

Estes pontos condicionantes dos aumentos dos processos erosivos abordados de forma que pudéssemos relacionar os fatores físicos ao uso e ocupação da terra de modo a compreender como se dava a atuação de cada um sobre a microbacia, a pesquisa propiciou ir muito além da causa e efeito, e que o aumento dos focos erosivos possivelmente pode estar fortemente relacionado às práticas sociais.

Os usos da terra conduzidos pelo modo de produção capitalista, por desconsiderar as particularidades e fragilidades dos constituintes da natureza – como relevo, solos, substrato rochoso, cobertura vegetal, curvatura da superfície entre outros – podem promover o surgimento/incremento de feições erosivas, que são visíveis na paisagem. E que para compreendermos profundamente essas alterações que muitas vezes não são visíveis precisamos ir além da aparência, e entender como se deu essa produção do espaço geográfico sobre o relevo se torna um ponto extremamente relevante.

## 7 CONCLUSÕES

Ao buscarmos analisar de forma integrada os elementos físicos e os usos e ocupações da terra, pudemos constatar que a erosão é causada pelos diferentes tipos de uso da terra. De fato, a microbacia possui condicionantes naturais aos processos erosivos, como a declividade e o solo, mas diante dos resultados obtidos os fatores físicos possivelmente não são elementos primordiais dos aumentos dos focos erosivos.

Uma vez que a análise multitemporal pode constatar os diferentes usos e ocupações da terra e por meio da caracterização da área de estudo pode-se perceber que os fatores que intensificaram ou aceleraram o aumento dos focos erosivos, foram as práticas realizadas no uso e ocupação da terra sobre a microbacia, onde o manejo, retirada da cobertura vegetal, o tipo de atividade agrícola desenvolvida, os cortes no relevo para abertura de estrada e o nivelamento do terreno para o plantio direto provavelmente propiciaram a deflagração da erosão, comprometendo sua estabilidade.

Através dos dados, da análise multitemporal e das atividades de campo, concluímos que em 2006 e 2014 os focos erosivos se deram sobretudo em áreas de pastagem, já em 2019, houve um aumento de 77% dos processos erosivos sobre a microbacia, não somente sobre áreas de pastagens, mas também sobre áreas de monoculturas.

No caso da microbacia, provavelmente a ausência de medidas para solucionar ou minimizar o processo de erosão acelerada não está ligado a questões de poder aquisitivo e sim culturais. Muitas áreas destinadas a pecuária na microbacia já vinham desenvolvendo esse tipo de atividade a alguns anos, diante da análise, os focos erosivos já eram visíveis na área antes do ano de 2006. Notadamente, a forma como o gado é criado nas áreas da microbacia nos diz muitas coisas, como por exemplo: o acesso às áreas de nascentes, o fato de desmatarem as áreas de encostas, e de não intervir nos processos erosivos ainda em estágios iniciais, deixando o rebanho agravar ainda mais o problema.

No tocante a cultura temporária é mais evidente a despreocupação e o manejo não compatível com a área utilizada. Na análise multitemporal, os focos erosivos no ano de 2019 se concentravam sobre duas grandes áreas agrícolas, em propriedades de aproximadamente 700 hectares que em 2006 desenvolviam esse tipo de atividade agrícola.

Sabe-se que para o agronegócio, em específico a produção de monocultura em grandes áreas, a disponibilidade de acesso a créditos, ao melhoramento genético de suas sementes, a disponibilidade de maquinário e ao fato de desenvolverem o Plantio Direto que carecem de áreas mais homogêneas possíveis, em muitos casos necessita realizar a nivelação do terreno,

ocorre uma camuflagem dos processos erosivos e ao iniciar o período das chuvas tendem a reaparecer novamente, em maiores proporções e também por outras áreas. O que nos leva a concluir que a área sofre com sérios problemas de manejos específicos para a microbacia.

Também pode-se concluir que em detrimento da vegetação nativa, de APP e brejos oriundas de áreas de nascentes na microbacia houve o aumento considerável de 77%, do rebanho bovino uma vez que as áreas de lavoura temporárias por soja e milho diminuíram, dando espaço as áreas de pastagens. Essas modificações sobre o uso do solo, definindo o que produzir está muito ligado diretamente ao mercado financeiro, que tem ditado o processo do valor da *commodities* e da arroba do gado, que nos últimos anos teve ajustamento do valor muito elevado.

As modificações sobre o solo, ora pecuária ora monocultura e vice-versa, leva-nos compreender que os terrenos sofrem fortes modificações, em um curto espaço de tempo, supostamente sem estudo profundo sobre a particulares da área para o manejo correto. O manuseio propício para solo pode ser definido como aquele que concilie com o que pode ser produzido sem causar erosão, ou seja, o uso de acordo com sua aptidão ou capacidade.

Pode-se concluir que de 2006 e 2014 era de 50% os focos de processos erosivos, já de 2014 e 2019 passaram a ser 77%. Dessa forma, percebemos que os aumentos dos focos erosivos não parece ser um problema que afete o bolso da maioria dos donos das propriedades, principalmente dos que possuem grandes extensões de área agrícola. No caso da microbacia do córrego Águas Claras essas repercussões afetam diretamente o ambiente e são sentidas principalmente por aqueles que tem menor poder aquisitivo.

Dessa forma, o aumento dos focos erosivos, bem como sua posterior evolução para ravinas e voçorocas, levando ao comprometimento da água e do solo, bem como a qualidade de ambos poderá perdurar. Sua importância somente será reconhecida quando maiores forem as contradições e os conflitos, mas, por enquanto, as preocupações que deveriam ser sociais sobre a conservação dos solos, não se identificam e nem coincidem com aqueles que colocam em ações determinadas políticas, como no caso da proteção, conservação dos solos e de políticas públicas combatíveis com realidade ambiental de cada local.

Pode-se até indagar que, com base no cenário apresentado, talvez não iremos resolver e conservar os solos tão fácil assim, pois esses aspectos não estão na dependência de reconhecer os problemas ambientais, socioambientais, ou desenvolver melhores técnicas. Sabe-se que atualmente temos reconhecimento sobre os problemas ambientais que a erosão acarreta, além de termos também técnicas, estudos, conhecimentos de que a erosão é um problema socioambiental.

Acredita-se que o problema real seja as questões relacionadas ao poder aquisitivo e às questões culturais, o que possivelmente pode dificultar o acesso ao crédito rural, e conseqüentemente às técnicas, a compras de materiais necessários para a preservação e conservação do solo. Talvez a sociedade não reconheça ou saiba o quanto é prejudicial para humanidade a degradação ou exteriorização do solo para uso presente e futuro, o que leva a entender o motivo pelo qual não darem a devida atenção sobre os problemas relacionados a erosão dos solos.

Outro ponto que a pesquisa permitiu demonstrar foi sobre a cultura de utilização do solo que precisa ser modificada, onde os donos das propriedades rurais e toda a comunidade pratiquem a cultura do cuidado e conservação dos solos, em geral é uma prática que precisa ser vivida e praticada constantemente de forma a intervir no aumento dos focos erosivos e da importância do solo.

Mesmo que o foco da pesquisa não tenha sido demonstrar práticas alternativas de produção e de manejo do solo é evidente que a cultura pré-existente, que só existe produção em detrimento de outros elementos da natureza, precisa ser mudada, existem inúmeras formas de produzir com estabilidade e equidade.

Um dos pontos que poderiam ser empregados é a elaboração participativa de um Plano de Gestão da microbacia que contemple o disciplinamento do uso do solo rural e urbano, a recuperação das áreas de APP, controle de erosão e assoreamentos, programas interativos de educação ambiental com pessoas públicas, população urbana e produtores rurais, objetivando a sensibilização com mudanças de atitudes.

A metodologia empregada aqui possibilitou essa articulação do conhecimento teórico, prático e empírico e favoreceu oportunidades de reflexão, indo muito além da busca pela causa e efeito.

A análise realizada nesse trabalho a partir do critério de relação sociedade/natureza, pode-se constatar, que ao utilizar o solo como recurso econômico, o faz não conhecendo e/ou não respeitando suas fragilidades e potencialidades. O que nos leva a compreender que as mudanças ambientais derivadas da atividade humana sobre o relevo, que chamamos de produção social do espaço, levam-nos a entender que a questão ambiental decorre das relações entre os homens e não apenas das relações entre homem e natureza.

O principal procedimento metodológico utilizado foi a análise multitemporal que permitiu demonstrar que, quando aplicadas ao uso da terra permite adquirir informações necessárias em diferentes escalas de tempo propiciando a avaliação de diferentes dinâmicas espaciais. Apesar de ser ferramenta que possibilita a aquisição de dados rapidamente, porém,

faz-se necessário aliá-la com outras técnicas, como a de campo, por exemplo, para poder compreender o objeto numa escala de detalhes ou semidetalhes.

Observou-se também certa carência de dados ambientais básicos, especialmente as do meio físico, em escala apropriada de detalhe e semidetalhe, que serviria como importante subsídio para interpretação do funcionamento hídrico de vertentes, bem como associação da declividade, tipo de solo, escoamento superficial para podermos compreender a dinâmica dos processos erosivos.

Desta forma essa dissertação poderá subsidiar trabalhos futuros diante do que foi produzido, podendo também ser utilizada para princípios de diagnósticos ambientais para área da microbacia do córrego Águas Claras. Os resultados apresentados poderão servir para elaboração de iniciativas e buscas de soluções para conter e impedir os avanços focos erosivos identificados e registrados na microbacia, além da prevenção para que não surjam novos focos, podendo gerar parceria entre os produtores, comunidade em geral com a secretária de agricultura do município.

## 8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU FILHO, W; ALBUQUERQUE, M. C. **Projeto Geologia das folhas Dom Aquino – Rondonópolis, Estado de Mato Grosso**. Goiânia: CPRM, 2016.

ALENCAR, A. A. C.; VIEIRA, I. C. G; NESPSTAD, D. C; & Lefebvre, P. Análise multitemporal do uso do solo e mudança da cobertura vegetal em antiga área agrícola da Amazônia Oriental. In: **VIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**, Salvador (BA), Brasil, 1996.

ANDRADE, R. G. *et al.* Indicativo de pastagens plantadas em processo de degradação no bioma Cerrado. In: **Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto– SBSR**, 17, 2015, João Pessoa. Anais XVII. João Pessoa: INPE, p. 1585-1592, 2015.

BACANI, V. M; LUCHIARI, A. Geoprocessamento aplicado ao zoneamento ambiental da bacia do alto rio Coxim-MS. In: **Revista GeoUSP espaço e tempo**, v. 18, n. 2014.

BATISTA, P. **Processos erosivos na área de expansão urbana de Passos – MG**: subsídios para a elaboração de uma carta de susceptibilidade à erosão. Monografia. Faculdade de Engenharia de Passos, UEMG. Passos, Minas Gerais, 2003.

BELLATO, Silvia Maria; MENDES, Iandara Alves. **Análise da suscetibilidade ambiental no núcleo Curucutu do Parque Estadual da Serra do Mar (SP-Brasil)**. Do natural, do social e suas interações: visões geográficas. Rio Claro: AGETEO, p. 93-108, 2002.

BELTRAME, E; BITTENCOURT, H. R; JANSEN, S. L. Uma proposta para a detecção de mudanças pós-classificação. In: **XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**. Natal, 2009. Anais, p. 1261-1266, 2009.

BERTONI, J; LOMBARDI NETO, F. **Conservação do solo**. 5ª Ed. São Paulo: Editora Ícone, 2005.

BORDAS, M. P; SEMMELMANN, F. R. Elementos de engenharia de sedimentos, In: TUCCI, C. E. (org.) **Hidrologia: Ciência e Aplicação**. 2 ed. Porto Alegre: ABRH: Editora da Universidade, p. 915-939, 1997.

BRASIL. **Lei nº 12.651, 25 de maio de 2012**. Código Florestal. Casa Civil Brasília, 2012. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/ato2011-2014/2012/lei/112651.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2011-2014/2012/lei/112651.htm). Acesso em 21 de setembro de 2020. BRASIL. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos, Safra 2019/20** - Primeiro levantamento, Companhia Nacional de Abastecimento – Conab. Brasília: 2019.

BRASIL. Empresa brasileira de pesquisa agropecuária EMBRAPA - Curso de recuperação de áreas degradadas: **A visão da ciência do solo no contexto do diagnóstico, manejo, indicação de monitoramento e estratégias de recuperação**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2008.

BRASIL. Empresa brasileira de pesquisa agropecuária - EMBRAPA -. **Podzólicos / Argissolos**. Disponível em: <[https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia16/AG01/arvore/AG01\\_97\\_](https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia16/AG01/arvore/AG01_97_). Acesso em 10 de setembro de 2020.

BRASIL. IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo 2010**.

- BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manuais técnicos em geociências**. 3ª ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2013.
- BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manual técnico da vegetação brasileira**. 2013.
- BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manual técnico de geomorfologia**. 2009.
- BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manual técnico de uso da terra**. IBGE, 2013.
- CÂMARA, G. *et al.* **Inferência Geográfica e Suporte à Decisão**. São José dos Campos: INPE, 2001.
- CARVALHO, J. C. C.; SALES, M. M.; SOUZA, N. M.; MELO, M. T.; MELO, S. M. **Processos Erosivos no Centro-Oeste Brasileiro**. Brasília: Universidade de Brasília Editora Finatec. 2006
- CASSETI, Valter. **Ambiente e apropriação do relevo**. São Paulo: Contexto, 1991-1995.
- CASSETI, Valter. **Contra a correnteza**. Goiânia: Kelps. 2009.
- CHUQUIPIONDO, Indira Gandi Villalobos. **Avaliação da estimativa do potencial de erodibilidade de solos nas margens de cursos de água**: estudo de caso trecho de vazão reduzida capim branco i Araguari Minas Gerais. Tese de doutorado. Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Minas Gerais. 2007.
- CLIMATE CHANGE SERVICE. 2020. **Climate reanalysis**. Disponível em: <https://climate.copernicus.eu/climate-reanalysis>. Acesso em: XX mar. 2020.
- PEREIRA, Priscilla de Souza Costa *et al.* **Análise multitemporal do comportamento estrutural e espectral da regeneração do cerrado sensu-stricto**. 2009.
- COSTA, R. S. O termo presente – “experiência”: trabalhadores no universo das usinas de açúcar na região do Vale do São Lourenço – MT. In: **Revista Labirinto**. Porto Velho, v. 24, n. 2, p. 448-469, 2016.
- CRUZ, R.S. **Evaluación de la Erosión Hídrica en la cuenca del Río Ñirihuau**. Universidad Nacional del Comahue Universidad de Poitiers, 2003.
- CUTRIM, A. O.; REBOUÇAS, A. C. Aplicação de sondagem elétrica vertical na estimativa do topo e da espessura de unidades geológicas da Bacia do Paraná na cidade de Rondonópolis – MT. In: **Revista Brasileira de Geofísica**. Vol. 23. N. 1, 2007.
- FAO e EMBRAPA. **Notícias - Relatório da FAO com participação da Embrapa**. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/14343883/estudo-revela-que-30-dos-solos-do-mundo-estao-degradados> acessado em: 18/05/2019.
- FENDRICH, R; OBLANDEN, N. L.; AISSÉ, M. M.; GARCÍAS, C. M. Drenagem e Controle da Erosão Urbana. Curitiba: Champagnat, 4ª ed., 1997. In: OLIVEIRA et al. **Análise geomorfológica de erosão linear em área urbana da cidade de campo mourão-PR**. Anais do Simpósio de Estudos Urbanos, 2013.
- FERREIRA, Rogério Valença. **Mapeamento geomorfológico e de processos erosivos da bacia hidrográfica do Rio Botafogo – PE utilizando técnicas de geoprocessamento**. Tese

(Doutorado em Geologia Sedimentar e Ambiental) – Programa de Pós Graduação em Geociências, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2008.

FONTES, N. **Proposta Metodológica para Planejamento de Sistemas de Espaços Livres: Ribeirão Preto – SP.** Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, 194 f. Rio Claro, 2009.

GODOY, L. P. **Aspectos geológicos da região do polo turístico das águas termais de São Lourenço, MT.** São Paulo: UNESP, Geociências, v. 35, n. 1, p.110-125, 2016.

GODOY, L. P. CONCEIÇÃO, F. T.; GODOY, A. M.; ARAÚJO, L. M. B. **Impactos do Geoturismo nos Atrativos Naturais das Águas do Polo Turístico das Águas de São Lourenço, MT.** In: **Geociências**, São Paulo, v. 36, n. 1, p. 48-64, 2017.

GRAZIANO NETO, F. **Questão agrária e ecologia-crítica da moderna agricultura.** Editora BrasilienscS.A., São Paulo, 1986.

GUERRA, A. J. T. O início do processo erosivo. In: GUERRA, A. J. T; SILVA A. S; BOTELHO R. G. M. (orgs.). **Erosão e Conservação dos Solos – Conceitos, temas e aplicações.** Rio de Janeiro, Editora Bertrand Brasil, 1997.

GUERRA, Antônio José Teixeira. A erosão dos solos no contexto social. In: **Anuário do Instituto de Geociências**, v. 17, p. 14-23, 1994.

HARVEY, David. **A Produção Capitalista Do Espaço.** São Paulo: Annablume. 2006.

INFANTI JR., N. & FORNASARI FILHO, N. Processos de dinâmica superficial. In: OLIVEIRA, A. M.; BRITO, S.N.A (Ed.) **Geologia de engenharia São Paulo:** Associação Brasileira de Geologia de Engenharia (ABGE). (1998).

ISERNHAGEN, I.; RODRIGUES, R. R. **Recuperação de áreas degradadas:** uma proposta para o Cerrado da Bacia Hidrográfica do Rio São Lourenço-Mato Grosso. Brasília, DF: FAMATO/TNC/SEMA, 2008.

ISNARD, Hildebert. O Espaço do Geógrafo. In: **Boletim Geográfico**, Rio de Janeiro, 36(258-259): 5-16, jul./dez., 1978.

ITACARAMBY, Ramon Araújo. **A estas pessoas devemos o progresso da nossa querida Juscimeira.** s/d

KERTZMAN, Fernando Facciolla *et al.* Mapa de erosão do Estado de São Paulo. In: **Revista do Instituto Geológico**, v. 16, n. esp, p. 31-36, 1995.

LEFF, E. **Epistemologia Ambiental.** 3º Ed. São Paulo: Editora Cortez, 2002.

LIMA, E. B. N. R.; FILHO, P. M.; MOURA, R. M. P. **Plano municipal de saneamento básico: Juscimeira – MT.** Cuiabá/MT. Universidade Federal de Mato Grosso. Projeto técnico. 2017.

LIMA, M. C. **Degradação Físico-Química e Mineralógica de maciço junto às voçorocas.** Tese de Doutorado. Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília, Distrito Federal, 2003.

MARQUES, Valter dos Santos. **Erosão hídrica em microbacias utilizando geotecnologias.** Tese de doutorado (Ciências do Solo). Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 2013.

- MARTINS, Beatriz Camila Roieski. **formação socioespacial e expansão urbana da cidade de Juscimeira – MT**. Monografia. 2014.
- MARX, K. **O capital**. V. I, tomo 1. São Paulo: Abril Cultural, 1983.
- MATO GROSSO – Secretaria de Estado de Planejamento e Coordenação Geral – SEPLAN, Secretaria de Estado de Meio Ambiente – SEMA. In: Camargo, Lígia (Org.). **Atlas de Mato Grosso: Abordagem socioeconômico-ecológica**. Cuiabá, MT: Entrelinhas, 2011.
- MATO GROSSO. Conselho Estadual de Recursos Hídricos. **Resolução Nº 55 de 09/05/2013**. Institui o Comitê de Bacia Hidrográfica São Lourenço. 2013. In: Diário Oficial nº 26053. Disponível em: <https://www.iomat.mt.gov.br/>. Acesso em: 27/06/2020.
- MATO GROSSO. Secretaria de Meio Ambiente - SEMA. **Plano Estadual de Recursos Hídricos**. Cuabá: KCM Editora, 2009. 184 p.
- MILANI, E. J.; MELO, J. H. G.; SOUZA, P. A.; FERNANDES, L. A.; FRANÇA, A. B. Bacia do Paraná. In: **Boletim de Geociências da Petrobrás**, v. 15, n. 2, p. 265-287, 2007.
- MIRANDA, Leodete; BASTOS, Helton. **Atlas geográfico de Mato Grosso**. Cuiabá, MT: Entrelinhas, 2016.
- MOREIRA, H. L.; OLIVEIRA, V. A. Evolução e gênese de um Plintossolo Pétrico concrecionário êutrico argissólico no município de Ouro Verde de Goiás. In: **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 32, n. 4, p. 1683-1690, 2008.
- MORENO, Gislaene & HIGA, Tereza Cristina Souza (Org.) **Geografia de Mato Grosso: Território, Sociedade, Ambiente**. Entrelinhas, Cuiabá: 2005.
- MULLER, Mirella Barbosa. **Análise da vulnerabilidade ambiental à erosão do município de Itaguaçu-ES: subsídios ao planejamento territorial e gestão de recursos naturais**. Dissertação (Mestrado) — Programa de Pós-Graduação em Meteorologia, Faculdade de Meteorologia, Universidade Federal de Pelotas, 2020.
- NUNES, João Osvaldo Rodrigues. **Uma contribuição metodológica ao estudo da dinâmica da paisagem aplicada a escolha de áreas para construção de aterro sanitário em Presidente Prudente - SP**. 2002.
- OLIVEIRA, Ana Maria Soares de. **Relação homem/natureza no modo de produção capitalista**. PEGADA-A Revista da Geografia do Trabalho, v. 3, 2002.
- PAULA, R. B. **Diagnóstico da microbacia do Córrego Águas Claras, Juscimeira (MT), voltado à educação ambiental**. 2016. 183 f. Dissertação (Mestrado em Recursos Hídricos) – Instituto de Ciências Exatas e da Terra, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2016.
- PEREIRA, L. H.; PINTO, S. A. F. Utilização de imagens aerofotográficas no mapeamento multitemporal do uso da terra e cobertura vegetal na bacia do rio Corumbataí - SP, com suporte de sistemas de informações geográficas. In: **Simpósio brasileiro de sensoriamento remoto**, 13. 2007. Anais do XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto. Florianópolis. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Florianópolis: 2007. p. 1321-1328.
- ROSA, R.; BRITO, J. L. S; LIMA, E. F; SIQUEIRA, C. A; MACEDO, D. Elaboração de uma Base Cartográfica e Criação de um Banco de Dados Georreferenciados da Bacia do rio Araguari - MG. In: LIMA, S. C; SANTOS, R. J. (Orgs.). **Gestão Ambiental da Bacia do Rio Araguari**

- rumo ao desenvolvimento sustentável. Uberlândia, Universidade Federal de Uberlândia/ Instituto de Geografia; Brasília; 2004.
- ROSA, R; SANO, Edson Eyji. Uso da terra e cobertura vegetal na bacia do Rio Paranaíba. Campo - Território: In: **Revista de Geografia Agrária**, v. 9, p. 32-56, 2014.
- ROSS, J. **Geomorfologia, Ambiente e Planejamento**. São Paulo: Contexto, 1990.
- ROSS, J. L. S. Chapada dos Guimarães: Borda da Bacia do Paraná. In: **Revista do Departamento de Geografia – USP**, São Paulo, v. 28, p. 180-197, 2014.
- SALES, L. B.; SANTOS, J. O. Análise da fragilidade ambiental e suscetibilidade ambiental e suscetibilidade aos riscos nos bairros Barroso, Cajazeiras e Jangurussu: cidade de Fortaleza – Ceará. In: **Revista Geonorte**, [S.l.], v. 5, n. 23, p. 73 - 77, jan. 2014.
- SALOMÃO, F. X. T. Controle e prevenção dos processos erosivos. In: GUERRA, A. J. T.; SILVA, A. S.; BOTELHO, R. G. M. (Orgs.). **Erosão e conservação dos solos: conceitos, temas e aplicações**. 8 ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, p. 229-267, 2012.
- SALTON, Júlio César; HERNANI, Luis C.; FONTES, Clarice Z. **Sistema plantio direto: o produtor pergunta, a Embrapa responde**. Brasília, DF: Embrapa-SPI; Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 1998.
- SANTOS, Milton. **Espaço e método**. 4. ed. São Paulo: Nobel, 1997 (Coleção Espaços).
- SANTOS, Milton. **Metamorfoses do espaço habitado**. Vol. 4. Hucitec, São Paulo: 1988.
- SILVA NETO, J. C. A. Avaliação da vulnerabilidade à perda de solos na bacia do rio Salobra, MS, com base nas formas do terreno. In: **Geografia** (Londrina). v. 22, p. 5 - 25, 2013.
- SILVA, Alzenir; CORRÊA, Antonio Carlos de Barros. Relação sociedade-natureza:(re) aproximações das geografias física e humana. **Revista de Geografia (Recife)**, v. 26, n. 2, p. 111-123, 2010.
- SILVEIRA, R. M. Comportamento Geotécnico de um Solo Coluvionar de São Vendelino (RS). 2008. 305 f. **Dissertação (Doutorado em Engenharia Civil)**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 2008.
- SANTOS, Humberto Gonçalves dos, *et al.* **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos / – 5. ed., rev. e ampl. – Embrapa, Brasília, DF: 2018.**
- SOUSA, Djalma Martinhão Gomes de; LOBATO, Edson . **Cerrado: correção do solo e adubação**. 2. ed. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2004.
- SOUTO, J. J. **Deserto**, uma ameaça? Porto Alegre: Secretaria da Agricultura, 1984.SOUZA, A. T.; CORRECHEL, V. Voçoroca em borda de relevo tabular residual sobre cobertura latossólica, Quirinópolis (GO). In: **Boletim Goiano de Geografia**. Goiânia, v. 33, n. 3, p. 509-527, set./dez., 2013.
- SOUZA, André Vinícius Valuz; OLIVEIRA, Simoni Maria Loverde; ALVES, Gustavo Benedito Medeiros. Mapeamento dos usos do solo na Área de Proteção Permanente do Rio Vermelho (MT) e seus reflexos sobre a qualidade da água. In: **Geografia** (Londrina), v. 27, n. 1, p. 67-82, 2018.

STÜKER, E. *et al.* Comparação entre os dados de vento das reanálises meteorológicas ERA-Interim e CFSR com os dados das estações automáticas do INMET no Rio Grande do Sul. In: **Ciência e Natura**. v.38 Ed. Especial- IX Workshop Brasileiro de Micrometeorologia, p. 284-290, 2016.

SUERTEGARAY, D. M; NUNES, J. O. R. A natureza da Geografia Física. In: **Revista Terra Livre**, São Paulo, n. 17, v. 1. p.11-24. 2º sem. 2001.

SUERTEGARAY, Dirce Maria Antunes. **Espaço Geográfico uno e múltiplo**. Scripta Nova. n. 93, 15 de julho de 2001.

TARIFA, J. R. **Mato Grosso: clima: análise e representação cartográfica**. Cuiabá, MT: Entrelinhas, 2011

TARIFA, J. R. **Os climas nos maciços litorâneos da Juréia-Itatins**—um ensino de ritmanálise—tese de livre Docência—DG.FFLCH—USP. 477p., 2002.

TARIFA, J. R. Cadernos de Climatologia. In: **Diagnóstico sócio-econômico-ecológico do Estado de Mato Grosso**. Secretaria de Planejamento do Estado de Mato Grosso – SEPLAN-Cuiabá, MT, 1998.

TEIXEIRA, Luzirene Rodrigues de Matos; SANTOS, Caio Augusto Marques dos; SILVA, Érika Cristina Nesta. Transformação da paisagem e recuperação de área degradada por processo erosivo linear em pequena propriedade rural no município de Juscimeira-MT. **Caderno Prudentino de Geografia**, v. 1, n. 38, p. 64-78, 2016.

THOMAZ JUNIOR, A. O Tecido Social do Trabalho, a Produção de Alimentos x Agrohidronegócio e a Luta de Classes num Ambiente de Embates e Debates. In: NAVARRO, V. L.; LOURENÇO, E. A. S. (Orgs.). **O avesso do trabalho III**. São Paulo: Expressão Popular, 2013

THOMAZINI, Leonardo da Silva. **Proposta metodológica de orientação à expansão urbana sob o viés geomorfológico: o caso da bacia do córrego Pau D’alho, Bauru (SP)**. 2017.

VIANA, C. S. **Caracterização dos processos erosivos no município de Belo Horizonte uma contribuição à gestão ambiental e ao planejamento urbano**. Dissertação de mestrado. Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Minas Gerais, 2000.