

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
ESPECIALIZAÇÃO EM GESTÃO AMBIENTAL EM MUNICÍPIOS**

PEDRO GUILHERME FERREIRA DE CAMPOS

**PROCESSOS EROSIVOS DE NOVO HORIZONTE DO SUL – MS: UM
ESTUDO DE CASO**

MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO

NOVO HORIZONTE DO SUL/MS

2018

PEDRO GUILHERME FERREIRA DE CAMPOS

**PROCESSOS EROSIVOS DE NOVO HORIZONTE DO SUL – MS: UM
ESTUDO DE CASO**

Monografia apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Especialista na Pós Graduação em Gestão Ambiental em Municípios – Polo UAB do Município de Foz do Iguaçu, Modalidade de Ensino a Distância, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR – Câmpus Medianeira

Orientador(a): Prof^a. Carla Adriana Pizarro
Schmidt

NOVO HORIZONTE DO SUL

2018



TERMO DE APROVAÇÃO

Processos Erosivos de Novo Horizonte do Sul – MS: Um Estudo De Caso

Por

Pedro Guilherme Ferreira de Campos

Esta monografia foi apresentada às 10:30 h do dia 01 de Setembro de 2018, como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista no Curso de Especialização em Gestão Ambiental em Municípios – Pólo de Foz do Iguaçu, Modalidade de Ensino a Distância, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Medianeira. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Prof^a. Dra. Carla Adriana Pizarro
UTFPR – Câmpus Medianeira
(orientadora)

Prof^a. Dra. Cristiane Lionco Zeferino
UTFPR – Câmpus Medianeira

Prof^a. Emanuela Bergamo dos Santos Sobjak
UTFPR – Câmpus Medianeira

Prof^a. Dra. Renata Mello Giona
UTFPR – Câmpus Medianeira

- O Termo de Aprovação assinado encontra-se na Coordenação do Curso-.

Dedico este trabalho a amigos e familiares.

AGRADECIMENTOS

A Deus pelo dom da vida, pela fé e perseverança para vencer os obstáculos.

Aos meus pais, pela orientação, dedicação e incentivo nessa fase do curso de pós-graduação e durante toda minha vida.

Agradeço em especial minha esposa Patricia Kessler Baron e minha filha Sophia Kessler Baron Ferreira de Campos por estarem sempre ao meu lado fornecendo todo apoio e motivação necessária para a realização deste trabalho.

A minha orientadora professora Dra. Carla Adriana Pizarro Schmidt pelas orientações ao longo do desenvolvimento da pesquisa.

Agradeço aos professores do curso de Especialização em Gestão Ambiental em Municípios, professores da UTFPR, Câmpus Medianeira.

Agradeço aos tutores presenciais e a distância que nos auxiliaram no decorrer da pós-graduação.

Ao senhor Prefeito Municipal Marcílio Álvaro Benedito, bem como toda equipe de trabalho que forneceram todo o suporte estrutural e técnico no desenvolvimento deste trabalho.

Enfim, sou grato a todos que contribuíram de forma direta ou indireta para realização desta monografia.

“O mais importante da vida não é a situação em que estamos, mas a direção para a qual nos movemos”. (OLIVER WENDELL HOLMES)

RESUMO

CAMPOS, Pedro Guilherme F. Processos erosivos de Novo Horizonte do Sul – MS: Um Estudo de Caso. 2018. 28p. Monografia (Especialização em Gestão Ambiental em Municípios). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2018.

Este trabalho teve como temática a situação problema ocorrida no município de Novo Horizonte do Sul-MS, onde se encontram graves erosões que colocam em risco o potencial agrícola do solo municipal, a infraestrutura de vias, estradas vicinais equipamentos de transposição hídrica e pessoas e suas residências rurais. Visando o controle da situação se propõe a criação de um projeto de lei que incentive e estabeleça normas e obrigações técnicas para o correto uso, manejo e conservação do solo e água no meio rural da área do assentamento de Novo Horizonte do Sul-MS, onde no mesmo está presente 22 microbacias e 17 voçorocas.

Palavras-chave: Conservação. Microbacias. Erosões.

ABSTRACT

CAMPOS, Pedro Guilherme F. Processos erosivos de Novo Horizonte do Sul – MS: Um Estudo de Caso. 2018. 28p. Monografia (Especialização em Gestão Ambiental em Municípios). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2018.

This work had as a theme the problem situation occurred in the municipality of Novo Horizonte do Sul-MS, where there are serious erosions that put at risk the agricultural potential of the municipality soil, the infrastructure of roads, water transposition equipment, and persons country houses. Aiming at controlling the situation for the creation of a bill that encourages and supports the norms and technical bases for the use of soil, management and conservation of soil and water in rural areas of the settlement area of Novo Horizonte do Sul-MS, where it is present 22 microcatchers and 17 gullies.

Keywords: Conservation. Microcatchers. Erosions.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Localização do município de Novo Horizonte do Sul.	18
Figura 2 Identificação das pequenas propriedades do município de Novo Horizonte do Sul.	19
Figura 3 Zona Rural do Assentamento municipal – Área de Estudo.	20
Figura 4 Erosões cadastradas no Plano Diretor do Município.	21
Figura 5 Localização Espacial das erosões no assentamento do município no ano de 2018.	22
Figura 6 Localização das Microbacias.	23
Figura 7 Localização das microbacias na área de estudo.	25
Figura 8 Situação da estrada vicinal acima da segunda erosão logo após a chuva intensa.	26
Figura 9 Situações da estrada vicinal na AE-01 após evento de chuva intensa.	27
Figura 10 Situação da estrada vicinal após a chuva intensa.	27
Figura 11 Represa destruída.	28
Figura 12 Imagem aérea da erosão com vistas a proximidade da residência interditada e estrada vicinal destruída.	30
Figura 13 Canal de drenagem pluvial destruído. Ponto onde deságua no córrego Santa Rosa.	30
Figura 14 Imagem aérea da erosão, com vistas ao afloramento do lençol freático e a pastagens degradadas.	31
Figura 15 Imagem aérea do assoreamento da foz do córrego Santa Rosa.	31
Figura 16 Imagem aérea do assoreamento da foz do córrego Figueira.	32
Figura 17 Imagem aérea da erosão, com vistas a residência interditada e a estrada destruída.	33
Figura 18 Imagem do equipamento de transposição hídrica destruído pelo aumento da vazão do córrego figueira.	34
Figura 19 Imagem das dimensões da erosão e equipamento de transposição hídrica danificado.	36

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Gráfico 1 Posse de terra.	36
Gráfico 2 Já realizou Terraceamento em sua propriedade?	37
Gráfico 3 Realiza manutenções nos terraços?	38
Gráfico 4 Principal atividade utilizada.....	38
Gráfico 5 Importância dos recursos hídricos e APPs.	39
Gráfico 6 Acredita em uma agricultura rentável nos próximos anos?	40
Gráfico 7 Sistema de plantio utilizado.	40
Gráfico 8 Sistema de rotação na propriedade.	41
Gráfico 9 Manejo de plantas daninhas.	42
Gráfico 10 Deseja receber orientações constantes sobre os assuntos?	43
Quadro 1 Principais características das áreas de estudo determinando se o fator está presente na área (S) ou não (N).	44

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	12
2.1 BACIA HIDROGRÁFICA	13
2.2 MONITORAMENTO AMBIENTAL	13
2.3 DEGRADAÇÃO AMBIENTAL.....	14
2.4 PRÁTICAS CONSERVACIONISTAS	14
2.4.1 Práticas Mecânicas	15
2.4.2 Práticas Vegetativas	15
2.5 PROCESSOS EROSIVOS	16
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	18
3.1 LOCAL DA PESQUISA	18
3.2 TIPO DE PESQUISA.....	23
3.3 COLETA DE DADOS	24
3.4 ANÁLISE DOS DADOS.....	25
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	26
4.1 DESCRIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO.....	26
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	45
REFERÊNCIAS.....	46
APÊNDICES	49
Apêndice A - Questionário de Pesquisa, quanto a conservação e uso dos solos nas propriedades rurais.....	50

1 INTRODUÇÃO

O município de Novo Horizonte do Sul está situado no sul da região Centro-Oeste do Brasil, no Sudoeste de Mato Grosso do Sul (Microrregião de Iguatemi). Localiza-se a 22°40'20" latitude Sul e a 53°51'38" longitude Oeste. Possui 4124 habitantes segundo IBGE (2016). Destes 1600 vivem na área rural do município. A população do município é formada basicamente por assentados da reforma agrária.

Originado de um assentamento, o município possui uma população com grande diversidade cultural uma vez que o município é considerado novo (33 anos) e oriundo de um assentamento de onde vieram muitos brasileiros que viviam no Paraguai. Possui uma grande quantidade de pessoas provenientes deste assentamento sendo sua maioria trabalhadores rurais. A área do assentamento municipal possui 16.800 ha (hectares), 763 pequenas propriedades rurais e cerca de 400 pessoas residentes nestas propriedades. A área rural do município é cercada por importantes rios da região e seus afluentes, córregos que os alimentam. Os principais afluentes dos Rios Ivinhema e Guiraí na região são o Ribeirão Libório e Vitória os Córregos Juqueri, Figueira, Juherê, Ponte Ivatê, e algumas outras nascentes de contribuição que nascem dentro do município.

Duas Áreas de Preservação Ambiental estão presentes no município. A Área de Preservação Ambiental (APA) Federal Ilhas e Várzeas do Rio Paraná e a APA Municipal da Sub-bacia do Rio Ivinhema.

A água é essencial para a vida no planeta e quando usada de forma adequada é uma ferramenta de qualidade de vida. A relação da água com o ser humano é muito antiga e usada para diversos fins, inclusive para sustentação da vida. Nesta relação, por se tratar de séculos atrás, podemos analisar que dependendo do planejamento municipal a água, através de fenômenos adversos, podem trazer benefícios quando dada a atenção adequada, bem como diversos problemas quando não cuidada de maneira adequada.

No município, chuvas intensas ocorrem eventualmente de forma gradual anualmente trazendo danos e prejuízos econômicos, sociais e ambientais.

A quantidade de precipitações pluviométricas varia de acordo com o período da estação de ano e pode ocasionar diversos problemas quando da falta de

planejamento sobre as formas de contenção e drenagem da água pluvial nas propriedades de um município.

Os processos erosivos se caracterizam em sua maioria como um desprendimento do solo provocado pela ação da água no mesmo. Os tipos existentes de erosão são identificados de acordo com suas características.

Existem formas de proteção e conservação do solo que impedem com que as águas se desloquem com velocidade favorecendo a infiltração da água no solo e diminuindo as possibilidades de ocorrência de processos erosivos.

Para que seja possível organizar a situação do município é preciso realizar algumas ações preventivas e corretivas e desta forma realizar estudos dos problemas decorrentes dos processos erosivos presentes no município através de um planejamento hídrico nas sub-bacias do Rio Guiraí propondo um projeto de lei que estimule a cooperação entre as entidades públicas e os proprietários rurais visando agregar valor às propriedades rurais e melhorar a qualidade ambiental do município.

No entanto se faz necessária a caracterização ambiental dos processos erosivos no município; Analisar as condições das propriedades no entorno das erosões, com vistas a suas caracterizações; Identificar eventuais impactos ambientais em virtude da falta de contenção das águas pluviais nas propriedades ao entorno das erosões; e elaborar uma minuta de Lei de uso, manejo e conservação do Solo e Água no meio rural, para que haja uma remediação dos casos de erosões que prejudicam de modo amplo o município e influenciando diretamente no pequeno produtor agrícola.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 BACIA HIDROGRÁFICA

De acordo com Machado (2002), bacia hidrográfica é uma unidade física que se caracteriza como área de terra drenada por um determinado curso d'água e limitada, periféricamente, pelo chamado divisor de água.

A Política Nacional dos Recursos Hídricos, Lei 9.433/97, institui o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, define bacia hidrográfica como unidade de estudo e gestão (BRASIL, 1997).

Diversos autores como Carvalho e Silva (2006), Rocha e Vianna (2008), Binardi et al (2013) e Lima et al (2016) que analisavam as bacias de acordo com suas concepções e características. Mesmo com tantas definições a concepção das mesmas é utilizada em uma mesma linguagem de entendimento. As diferenças vieram nas concepções sobre sub-bacias e microbacias sendo que muitos autores se basearam em unidades de medidas para esta diferenciação.

Alguns autores afirmam que não há diferenciação entre as concepções, se tratando apenas de uma denominação empírica, onde sugerem a substituição do termo microbacia para sub-bacias.

Para melhor entendimento, neste estudo consideremos a diferenciação de acordo com Faustino (1996), onde caracteriza as sub-bacias como sendo com áreas entre 100km² a 700 km² e microbacias como sendo áreas inferiores a 100 km².

2.2 MONITORAMENTO AMBIENTAL

De acordo com Silva (2013), monitoramento ambiental é o processo de coleta de dados, estudo e acompanhamento contínuo e sistemático de variáveis ambientais, que sofre as influências das variáveis sociais, econômicas e institucionais.

O monitoramento ambiental se consiste em realizar planejamento, diagnósticos, acompanhamentos e avaliações a fim de se obter conhecimento sistemático das situações e das condições dos recursos ambientais dos meios físico e biótico visando sua plena recuperação, melhoria ou manutenção da qualidade ambiental (PNMA, 2009).

2.3 DEGRADAÇÃO AMBIENTAL

Segundo o CONAMA (1986), impacto ambiental é qualquer alteração das propriedades físicas, química e biológica do meio ambiente causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas.

Sendo assim, impacto ambiental se caracteriza por qualquer atividade humana que seja exercida na natureza, ou seja, em um meio natural.

Quando analisado as legislações que configuram impactos ambientais, Silva (2009) conclui que o potencial poluidor do meio ambiente deve reparar o dano causado e apresentar estudo relativo aos impactos ambientais da área que será degradada.

A degradação ambiental é um fator preocupante segundo Silva, Felizmino e Oliveira (2015), pois seu aumento é resultante da ação antrópica negativa, que altera e modifica o meio ambiente. Dessa forma, a agricultura contribui com o empobrecimento do solo através das atividades agrícolas exercidas, com isso modificando suas características químicas, físicas e biológicas. A ação antrópica negativa tem gerado impactos ao meio ambiente, ocasionando em perda da biodiversidade e da qualidade de vida da população, seja rural ou urbana. Sendo a falta de planejamento ou conhecimento um dos principais problemas.

A utilização do solo pela agricultura provoca impactos ao meio ambiente, tais como desmatamentos e expansão da fronteira agrícola, queimadas em pastagens e florestas, poluição por dejetos animais e agrotóxicos, possibilitando aceleração de erosões e degradação de solos e contaminação das águas. (Firmino;Fonseca, 2004).

2.4 PRÁTICAS CONSERVACIONISTAS

As práticas conservacionistas “São aquelas em que se procura adequar o sistema de cultivo de modo a manter ou melhorar a fertilidade do solo, provendo,

dessa forma, sua superfície com a maior quantidade de cobertura possível” (PERNAMBUCO, 2012).

Laila Brito (2013) defende que práticas conservacionistas são um conjunto de medidas para a manutenção (nas terras em boas condições) ou a recuperação (nas terras danificadas) das condições físicas, químicas e biológicas do solo. Para isso, é preciso estabelecer critérios de uso e manejo das terras de modo que não se comprometa a capacidade produtiva dessas terras.

2.4.1 Práticas Mecânicas

Segundo Pernambuco (2012), o primeiro passo para a conservação do solo deve ser o uso adequado da terra de acordo com sua aptidão utilizando-se do parcelamento do solo de forma planejada, assim visando maximizar produtividade da terra. As práticas mecânicas compreendem a atividade de terraceamento, havendo a necessidade de construções dos terraços de acordo com as características da terra e manutenções dos terraços entre uma colheita e um novo plantio de cultura, ou de acordo com a necessidade.

2.4.2 Práticas Vegetativas

As práticas de caráter vegetativo são aquelas onde se utiliza de vegetação para proteger o solo contra a ação direta da precipitação e, conseqüentemente, minimizar o processo erosivo. As práticas vegetativas são pontuadas por Pernambuco (2012) das quais compreendem:

- ✓ Florestamento e Reflorestamento;
- ✓ Tipos de Pastagens;
- ✓ Plantas de Cobertura;
- ✓ Cultivos em contorno ou em curvas de nível;

- ✓ Marcação das curvas de nível;
- ✓ Rotação de Culturas; e
- ✓ Sistema de Plantio Direto.

A cobertura vegetal é a defesa natural que um terreno tem contra a erosão, por eliminar ou reduzir o impacto das gotas de chuva sobre a superfície, diminuindo a desagregação do solo e a velocidade de escoamento das águas, aumentando assim a infiltração da água no solo (LAILA BRITO, 2013).

A recomendação, segundo Embrapa (1977), é realizar o reconhecimento da área com a finalidade de selecionar as práticas a serem utilizadas, considerando alguns parâmetros essenciais como:

- ✓ Tipo de exploração da área;
- ✓ Largura da área;
- ✓ Declividade média;
- ✓ Tipo de solo;
- ✓ Comprimento de Pendentes;
- ✓ Escolha dos locais a serem implantados canais escoadouros, divergentes a locação das estradas;
- ✓ Posicionamento de benfeitorias já existentes e a serem construídas; e
- ✓ Observação dos problemas de erosão na área.

Com estes dados levantados é necessário fazer uma seleção das práticas conservacionistas a serem implantadas na área.

2.5 PROCESSOS EROSIVOS

Luz, Passos e Sampaio (2014) *apud* Silva (2007) consideram a existência de três níveis de processos erosivos, classificados de acordo com sua intensidade, causa e profundidade: os sulcos, as ravinas e voçorocas.

Os processos erosivos são perdas consideradas de resistência ou estabilidade e desarranjo da estrutura dos solos causados pela força da percolação da água em seu interior, conhecidos também como processos de rupturas hidráulicas (SIMPÓSIO NACIONAL DE AGROECOLOGIA, 1998).

Ainda de acordo com Simpósio Nacional de Agroecologia (1998) *apud* Ab'Saber (1968) as condições de alteração superficial e subsuperficial dos arenitos são fatores de fragilidade, sendo as voçorocas neles desenvolvidas mas agressivas, isto é, de evolução muito rápida.

Erosão é caracterizada pelo desgaste da superfície da terra e os processos podem ocorrer de forma natural, sendo causado pela ação hídrica, eólica, glacial ou por outros agentes geológicos, podendo ocorrer também por meio antropogênico, onde a interferência humana que altera este processo natural, acelerando a intensidade dos processos erosivos (LUZ; PASSOS; SAMPAIO, 2014).

Segundo Filizola et al. (2011) o controle da erosão exige a caracterização dos fatores e mecanismos relacionados às causas do desenvolvimento dos processos erosivos. Assim, o primeiro ponto a ser considerado são os locais onde há maior concentração de erosões lineares, pois esses locais consistem em zonas de convergência dos fluxos superficiais e subterrâneos (no caso de cabeceiras de cursos d'água), havendo assim uma interação sinérgica favorável aos processos causadores de incisões sobre vertentes. Em função dessa característica, áreas de cabeceira de drenagem devem ser consideradas como áreas de risco de erosão e, portanto, de formação de voçorocas.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

3.1 LOCAL DA PESQUISA

O município de Novo Horizonte do Sul está localizado na região Sul do Mato Grosso do Sul, como demonstrado na Figura 1.

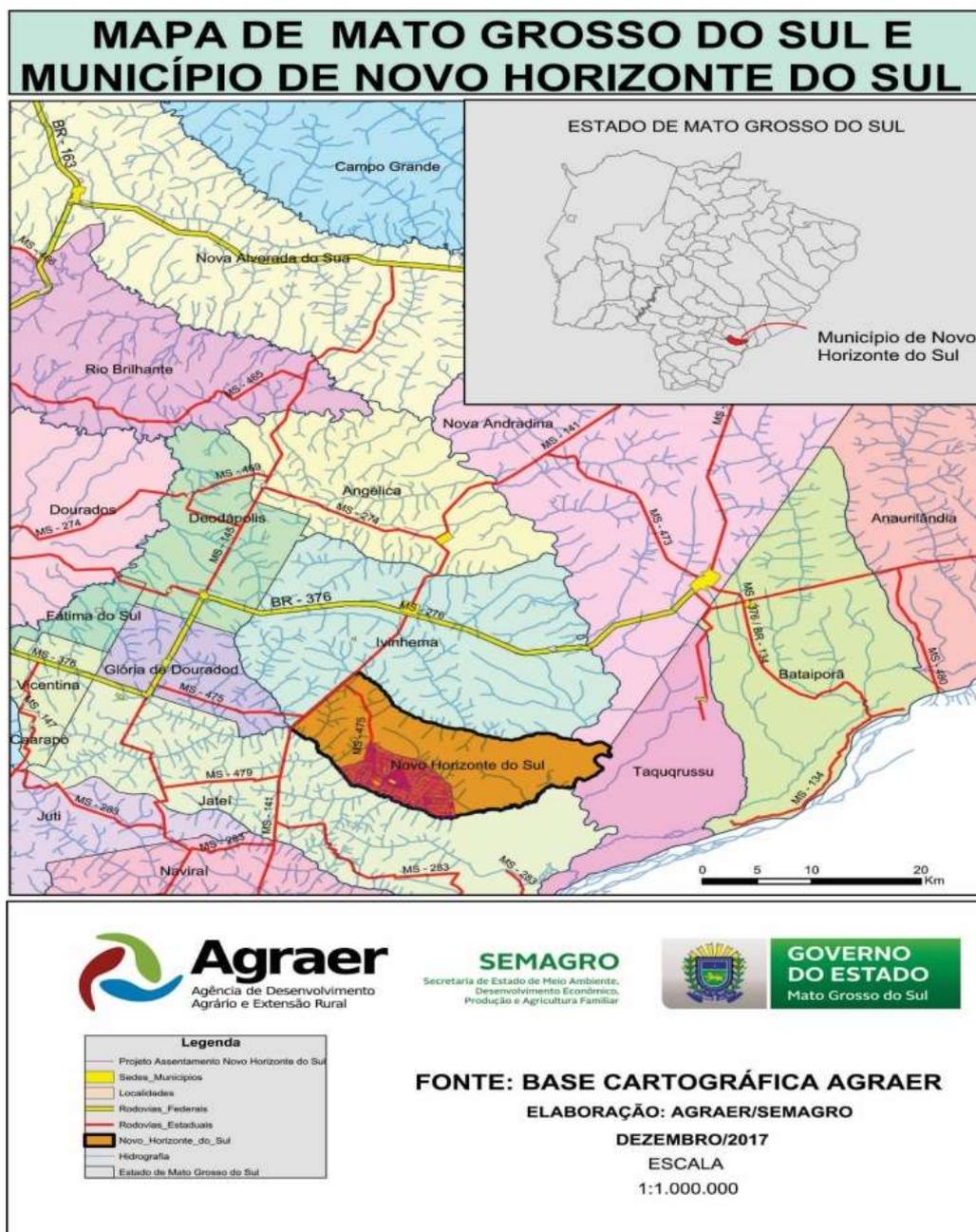


Figura 1 Localização do município de Novo Horizonte do Sul.

Fonte: SEMAGRO, 2017.

A população do município é formada basicamente por assentados da reforma agrária. Desde a emancipação do município (1985) não existe um planejamento adequado que vise a proteção e conservação do solo agrícola, com isso a potencialidade dos recursos naturais de solo e água vem sofrendo degradações.

A área de estudo está concentrada na área do antigo assentamento municipal (Figura 3), em dezesseis mil e oitocentos hectares (16.800 ha), onde se encontram as pequenas propriedades rurais do município, sendo esta onde se localizam o foco do problema em questão. Devido a forma e o pouco tempo em que se formou o município, os usos do solo agrícola foram realizados desordenadamente de modo que a proteção e conservação do solo foram deixados de lado.

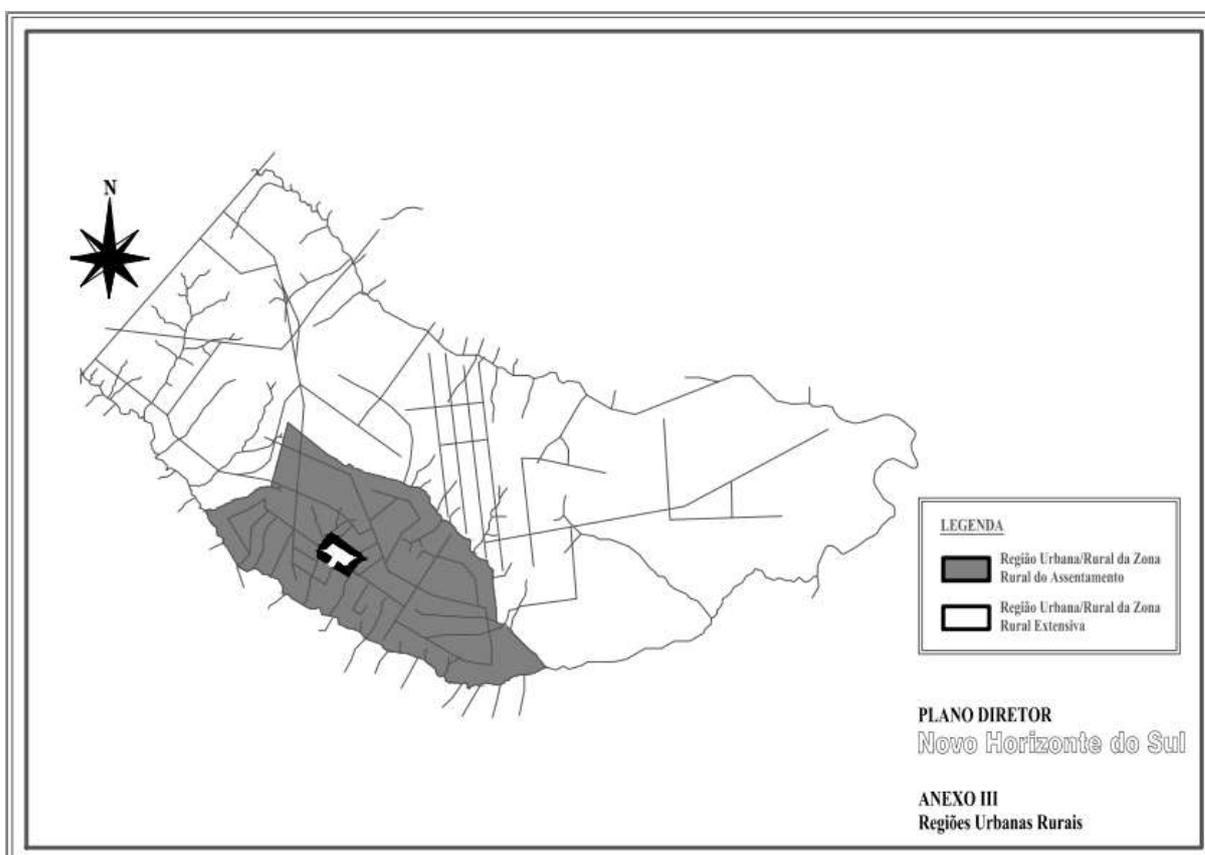


Figura 3 Zona Rural do Assentamento municipal – Área de Estudo.
Fonte: Plano Diretor de Novo Horizonte do Sul, 2016.

A economia está baseada no setor primário (agricultura e pecuária), com algumas pequenas agroindústrias. Principais culturas: são milho, soja, mandioca e leite.

A região do município se caracteriza com um solo arenoso de textura média apresentando coloração avermelhada. O solo arenoso é bastante susceptível a

erosão, assim as propriedades rurais e seu entorno deve ser protegida por terraços em faixas de curvas de nível, evitando a escoamento superficial da água sobre o solo. Este tipo de solo facilita a infiltração da água. O tipo de solos do município favorece o carreamento de partículas de terra para os rios e córregos do município e com isto causando problemas de erosão e voçorocas.

Estes problemas vêm aumentando gradualmente a cada período chuvoso. No Plano Diretor Municipal todas as erosões foram cadastradas de modo a identificá-las nos espaços territoriais municipais. Existiam até o ano de 2015, quinze (15) voçorocas nas quais estão documentadas no Plano Diretor Municipal, ilustrado pela Figura 4.



Figura 4 Erosões cadastradas no Plano Diretor do Município.
Fonte: Plano Diretor de Novo Horizonte do Sul, 2016.

Atualmente (2018) são dezessete (17) voçorocas ilustradas na Figura 5, dentre as quais, apresentam risco às residências, estradas vicinais e equipamentos de transposição hídrica, riscos de vida para a população e compromete a capacidade de produção do solo pela agricultura nas pequenas propriedades rurais pois prejudica a fertilidade do solo, gerando problemas significativos para a economia municipal, uma vez que esta, gira em torno do desenvolvimento agrícola da região.



Figura 5 Localização Espacial das erosões no assentamento do município no ano de 2018.
Fonte: Google Earth, 2017.

A medida com que as chuvas se intensifiquem na região, combinados com a falta de contenção das águas pluviais nas bacias e microbacias do município, aumentam as dimensões das voçorocas causando danos às lavouras, às estradas vicinais do município, perda de valor sobre a propriedade e assoreamentos em rios da região e deixando residências em risco.

A cobertura vegetal apresenta Floresta Estacional Semidecidual e do contato desta com o Cerrado, com fisionomias de Arbóreo Aberto Denso e Floresta Estacional. Com o passar dos anos, a vegetação natural vem sendo substituída pela lavoura e pastagem plantada.

Apresenta relevo plano, geralmente elaborado por várias fases de retomada erosiva, com relevos elaborados pela ação pluvial e áreas planas resultante de acumulação pluvial sujeita a inundações periódicas.

A temperatura no município varia entre 14°C e 15°C em média no mês mais frio, caracterizando o clima como Subtropical do Sul de Mato Grosso do Sul, úmido a sub-úmido. Há ocorrência de geadas. E as precipitações anuais variam entre 1.400mm e 1.700mm.

As bacias hidrográficas funcionam como canais de drenagem que escoam a água das propriedades para um rio principal. São formadas por diversas microbacias,

onde estas, no ponto mais baixo de sua altitude muitas vezes formam um curso d'água por onde percorrem pela ação da gravidade para um ponto mais baixo até configurar uma bacia hidrográfica.

A área em questão está sub-dividida em 22 microbacias nas quais formas contemplam as sub-bacias dos Rio Guiraí, como mostra na Figura 6.



Figura 6 Localização das Microbacias.
Fonte: SEMAGRO, 2018.

3.2 TIPO DE PESQUISA

A seguinte pesquisa se configura como uma pesquisa exploratória, pois envolve levantamento bibliográfico, estudo de caso e entrevistas com pessoas, haja vista a existência de uma situação problema no município e que esta necessita de controle e manutenção para evitar seu agravamento garantido pela ação conjunta das forças da natureza concomitante as ações antrópicas.

Quanto a abordagem e natureza dos dados, a pesquisa se caracteriza por Qualitativa, pois envolveu a obtenção de dados descritivos através das situações, documentos, acontecimentos e fotografias a partir do contato direto com a situação estudada.

Um estudo de caso se caracteriza pela forma de coleta de dados que se utiliza de diversos tipos como: Observação; análise de Documentos; entrevista; e história de vida.

A pesquisa foi realizada objetivando a obtenção dos resultados gerando conhecimento para a aplicação prática direcionada na solução dos problemas das erosões que ocorrem no município, se caracterizando uma pesquisa aplicada.

Sendo assim, a pesquisa se configura como:

- ✓ Pesquisa Aplicada;
- ✓ Exploratória; e
- ✓ Qualitativa.

3.3 COLETA DE DADOS

Foram realizadas visitas a campo em cada ponto com indícios de processos erosivos nos meses de Janeiro a Abril de 2018 nos períodos de manhã e tarde para realizar o levantamento de dados, conforme os mencionados por Embrapa (1977).

Os questionários foram elaborados com 10 questões cada. A aplicação dos questionários se deu em três aplicações em cada microbacia na área rural do antigo assentamento de Novo Horizonte do Sul, onde vivem pequenos proprietários. Buscou-se aplicar os questionários de forma a realizar o levantamento do perfil da microbacia, sendo aplicado um (01) questionário na parte mais elevada do relevo, um (01) no meio e um (01) questionário na parte mais baixa do relevo, onde se encontram localizados corpos d'água e processos erosivos. Desta maneira repetindo-se nas 22 microbacias. E então, traçar o perfil de contribuição das propriedades em cada situação encontrada, verificando em quais propriedades rurais as práticas conservacionistas estavam implantadas e quais precisam ser implantadas. Nas propriedades que não fazem uso de práticas conservacionistas buscou-se levantar os fatores que levaram aos proprietários não fazer o uso das práticas e aos que já haviam implantado algumas das práticas, buscou-se analisar os fatores que o levaram a implantar as práticas e se possuem algum método de realizarem as manutenções das práticas.

3.4 ANÁLISE DOS DADOS

A fim de se obter um diagnóstico com interpretação dos dados levantados será feito o cruzamento dos dados para atingir um prognóstico eficiente, identificando todos os atores envolvidos e as possibilidades de cooperações entre os órgãos públicos e privado, afetados direta e indiretamente.

Contudo a área de estudos possui 17 voçorocas nas quais estão presentes nas 22 microbacias hidrográficas. A quantidade excessiva de voçorocas nas microbacias da área de estudo, foi realizada a identificação de cada microbacia com a nomenclatura de 01 a 22 (um a vinte e dois) para melhor entendimento, sendo assim as microbacias são nomeadas pelas abreviaturas de “Microbacia Hidrográfica” juntamente com o número respectivos (MBH-01 à MBH-22) localizadas no município conforme demonstra a Figura 7.



Figura 7 Localização das microbacias na área de estudo.
Fonte: Google Earth, 2017.

No entanto a análise consistirá na interpretação dos dados históricos e características das microbacias, na análise das ações realizadas pelo poder público e na análise dos questionários aplicados.

Após o diagnóstico foram analisando os questionários aplicados aos proprietários rurais, nos quais se encontram no apêndice A, e os dados compilados através de médias e porcentagens gerando resultados com a utilização dos programas de computador, Word e Excel sendo possível suas interpretações através de gráficos e quadro possibilitando a geração dos prognósticos.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 DESCRIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

Na análise realizada *in loco* verificou-se situações semelhantes entre as microbacias.

- Na MBH-01, localizada nas coordenadas 22°43'3.02" latitude Sul e 53°45'53.15" longitude Oeste possui uma área desprovida de vegetação arbórea, possui duas formações de processos erosivos, uma com dimensões de 400 metros (m) de extensão, largura máxima encontrada igual a 18 m e profundidade de 03 m e outra com 50m de extensão, largura de 4m e profundidade de 02 m. Terraços existentes apenas em propriedades localizadas próximas às voçorocas e estes se encontram degradados. A principal cultura é a pecuária e a vegetação sobre o solo formado por pastagens em sua maioria em estado de degradação. Possui duas estradas vicinais denominadas Linha Guaivirá e Linha Viva, nas quais como ilustrado na Figura 8 e 9, são afetadas significativamente nos períodos de chuvas intensas.



Figura 8 Situação da estrada vicinal acima da segunda erosão logo após a chuva intensa.

Fonte: Autoria Própria, 2018.



Figura 9 Situações da estrada vicinal na AE-01 após evento de chuva intensa.
Fonte: Aatoria Própria, 2018.

- MBH-02, localizada nas coordenadas 22°42'4.21" latitude Sul e 53°48'1.98" longitude Oeste, possui principal agricultura como principal utilização do solo, porém muita pastagem degradada. 01 (um) processo erosivo de dimensões 300m de extensão, 37m de largura e 04 m de profundidade. Terraços degradados na maioria das propriedades, proporcionando a canalização da água pluvial para as estradas vicinais, como demonstrado na Figura 10.



Figura 10 Situação da estrada vicinal após a chuva intensa.
Fonte: Aatoria Própria, 2018.

- MBH-03, localizada nas coordenadas 22°42'2.85" latitude Sul e 53°48'22.28" longitude Oeste, possui pastagens degradadas. Terraços

implantados na maioria. Principal utilização do solo voltado para a agricultura.

- MBH-04, se localiza nas coordenadas 22°41'16.63" latitude Sul e 53°47'42.41" longitude Oeste, possui área de nascente e várzea sem proteção para invasão do gado, formação de um córrego sem descrição com formação nativa de mata ciliar. Possui Estradas vicinais ao seu redor. Utilizações do solo para agricultura e pecuária com pastagens degradadas.
- MBH-05, localizada nas coordenadas 22°40'39.76" latitude Sul e 53°49'41.31" longitude Oeste. Possui principal utilização do solo com pastagens para a pecuária. 01 (uma) erosão de dimensões 430m de extensão, 70m de largura, com 15m de profundidade, local onde havia duas barragens para represar água (Figura 11). Terraços implantados e que atualmente se encontram degradados. Falta de proteção para isolamento da área de preservação permanente do gado.



Figura 11 Represa destruída.

Fonte: Assessoria de comunicação Prefeitura Municipal de Novo Horizonte do Sul (PMNHS), 2018.

- MBH-06, localizada nas coordenadas 22°41'44.54" latitude Sul e 53°49'35.90" longitude Oeste, possui pastagens degradadas. Terraços implantados na maioria. Principal utilização do solo na agricultura.
- MBH-07 está localizada nas coordenadas 22°41'6.37" latitude Sul e 53°50'36.41" longitude Oeste. Possui a maioria das propriedades com terraceamento. Principal utilização do solo pela agricultura. Em seu ponto mais baixo do relevo, possui o leito do rio Guiraí, onde neste possui APP preservada.
- MBH-08, localizada nas coordenadas 22°39'38.89" latitude Sul e 53°46'42.38" longitude Oeste, possui longo trecho de estrada vicinal em seu interior, seu ponto mais baixo está o leito do Córrego Juqueri com faixa de APP desmatada e parte não contém proteção da APP para o gado. A utilização do solo principal é a agricultura. Possui remanescentes de vegetação nativa.
- MBH-09, localizada nas coordenadas 22°39'15.29" latitude Sul e 53°49'35.51" longitude Oeste, possui duas erosões formadas recentemente, uma com dimensões de 380m de extensão, 30m de largura e 10m de profundidade e a outra erosão com 50m de extensão, 15m de largura e 6 de profundidade. Afloramento do lençol freático, área de várzea, pouca vegetação nas APPs das nascentes e córrego presentes com nenhuma proteção para ambos, extensa área de agricultura, e pastagens degradadas. Pouca implantação de terraços. Uma residência interdita pela defesa civil, por conta da situação de risco pela proximidade com a erosão demonstrado pela Figura 12.



Figura 12 Imagem aérea da erosão com vistas a proximidade da residência interdita e estrada vicinal destruída.

Fonte: Assessoria de comunicação PMNHS, 2018.

- MBH-10, localizada nas coordenadas $22^{\circ}39'35.30''$ latitude Sul e $53^{\circ}50'49.52''$ longitude Oeste, possui em seu interior parte da área urbana municipal, na qual recebe por meio de drenagem (Figura 13), a água pluvial de parte da área urbana.



Figura 13 Canal de drenagem pluvial destruído. Ponto onde deságua no córrego Santa Rosa.

Fonte: Aatoria própria, 2018.

Possui um córrego denominado Santa Rosa, longo trecho de estradas vicinais, duas erosões, uma com dimensões de 585m de extensão, 60m de largura e 15m de profundidade, demonstrado pela Figura 14. A segunda erosão com 300m de extensão, 8m de largura e 3m de profundidade. Possui uma indústria de fabricação de farinha de

mandioca. A utilização do solo se dá por meio do cultivo de pastagens para a pecuária, onde em sua maioria se encontra degradada.



Figura 14 Imagem aérea da erosão, com vistas ao afloramento do lençol freático e a pastagens degradadas.

Fonte: Assessoria de comunicação PMNHS, 2018.

Ao ponto mais baixo do relevo se encontra a foz do córrego Santa Rosa, local onde deságua no rio Guiraí. Este ponto possui uma grande área de assoreamento (Figura 15), estreitando a largura e profundidade do Rio Guiraí.



Figura 15 Imagem aérea do assoreamento da foz do córrego Santa Rosa.
Fonte: Assessoria de comunicação PMNHS, 2018.

- MBH-11, localizada nas coordenadas 22°37'28.22" latitude Sul e 53°48'45.69" longitude Oeste, possui estradas vicinais que atravessam a microbacia. No ponto mais baixo do relevo se encontra o Córrego Juqueri onde neste possui pouca faixa de vegetação nativa na área de mata ciliar. Área constituída em sua maioria com pastagens degradadas.
- MBH-12, localizada nas coordenadas 22°37'5.59" latitude Sul e 53°50'47.01" longitude Oeste, Não há existência de vegetação nas APPs. A área possui o ponto mais baixo do relevo no leito do Córrego Juqueri. O principal uso do solo constitui em pastagens degradadas.
- MBH-13 se constitui pela maior microbacia hidrográfica da área de estudo e está localizada nas coordenadas 22°37'39.93" latitude Sul e 53°51'38.43" longitude Oeste. Possui parte da área urbana e parte da drenagem de água pluvial deságua no córrego Figueira, localizado no ponto mais baixo do relevo desta microbacia. Possui em todo o leito do córrego assoreamentos que a cada nova precipitação mudam o curso do leito do córrego Figueira. Estes assoreamentos são provenientes de processos erosivos que estão presentes no afloramento do lençol freático, locais onde se iniciam o leito do córrego (Figura 16).



Figura 16 Imagem aérea do assoreamento da foz do córrego Figueira.
Fonte: Assessoria de comunicação PMNHS, 2018.

Uma das erosões possui as dimensões de 1.040m de extensão, 60m de largura e 10m de profundidade (Figura 17); Outra erosão possui 600m

de extensão, 06m de largura e 05m de profundidade. A terceira erosão 1200m de extensão, 40m de largura e 04m de profundidade. Na foz do córrego Figueira, local onde deságua no Rio Guiraí há uma grande área assoreada. A principal atividade desta microbacia é a pecuária e conseqüentemente a existência de pastagens que em sua maioria se encontram degradadas. Não há existência de vegetação na mata ciliar e não possui cercas para o isolamento do gado.



Figura 17 Imagem aérea da erosão, com vistas a residência interdita e a estrada destruída.

Fonte: Assessoria de comunicação PMNHS, 2018.

Nas precipitações acima da média o volume fluvial se excedeu as condições normais do córrego Figueira, onde favoreceu um aumento da energia da água e possibilitando a destruição de um equipamento de transposição hídrica em Janeiro de 2018, como demonstrado na Figura 18.



Figura 18 Imagem do equipamento de transposição hídrica destruído pelo aumento da vazão do córrego figueira.

Fonte: Autoria própria, 2018.

- MBH-14, possui sua localização nas coordenadas 22°39'44.85" latitude Sul e 53°53'21.25" longitude Oeste. Possui poucos remanescentes de vegetação nativa. Possui em seu ponto mais baixo do relevo o leito do Rio Guirai no qual possui vegetação e proteção da APP. Possui pastagens degradadas e o principal uso do solo é pela atividade de pecuária.
- MBH-15, localizada nas coordenadas 22°39'3.00" latitude Sul e 53°53'45.39" longitude Oeste possui estradas vicinais ao seu redor. Com nascentes e várzeas presentes nesta área, existe a falta de proteção destes para com a presença do gado. A principal atividade é a pecuária com presença de culturas agrícolas.
- MBH-16, localizado nas coordenadas 22°38'47.90" latitude Sul e 53°54'30.92" longitude Oeste, possui duas erosões. Uma com dimensões de 90m de extensão, 10m de largura e 1,25m de profundidade e a outra erosão no leito do córrego, após uma barragem, com dimensões de 30m de extensão, 10m de largura e 1,5m de profundidade. Possui estradas vicinais em seu interior. A principal atividade é a pecuária com vegetação de pastagens degradadas. Possui duas barragens de água, onde foram construídas para conter uma

voçoroca de grandes dimensões. Pouca vegetação na APPs em todo o leito do córrego.

- MBH-17 localizada nas coordenadas 22°38'27.78" latitude Sul e 53°55'34.67" longitude Oeste possui uma extensa área de várzea com predominância da pecuária e pastagens e terraços degradados. Em seu ponto mais baixo do relevo se encontra o rio Guiraí com mata ciliar escassa, necessitando recomposição vegetal da APP.
- MBH-18, localizada nas coordenadas 22°37'40.64" latitude Sul e 53°55'19.15" longitude Oeste possui pouca vegetação nativa. Estradas vicinais presentes no interior. A principal atividade é a pecuária com vegetação de pastagens degradadas.
- MBH-19, localizada nas coordenadas 22°36'44.71" latitude Sul e 53°53'45.13" longitude Oeste possui uma erosão com dimensões de 415m de extensão, 45m de largura e 3m de profundidade. A principal cultura é a pecuária, portanto possui grande área com pastagens degradadas. Uma barragem de água formando uma represa para controlar uma antiga erosão. Terraços implantados necessitando serem recuperados. Não há existência de vegetação na APP do córrego. Estradas vicinais se encontram presentes no interior da área.
- MBH-20 esta localizada nas coordenadas 22°35'39.13" latitude Sul e 53°53'9.16" longitude Oeste. Possui uma grande área de várzea e nascentes nas quais não estão protegidas do gado. Faz limite entre as pequenas propriedades agrícolas e as grandes propriedades agrícolas do município. No divisor entre elas possui uma rodovia estadual. Em seu interior, também se faz presente estradas vicinais. A principal atividade é a pecuária. Possui pastagens e terraços degradados. No interior desta área também esta presente um aviário.
- MBH-21, localizada nas coordenadas 22°34'54.33" latitude Sul e 53°53'15.44" longitude Oeste, é a menor área de estudo pois a grande parte desta microbacia esta presente na região das grandes propriedades. No entanto a principal atividade nesta área é a agricultura. A área não possui terraços.
- MBH-22 localizada nas coordenadas 22°36'3.44" latitude Sul e 53°51'44.12" longitude Oeste possui estradas vicinais que atravessam

em seu interior. Possui uma área de várzea e de nascentes do Córrego Juqueri, onde estes não possuem vegetação na APP e não estão protegidos do gado que se faz presente na área. A principal atividade é a pecuária. A área possuía uma voçoroca que se fazia presente em uma propriedade onde esta realizou a sua contenção. Possui uma erosão com dimensões 460m de extensão, 34m de largura e 06m de profundidade e afloramento do lençol freático (Figura 19).



Figura 19 Imagem das dimensões da erosão e equipamento de transposição hídrica danificado.
Fonte: Autoria própria, 2018.

As áreas de estudo encontram-se desprovida de vegetação, sua morfologia possui características de vale onde nas menores cotas do relevo foram encontradas as erosões do tipo voçorocas. Considerando que a maioria dos produtores rurais são os próprios proprietários da terra onde vivem (como ilustra o Gráfico 1), estes são diretamente afetados pelas voçorocas.

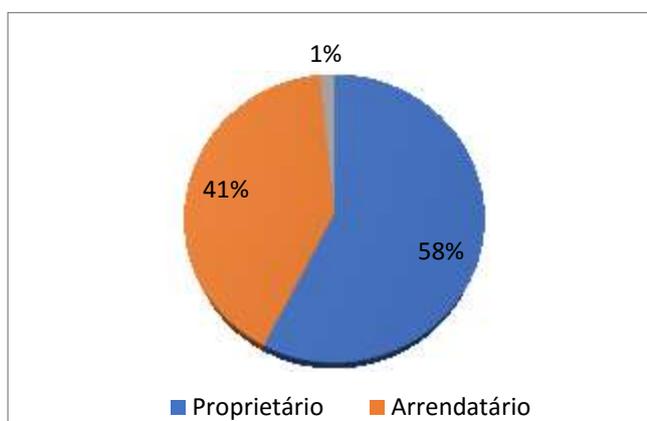


Gráfico 1 Posse de terra.
Fonte: Autoria própria , 2018.

De acordo com as normas técnicas para o controle do solo na região Centro-Oeste realizado pela EMBRAPA (1977), a conservação do solo é essencial na produção agrícola para mantê-las produtivas, conservando as características de fertilidade. Deve, pois, a conservação do solo merecer especial atenção, uma vez que a produtividade das explorações agrícolas não depende somente do potencial genético das espécies cultivadas ou criadas, estas sim, intimamente ligadas à disponibilidade dos fatores ambientais. A conservação do solo é necessária para evitar a progressividade de degradação do solo, no sentido de manter sua capacidade produtiva, impedindo que os fenômenos da natureza atuem livremente. Sendo assim uma das práticas mecânicas garantidas para a proteção e conservação do solo é a implantação do terraceamento em faixas de curvas de nível.

O serviço de terraceamento é uma das principais práticas conservacionistas que favorecem a contenção da água pluvial no solo a partir da construção de terraços mecânicos em faixas de curvas de nível, fazendo com que não se formem enxurradas e sim a infiltração da água no solo.

Nas áreas entrevistadas a maioria das propriedades já possuem Terraços implantados como uma das práticas conservacionistas. No entanto 23% dos entrevistados não enxergam o terraceamento como uma prática importante para a conservação do solo e água (como ilustra o Gráfico 2).

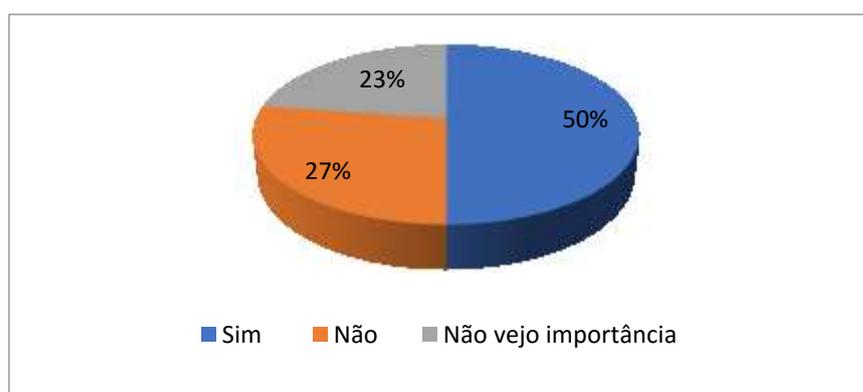


Gráfico 2 Já realizou Terraceamento em sua propriedade?
Fonte: Aatoria própria , 2018.

O terraceamento é a prática de conservação do solo que consiste no terreno, canal e camalhão transversalmente diminuindo a pendente e a força das enxurradas, dirigindo-as para um local determinado e devidamente protegido. Conforme o passar do tempo esses terraços precisam de manutenção para continuar seu sistema funcional correto. Dentre as propriedades entrevistadas, as que possuem Terraços implantados 20% não enxergam a importância da manutenção dos terraços e 30%

não realizam a manutenção, como ilustra o Gráfico 3, possibilitando em 50% de terraços sem manutenções possibilitando a sobrecarga dos terraços existentes e favorecendo a ruptura de alguns terraços, o que pode desencadear na formação de grandes volumes de enxurradas.

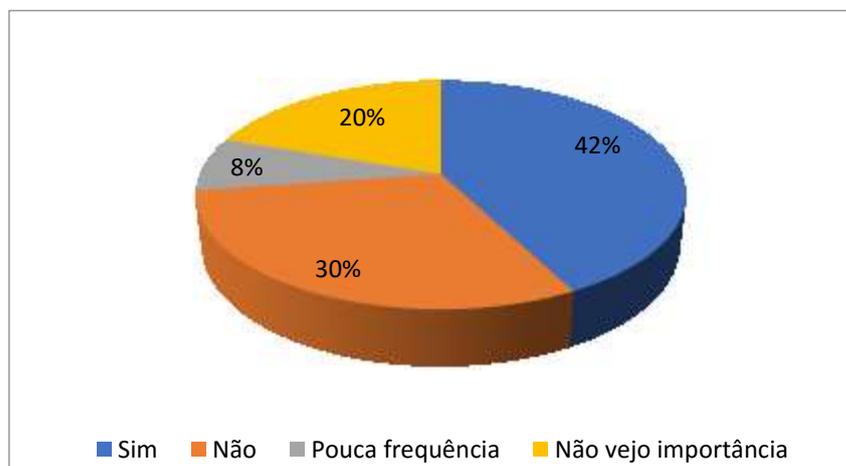


Gráfico 3 Realiza manutenções nos terraços?
Fonte: Autoria própria, 2018.

As características físicas da área de estudo constituem os fatores que contribuem para a erosão acelerada, como o relevo e o solo, visto que a declividade da área associada ao escoamento concentrado que são formadas nos caminhos pelo gado e também as características das chuvas e a cobertura vegetal, além das atividades antrópicas contribuíram para que o processo de crescimento da erosão se agrave. (ROCHA, 2007). O Gráfico 4 descreve a principal atividade realizada na área de estudo, onde 58% dos entrevistados utilizam a pecuária como principal atividade na propriedade.

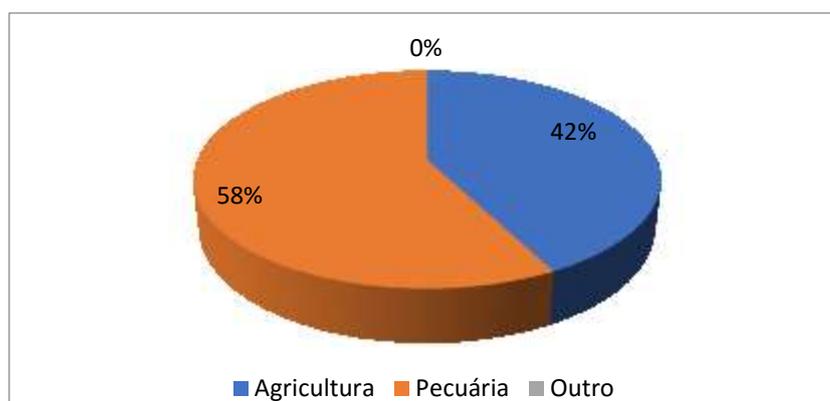


Gráfico 4 Principal atividade utilizada.
Fonte: Autoria própria, 2018.

Os estudos de Corrêia (2006) apontam que a vegetação pode amenizar os efeitos desse processo e dificultar a evolução da erosão, recomendando, o mesmo o plantio de pastagem mais adaptada à fragilidade natural do solo.

Já para Embrapa (1977) é preciso realizar um levantamento da área a ser controlada com a finalidade de selecionar as práticas a serem utilizadas, uma vez que as situações podem variar de acordo com os parâmetros levantados em cada região.

Estudos realizados em uma voçoroca por Lima (2017) apontam num primeiro momento que as condições favoráveis à erosão se deram pela área apresentar características de vale, funcionando como uma rede de canais baseados no escoamento superficial. Já num segundo momento o principal fator foi a ação antrópica por apresentarem formas inadequadas de uso manejo do solo (como queimadas, desmatamentos e etc). Dentre os entrevistados 76% acreditam ser importante a preservação dos recursos hídricos e vegetais como Áreas de Preservação Permanente (APPs) e Reservas Legais (RL), demonstrando que o cenário existente na área de estudo não condiz com o resultado do Gráfico 5.

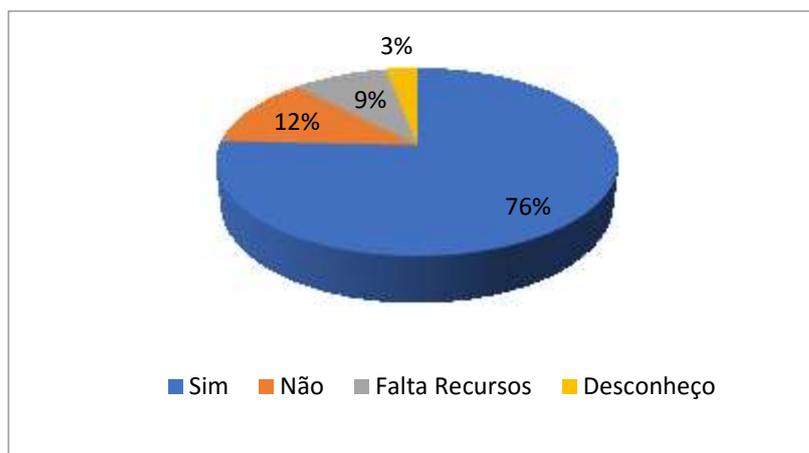


Gráfico 5 Importância dos recursos hídricos e APPs.
Fonte: Aatoria própria, 2018.

Com o passar dos anos, os problemas ocasionados pelas voçorocas foram se agravando e afetando a toda população municipal. Então a preocupação do poder público na busca pelo controle da situação. Porém o município, formado por antigos assentados, possui uma população rural carente de condições financeiras e conhecimentos técnicos, sendo assim a realização de audiências públicas para expor os problemas agravantes no município e a necessidade de uma ação conjunta com poder público e proprietários rurais.

Os produtores entrevistados acreditam que no futuro a agricultura pode se tornar uma fonte de renda segura dando-lhes maiores rendas, como ilustra o Gráfico 6.

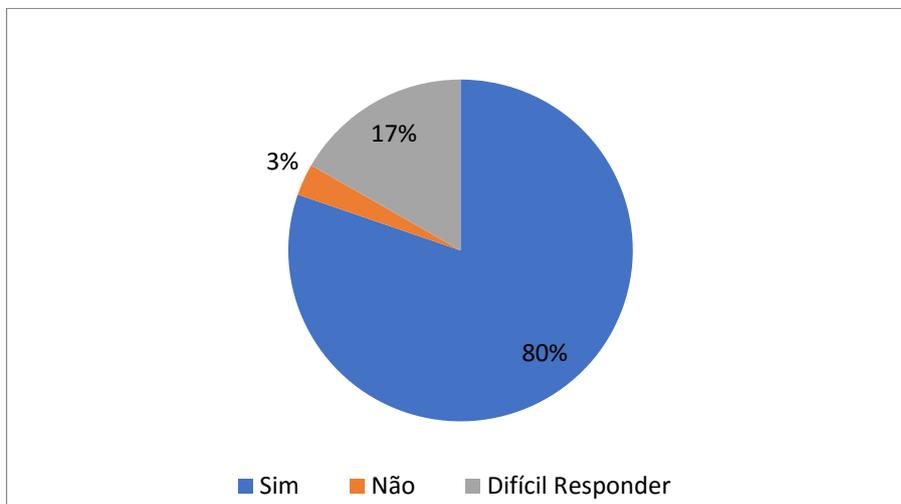


Gráfico 6 Acredita em uma agricultura rentável nos próximos anos?
Fonte: Autoria própria, 2018.

Outro fator relevante, segundo estudos de Corrêia (2006) é o assoreamento do curso d'água. Onde de acordo com seus estudos, a fragilidade do sistema natural presente no local (relevo, geologia, vegetação, drenagem) associada ao mau uso do solo, uma grande quantidade de material se desloca para o curso d'água. O principal sistema de plantio utilizado pelos entrevistados foi o Sistema de Plantio Convencional, onde se utilizam de arado e grade como principal implemento mecânico no sistema, como demonstrado no Gráfico 7.

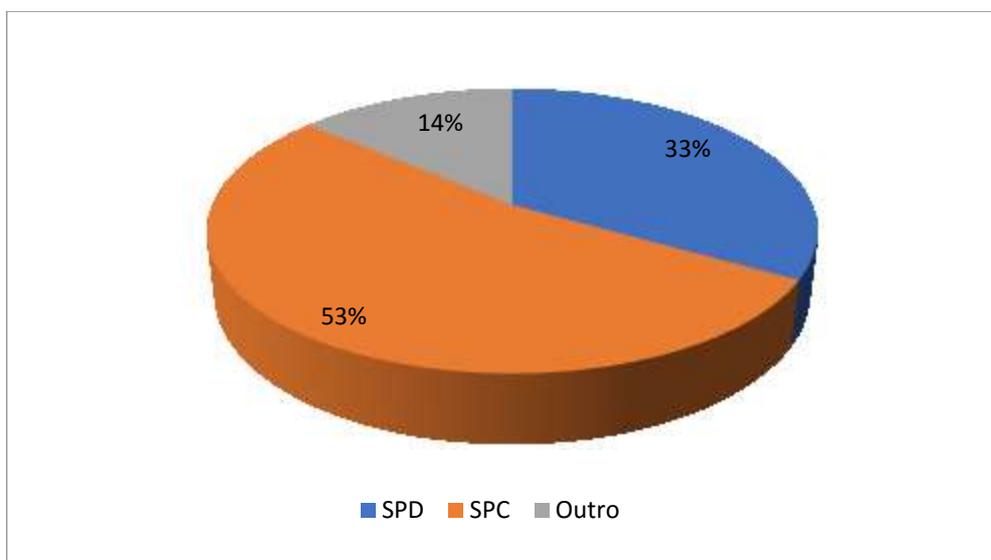


Gráfico 7 Sistema de plantio utilizado.
Fonte: Autoria própria, 2018.

A análise realizada por Schreuders (2010) constatou-se que na sub bacia do rio Enganado os locais próximo as nascentes ocorreram solos arenosos vulneráveis a erosão, indicando que nesta área devem ser preservadas por possuírem vulnerabilidade a processos erosivos e assoreamento de canais.

Em Rocha (2007, p.92):

A produção e transporte de sedimentos fornecem diariamente uma grande quantidade de sedimentos para os canais fluviais gerando impactos, os quais trazem sérios prejuízos ao meio ambiente, pois a maior taxa de sedimentação nestes canais, aumenta os processos de assoreamento.

Ainda para Corrêia (2006) alguns trabalhos têm relacionado o desenvolvimento de processos erosivos intensos à velocidade de escoamento das precipitações. Desse modo, o controle do escoamento superficial seria um importante procedimento para evitar o avanço dos processos erosivos existentes e evitar o surgimento de novos. O desencadeamento do processo está associado ao efeito do impacto das gotas da chuva sobre o pacote sedimentar e ao escoamento inicial que afetam os agregados e movimentam as partículas do solo. O sistema de rotação não existente nas pequenas propriedades rurais entrevistadas, demonstrado no Gráfico 8, favorece a compactação do solo possibilitando no maior escoamento formado pela chuva criando grandes enxurradas.

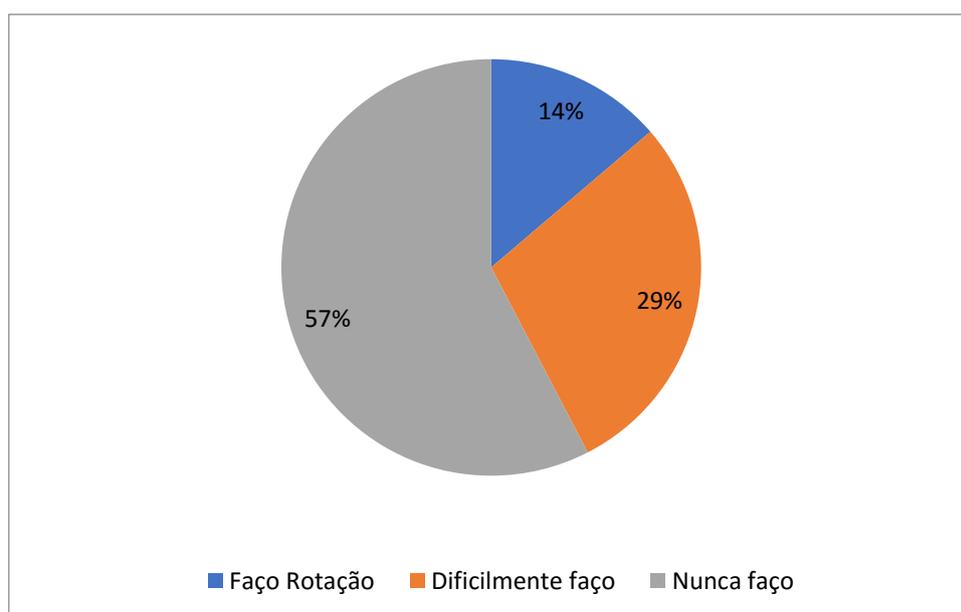


Gráfico 8 Sistema de rotação na propriedade.
Fonte: Autoria própria, 2018.

Nas propriedades entrevistadas a maioria das formas de atividade agrícola é a pecuária, e nas propriedades onde há agricultura a principal cultura é o cultivo da

mandioca, motivos pelos quais 70% dos entrevistados fazem o manejo de plantas daninhas através da capina manual, como demonstrado no Gráfico 9.

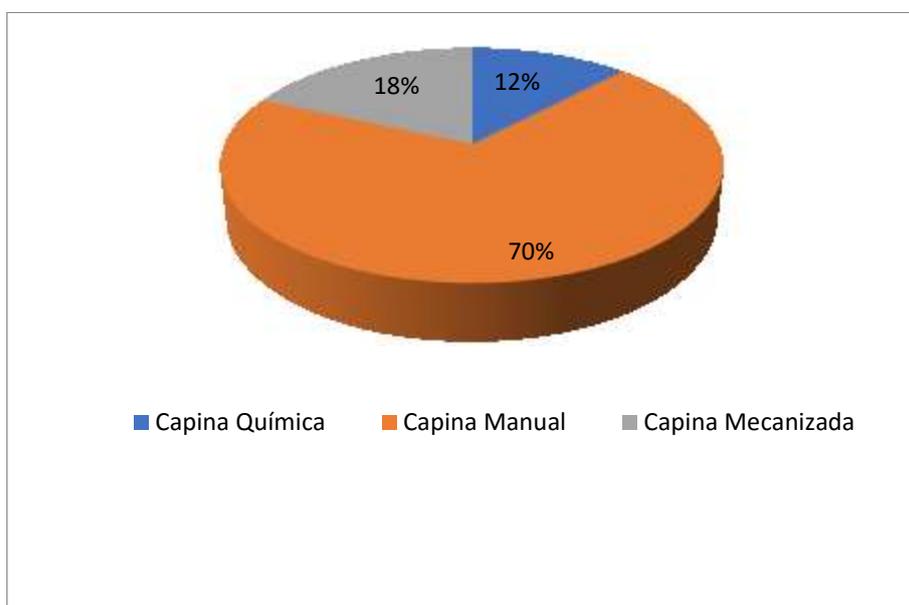


Gráfico 9 Manejo de plantas daninhas.
Fonte: Autoria própria, 2018.

Águas das microbacias atingem as estradas vicinais e por ali percorrem para outras microbacias pelas estradas que não suportam a quantidade de água. O conjunto dos fatores de quantidade de precipitação, impermeabilidade do solo, relevo e tipo do solo provocam situações erosivas no município.

Conforme relatado pela Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil, no município, o evento Chuvas Intensas ocorrem de forma gradual anualmente no segundo semestre. Historicamente os desastres iniciaram no ano de 2010, 2015, 2016 e 2017 através dos mesmos eventos de chuvas intensas trazendo os mesmos danos e prejuízos econômicos, sociais e ambientais. Durante os meses de novembro e dezembro de 2017, as principais chuvas aconteceram no dia 06 de novembro com 150 mm e 19 de dezembro com 120 mm. No ano de 2018 a principal ocorrência do desastre se deu na data de 18 de Janeiro de 2018 com acumulados de 208 mm precipitados em quatro horas de duração. Nas últimas chuvas intensas, houve a necessidade municipal da decretação de situação de emergência por duas vezes, no período entre Novembro de 2017 e Janeiro de 2018, onde os danos e prejuízos ocorridos abrangeram todos em funções de problemas com aumento das dimensões das erosões nas quais estão em condições críticas.

Segundo relatado pela Gerência Municipal de Agricultura Pecuária e Desenvolvimento Agrícola a principal dificuldade para o município na ação de

restabelecimento após o desastre se contempla na falta de pessoal, falta de maquinário e falta de recursos financeiros. Devido a magnitude dos desastres ocorridos, as erosões já existentes precisam ser contidas como forma de prevenção para casos eventuais como os já ocorridos anteriormente e assim evitar que os processos erosivos atinjam os serviços essenciais à população. Devido a quantidade de erosões no município e a baixa arrecadação municipal, com a grande quantidade da população rural sendo de baixa renda, o município possui dificuldades para sozinho controlar as erosões presentes no município.

Conscientizações e programas de incentivo têm sido realizados de modo a facilitar e sensibilizar a população rural para com os efeitos das enxurradas em suas propriedades, sendo assim Microbacias tem sido implantado em propriedades rurais através de maquinário público com o qual realiza o serviço de terraceamento diariamente. No entanto a maioria dos entrevistados acredita que maiores informações e orientações sobre as práticas podem contribuir para um melhor uso, manejo e conservação do solo e água no meio rural. Como demonstra o Gráfico 10.

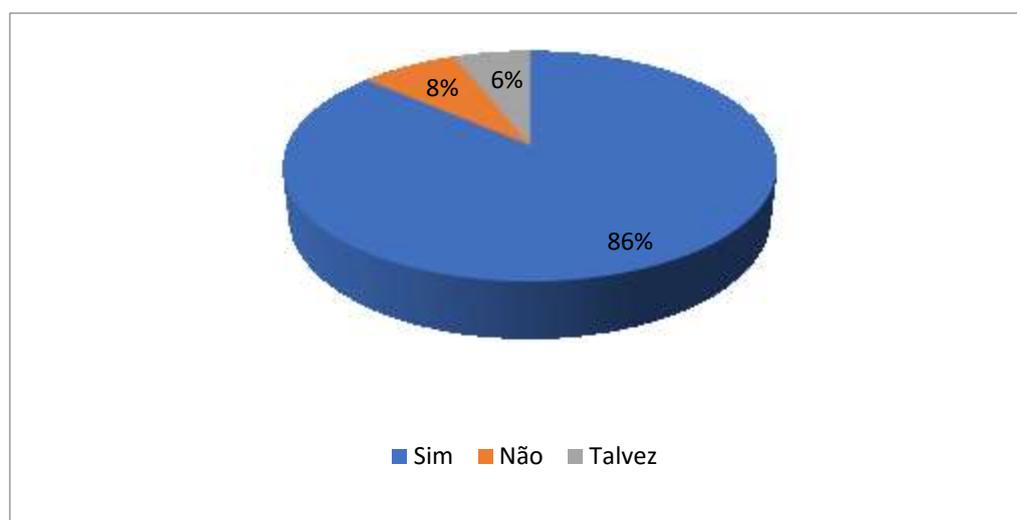


Gráfico 10 Deseja receber orientações constantes sobre os assuntos?
Fonte: Autoria própria, 2018.

É comum percebermos na área de estudo que a degradação do solo se constituiu devido a destinação de maiores espaços para as lavouras, onde os proprietários, muitas vezes se eximindo da responsabilidade de conter a água pluvial em suas propriedades e assim proporcionando a compactação do solo e pouca capacidade de infiltração, ocasionando em problemáticas causadas por processos erosivos, caracterizados como voçorocas e assoreamento de importantes corpos d'água da região demonstrado pelo Quadro 1, a seguir.

Área de Estudo	Pastagem degradada	Pecuária	Culturas anuais	Voçoroca	Curso d'água	Mata Ciliar	Vegetação arbórea	Terraços	Assoreamento
MBH-01	S	S	N	S	S	N	N	S	S
MBH-02	S	N	S	S	S	N	N	S	N
MBH-03	S	N	S	N	N	N	N	S	N
MBH-04	S	S	S	N	S	S	N	N	N
MBH-05	S	S	N	S	S	S	S	S	S
MBH-06	S	N	S	N	S	S	S	S	S
MBH-07	N	N	S	N	S	S	S	S	S
MBH-08	S	S	S	N	S	S	S	N	N
MBH-09	S	S	S	S	S	N	N	N	S
MBH-10	S	S	N	S	S	N	N	N	S
MBH-11	S	S	S	N	S	N	S	N	N
MBH-12	S	S	S	N	S	N	N	N	N
MBH-13	S	S	S	S	S	N	S	S	S
MBH-14	S	S	N	N	S	S	S	N	N
MBH-15	S	S	S	N	S	N	S	N	S
MBH-16	S	S	S	S	S	S	S	S	S
MBH-17	S	S	N	N	S	S	S	S	S
MBH-18	S	S	N	N	S	S	S	S	S
MBH-19	S	N	S	S	S	N	N	S	S
MBH-20	S	S	S	S	S	N	N	N	S
MBH-21	S	N	S	N	N	N	S	N	N
MBH-22	S	S	S	S	S	S	S	N	S

Quadro 1 Principais características das áreas de estudo determinando se o fator está presente na área (S) ou não (N).

Fonte: Autoria própria, 2018.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho permitiu a identificação de alguns fatores condicionantes do desenvolvimento de processos erosivos intensos. O desenvolvimento de tais processos tem causado impactos consideráveis nas propriedades rurais localizadas na região do antigo assentamento municipal. Tais impactos têm consequências ambientais significativas pelas dimensões das voçorocas que podem degradar grandes áreas, além das consequências advindas dos prejuízos econômicos para essas áreas degradadas.

Concluiu-se a partir da análise histórica dos desastres que a ocorrência dos desastres é a falta de práticas conservacionistas nos solos rurais do município, como por exemplo, a falta de contenção da água da chuva nas propriedades rurais acarretando na formação de enxurradas, estas em grandes quantidades de volume, juntamente com a velocidade adquirida e que combinados com a fragilidade do tipo do solo da região, favorecem a formação dos processos erosivos com grande intensidade.

Conforme observado neste estudo, os problemas erosivos na região são freqüentes, o que levou a alguns produtores a implantarem práticas conservacionistas mecânicas, do tipo terraceamento. Porém a manutenção dos terraços não foi realizada de maneira correta. Um dos principais fatores que influenciam a falta de manutenção é a falta de planejamento e dificuldade financeira dos produtores rurais. Foi constatado que alguns dos terraços não foram eficientes devido ao fato de que propriedades localizadas no ponto mais alto da microbacia não aderiram a nenhuma prática conservacionistas o que favorece o aumento da velocidade das águas pluviais pelo solo.

Sendo assim, sugere-se ao município a elaboração de um projeto de lei que estabeleça critérios e normas para a implantação de práticas conservacionistas nas propriedades agrícolas, desta forma, criando um vínculo entre produtor, técnico responsável e poder público municipal. Em anexo ao projeto de lei deve haver um termo de referência para práticas mecânicas, onde na construção dos terraços na propriedade, tanto proprietário quanto técnico responsável, deverão atender as normas técnicas de conservação do solo.

REFERÊNCIAS

BINARDI, Ewerthon Cesar Schiavo et al. **Bacia hidrográfica como unidade de gestão ambiental**. *Disciplinarum Scientia*. Série: Ciências Naturais e Tecnológicas, Santa Maria, v. 13, n. 2, p. 159-168, 2012.

CARVALHO, Daniel Fonseca de; SILVA, Leonardo Duarte Batista da. **Hidrologia**. Rio de Janeiro: Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 2006.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **CONAMA 001**: Resolução CONAMA 001/1986. Brasil: Brasil, 1986.

CORRÊIA, Lourenço da Silveira Lima. **Processos erosivos avançados em São Francisco de Assis - RS: estudo de caso**. 2006. 91 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Geociências e Geografia, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2006.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUARIA. **NT**: Conservação do solo - região centro-oeste. 1 ed. Dourados: Ministério da Agricultura, 1977.

FAUSTINO, J. Planificación y gestión de manejo de cuencas. Turrialba: CATIE, 1996. 90p.

FILIZOLA, Heloisa Ferreira et al. Controle dos processos erosivos lineares (ravinas e voçorocas) em áreas de solos arenosos. **Circular Técnica**, Jaguariúna, p.1-7, dez. 2011.

FIRMINO, Rafaelle Gomes; FONSECA, Márcia Batista da. **Uma Visão Econômica dos Impactos Ambientais causados pela Expansão da Agricultura**. In: Encontro de Extensão 10. UFPB-PRAC, 2008.

LAILA BRITO (Ed.). **Manejo ecológico do solo e práticas conservacionistas**. Botucatu: Unesp, 2013. Disponível em: <<http://acervodigital.unesp.br/handle/unesp/141119>>. Acesso em: 25 jul. 2018.

LIMA, Geisiane Aparecida de. **Bacia hidrográfica como unidade de gestão: Estudo de caso Ribeirão Isidoro.** Campina Grande: VII CONGEA, ed UNIVERSITÁRIA/Centro Universitário Metodista Izabela Hendrix, 2016.

LIMA, M. N. de. **Análise sobre o processo de erosão dos solos no sítio Marcação, São José do Campestre/RN.** 2017. 57. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geografia)- Universidade Estadual da Paraíba, Guarabira, 2017.

LUZ, André Bicalho; PASSOS, Bárbara Carolina de Oliveira; SAMPAIO, Bianca de Castro. **Prevenção e contenção de processos erosivos causados pela expansão urbana no município de belo horizonte, minas gerais.** 2014. 10 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Ambiental, Centro Universitário de Belo Horizonte, Belo Horizonte, 2014.

MACHADO, R. E. **Simulação de Escoamento e de Produção de Sedimentos em uma Microbacia Hidrográfica Utilizando Técnicas de Modelagem e Geoprocessamento.** Piracicaba, 2002. Tese (Doutorado) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **PNMA II:** Programa nacional do meio ambiente II. 2 ed. Brasília: Secretaria Executiva, 2009. 17 p.

O CONCEITO DE BACIA HIDROGRÁFICA E A IMPORTÂNCIA DA CARACTERIZAÇÃO MORFOMÉTRICA PARA O ENTENDIMENTO DA DINÂMICA AMBIENTAL LOCAL. Araraquara: Revista Uniara, v. 20, 2007.

PERNAMBUCO. João Henrique Zonta.. Embrapa (Ed.). **Práticas de Conservação de Solo e Água.** 133. ed. Campina Grande: Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento, 2012. Circular Técnica.

ROCHA, Altemar Amaral; VIANNA, Pedro Costa Guedes. **A bacia hidrográfica como unidade de gestão da água.** João Pessoa: SEMILUSO, ed. Universitária/UFPB, 2006.

ROCHA, Erica Aparecida Vaz. **Avaliação do processo evolutivo e da dinâmica erosiva: um estudo de caso no município de Ipameri-GO**. 2007. 114 f. Monografia (Especialização) - Curso de Geografia, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2007.

SCHREUDERS, Leslie Charles. **Erosão em pequenas centrais hidrelétricas: Planejamento de abordagens**. 2010. 90 f. Monografia (Especialização) - Curso de Gestão Ambiental e Negócios no Setor Energético, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010. Disponível em: <<http://www.iee.usp.br/sites/default/files/Leslie%20Charles%20Schreuders-parte%201.pdf>>. Acesso em: 27 jul. 2018.

SILVA, Dalva Damiana Estevam da; FELIZMINO, Francisco Tibério Araújo; OLIVEIRA, Marcelo Garcia de. **AVALIAÇÃO DA DEGRADAÇÃO AMBIENTAL A PARTIR DA PRÁTICA DA CULTURA DO FEIJÃO NO MUNICÍPIO DE TAVARES-PB. HOLOS**, [S.l.], v. 8, p. 148-165, jan. 2016. ISSN 1807-1600. Disponível em: <<http://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/2063>>. Acesso em: 26 jul. 2018.

SILVA, Mariana de Menezes. **Monitoramento ambiental e monitoramento da ambiência**. 2013. Monografia (Especialização) - Curso de Engenharia Agrícola, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2013.

SIMPÓSIO NACIONAL DE AGROECOLOGIA, 1., 1996, Paraguaçu Paulista. **TIPOLOGIA E DISTRIBUIÇÃO DOS PROCESSOS EROSIVOS NA MICROBACIA DO RIBEIRÃO ÁGUA DA CACHOEIRA, EM PARAGUAÇU PAULISTA, SP**. Uberlândia: R. Brasil, 1998. 9 p.9 f.

APÊNDICES

Apêndice A - Questionário de Pesquisa, quanto a conservação e uso dos solos nas propriedades rurais.

1- CARACTERIZAÇÃO DE POSSE DA TERRA

Proprietário Arrendatário Parceiro

2- ACREDITA EM UMA AGRICULTURA RENDÁVEL NOS PRÓXIMOS ANOS?

Sim
 Não
 Difícil responder

3- PRINCIPAL ATIVIDADE UTILIZADA?

Agricultura
 Pecuária
 Outra: _____

4- SISTEMA DE PLANTIO UTILIZADO?

Sistema de Plantio Direto
 Sistema de Plantio Convencional
 Outro: _____

5- SISTEMA DE ROTAÇÃO NA PROPRIEDADE?

Faço Rotação
 Dificilmente faço
 Nunca Faço

6- MANEJO DE PLANTAS DANINHAS?

- Capina Química
- Capina Manual
- Capina Mecanizada

7. ACREDITA NA IMORTÂNCIA A PRESERVAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS E APP?

- Sim
- Não vejo Importância
- Falta Recursos
- Desconheço

8- JÁ REALIZOU TERRACEAMENTO NA PROPRIEDADE?

- Sim
- Não
- Não vejo Importância

9- REALIZA MANUTENÇÕES FREQUENTES NOS TERRAÇOS DA PROPRIEDADE?

- Sim
- Não
- Pouca frequência
- Não vejo Importância

10- GOSTARIA DE RECEBER ORIENTAÇÕES CONSTANTES SOBRE ESTES ASSUNTOS?

- Sim
- Não
- Talvez