

**UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
FACULDADE DE CIÊNCIAS HUMANAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA**

OTONIEL NACIMENTO DE SOUZA

**DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DAS SUB-BACIAS URBANAS DOS CÓRREGOS
DAS GARÇAS E NATIVO, EM JUÍNA, MATO GROSSO: MÉTODO VERAH**

CÁCERES - MT

2022

**UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
FACULDADE DE CIÊNCIAS HUMANAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA**

OTONIEL NACIMENTO DE SOUZA

**DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DAS SUB-BACIAS URBANAS DOS CÓRREGOS
DAS GARÇAS E NATIVO, EM JUÍNA, MATO GROSSO: MÉTODO VERAH**

Dissertação apresentada à Universidade do Estado de Mato Grosso (Unemat), como parte das exigências do Programa de Pós-graduação em Geografia (PPGGeo), para obtenção do título de Mestre em Geografia.

Orientador: Prof. Dr. Joaquim Corrêa Ribeiro

CÁCERES - MT

2022

S719d SOUZA, Otoniel Nascimento de Souza.
Diagnóstico Ambiental das Sub-Bacias Urbanas dos Córregos das Garças e Nativo, em Juína, Mato Grosso: Método Verah / Otoniel Nascimento de Souza Souza - Cáceres, 2022.
158 f.; 30 cm. (ilustrações) Il. color. (sim)

Trabalho de Conclusão de Curso
(Dissertação/Mestrado) - Curso de Pós-graduação Stricto Sensu (Mestrado Acadêmico) Geografia, Faculdade de Ciências Humanas, Câmpus de Cáceres, Universidade do Estado de Mato Grosso, 2022.

Orientador: Joaquim Corrêa Ribeiro

1. Diagnóstico Ambiental. 2. Método Verah. 3. Sub-Bacias Urbanas. I. Otoniel Nascimento de Souza Souza. II. Diagnóstico Ambiental das Sub-Bacias Urbanas dos Córregos das Garças e Nativo, em Juína, Mato Grosso: Método Verah: .

CDU 502/504(817.2)

**UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
FACULDADE DE CIÊNCIAS HUMANAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA**

OTONIEL NACIMENTO DE SOUZA

**DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DAS SUB-BACIAS URBANAS DOS CÓRREGOS
DAS GARÇAS E NATIVO, EM JUÍNA, MATO GROSSO: MÉTODO VERAH**

Esta Dissertação foi julgada e aprovada como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Geografia, junto ao Programa de Pós-graduação em Geografia (PPGGeo), da Universidade do Estado de Mato Grosso (Unemat).

Cáceres, 20 de junho de 2022.

Banca Examinadora

Prof. Dr. Joaquim Corrêa Ribeiro
Orientador
Universidade do Estado de Mato Grosso (Unemat)

Prof. Dr. Evaldo Ferreira
Avaliador Interno
Universidade do Estado de Mato Grosso (Unemat)

Prof. Dr. Fernando Ximenes de Tavares Salomão
Avaliador Externo
Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT)

CÁCERES - MT

2022

Dedico este trabalho à minha esposa Luciana Pessoa de Souza e aos nossos filhos Lucas Kaleby Marchini de Souza e Keren Antonyelly Marchini de Souza.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus, pelo dom da vida e da sabedoria.

A minha esposa Luciana Pessoa de Souza e aos nossos filhos Lucas Kaleby Marchini de Souza e Keren Antonyelly Marchini de Souza, que esteve comigo nessa caminhada, acreditando que seria possível finalizar esta pesquisa com sucesso.

Aos meus pais Valdir Faustino de Souza e Rosa Nascimento de Souza, pelo incentivo e orações e pelos ensinamentos ao longo de toda minha vida.

À Universidade do Estado de Mato Grosso (Unemat), por me proporcionar uma educação de qualidade.

Ao Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Juína, por oportunizar o afastamento remunerado durante quase oito meses para minha qualificação profissional.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Joaquim Corrêa Ribeiro, pela paciência e ensinamentos que muito contribuíram para o meu desenvolvimento intelectual e pessoal.

Aos professores do Programa de Pós-graduação em Geografia (PPGGeo/Unemat), e aos professores avaliadores desta dissertação, Prof. Dr. Evaldo Ferreira e Prof. Dr. Fernando Ximenes de Tavares Salomão. Muito obrigado pelas vossas contribuições.

Aos professores Me. Josemir Paiva Rocha e Me. Wagner Smerman, que estiveram comigo durante o levantamento a campo, contribuindo com dicas importantíssimas para o desenvolvimento desta pesquisa.

A minha colega de trabalho Me. Lucimar Ferreira de Almeida e minha prima Me. Ozeni Souza de Oliveira pelo incentivo e dicas para a construção do Pré-projeto de pesquisa.

Ao meu primo Wellington Rodrigues do Nascimento pela companhia durante a aplicação dos questionários.

Ao Prof. Dr. Sando Marcelo de Caires pelas conversas sobre a temática ambiental sempre quando nos encontrávamos. Foram momentos de muito aprendizado para mim.

Ao Prof. Me. Rafael Adelino Fortes por sua gentileza em realizar a revisão textual desta dissertação mesmo estando muito atarefado.

À Secretaria Municipal de Secretaria Municipal de Agricultura, Pecuária e Meio Ambiente (Samma) e a Secretaria de Estado de Meio Ambiente (SEMA-MT) por disponibilizar algumas informações para a realização desta pesquisa.

A todos que direta ou indiretamente contribuíram para realização desta pesquisa, pois, talvez por um lapso de memória, tenha esquecido alguém.

*Bem-aventurado o homem que acha sabedoria,
e o homem que adquire conhecimento (Pv. 3.13).*

RESUMO

A urbanização desordenada em áreas de sub-bacias urbanas tem resultado em impactos ambientais altamente preocupantes, colocando em risco os recursos naturais existentes dessas áreas. A presente pesquisa teve por objetivo realizar o diagnóstico ambiental das sub-bacias urbanas dos córregos das Garças e Nativo, em Juína, Mato Grosso, a partir dos temas que compõem o Método VERAH (Vegetação, Erosão, Resíduos, Água e Assoreamento e Habitação). A pesquisa foi realizada compreendendo cinco etapas. Primeira etapa: realizou-se o levantamento de materiais bibliográficos e cartográficos e visitas aos órgãos ambientais em busca de informações. Segunda etapa: análise e aprovação do projeto pelo Conselho de Ética e Pesquisa – CEP, delimitação da área de estudo, confecção de mapas e primeira visita a campo. Terceira etapa: levantamento a campo a partir dos temas que compõem o método VERAH. Quarta etapa: análise da percepção ambiental dos moradores por meio da aplicação de questionários. Quinta etapa: análise comparativa dos resultados entre as duas sub-bacias estudadas. Os resultados do diagnóstico ambiental das duas sub-bacias mostram os principais impactos ambientais relacionados aos temas do VERAH, a saber: Vegetação: ausência de mata ciliar em vários pontos, ocupação de áreas de preservação permanentes – APPs e vegetação exótica (pastagem) em áreas de APPs. Erosão: foram identificados vários processos erosivos como sulcos e ravinas. As erosões mais consideráveis (tipo ravinas) localizam-se no alto e médio curso das sub-bacias dos córregos das Garças e Nativo. Resíduos sólidos: os principais tipos de resíduos encontrados foram domésticos, entulho de construção civil e resíduos perigosos (eletroeletrônico e embalagem de agrotóxico). Este último encontrado apenas na sub-bacia do córrego Nativo. Água e assoreamento: possível comprometimento da qualidade da água, sedimentos em suspensão, assoreamento de nascentes e do curso d'água. Habitação: ocupação irregular de áreas de APPs, ausência de rede de esgoto e casas inacabadas. A maioria da população residente nas duas sub-bacias é consciente dos problemas ambientais decorrentes da ação antrópica, entretanto, nenhuma ação considerável vem sendo realizada com vistas à diminuição da degradação ambiental.

Palavras-chave: Diagnóstico ambiental. Método VERAH. Sub-bacias urbanas.

ABSTRACT

The disorderly urbanization in urban sub-basins areas has resulted in highly worrying environmental impacts, putting the existing natural resources of these areas at risk. The present research aimed per carry out an environmental diagnosis of the urban sub-basins of the Garças and Nativo streams, in Juína, Mato Grosso, based on the themes that make up the VERAH Method (Vegetation, Erosion, Waste, Water and silting and Housing). The research was carried out comprising five stages. First stage: a survey of bibliographic and cartographic materials and visits to environmental agencies in search of information was carried out. Second stage: analysis and approval of the project by the Ethics and Research Council – CEP, delimitation of the study area, preparation of maps and first field visit. Third stage: field survey from the themes that make up the VERAH method. Fourth stage: analysis of the residents' environmental perception through the application of questionnaires. Fifth stage: comparative analysis of the results between the two sub-basins studied. The results of the environmental diagnosis of the two sub-basins show the main environmental impacts related to the themes of VERAH, namely: Vegetation: absence of riparian forest in several points, occupation of permanent preservation areas - APPs and exotic vegetation (pasture) in areas of APPs. Erosion: several erosive processes such as furrows and ravines were identified. The most considerable erosions (ravine type) are located in the high and medium course of the Garças and Nativo streams sub-basins. Solid waste: the main types of waste found were domestic, construction debris and hazardous waste (electronics and pesticide packaging). The latter was found only in the Nativo stream sub-basin. Water and silting: possible impairment of water quality, suspended sediments, silting of springs and watercourses. Housing: irregular occupation of APPs areas, absence of sewage system and unfinished houses. The majority of the population residing in the two sub-basins is aware of the environmental problems resulting from anthropic action, however, no considerable action has been taken with a view to reducing environmental degradation.

Keywords: Environmental diagnosis. VERAH Method. Urban sub-basins.

LISTA DE FIGURAS

| | | |
|-----------|--|----|
| Figura 1 | – Localização geográfica da área de estudo | 20 |
| Figura 2 | – Subdivisões de módulos/bairros da cidade de Juína/MT | 55 |
| Figura 3 | – Rede de drenagem do córrego das Garças | 56 |
| Figura 4 | – Mapa de uso e ocupação do solo da sub-bacia hidrográfica do córrego das Garças | 57 |
| Figura 5 | – Formação florestal da margem direita na área de cabeceira | 58 |
| Figura 6 | – Áreas de vegetação existente na sub-bacia do córrego das Garças e áreas de preservação permanente (APPs) | 61 |
| Figura 7 | – Vegetação de capoeira e gramíneas em torno de uma nascente do córrego das Garças | 62 |
| Figura 8 | – Figura 8 – Cultivares anuais: A) Bananeiras e batata. B) Mamoeiro e cana de açúcar | 63 |
| Figura 9 | – Área de pastagens na margem direita da cabeceira de drenagem do córrego das Garças | 63 |
| Figura 10 | – Área 1 do Parque Municipal Natural Lagoa das Garças | 64 |
| Figura 11 | – Mata de buritizais no entorno da Lagoa Formosa | 65 |
| Figura 12 | – Área 2 do Parque Municipal Natural Lagoa das Garças | 65 |
| Figura 13 | – Área 3 do Parque Municipal Natural Lagoa das Garças | 66 |
| Figura 14 | – Figura 14 – Aspectos da vegetação da Área 3 nas margens da Lagoa da Garça. A) Vegetação rasteira. B) Vegetação da pista de caminhada. C) Vegetação de capoeira com espécies de <i>brachiaria</i> . D) Árvores isoladas | 67 |
| Figura 15 | – Serapilheira próxima as margens da foz do córrego das Garças | 68 |
| Figura 16 | – Mapa de Declividade da sub-bacia do córrego das Garças | 69 |
| Figura 17 | – Ravina ao lado da avenida JK próxima à área de nascente. A) Parte inicial da erosão. B) Parte final da erosão | 71 |
| Figura 18 | – Erosão em meio à vegetação e serapilheira | 72 |
| Figura 19 | – Ravina na área 2 do Parque Municipal Natural Lagoa das Garças | 73 |
| Figura 20 | – Continuação da ravina da Figura 19 | 73 |
| Figura 21 | – Lixeira improvisada e sem tampa | 76 |
| Figura 22 | – Resíduos na sub-bacia do córrego das Garças. A) Resíduos sólidos no leito do córrego. B) Resíduos sólidos próximos à área de nascentes | 77 |
| Figura 23 | – Resíduos (Lagoa Formosa). A) Pneu e móvel inservível em área de APP. B) Pneu no leito do córrego | 78 |

| | | |
|-----------|--|-----|
| Figura 24 | – Pontos de localização das nascentes do córrego das Garças..... | 80 |
| Figura 25 | – Lagoa da Garça | 82 |
| Figura 26 | – Transbordamento da Lagoa da Garça sobre a avenida Passo do Lago em janeiro de 2020 | 83 |
| Figura 27 | – Assoreamento com cascalho laterítico nas bordas da lagoa próximo a área de cabeceira | 85 |
| Figura 28 | – Assoreamento do córrego das Garças - Área 2 do Parque Municipal Natural Lagoa das Garças | 87 |
| Figura 29 | – Concentração habitacional na margem esquerda do córrego das Garças | 88 |
| Figura 30 | – Rede de drenagem do córrego Nativo | 99 |
| Figura 31 | – Mapa de uso e ocupação atual do solo da sub-bacia hidrográfica do córrego Nativo | 100 |
| Figura 32 | – Áreas de vegetação existentes na sub-bacia do córrego Nativo e áreas de preservação permanente (APPs) | 103 |
| Figura 33 | – Floresta secundária com exemplar ao fundo da floresta primária | 104 |
| Figura 34 | – Vegetação de gramíneas em área de nascente difusa | 105 |
| Figura 35 | – Capim bengo no leito do córrego Nativo (médio curso) | 107 |
| Figura 36 | – Mapa de Declividade da sub-bacia do córrego Nativo | 108 |
| Figura 37 | – Ravina em terreno na rua Roncador no Módulo 5 | 110 |
| Figura 38 | – Ravina localizada ao lado da rua Aripuanã no Módulo 5 | 111 |
| Figura 39 | – Resíduos sólidos dispostos em área de nascente e no leito do córrego. A) Sofá. B) Geladeira | 113 |
| Figura 40 | – Deposição de entulho de construção civil | 114 |
| Figura 41 | – Embalagem de agrotóxico encontrada perto do leito do córrego. | 115 |
| Figura 42 | – Lixo eletrônico próximo ao curso d'água | 116 |
| Figura 43 | – Pontos de localização das nascentes do córrego Nativo | 119 |
| Figura 44 | – Eutrofização de lagoa na sub-bacia do córrego Nativo | 121 |
| Figura 45 | – Lagoa com a possível presença de sedimentos em suspensão na água | 121 |
| Figura 46 | – Poços freáticos na sub-bacia do córrego Nativo. A) Poço freático em área de nascente. B) Poço freático próximo ao curso d'água | 122 |
| Figura 47 | – Assoreamento. A) Córrego Nativo. B) Afluente do córrego Nativo | 124 |
| Figura 48 | – Habitação em áreas de preservação permanente | 127 |

LISTA DE TABELAS

| | | |
|----------|--|-----|
| Tabela 1 | – Valores absolutos e percentuais do uso e ocupação do solo na sub-bacia hidrográfica do córrego das Garças no ano de 2021 ... | 59 |
| Tabela 2 | – Distribuição das classes de declividade da sub-bacia hidrográfica do córrego das Garças | 70 |
| Tabela 3 | – Nascentes do córrego das Garças | 79 |
| Tabela 4 | – Vazão do córrego das Garças no mês de outubro de 2021..... | 84 |
| Tabela 5 | – Valores absolutos e percentuais do uso e ocupação do solo na sub-bacia hidrográfica do córrego Nativo no ano de 2021 | 101 |
| Tabela 6 | – Distribuição das classes de declividade da sub-bacia hidrográfica do córrego Nativo | 109 |
| Tabela 7 | – Nascentes do córrego Nativo | 118 |
| Tabela 8 | – Vazão do córrego Nativo no mês de outubro de 2021 | 123 |

LISTA DE QUADROS

| | | |
|----------|---|-----|
| Quadro 1 | – Fontes convencionais de resíduos sólidos | 33 |
| Quadro 2 | – Diagnóstico da Vegetação | 49 |
| Quadro 3 | – Diagnóstico de Erosões | 50 |
| Quadro 4 | – Diagnóstico de Resíduos | 51 |
| Quadro 5 | – Diagnóstico da Água | 51 |
| Quadro 6 | – Diagnóstico das Habitações | 52 |
| Quadro 7 | – Síntese de diagnóstico ambiental do córrego das Garças em Juína/MT | 90 |
| Quadro 8 | – Síntese de diagnóstico ambiental do córrego Nativo em Juína/MT | 129 |
| Quadro 9 | – Síntese comparativa dos principais problemas ambientais das sub-bacias dos córregos das Garças e Nativo | 137 |

LISTA DE GRÁFICOS

| | | |
|------------|--|-----|
| Gráfico 1 | – Nível de escolaridade das pessoas amostradas na sub-bacia do córrego das Garças | 93 |
| Gráfico 2 | – Nível de escolaridade dos membros das famílias dos entrevistados - córrego das Garças | 93 |
| Gráfico 3 | – Número de entrevistados e a fonte de abastecimento de água das residências – córrego das Garças | 94 |
| Gráfico 4 | – Opinião dos entrevistados sobre a importância de manter a mata ciliar nas margens do curso d'água – córrego das Garças | 96 |
| Gráfico 5 | – Sobre a utilização de agrotóxicos na limpeza de terrenos | 97 |
| Gráfico 6 | – Nível de escolaridade das pessoas entrevistadas – córrego Nativo | 131 |
| Gráfico 7 | – Nível de escolaridade dos membros das famílias dos entrevistados – córrego Nativo | 132 |
| Gráfico 8 | – Número de entrevistados e a fonte de abastecimento de água das residências – Córrego Nativo..... | 133 |
| Gráfico 9 | – Opinião dos entrevistados sobre a importância de manter a mata ciliar nas margens dos rios – córrego Nativo | 134 |
| Gráfico 10 | – Sobre a utilização de agrotóxicos na limpeza de terrenos | 135 |

LISTA DE SIGLAS

| | |
|-----------|---|
| Anvisa | – Agência Nacional de Vigilância Sanitária |
| APP | – Área de Preservação Permanente |
| Capes | – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior |
| CEP | – Conselho de Ética e Pesquisa |
| Codemat | – Companhia de Desenvolvimento de Mato Grosso |
| CPU | – Central Process Unit (Unidade Central de Processamento) |
| DAES | – Departamento de Água e Esgoto Sanitário |
| Empaer-MT | – Empresa Mato-grossense de Pesquisa Agrária e Extensão Rural |
| Esec | – Estação Ecológica |
| Funai | – Fundação Nacional do Índio |
| GPS | – Global Positioning System |
| IBGE | – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística |
| ICMbio | – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade |
| IFMT | – Instituto Federal de Mato Grosso |
| INPE | – Instituto Nacional de Pesquisa Espacial |
| Intermat | – Instituto de Terras de Mato Grosso |
| LDO | – Lei de Diretrizes Orçamentárias |
| LOA | – Lei Orçamentária Anual |
| NBR | – Norma Brasileira |
| OG | – Órgãos Governamentais |
| ONG | – Organização não Governamental |
| PERH-MT | – Plano Estadual de Recursos Hídricos de Mato Grosso |
| PMSB | – Plano Municipal de Saneamento Básico |
| PNAD | – Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios |
| PNRS | – Política Nacional de Resíduos Sólidos |
| PPA | – Plano Plurianual Anual |
| RSU | – Resíduos Sólidos Urbanos |
| Samma | – Secretaria Municipal de Agricultura, Pecuária e Meio Ambiente |
| Seduc-MT | – Secretaria de Estado de Educação de Mato Grosso |
| SEMA-MT | – Secretaria de Estado de Meio Ambiente de Mato Grosso |
| Seplan-MT | – Secretaria de Estado de Planejamento e Gestão de Mato Grosso |
| Sinfra | – Secretaria de Infraestrutura |
| Sudeco | – Superintendência de Desenvolvimento do Centro-Oeste |

- UFMT – Universidade Federal de Mato Grosso
- Unemat – Universidade do Estado de Mato Grosso
- UPG – Unidades de Planejamento e Gestão
- VERAH – Vegetação, Erosão, Resíduos, Água e Habitação.

SUMÁRIO

| | | |
|--------------|---|------------|
| 1. | INTRODUÇÃO | 19 |
| 2. | FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA | 22 |
| 2.1 | Conceitos paisagem | 22 |
| 2.2 | Aspectos conceituais da urbanização no Brasil e do estado de Mato Grosso | 25 |
| 2.3 | Conceitos de bacia hidrográfica | 28 |
| 2.4 | Conceitos de erosão | 30 |
| 2.5 | Resíduos sólidos | 33 |
| 2.6 | Instrumentos Legais de Gestão Municipal | 35 |
| 2.7 | Método VERAH (Vegetação, Erosão, Resíduos, Água e habitação) | 39 |
| 3. | CARACTERIZAÇÃO FÍSICA GEOGRÁFICA | 42 |
| 3.1 | Características gerais do município de Juína | 42 |
| 4. | METODOLOGIA | 47 |
| 4.1 | Procedimentos metodológicos | 47 |
| 5. | RESULTADOS E DISCUSSÃO | 55 |
| 5.1 | Aspectos gerais do córrego das Garças | 55 |
| 5.2 | Diagnóstico ambiental da sub-bacia do córrego das Garças | 60 |
| 5.2.1 | Vegetação | 60 |
| 5.2.2 | Erosão | 69 |
| 5.2.3 | Resíduos Sólidos | 75 |
| 5.2.4 | Água e assoreamento | 79 |
| 5.2.5 | Habitação | 87 |
| 5.3 | Percepção ambiental dos moradores do entorno do córrego das Garças | 91 |
| 5.4 | Aspectos gerais do córrego Nativo | 98 |
| 5.5 | Diagnóstico ambiental da sub-bacia do córrego Nativo | 102 |
| 5.5.1 | Vegetação | 102 |
| 5.5.2 | Erosão | 107 |
| 5.5.3 | Resíduos Sólidos | 113 |
| 5.5.4 | Água e assoreamento | 117 |
| 5.5.5 | Habitação | 126 |
| 5.6 | Percepção ambiental dos moradores do entorno do córrego Nativo | 130 |

| | | |
|-----|---|-----|
| 5.7 | Síntese comparativa dos principais problemas ambientais das sub-bacias dos córregos das Garças e Nativo | 137 |
| 6. | CONSIDERAÇÕES FINAIS | 141 |
| 7. | RECOMENDAÇÃO | 144 |
| | REFERÊNCIAS | 147 |
| | APÊNDICE - ENTREVISTA SOBRE PERCEPÇÃO AMBIENTAL DOS MORADORES DO ENTORNO DOS CÓRREGOS DE DUAS SUB-BACIAS URBANAS DO MUNICÍPIO DE JUÍNA-MT | 160 |

INTRODUÇÃO

Na sociedade contemporânea, o espaço urbano, seja ele qual for apresenta problemas ambientais decorrentes de seu crescimento populacional. Isso devido à ocupação e uso espacial da terra pelo homem, que apossou dos recursos naturais e, com o passar do tempo, adotou um comportamento predatório em relação à natureza (MAGALHÃES; WERLE, 2009).

Dentre os problemas ambientais causados pela ação antrópica, pode-se destacar o uso inadequado dos corpos d'água, que tem sua qualidade comprometida e, certamente, isso está associado à retirada da vegetação ciliar, ocupação ilegal de Áreas de Preservação Permanente (APPs), que ocasionam processos erosivos; cobertura impermeabilizante de áreas com cotas mais elevadas, que acabam direcionando as águas pluviais para esses corpos d'água e corroborando com as afirmações de Guedes (2010) que essas alterações implicam na segregação social e espacial das populações que ocupam essas áreas.

As atitudes comportamentais do homem têm uma tendência oposta à manutenção do meio ambiente, pois cada vez mais impõem maior pressão sobre o ambiente. Dessa forma, a preocupação com a degradação e a escassez dos recursos hídricos deixou de ser apenas uma luta de ambientalistas fervorosos, passando a representar um sério problema de saúde pública e gestão ambiental (MORAES; JORDÃO, 2012).

Considerando os problemas ambientais que ocorrem em áreas de sub-bacias urbanas devido à ocupação irregular, tem sido cada vez mais frequente o diagnóstico ambiental dessas áreas por meio de pesquisas científicas. É o caso do estudo de São Pedro, São Pedro e Marchetto (2018), que realizaram o diagnóstico ambiental da microbacia do córrego do Barbado, localizado na zona urbana de Cuiabá-MT. Lima e Gomes (2021) também realizaram o diagnóstico e planejamento ambiental da microbacia urbana do córrego Nativo em Juína/MT.

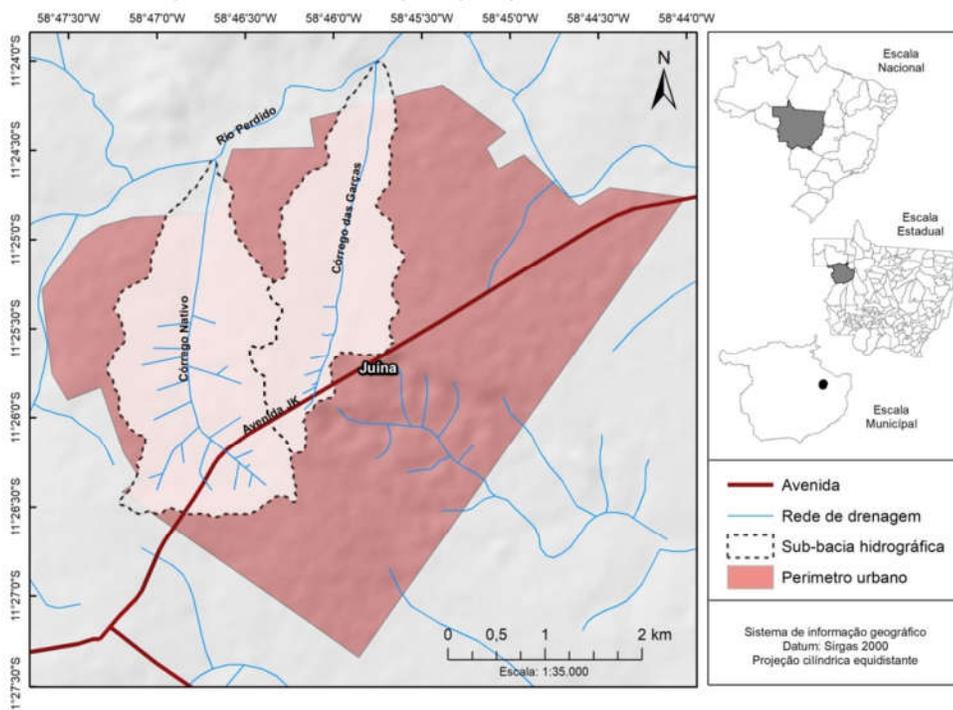
Destacam-se ainda os estudos de Rosin et al. (2014) intitulado: Diagnóstico ambiental da microbacia urbana do córrego Gambá, Cuiabá, MT; Lima et al. (2013), que realizaram o diagnóstico ambiental da cabeceira de drenagem de um curso d'água na área urbana do município de Ji-Paraná-RO e Araújo (2014) com o diagnóstico ambiental na região da microbacia do córrego do Meio, em Reserva do Cabaçal-MT.

Tais estudos refletem a preocupação de estudiosos em relação aos impactos ambientais em áreas de sub-bacias urbanas, já que nesses estudos geralmente são apresentados os principais problemas encontrados e as possíveis ações para mitigação dos mesmos, visando à preservação e conservação do meio ambiente.

Partindo desse princípio, o presente estudo busca responder a seguinte questão de pesquisa: Quais são os principais impactos ambientais ocorridos nas sub-bacias urbanas dos córregos das Garças e Nativo devido ao uso e ocupação do solo?

A área de estudo referente às sub-bacias dos córregos de que trata o parágrafo anterior, estão localizadas no município de Juína, estado de Mato Grosso (Figura 1), entre as coordenadas geográficas 11° 24' 0" Sul e 58° 46' 30" Oeste a 11° 26' 30" Sul e 58° 45' 30" Oeste (sub-bacia do córrego das Garças) e 11° 24' 30" Sul e 58° 47' 30" Oeste a 11° 26' 35" Sul e 58° 46' 0" Oeste (sub-bacia do córrego Nativo). Os cursos d'água que drenam a área da cidade de Juína no sentido SW-NE são afluentes da margem direita do rio Perdido.

Figura 1 – Localização geográfica da área de estudo



Elaboração: Thales Ernildo de Lima
Organização: Otoniel Nascimento de Souza

Diante disso, esta pesquisa teve como objetivo geral o de realizar o diagnóstico ambiental das sub-bacias urbanas dos córregos das Garças e Nativo no

município de Juína-MT, a partir dos temas que compõem o método VERAH, a saber: V – Vegetação, E – Erosão, R – Resíduos, A – Água e Assoreamento e H – Habitação.

A partir do objetivo geral foram estabelecidos os objetivos específicos que se pautam em: a) Verificar junto aos órgãos ambientais a existência de programa de monitoramento ambiental, bem como dados georreferenciados das sub-bacias dos córregos das Garças e Nativo; b) Realizar diagnóstico ambiental da situação das habitações e das ocorrências de resíduos sólidos nas duas sub-bacias em questão; bem como de aspectos da água, vegetação; existência de erosões e assoreamento e c) Realizar um levantamento sobre as diferentes percepções ambientais dos moradores do entorno do curso d'água principal das sub-bacias estudadas sobre o uso do solo e os impactos socioambientais.

Para o desenvolvimento dos objetivos propostos ressalta-se que foi aplicado o método VERAH, que segundo Oliveira (2008), destina-se ao estudo do meio ambiente urbano, identificando os problemas ambientais causados pelo uso do solo, tendo como a finalidade do diagnóstico a educação ambiental e a gestão ambiental urbana em áreas menos favorecidas.

A relevância desta pesquisa está pautada em conhecer os impactos ambientais e suas causas nas sub-bacias urbanas dos córregos das Garças e Nativo, o que pode permitir melhor compreensão do contexto atual local e assim proporcionar discussões acerca da conservação da área, como também criar medidas mitigadoras que possam contribuir para a sensibilização da população juinense concernente à importância da manutenção e conservação dos recursos naturais.

Ademais, esta pesquisa ainda poderá contribuir no âmbito municipal com a criação de políticas públicas voltadas para a conservação e preservação do meio ambiente, resultando na melhoria da qualidade de vida da população juinense e das gerações subsequentes.

Nesta dissertação inicialmente é apresentada a introdução e fundamentação teórica que deu suporte ao estudo. Em seguida é descrita a metodologia e os procedimentos metodológicos adotados na pesquisa e descrição da análise dos resultados e, posteriormente são apresentadas as considerações finais a respeito dos resultados obtidos no presente estudo.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Conceitos paisagem

A partir de vários estudos e discussões pode-se dizer que o surgimento do termo paisagem é muito antigo, tendo em vista que ele já era empregado há mais de mil anos com a palavra alemã *landschaft* (paisagem), e com o passar do tempo vem tendo uma evolução linguística muito significativa (TROLL, 1997).

Historicamente, o conceito de paisagem é introduzido como termo científico geográfico no início do século XIX por A. Von Humboldt, um grande pioneiro da geobotânica e da geografia física que a definiu como as características totais de uma dada região terrestre, uma vez que a palavra paisagem do alemão (*die landschaft*) foi entendida por Hommeyeren como um somatório de todas as localidades observadas de um ponto mais elevado (POLETTE, 1999).

De acordo com Moura e Simões (2010) foi na Alemanha que surgiu as primeiras ideias a respeito de paisagem sob um olhar científico, sendo Alexandre Von Humboldt apontado como o pioneiro nas percepções paisagísticas no século XIX, que analisou a paisagem em relação à vegetação, sendo considerada importantíssima para a descrição do aspecto espacial.

Os estudos da paisagem foram evoluindo e, na ex-URSS, tem uma evolução progressiva e já no final do século XX a ciência da paisagem inicia sendo denominada Geografia Física Complexa, assemelhando-se sua origem a Escola Alemã, destacando as importantes contribuições do edafólogo russo Dokoutchaev (MOURA; SIMÕES, 2010).

Segundo Ortigoza (2010, p. 82), a paisagem se estabeleceu como um dos objetos de estudos mais antigos da Geografia, tendo ao longo do tempo o seu método de investigação sofrido significativas alterações e, desde Paul Vidal de La Blache, que já declarava ser a paisagem “o que o olho abarca com o olhar”; diversas alterações aconteceram no mundo, e por causa delas o pensamento geográfico foi se atualizando.

Corroborando com a afirmação anterior, Bertrand (1971), diz que a paisagem pode ser compreendida como certa porção do espaço que resulta da combinação dinâmica de maneira instável, tendo componentes biológicos, físicos e antrópicos, que reagem dialeticamente uns sobre os outros, assim pode-se dizer que a

paisagem estabelece um conjunto único indissociável, logo, permanece constante evolução.

Nesse sentido, Metzger (2001, p. 02), enfatiza que na contemporaneidade, a paisagem pode ser determinada sendo como “um espaço de terreno que se abrange num lance de vista”, e destaca que o termo paisagem possui sentidos diversos em função do contexto e do indivíduo que o usa, portanto, pintores, geógrafos, geólogos, arquitetos, ecólogos, todos têm uma compreensão particular do que é uma paisagem.

Segundo Ab' Saber (2003), as pessoas ao iniciarem os estudos das ciências da natureza, sejam no início ou com o passar dos tempos, utilizando qualquer que seja o caminho, atingem a ideia de que a paisagem é a todo momento uma herança. Para o autor, de fato, a paisagem é uma herança em todo significado da palavra: herança dos processos fisiográficos e biológicos e herdade coletiva de populações que durante a história as obtiveram como território de atividade de suas comunidades.

Percebe-se que, conforme afirma Bertrand (2004), o conceito de paisagem não se trata unicamente da paisagem “natural”, mas da paisagem total incluindo todas as conseqüências provocadas pela ação dos seres humanos.

Ainda na busca de compreender melhor essa categoria de análise da Geografia, é importante destacar a afirmação Maximiano (2004), que na Geografia ocidental, a paisagem contemporânea é compreendida como um produto visual em que os elementos naturais e sociais se interagem por ocupar um espaço, podendo ser cartografada em escala macro ou de detalhe, e por meio de um método ou elemento que a compõe, assim a paisagem poderá ser classificada.

Nessa perspectiva, é importante salientar o que afirma Barros (2005), que a paisagem é uma construção cultural, definida como um determinado campo alcançado pela visão, que é composto por formas específicas definidas pelos diversos meios culturais; assim, pode-se afirmar que as diversas formas de caracterizar a paisagem resultam de diferentes construções culturais.

Serpa (2010) diz que a paisagem é o resultado de um processo de acumulação, que é, ao mesmo tempo, contínua no espaço e no tempo, é única sem ser totalizante. É composta, pois resulta permanentemente da combinação de elementos, uma união de tempos e objetos datados, ainda, pode-se dizer, também, que a paisagem é um conjunto de formas e funções que estão constantemente em

modificação. Em seus aspectos “visíveis”, todavia, essas formas e funções estão relacionadas com a estrutura espacial, em princípio, “invisível”, tendo como resultado constantemente o casamento da paisagem e a sociedade.

Contudo, Name (2010), afirma que o conceito de paisagem não é exclusivamente da Geografia, mas destaca que sempre ele teve grande relevância para a disciplina, definindo-o como um dos conceitos-chave em contínua rediscussão.

Akinaga (2014) enfatiza que uma das características das paisagens é que elas são específicas e estão vinculadas ao seu contexto, além disso, podem ser classificadas tipologicamente, como os seus ecossistemas, biomas e não são transferíveis, sendo formadas parcialmente pela ação do homem.

A Geografia contemporânea tem se dedicado a discussão sobre o conceito de paisagem, que sofre variações conforme as diversas perspectivas científicas que deste utiliza; sendo que tal conceito foi por um longo tempo o principal do pensamento geográfico, porém, a paisagem deixou de ser relevante na segunda metade do século passado, diante da crescente importância de outro conceito dentro da Geografia, o espaço, mas, nas últimas décadas a paisagem tem sido incorporada na Geografia e ciências afins, destacando-se as abordagens na ecologia que se preocupa com a relação homem e natureza, e na Geografia de base culturalista (BARTHOLOMEU, 2015).

Chiuratto (2015) utilizando de uma descrição mais abrangente para conceituar a paisagem afirma que a paisagem pode ser compreendida como a agregação de vários componentes presentes da natureza no espaço, destacando a fauna e a flora, os seres humanos e as construções edificadas. Para o autor a Geografia como ciência e disciplina analisa a paisagem sob diferentes aspectos e métodos, apoiado no período histórico vigente, entretanto, todos entendem que a paisagem é o resultado da relação do homem com os componentes da natureza.

Com relação ao conceito de paisagem urbana, Brocaneli (2007), afirma que a ação do ser humano no meio ambiente é que constitui a paisagem urbana, na qual os recursos naturais estão mais ou menos valorizados, sendo a percepção da água na paisagem uma questão urbana.

Oliveira, Anjos e Leite (2008), afirmam que a paisagem urbana consiste, principalmente, no resultado das ações antrópicas no meio ambiente, e sua compreensão e organização tem sido estudada a fim de que sejam descobertas

novas abordagens teórico-metodológicas para o desenvolvimento de novos métodos e técnicas, visando a melhor qualidade do ambiente urbano.

Henz e Oliveira (2010, p. 177), definem a paisagem urbana como sendo “o conjunto constituído tanto pelas edificações como pelas relações que entre elas se estabelecem e sua inserção na malha urbana, auferindo que a paisagem urbana é formada pela paisagem natural e construída [...]”. Assim, pode-se afirmar que a paisagem urbana, na sua constituição, apresenta tanto elementos naturais como artificiais.

A paisagem urbana não deve ser conceituada apenas como aquilo que se enxerga num primeiro momento, ou seja, que os nossos olhos “captam”, ela é mais do que isto, é a simultaneidade de vários componentes físicos e humanos em sua construção, além do mais é modo de vida, é cultura, cotidianidade, preocupação ambiental etc. (PEREIRA, 2013).

Desse modo, o conceito de paisagem urbana apresenta uma base conceitual complexa, assim como o conceito de paisagem. Na paisagem urbana estão incorporados componentes naturais (físico e biótico), bem como antropogênicos (culturais, econômicos e sociais), que estão em contínua interação, causando modificações dentro de um contexto urbano, de acordo com uma determinada escala de tempo (CARDOSO, 2015).

Bonametti (2020, p. 2), ao se referir à paisagem urbana, afirma: “Quanto mais se retrata a paisagem urbana, mais ela nos escapa. No horizonte, há um mundo cada vez mais opaco. Quanto mais se observa, mais as coisas escapam e as transparências se tornam saturações”. Para o autor o mundo não se descortina mais do ponto de vista do passado em um horizonte sem fim, por isso não é mais possível observar essa paisagem de longe.

2.2 Aspectos conceituais da urbanização no Brasil e no estado de Mato Grosso

Os primeiros séculos da urbanização brasileira foram marcados pela formação da rede urbana que gradualmente lançou as bases para a ampliação das fronteiras da colônia portuguesa e consecutiva transformações dos primeiros núcleos em cidades, que, atualmente, corresponde a grandes núcleos urbanos (MEDEIROS, 2006).

No período de 1940 e 1980 houve uma verdadeira alteração quanto ao local de moradia da população brasileira; em 1940 a taxa de urbanização era de 26,35%. Já em 1980 essa taxa avança para 68,86%, sendo que nesse período há um aumento significativo da população brasileira, ao passo que a população residente na cidade se multiplica por sete vezes e meia (SANTOS, 1993).

A urbanização consiste no processo pelo qual a população urbana tem um crescimento superior a população rural, é um fenômeno ainda em progresso em todo mundo. Para Clenes, Cardoso e Dourado (2010, p. 574), “A urbanização é um fenômeno que atinge praticamente toda sociedade, espaço de compreensão da dinâmica e concentração da riqueza, da desigualdade social e também econômica”.

Mas, foi na segunda metade do século XX que o Brasil experimentou uma das mais aceleradas transições urbanas mundial, e isso fez com que o país que era rural e agrícola se transformasse em um país urbano, no qual muitas pessoas passaram a residir nas grandes cidades (MARTINE; MCGRANAHAN, 2010).

Em sua acepção tradicional, a urbanização, como acontecimento de escala local e territorialmente restrito é bastante antiga, levando em consideração que foi no Oriente Médio, por volta de 3500 a 3000 a.C., que surgiram as primeiras cidades. Entretanto, era baixa a porcentagem da população em algumas regiões, isso ocorreu até o final do século XVIII, porém a partir da revolução industrial, da revolução agrícola e dos transportes foi que a urbanização deixa de ser localizada, passando a realizar-se de forma acelerada (UGEDA JÚNIOR, 2014).

Segundo Ugeda Júnior (2014), o êxodo rural no Brasil foi o principal responsável pelo crescimento das cidades no processo de urbanização do território brasileiro, isso se deve às oportunidades de trabalho que surgiram durante o processo de industrialização e comércio. Além disso, destaca-se também maior acesso à educação e a saúde, assim como a busca por uma vida melhor devido às condições precárias do campo.

Isso ocorreu devido à mecanização da produção agrícola, que fez com que muitos trabalhadores rurais buscassem oportunidades de trabalho na cidade, gerando o processo de metropolização (ocupação urbana que ultrapassa os limites das cidades), porém atualmente o deslocamento de pessoas do campo para a cidade continua ocorrendo. Contudo, num ritmo muito menor do que nas décadas de 1970 e 1980, quando houve o intenso êxodo rural no Brasil (IBGE, 2020).

Atualmente, o maior percentual de população urbana está na região sudeste, já a nordeste apresenta o maior percentual de pessoas residindo em áreas rurais; de forma geral, a maior parte da população brasileira vive em áreas urbanas, são 84,72%. Enquanto nas áreas rurais totalizam apenas 15,28% dos brasileiros, de acordo com dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) 2015 (IBGE, 2020).

No que diz respeito ao estado de Mato Grosso, sua ocupação ocorreu na época da colonização do Brasil, por intermédio das expedições dos bandeirantes, e foi reconhecido como brasileiro pelo Tratado de Madri de 1751, entretanto, as primeiras incursões no território mato-grossense datam de 1525 (LIRA, 2011).

Localizado na região Centro-Oeste do país, o estado de Mato Grosso, possui a terceira maior área territorial do Brasil, atrás apenas dos estados do Amazonas e Pará; são 903.207,019 km² e uma população estimada, em 2019, de 3.484.466 pessoas. Porém, no último censo realizado no país em 2010, o estado contabilizou uma população de 3.035.122 pessoas, sendo que 2.482,801 moram nas cidades e 552,321 pessoas estão na zona rural (IBGE, 2020).

O processo de urbanização no estado ocorre a partir da década de 1970, e pode-se dizer que aconteceu de forma diferente de alguns lugares do Brasil, pois não está ligado a industrialização com o fator principal, mas a ocupação do campo, cujas atividades rurais, utilizando-se de tecnologias existentes e desenvolvida posteriormente, fez com que ocorresse o surgimento e expansão de pequenos núcleos urbanos, que mais tarde se transformaram em pequenas cidades (AZEVEDO, 2005).

Ainda segundo Azevedo (2005), a partir desse momento muitos outros núcleos urbanos foram constituídos, e de apenas 38 municípios na época da divisão do estado em 1977, salta para 53 no final daquela década, e no fim de 1980 já eram contabilizados 96 municípios, e em 2000, o estado já possuía catalogados 142 municípios.

O estado de Mato Grosso apresenta elevado grau de urbanização. Entretanto, em termos migratórios se diferencia do presenciado na década de 70 e parte dos anos 80, considerando que um dos fatores que contribuíram para ocupação do estado ter desaparecido progressivamente, a saber: a expansão e/ou manutenção da fronteira agrícola (CUNHA, 2006).

Segundo Magalhães e Werle (2009), o estado de Mato Grosso, nos últimos 30 anos, apresentou um forte processo de urbanização, decorrente do início da marcha para o Oeste acontecida na década de 1940, ocorrida no governo do presidente Getúlio Vargas, que tinha como finalidade incentivar as pessoas a ocuparem as terras do Centro-Oeste brasileiro, onde ainda havia muitas terras sem ocupação.

Devido ao êxodo rural e a imigração de pessoas de outras regiões em busca de trabalho, no período de 1970 a 1980, constatou-se um enorme crescimento urbano no estado, sendo que na década de 1980 com o forte fluxo migratório, o volume demográfico quase duplicou e a população da área urbana superou a rural (SANTOS, 2012).

Até os anos de 1970, outro fator que influenciou fortemente na urbanização mato-grossense foi a atividade garimpeira, porém, a partir dos anos de 1980, as áreas urbanas sofreram uma diminuição no seu crescimento demográfico, tendo em vista a decadência da atividade garimpeira (SANTOS, 2012).

2.3 Conceitos de bacia hidrográfica

Tucci (2001) considera a bacia hidrográfica como um sistema físico no qual a entrada é o volume de água caído, e a saída o volume de água escoado pelo exutório, levando em consideração as perdas intermediárias dos volumes que ocorrem devido a evaporação, transpiração e também dos que são infiltrados de forma profunda.

O termo bacia hidrográfica se refere a uma área delimitada por divisores de água, onde acontece a drenagem superficialmente por um curso d'água principal e seus afluentes; é também chamada de bacia de captação, isso quando é vista como coletora de águas, ou bacia de drenagem, nesse último caso é vista como uma área que é drenada pelos córregos (SANTANA, 2003).

Nesse sentido, é importante destacar que de acordo com Santana (2003), o termo microbacia embora seja bastante conhecido é uma denominação empírica, por isso sugere-se a sua substituição por sub-bacia hidrográfica.

Para Cardoso et al. (2006), o formato da bacia hidrográfica e o sistema de drenagem pode sofrer influências especialmente por características da geologia; além disso são capazes de atuar também sobre alguns processos hidrológicos ou sobre a conduta hidrológica da bacia.

As bacias menores são denominadas de sub-bacias ou microbacias. Segundo Teodoro et al. (2007, p. 138), “Os termos sub-bacia e microbacia hidrográfica também estão incorporados na literatura técnico-científica, todavia, não apresentam a mesma convergência conceitual apresentada para bacia hidrográfica [...]” Desse modo, pode-se encontrar ambos os termos aplicados em diversas pesquisas realizadas sobre o tema bacia hidrográfica.

Todo curso d'água por menor que seja tem uma área de drenagem, que a partir da captação que recai sobre ela, direciona a água para o rio principal de acordo com o relevo do terreno; assim, as bacias hidrográficas podem conter bacias menores, subdivididas em pequenos rios e córregos (FINKLER, 2012).

No que tange ao entendimento de bacia hidrográfica urbana, pode-se obter a partir da análise de várias correntes (BOSCARDIN, 2008). Pessoa e Façanha (2015) afirma que Bacia hidrográfica urbana está relacionada à área de abrangência de um município, em que os recursos hídricos têm sofrido com os impactos do processo da urbanização.

O crescimento acelerado da população urbana e da industrialização causa grave pressão sobre os cursos de água, e isso implica no comprometimento ambiental das cidades; isso porque o processo de urbanização aumenta as vazões em virtude da impermeabilização e canalização, assim como a produção de sedimentos de forma considerável; já em relação aos recursos hídricos estes passam a receber grande carga de esgoto doméstico e industrial (BOSCARDIN, 2008).

Nesse sentido, Porto e Ferreira (2012), ao se referir às bacias e sub-bacias urbanas afirmam que entre os diversos problemas urbanos ligados a rede de drenagem estão os frequentes alagamentos, enchentes e os deslizamentos que são causados pela falta de infraestrutura, planejamento e gestão das sub-bacias presentes em áreas urbanas.

Desse modo, percebe-se que são muitos os impactos ambientais causados pelo desenvolvimento urbano nas áreas de bacias hidrográficas. Para Finkler (2012), às características de geração de drenagem de uma bacia hidrográfica sofrem influências pelo uso e ocupação do solo haja vista que a maior parte do escoamento depende da vegetação existente na área.

Partindo desse pressuposto, Porto e Ferreira (2012), destacam que a água potável em áreas urbanas está cada vez mais escassa, devido à qualidade que os

cursos de água apresentam, especialmente, os que servem ao abastecimento estar sofrendo uma intensa pressão do ambiente urbano.

O processo de ocupação de bacias hidrográficas urbanas faz com que os recursos naturais sejam intensamente utilizados, e as alterações no uso do solo tornam-se ainda mais evidentes. Neste sentido, o espaço urbano e as bacias hidrográficas consequentemente ocupadas, se apresentam como lugar onde ocorrem intensas atividades humanas e processos ambientais (FREITAS, 2018).

Lopes et al. (2016) afirmam que a natureza é percebida como separada e desconectada do humano, dando a falsa impressão de que os recursos naturais são inesgotáveis.

Vale ressaltar que o uso e ocupação do solo podem influenciar diretamente na qualidade e disponibilidade dos recursos hídricos, isso pode ocorrer devido o processo de urbanização acelerada como também pela realização de práticas agrícolas; sendo que esses impactos podem variar em função do uso, aporte de carga orgânica, nutrientes, entre outros, comprometendo a qualidade e o equilíbrio dos ecossistemas aquáticos (CORNELLI et al., 2016). Assim, Lopes et al. (2016) afirmam que as ações irracionais do uso e ocupação das terras resultam num processo de desequilíbrio ambiental.

Freitas (2018) enfatiza que, em muitos casos, as cidades não cumprem um planejamento adequado, em especial, quanto ao uso e ocupação de Áreas de Preservação Permanente (APP), e isso acaba resultando, em um dado momento, em áreas de inundações e enxurradas, prejudicando pessoas com diferentes perfis socioeconômicos.

O nível de degradação ambiental que se encontram as nossas bacias hidrográficas é preocupante, pois elas são imprescindíveis para a vida humana, e essa degradação decorre da falta de comprometimento com o meio ambiente e da inadequação de políticas públicas voltadas à preservação ambiental (ARAÚJO et al., 2009).

2.4 Conceitos de erosão

A erosão é constituída pelo grupo de processos sob os quais elementos do solo ou das rochas são desagregados, sendo retirado de algum lugar da superfície

terrestre; isso acontece devido ao processo natural de exposição das rochas a condição diferente de quando foram formadas (SILVA, 1995).

Para Silva (1995), a erosão acelerada acontece quando há interferência do homem; nesse caso a erosão torna-se mais intensa e grande; sendo altamente prejudicial por ocorrer num período de tempo muito menor; já a erosão natural ocorre sob condição natural, ou seja, não há interferência do homem, sua principal característica é que a intensidade em que ocorrem é sempre menor do que a intensidade com que os solos se formam.

Ainda Silva (1995) destaca que a erosão é formada pelos seguintes agentes:

- a) Água: é um dos agentes que, isoladamente, pode-se considerar o mais importante, pois pode agir como desagregante ou como transformador de partícula do solo, a água age em movimento por meio de chuva, enxurrada, cursos de água, ondas, entre outros;
- b) Vento: pode desagregar rochas dependendo da sua velocidade, além de ter a capacidade de transportar grande volume de solo, pode-se ainda, desagregar rochas por meio de ações abrasivas;
- c) Temperatura: este agente atua através da variação da temperatura sobre as rochas, os efeitos são intensos, porém em camadas superficiais das rochas;
- d) Ação biológica: pode causar erosão pouco considerável, seu efeito é condicionar outros agentes, exemplo: as formigas e as minhocas causam o aumento da aeração e oxidação, isso acelera o processo de decomposição de rochas mais resistentes, favorecendo o transporte das partículas por agentes como a água e vento.

Bigarella (2003) enfatiza que a profundidade é determinante para definição de ranhura, sulco, vala e ravina, assim usa a seguinte terminologia, sendo: ranhura (até 5 cm); sulco (5 a 30 cm); vala (30 a 100 cm); e ravina (maior que 100 cm). O autor ainda afirma que, aumentando os sulcos de tamanhos, estes evoluem para valas de erosão (gully) e, depois, para ravinas de dimensões maiores.

Sabe-se que são muitos os critérios que são utilizados para classificação dos processos erosivos, como a natureza, agente e grau de intensidade. Partindo do princípio da natureza, ou escala de tempo em que os processos erosivos ocorrem, os estudiosos classificam as erosões em dois grupos, a saber: a) erosão natural ou geológica; e b) erosão acelerada ou antrópica (ÁVILA, 2009).

Para Alves (2013), a erosão é um processo que devido à atuação de fatores naturais ou por meio da ação do homem acontece à degradação do solo.

Entre muitos outros fatores, o clima, a topografia, os tipos de solo, a vegetação e as atividades desenvolvidas pelo homem são fatores responsáveis por deflagrar os processos erosivos, porém vale salientar que a erosão é um processo complexo e dependendo de sua evolução torna-se difícil de entendê-la (RUBIRA; MELO; OLIVEIRA, 2016).

Apesar de várias pesquisas terem sido realizadas envolvendo o tema erosão, a compreensão desse fenômeno permanece complexa, por isso diversas pesquisas têm sido realizadas sobre o assunto em diferentes áreas do conhecimento como a Geografia, Agronomia, Geologia, Geotecnia, entre outras, mas, mesmo assim, ainda não se tem um entendimento completo sobre o assunto (OLIVEIRA; SANTOS; ARAÚJO, 2018).

A respeito dos processos erosivos em áreas urbanas, Hirataka et al. (2003), afirma que as cidades que estão localizadas em terrenos de baixa resistência aos processos erosivos, caso não possuam calçadas, tem ravinamento iniciado em suas ruas, que são os principais canais das águas vindas dos telhados; estas ravinas não raras evoluem para voçorocas típicas ao atingir o lençol freático.

Segundo Guerra (2004), o número de pessoas que residem em áreas urbanas tem crescido de forma acelerada em todo o mundo e, em especial, no Brasil, que já possui mais de 80% da sua população vivendo em cidades, o que tem causado consequências graves ao meio ambiente, bem como a essas pessoas que residem nessas cidades. O autor afirma ainda que os impactos ambientais podem ser vistos, em maior ou menor escala, e apresenta entre os diversos problemas ambientais a questão da erosão dos solos.

Guerra (2004) destaca que o meio físico tem um papel fundamental para desencadear os processos erosivos de forma acelerada, entretanto, esses processos acontecem, principalmente, relacionados à ocupação humana desordenada.

Silva et al. (2016) afirma que a erosão urbana está relacionada a ausência de planejamento urbano adequado, que leve em consideração as peculiaridades do meio físico, as condições sociais e econômica, além das expectativas de desenvolvimento da área urbana.

O problema da erosão urbana carece de uma legislação específica com vista à prevenção e controle apropriado às peculiaridades e tamanho de cada cidade afetada, levando em consideração a importância da conservação do solo em todas

as atividades em que ele é utilizado, deverá também estar prevista em uma abordagem integrada multidisciplinar, a partir da construção dos planos diretores municipais (SILVA et al., 2016).

2.5 Resíduos sólidos

Segundo Iacia (2014), um dos grandes problemas que o homem encontra na contemporaneidade são os resíduos sólidos, que estão presentes com maior intensidade nas áreas urbanas, onde contribuem com os problemas ambientais que já existem nas cidades e levam ao surgimento de outros, que quase sempre estão relacionados às formas ineficazes de gerenciamento e gestão desses resíduos.

É importante também destacar o que diz Rossol et al. (2012), que, resumidamente, os resíduos sólidos podem ser classificados em: reciclável e não reciclável, sendo que o não reciclável é composto, principalmente, por material contaminado.

Rossol et al. (2012) apresentam algumas fontes de resíduos sólidos, conforme mostra a Quadro 1.

Quadro 1 - Fontes convencionais de resíduos sólidos

| RESÍDUO | FONTE | TIPOS |
|-----------------------|--|--|
| Hospitalar | Hospitais, postos de saúde, sedes de unidades de atendimento móvel, enfermarias, clubes, laboratórios, farmácias e ainda escolas e domicílios. | Seringas, agulhas, frascos, remédios vencidos, restos de medicamentos, de curativos, produtos químicos e outros materiais que podem estar contaminados. |
| Domiciliar | Residências urbanas e rurais, casa de campo, de praia, ranchos de pesca. | Restos alimentares, resíduos sanitários, papel, plástico, vidro, pilhas, baterias, medicamentos vencidos, restos de remédios, produtos químicos em geral |
| Entulho | Construção civil e reformas. | Restos de tijolos, telhas, madeira, cimento, ferragens, tubos plásticos, vidros, produtos químicos. |
| Estritamente agrícola | Atividades agropecuárias. | Palhas, cascas, estrume, animais mortos, bagaços, produtos veterinários pregos, grampos de cerca, restos ferramentas, de arame liso e farpado. |

Fonte: Adaptação do quadro de Rossol et al. (2012, p. 37). Caracterização, classificação e destinação de resíduos da agricultura.

Segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária - Anvisa (2020, p. 02), “os resíduos sólidos podem ser entendidos como sendo o lixo produzido pelos seres humanos durante suas atividades cotidianas, bem como por outros animais no seu processo de sobrevivência”.

A Associação de Normas Técnicas (ABNT), classificam os resíduos sólidos de acordo com a NBR 10.004, em:

1) Resíduos Classe I – Perigosos:

São aqueles que apresentam periculosidade e características como inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade.

2) Resíduos Classe II – Não Perigosos

A) Resíduos Classe II A – Não Inertes:

São aqueles que não estão enquadrados nas classificações de resíduos classe I - Perigosos ou de resíduos classe II B – Inertes. Os resíduos classe II A – Não inertes podem ter propriedades, tais como: biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água.

B) Resíduos Classe II B – Inertes

São quaisquer resíduos que, quando amostrados de uma forma representativa e submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada ou desionizada, à temperatura ambiente não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor, conforme Anexo G da NBR 10004.

Com relação aos resíduos sólidos urbanos (RSU), segundo Braga (2018), eles são gerados de forma ininterrupta pela ação do homem devido suas atividades diárias, como fazer refeições, estudo, limpeza e organização de ambientes, atividades relacionadas ao trabalho, entre outras. O autor afirma ainda que a produção de resíduos sólidos, em escala mundial, tem aumentado ano após ano no mundo todo.

Com uma população superior a 200 milhões de habitantes, o Brasil é um dos países que mais produz resíduos sólidos no mundo, são materiais, substâncias e objetos descartados, que deveriam possuir um tratamento que possibilitasse respostas economicamente viáveis, observando as leis e as tecnologias disponíveis na atualidade, mas terminam, em parte, jogados na rede pública de esgotos e, em alguns casos, queimados (SZIGETHY; ANTENOR, 2020).

Segundo Neves (2016), no Brasil, indiscutivelmente, os resíduos sólidos têm como matriz de destinação final o aterramento: cerca de 80% dos resíduos sólidos que são coletados em áreas urbanas são “eliminados” por meio de aterramento. O autor ainda afirma que quase a metade das unidades de destinação final por aterramento são lixões, ao contrário dos aterros controlados e aterros sanitários que somam $\frac{1}{4}$.

A gestão dos resíduos sólidos no Brasil precisa de mudanças a fim de adequar a política e plano nacionais do setor, além de avanços para um sistema que seja ambientalmente sério, socialmente justo e, ao mesmo tempo, economicamente sustentável (NEVES, 2016).

Para Braga (2018), uma das soluções para diminuir os impactos ambientais causados pelos resíduos sólidos devido a gestão inadequada, seria por meio da implantação e operação de processos de reutilização e reciclagem, propagadas por políticas públicas que optam por não aterrar os resíduos sólidos.

Segundo Brasil (2010), a Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS - Lei 12.305 de 2 de agosto de 2010, reafirma a definição da Lei 11.145/2007 da obrigatoriedade de elaboração de Planos de Resíduos Sólidos para todos os municípios brasileiros.

Para que os municípios e Distrito Federal tenham acesso aos recursos da União, ou por ela controlados, destinado a empreendimentos e serviços relacionados à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos, ou para serem beneficiados por incentivos ou financiamentos de entidades federais de crédito ou fomento para tal finalidade; a Política Nacional de Resíduos Sólidos condiciona a elaboração de plano de gestão integrada de resíduos sólidos para acesso aos recursos (BRASIL, 2010).

2.6 Instrumentos legais de Gestão Municipal

Neste tópico serão abordados os principais documentos que servem de base para a gestão pública dos municípios. Eles contribuem para a gestão da cidade e seus projetos prioritários em saneamento, transporte, conservação de áreas verdes e segurança pública por exemplo. Tais documentos são 1. Plano Plurianual - PPA, que traz as diretrizes, objetivos e metas de médio prazo da administração pública; 2. Lei de Diretrizes Orçamentárias - LDO, que tem como objetivo apontar as prioridades do governo para o próximo ano; 3. Lei Orçamentária Anual - LOA, que é

o orçamento anual propriamente dito; 4. Plano Diretor Municipal Participativo de Juína, que é o instrumento básico da política municipal de ordenamento territorial, ambiental e urbano do Município.

De acordo com Silva (2011), a partir da promulgação da Constituição Federal de 1988, o sistema de planejamento orçamentário apresenta de modo lógico e integrado, um conjunto de leis muito importantes que compreendem o Plano Plurianual - PPA; a Lei de Diretrizes Orçamentárias - LDO; e a Lei Orçamentária Anual - LOA.

O Plano Plurianual – PPA é o documento que estabelece as prioridades do Governo para o período de quatro anos, podendo ser revisado a cada ano; é nele que consta o planejamento de como serão executadas as políticas públicas para alcançar os resultados esperados ao bem-estar da população nas diversas áreas (BRASIL, 2020).

Partindo desse pressuposto, pode-se afirmar que é por meio do PPA que se definem os rumos desejados, no caso dos executivos municipais, merecendo destaque sua contribuição para manifestar as prioridades de governo (BRASIL, 2020).

Silva (2018) destaca a importância do Plano Plurianual (PPA), que segundo ele é o principal instrumento legal de planejamento que os órgãos públicos utilizam, por essa razão, fica claro o quanto o mesmo é significativo para o desenvolvimento social e econômico.

Segundo Pares e Valle (2006), o PPA foi idealizado para ser o elemento central do novo sistema de planejamento e orçamento, integrado pelo Plano Plurianual (PPA), Lei de Diretrizes Orçamentárias (LDO) e a Lei Orçamentária Anual (LOA).

A Lei de Diretrizes Orçamentárias (LDO) determina quais serão as metas e prioridades para o próximo ano e, para isso define a quantidade de recursos que o governo pretende economizar; traça regras, vedações e limites para as despesas. A LDO estabelece metas e prioridades da Administração Pública, bem como estabelece metas fiscais e aponta os riscos que podem afetar as contas públicas (BRASIL, 2020).

Segundo Santos (2015), uma vez consolidado, o projeto de LDO é enviado ao Poder Legislativo no primeiro semestre de cada ano, em prazo definido pela Constituição Federal ou Lei Orgânica do município, para que seja feita a apreciação

e aprovação pelo Legislativo, a fim de que a lei possa servir de base para elaboração da proposta orçamentária para o exercício seguinte.

A Lei de Diretrizes Orçamentárias - LDO faz a ligação entre o Plano Plurianual - PPA e a Lei Orçamentária Anual - LOA, desse modo ela cumpre diversas funções estabelecidas pela Constituição Federal (SANTOS, 2015).

É com base nas metas estabelecidas pelo Plano Plurianual - PPA e nas orientações dadas pela Lei de Diretrizes Orçamentárias - LDO, que o Poder Executivo elabora a programação anual de trabalho, denominada de Lei Orçamentária Anual - LOA (SANTOS, 2015).

A LOA tem como finalidade principal a estimativa de receitas que o governo espera dispor no próximo ano, além de fixar as despesas que serão realizadas com esses recursos; essa lei é uma autorização dos gastos, porém vale destacar que não é obrigatório que tais gastos sejam realizados, por isso é dito que o orçamento é autorizativo, não impositivo (SANTOS, 2015).

É por meio da integração do Plano Plurianual (PPA), da Lei de Diretrizes Orçamentárias - LDO, e da Lei Orçamentária Anual que a Administração Pública busca entender as demandas da sociedade (AMORIM, 2016).

A Lei Orçamentária Anual é o instrumento de planejamento utilizado pelos governantes para gerenciar as receitas e despesas públicas em cada exercício financeiro, caracteriza como elemento essencial na gestão dos recursos públicos, visto que, sem ele o gestor não obtém autorização para a execução do orçamento (REZENDE, 2020).

Ainda sobre os instrumentos legais de gestão municipal há o Plano Diretor, que é estabelecido em cidades cuja população é superior a 20 mil habitantes e em cidades turísticas. De acordo com a legislação do Estatuto da Cidade, o Plano Diretor deve ser revisto a cada dez anos e, por ser um procedimento democrático poderão participar diversos profissionais e a comunidade durante a sua elaboração (ARAÚJO, 2014).

O Plano Diretor trata-se de um projeto que estabelece diretrizes para o desenvolvimento da cidade, a rota de sua construção, o trajeto que deve ser percorrido, regulando a vida do homem em sociedade, bem como sua relação com o meio ambiente, tendo em vista que os aspectos ambientais, necessariamente, causam influências no caminho de desenvolvimento do município (KNORST, 2010).

Segundo Decarli e Filho (2008), o Estatuto da Cidade, que trata a Lei nº 10.257/2001, regulamenta os artigos 182 e 183 da Constituição Federal, com vista ao desenvolvimento de uma política urbana a partir da aplicação de instrumentos de reforma urbana a fim de proporcionar a inclusão social e territorial nas cidades do Brasil e, assim, o Plano Diretor mostra-se como um dos mais relevantes instrumentos previsto no Estatuto.

Nesse sentido, segundo Schweigert (2007, p. 21), o “Plano Diretor pode ser definido, então, como um conjunto de medidas que concilia o desenvolvimento econômico-social de um município, com preservação e proteção ambiental”. Por isso, o Plano Diretor se apresenta como um instrumento básico da política urbana, sendo importantíssimo para o desenvolvimento da cidade e o bem-estar de sua população.

Knorst (2010) ressalta que a cidade possui suas funções sociais e o legislador consagra-as objetivamente para o seu desenvolvimento a fim de garantir o bem-estar dos habitantes que significa, inclusive, a conviver de forma harmoniosa com o meio ambiente, preservando-o respeitosamente a sua função social que exerce como fonte de recursos para a continuidade do homem como ser vivo na terra.

Em relação ao Plano Diretor do município de Juína-MT, informações coletadas junto a Câmara Municipal, constam que o mesmo foi criado por meio da Lei n.º 877/06, na gestão do prefeito Hilton Campus, e foi instituído nos termos do Art. 182 da Constituição Federal; do Capítulo II da Lei nº. 10.257, de 10 de julho de 2001 - Estatuto da Cidade, e da Lei Orgânica do Município de Juína.

A Lei nº. 877/06, no seu artigo 1º, dispõe que o Plano Diretor Municipal seja o instrumento base da política municipal de ordenamento territorial, ambiental e urbano e que seus princípios, objetivos e suas diretrizes devem estar incorporados no Plano Plurianual (PPA), na Lei de Diretrizes Orçamentárias (LDO), e na Lei Orçamentária Anual do Município (LOA) (JUÍNA, 2020).

Pode-se destacar neste plano o princípio da função social da cidade e da propriedade, que será atendido pelo Plano Diretor do município, por intermédio de políticas, instrumentos e meios, objetivando a evitar entre outros a deterioração das áreas urbanizadas; assim como poluição e a degradação ambiental (JUÍNA, 2020).

De acordo com Azevedo (2013), o Plano Diretor integra o processo de planejamento do município, devendo o plano plurianual, as diretrizes orçamentárias

e o orçamento anual incorporar as diretrizes e as prioridades contidas nele, conforme está disposto no Artigo 40 da Lei nº 10.257/2001.

Sabe-se que o conjunto básico de instrumentos dos municípios é constituído por instrumentos legais: Plano Diretor (Lei nº 10.257/2001); Plano Plurianual - PPA; Lei de Diretrizes Orçamentária - LDO; e a Lei Orçamentária Anual - LOA (AZEVEDO, 2013).

Nesse sentido, pode-se afirmar que os instrumentos de planejamento devem estar hierarquicamente interligados e precisam possuir compatibilidade, pois, assim, todo programa para ser inserido e executado pela LOA deve ter sido criado pelo Plano Plurianual - PPA e priorizado pela Lei de Diretrizes Orçamentárias - LDO e, da mesma forma, o PPA não poderá estabelecer programas de governo que não estejam compatíveis com o Plano Diretor do município (AZEVEDO, 2013).

2.7 Método VERAH (Vegetação, Erosão, Resíduos, Água e Habitação)

O método empírico denominado VERAH (OLIVEIRA, 2008) é voltado ao diagnóstico ambiental do meio ambiente urbano com intuito de detectar problemas ambientais gerados pelo uso do solo com a perspectiva de corrigi-los e/ou evitá-los (GUEDES, 2010). Usa-se esse método para realização de diagnóstico considerando os temas cujas iniciais compõe o termo VERAH (Vegetação, Erosão, Resíduos, Água e Assoreamento e Habitação) (OLIVEIRA, 2008).

Oliveira (2008, p. 02) afirma que o diagnóstico aplicando o método VERAH tem por escopos a educação ambiental e a gestão ambiental urbana em áreas carentes das cidades, e fundamenta-se em dois princípios:

Primeiro princípio: A educação ambiental só pode ser efetivada se houver prática dos ensinamentos e se nesta prática estiver contemplada a intervenção na realidade, ou seja, de se defrontar com os desafios de uma gestão ambiental real.

Segundo Princípio: A aplicação do método deve priorizar o meio ambiente das comunidades carentes, em geral das periferias urbanas, onde estão os principais problemas de qualidade ambiental dos municípios. Por duas razões principais: são as comunidades carentes que requerem mais atenção da sociedade, porque representam um débito social, e porque estas comunidades são, em geral, as que habitam as áreas da periferia, onde se dão as transformações geoambientais dos espaços não-urbanos em cidades. (OLIVEIRA, 2008, p. 02).

Segundo Guedes (2010), a apresentação do método é iniciada pela discussão do conceito de meio ambiente e de seus componentes bióticos, abióticos e

antrópicos e, na sequência, discute o conceito de microbacia ressaltando que a bacia hidrográfica funciona como um sistema, isto é, uma área do meio ambiente que pode ser delimitada em certa região e analisada separada, mantendo de forma íntegra as relações entre os componentes que a constituem.

A realização do diagnóstico, a partir de um conhecimento prévio da microbacia, constitui um ponto de partida mais avançado, considerando que, atualmente, há um conhecimento cada vez maior a respeito de todas as regiões do País em diversas escalas (OLIVEIRA, 2008).

Em face do exposto, é importante enfatizar que o método consiste num mapeamento de componentes do meio ambiente, com a perspectiva de influenciar na tomada de decisões que venham a melhorar a qualidade ambiental local, pois os resultados são ao final também encaminhado ao poder público e, assim, pode se dizer que o método alia duas ações: de educação ambiental com a gestão ambiental de áreas urbanas carentes (OLIVEIRA, 2008).

Segundo Araújo (2014), a aplicação do método VERAH iniciou no ano de 2004 em um curso de formação continuada de professores da rede estadual de Guarulhos-SP. A partir daquele ano, os professores que participaram do curso passaram a utilizar o método em atividades com seus alunos.

Desde que o método foi aplicado pela primeira vez, em 2004, foram muitos os trabalhos realizados envolvendo à temática ambiental com a utilização do mesmo, com destaque para pesquisas em nível de Pós-graduação (*Stricto sensu*) em instituições públicas e privadas. É o caso do estudo de Guedes (2010), que realizou uma avaliação do método VERAH com objetivo de avaliá-lo enquanto ferramenta na educação ambiental e enquanto instrumento de Gestão ambiental. Este estudo foi apresentado junto ao Programa de Pós-graduação em Análise Geoambiental da Universidade de Guarulhos (UNG).

Araújo (2014) destaca que, desde 2007, o método VERAH vem sendo utilizado na disciplina de Estudos Integrados em Bacia Hidrográfica do Programa de Pós-graduação em Recursos Hídricos da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT).

Uma breve pesquisa realizada junto ao banco de dissertações do Programa de Pós-graduação em Recursos Hídricos da UFMT é possível encontrar vários trabalhos em que os autores utilizaram de alguma forma a metodologia do VERAH na realização de suas pesquisas, conforme exemplificado a seguir:

Araújo (2014) utilizou o método para desenvolver uma pesquisa intitulada “Diagnóstico ambiental voltado a subsidiar ações de recuperação e conservação dos recursos hídricos. Região da microbacia do córrego do Meio, Reserva do Cabaçal-MT”, que teve como objetivo subsidiar ações de recuperação e conservação da microbacia estudada.

Outro estudo realizado com a aplicação do método VERAH é o de Alves (2015), que foi intitulado como: “Caracterização ambiental das nascentes em área de preservação permanente, voltada à conservação da microbacia do córrego Quineira, em Chapada dos Guimarães – MT”, tendo como objetivo principal a realização do diagnóstico ambiental da microbacia, assim como do estado de alteração de suas nascentes, com vistas à proposição de medidas para preservação do curso d’água, reduzindo a sua degradação.

3. CARACTERIZAÇÃO FÍSICA GEOGRÁFICA

3.1 Características gerais do município de Juína-MT

Por meio da Lei 4.456, de 9 de maio de 1982, de autoria do Deputado Estadual Oscar Ribeiro, sancionada pelo então governador da época Frederico Campos, o município de Juína foi criado e desmembrado de Aripuanã-MT (CÂMARA MUNICIPAL DE JUÍNA, 2020).

A sede do município onde está instalado o prédio da Prefeitura Municipal localiza-se nas coordenadas de latitude 11° 25' 24" Sul e longitude 58° 45' 25" Oeste. A área pode ser acessada, a sul, pela MT-319 e a leste, pela MT-170, ambas com destino às cidades de Juína e Castanheira. O lado oriental da área apresenta acesso bastante restrito, em virtude do Parque Indígena Aripuanã, que se estende por toda a porção oriental da região (PMSB, 2018).

O município foi primeiramente habitado pelos povos indígenas Cinta Larga, Rikbaktsa e Enawenê Nawê. Possui quatro terras indígenas: Parque do Aripuanã, Serra Morena, Área Indígena Aripuanã e Enawenê Nawê, além da Estação Ecológica (Esec) de Iquê, Unidade de Conservação Federal sob a gestão do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBio (FUNAI, 2011; IBGE, 2020).

Segundo a Prefeitura de Juína (2020), o início da povoação não indígena aconteceu por meio da construção da rodovia AR-1, que liga a cidade de Vilhena, no estado de Rondônia à cidade de Aripuanã, que na década de 1970 era de difícil acesso, tanto que era conhecida por “Terra Esquecida” cabendo à – Companhia de Desenvolvimento de Mato Grosso (Codemat) a iniciativa do Projeto Juína. Projeto este pensado inicialmente por um grupo de diretores e funcionários, juntamente com diretores da Superintendência de Desenvolvimento do Centro-Oeste (Sudeco).

Em 2019, o município apresentava uma população estimada de 40.997 habitantes em uma área de 26.189,915 km². De acordo com o último censo da população (2010), cerca de 5.295 pessoas moram na zona rural, e 33.960 na zona urbana (IBGE, 2020; MATO GROSSO, 2021).

A área de estudo onde a pesquisa foi realizada localiza-se na unidade de Clima Equatorial Continental Úmido, com estação seca definida da Depressão Sul-Amazônica, identificado no Mapa das Unidades Climáticas do estado de Mato Grosso (SEPLAN-MT, 2001).

Esse tipo de unidade mesmo se tratando de climas Equatoriais Continentais quentes e úmidos existe a definição da estação seca. Trata-se no geral de uma “seca moderada” (deficiência), existente em quase todas as subunidades. Outra propriedade extensiva é a existência de um elevado excedente hídrico (superior a 1.000mm); o próprio mapeamento desta unidade revelou coincidência entre o total anual médio de chuva superior a 2.000 mm, com a isolinha de 1.000 mm de excesso (SEPLAN-MT, 2001).

Corroborando com o afirmado anteriormente, Ferreira (2001), afirma que Juína apresenta clima equatorial quente e úmido, com 3 meses de seca, de junho a agosto, precipitação anual de 2.250 mm, com intensidade máxima em janeiro, fevereiro e março. Temperatura média anual de 24°C, maior máxima 40°C.

No que diz respeito à geologia do município, segundo o Plano Municipal de Saneamento Básico (2018), o substrato geológico que predomina na região de Juína é de formação Utiariti e de coberturas conglomeráticas indiferenciadas.

Em relação à formação Utiariti, Martins e Abdallah (2007) destacam:

Na Folha Juína, a formação distribui-se pelas cotas mais elevadas da bacia onde sustenta morros tabulares de topo parcialmente lateritizado, distribuídos principalmente na região do alto Rio Preto. O contato inferior, com a Formação Salto das Nuvens, é gradacional e concordante. Seu litótipo dominante consiste de espessos bancos de arenito polimodal, maciço, por vezes com estratificação cruzada de pequeno porte, localmente acanalada. Os arenitos são avermelhados, amarelados ou arroxeados, mal selecionados, finos a médios, localmente grossos. Na folha, estão extensivamente silicificados. Falhas são feições locais. (MARTINS; ABDALLAH, 2007, p. 33).

A cidade de Juína se encontra sobre rochas de idade Cretácea representada pela Formação Utiariti que é constituída por Sedimentos arenosos feldspáticos de granulometria fina a média, com subordinadas intercalações de siltitos, argilitos e raros níveis delgados de conglomerados. A porção centro norte da cidade é caracterizada pelo Terciário-Quaternário constituído pelas Coberturas Conglomeráticas onde são observadas intercalações de arenitos grosseiros microconglomeráticos e camadas de cascalhos com seixos angulosos de arenito e quartzo, de maneira inconsolidada (PMSB, 2018).

A região onde se insere área de estudo é a porção sudoeste do cráton amazônico, mais especificamente na província Rondônia-Juruena que vai do extremo oeste de Rondônia até o alto curso do rio Teles Pires a leste e é formada pelos domínios Roosevelt-Juruena e Jamari (CAIRES, 2020).

Estudos realizados por Caires (2020) contemplam o local da área de estudo, onde mostra um tipo de embasamento cristalino mais jovem, o Complexo Nova Monte Verde, constituindo-se de ortognaisses e rochas supracrustais. O Complexo Nova Monte Verde está distribuído em 99,14% da área do alto curso da bacia hidrográfica do rio Perdido.

O município de Juína possui altitudes entre 200 a 420 m, onde apresenta relevo de formas convexas, esculpido principalmente sobre rochas graníticas da Suíte Serra da Providência e, em menor escala, sobre rochas vulcanossedimentares do Grupo Roosevelt (MARTINS; ABDALLAH, 2007).

Ainda Martins e Abdallah (2007) afirmam que o padrão de drenagem desta unidade é dendrítico. A depressão destaca-se pela acentuada dissecação do relevo, com locais testemunhos sob planaltos com 500 m de altitude, principalmente na faixa de transição para o Planalto dos Parecis.

Ferreira e Lemes (2011, p. 15) afirmam que o município tem como unidades geomorfológicas (Morfoesculturas) a:

Depressão do norte de MT, áreas que apresenta superfície rebaixada e dissecada em formas predominantemente convexas, e freqüentemente interrompida por relevos residuais, que representa morros e colinas altas e baixas. O Planalto e Chapada dos Parecis, representado por uma superfície topograficamente elevada em relação aquela suavemente mais rebaixada que a envolve, são áreas planas com algumas elevações como colinas baixas e altas e o Planalto e Serra Residuais do Norte de MT, composto por uma extensa área coberta por intrusões graníticas do Pré-Cambriano que determinam formas de relevo em morros e matacões. (FERREIRA; LEMES, 2011, p. 15).

Segundo Caires (2020), considerando o contexto geomorfológico do alto curso da bacia hidrográfica do rio Perdido, a área de estudo pertence à unidade de Planalto dos Parecis, que é o principal divisor de águas do Estado. O autor ainda afirma que o Planalto dos Parecis reparte as águas das três bacias hidrográficas mais importantes do Brasil: Bacia Amazônica, Bacia Platina e Bacia do Tocantins (CAIRES, 2020).

O município apresenta 15 tipos de solos, porém os solos predominantes são os Cambissolo álico, distrófico e eutrófico e Latossolo Vermelho-Amarelo Álico e Distrófico (SOUZA, 2009; PMSB, 2018).

Os Cambissolos álico, distrófico e eutrófico apresentam fertilidade natural e diversas características bastante variáveis, isso devido ao seu material de origem. São minerais, geralmente de pequena profundidade, não hidromórficos e se

caracterizam pela ocorrência de um horizonte B tipo câmbico, sob um horizonte A do tipo moderado, na área (PMSB, 2018).

Os Latossolos Vermelho-Amarelo Álico e Distrófico apresentam teores de Fe_2O_3 iguais ou inferiores a 11% e normalmente maiores que 7%, quando a textura é argilosa ou muito argilosa, são caracterizados pela ocorrência de um horizonte B latossólico de cores vermelhas a vermelho-amareladas. São bastante intemperizados e profundos, refletindo baixas capacidades de troca de cátions e saturação de bases (PMSB, 2018).

A área urbana é constituída por uma mancha de Cambissolo álico na região mais central e elevada da cidade, passando a Latossolo Vermelho-Amarelo álico nas demais porções da região urbana e periurbana da cidade (PMSB, 2018).

Segundo Caires (2020), na área de localização das duas sub-bacias predomina o Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico, que é a classe de solos típico de relevos, plano, suave ondulado ou ondulado. É um tipo de solo que ocorre em áreas bem drenadas, sendo muito profundos e uniformes em características em cor, textura e estrutura em profundidade.

Em relação à vegetação, vale salientar que, a região localiza-se no bioma Amazônia que é muito influenciado pelo clima equatorial, que se caracteriza pela baixa amplitude térmica e grande umidade, proveniente da evapotranspiração dos rios e das árvores. A sua flora é constituída por uma vegetação florestal muito rica e densa e apresenta espécies de diferentes tamanhos – algumas podem atingir até 50 metros de altura – com folhas largas e grandes que não caem no outono (IBGE, 2012).

Segundo Caires (2020), a área de estudo era dominada fitofisionomicamente pela vegetação nativa Contato Floresta Ombrófila/Floresta Estacional. O autor elaborou um diagnóstico ambiental das nascentes do alto curso da bacia hidrográfica do rio Perdido, onde deságuam os córregos das Garças e Nativo.

No entanto, destaca que o contato entre Floresta Ombrófila/Floresta Estacional é impossível de ser detectado por simples fotointerpretação devido esses tipos de vegetação possuírem estruturas fisionômicas semelhantes, porém mesmo que a vegetação tenha estruturas fisionômicas diferentes é difícil separar ou identificar o contato, é o caso da Floresta Ombrófila/Savana (CAIRES, 2020).

Com relação aos recursos hídricos, é importante destacar que no território mato-grossense está inserida a Região Hidrográfica Amazônica, com 592.382 km²,

sendo o município de Juína integrante das Unidades de Planejamento e Gestão (UPG) Roosevelt, Aripuanã e Alto Juruena (PERH-MT, 2009; PMSB, 2018).

A rede hidrográfica do estado de Mato Grosso que integra a Bacia Amazônica drena a porção norte do estado, destacando-se o rio Juruena como um dos maiores do Estado, tendo como afluente a margem esquerda o rio Juína Mirim (CAMPOS, 2009).

Os rios Juruena e Aripuanã são considerados os dois mais importantes rios do município de Juína, embora tenham outros de extensão e volume d'água considerável, porém são todos formadores desses dois cursos d'água (FERREIRA; LEMES, 2011).

No município, ainda se destaca o rio Perdido, como sendo a principal fonte de captação de água para abastecimento público da cidade, região onde se localiza as duas sub-bacias que compõem a área de estudo, que é integrada pelos dois principais cursos d'água da área urbana do alto curso da bacia hidrográfica do rio Perdido (CAIRES, 2020).

4. METODOLOGIA

4.1 Procedimentos metodológicos

Para realização do diagnóstico ambiental das sub-bacias urbanas dos córregos das Garças e Nativo foi utilizado o método VERAH (Vegetação, Erosão, Resíduos, Água e Habitação), proposto por Oliveira (2008).

Nesse sentido, foram realizados levantamentos de dados primários e secundários. A base de dados primários consistiu em levantamento de campo, com aplicação de entrevistas semiestruturadas e observações de campo com auxílio de *checklist*. Já os dados secundários constituíram-se em levantamento na literatura acerca do tema estudado.

O desenvolvimento dos trabalhos seguiu por etapas de campo e escritório, conforme descritas a seguir:

Etapa 1 – Levantamento de materiais bibliográficos e cartográficos existentes em diversos níveis de informações. Revisão bibliográfica e documental para o embasamento teórico da pesquisa, bem como visitas aos órgãos ambientais no município Juína-MT (Samma e SEMA-MT) em busca de informações e documentos que pudessem contribuir para o desenvolvimento da pesquisa.

Ainda como fontes de investigação para a concretização dos objetivos da pesquisa, foram realizadas buscas por fontes adequadas junto a DSG (Diretoria de Serviço Geográfico do Exército), IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), UFMT (Universidade Federal de Mato Grosso), Seplan/MT (Secretaria de Planejamento do Estado de Mato Grosso), Intermt (Instituto de Terras de Mato Grosso), Empaer/MT (Empresa Mato-grossense de Pesquisa Agrária e Extensão Rural).

Para a área de sensoriamento foram utilizadas informações junto ao INPE (Instituto Nacional de Pesquisa Espacial). Concomitantemente foi realizado o levantamento bibliográfico conceitual dos assuntos a serem abordados junto às bibliotecas da UFMT, Unemat (Universidade do Estado de Mato Grosso), periódicos CAPES, de Órgãos Governamentais (OG) como Seplan/MT e SEMA/MT (Secretaria de Estado de Meio Ambiente).

Etapa 2 – Nessa etapa foi encaminhado ao Conselho de Ética e Pesquisa (CEP) da Universidade do Estado de Mato Grosso (Unemat) o projeto básico para

análise, tendo em vista que a pesquisa envolveria seres humanos, por isso deveria ser executada dentro dos preceitos da ética em pesquisa.

Após a análise do projeto pelo Conselho de Ética e Pesquisa foi expedido o parecer de aprovação nº 4.682.617, em 30 de abril de 2021, no qual constava não haver restrição ética para o desenvolvimento da pesquisa.

Em face do exposto, iniciou-se a pesquisa com a delimitação das áreas das sub-bacias com uso de imagens cartográficas e identificado os divisores de água do lado esquerdo e direito até as cabeceiras de drenagens. Realizou-se também a confecção dos mapas de localização da área de estudo, rede de drenagem, uso e ocupação do solo e declividade. Para tanto, dados secundários foram coletados junto ao Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas (IBGE); Instituto Nacional de Pesquisa Espacial (INPE); Projeção cilíndrica equidistante. Datum (SIRGAS, 2000).

Após foi realizada uma visita a campo nas duas sub-bacias e, considerando os componentes geoambientais como vegetação e uso e ocupação do solo, cada sub-bacia foi dividida em 3 regiões (alto, médio e baixo curso). A sub-bacia do córrego das Garças ficou assim dividida: Alto curso - compreende a região onde estão localizadas as primeiras nascentes até a rua Dom Aquino. Médio curso - região entre a rua Dom Aquino e a rua Bertoldo Shaeffer. Baixo curso - região entre a rua Bertoldo Shaeffer e o exutório. Já a sub-bacia do córrego Nativo foi dividida da seguinte forma: Alto curso - compreende a região das primeiras nascentes até a avenida Santa Catarina. Médio curso - região entre a avenida Santa Catarina e a avenida Londrina. Baixo curso - região entre a avenida Londrina e o exutório do curso d'água.

Etapa 3 – Nessa etapa seguiu o proposto por Oliveira (2008), quanto à aplicação do método VERAH para realização de diagnóstico ambiental das duas sub-bacias. Para o referido autor o método possibilita a realização de diagnóstico ambiental de áreas urbanas, a fim de detectar os problemas ambientais ocasionados a partir do uso do solo.

Partindo desse princípio, foi realizado o levantamento de dados a campo no alto, médio e baixo curso, com anotações em caderno de campo, registros fotográficos com uso de smartphone e identificação das coordenadas geográficas de nascentes e erosões por meio de aparelho de GPS (*Global Positioning System*).

Foi realizada a identificação e a quantificação das áreas verdes existentes por meio de interpretação de imagem de satélite, sendo posteriormente elaborado um

mapa com as informações sobre áreas verdes, faixas de APP recomendadas e as áreas de APP existentes nas sub-bacias. Para fins de conferência dos dados coletados por imagem de satélite, foram realizadas observações a campo em toda a faixa de APP com auxílio de um *checklist*, elaborado com base em Oliveira (2008).

Durante o levantamento de dados a campo foram observados, principalmente, cinco temas com as iniciais que formam o termo VERAH (Vegetação, Erosão, Resíduos, Água/Assoreamento e Habitação), conforme apresentado no estudo de Souza (2013), além do proposto por Oliveira (2008):

- a) V - **Vegetação:** Tipo (árvore, arbusto, herbácea, se é espécie agrícola, exótica ou nativa etc.), formação (se é isolada ou em maciços etc.), situação (localiza-se em um sítio, chácara, quintal, na rua, na margem de nascentes e/ou córregos etc.).

Quadro 2 – Diagnóstico da Vegetação

| | |
|---|---|
| Classe da cobertura vegetal | - Mata; - Capoeira; - Reflorestamento; - Árvores isoladas; - Campo antrópico; - Cultura; - Pomar; - Solo nu. |
| Ocorrência em relação ao uso do solo | - Chácara; - Sítio; - Quadra; - Gleba; - Quintal; - Ruas. |
| Ocorrência em relação ao meio físico | - Topo de morro; - Encosta; - Fundo de vale; - Margens de corpos d'água. |
| Outras observações | - Espécies; - Vestígios de queimada. |

Fonte: Adaptado da apostila de Oliveira (2008, p. 12)

No decorrer do trabalho de campo foram feitas observações *in situ* com registros fotográficos e a utilização do aplicativo tecnológico PlantNet para identificação das espécies, sendo os nomes científicos das plantas confirmados posteriormente por meio de trabalhos publicados envolvendo as espécies encontradas.

Foram também observadas a vegetação das áreas de preservação permanente (APPs), bem como sua degradação ambiental e se estavam de acordo com o disposto no Código Florestal Brasileiro, Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012.

No caderno de campo foram anotados os nomes de algumas espécies nativas locais, além das exóticas que foram encontradas, destacando-se nessas anotações a vegetação de pastagens como espécie exótica com maior abundância.

- b) E - **Erosão**: Dimensões aproximadas (comprimento, profundidade, largura e volume), situação (se está em uma rua, em um terreno, junto ao córrego ou às nascentes, se está causando problemas/avarias às ruas etc.).

Quadro 3 – Diagnóstico de Erosões

| | |
|---------------------------|--|
| Tipos | - Erosão difusa (sem a presença de sulcos); - Sulco (profundidades em geral de até 20 cm); - Ravina (profundidades acima de 20 cm); - Boçoroca (com nascente d'água). |
| Extensão | - Comprimento; - Larguras (média e máxima). |
| Posições na rua | - Erosão longitudinal em uma das laterais da rua; - Erosões longitudinais em ambas laterais da rua; - Erosão transversal à rua. |
| Terreno afetado | - Solo natural; - Solo natural em corte; - Aterro. |
| Outras observações | Cartografia das observações (linhas, áreas); Erosão difusa. |

Fonte: Adaptado da apostila de Oliveira (2008, p. 13)

Nos processos erosivos mais consideráveis do tipo ravinas foram coletadas as coordenadas geográficas com o auxílio de GPS e registro fotográfico. Na ocasião foram utilizados instrumentos de medidas para medição dos processos erosivos e, posteriormente, realizou-se o cálculo para obtenção do volume total em metros cúbicos (m³) de cada erosão.

Nessas observações *in situ* também foram verificados os impactos ambientais causados por essas erosões, assim como suas principais causas, sendo essas informações posteriormente anotadas no caderno de campo.

- c) R - **Resíduos**: Volume aproximado, tipo (doméstico, comercial, industrial, entulho de construção, resto de podas de vegetação etc.), situação (úmido, queimado, se apresenta odor, chorume, vetores de doenças, como ratos, baratas, moscas etc. ou presença de animais como cães e cavalos etc.).

Quadro 4 – Diagnóstico de Resíduos

| | |
|---------------------------------|--|
| Natureza (origem / tipo) | <ul style="list-style-type: none"> - Lixo doméstico; - Lixo de comércio; - Lixo de indústria; - Lixo eletrônico; - Entulho (Resíduo de construção e demolição); - Aterro; - Misto (descrever); - Outros (Restos de desmanche de veículos, restos de podas de árvores, carcaças de animais etc.). |
| Ocorrência | <ul style="list-style-type: none"> - Lançado (rua, terreno baldio, fundo de vale); - Lixeira Comunitária; - Empreendimento. |
| Dimensão (volume) | <ul style="list-style-type: none"> - Inferior a 1 caminhão (<5 m³); - De 1 a 5 caminhões (5-25 m³); - De 5 a 10 caminhões (25-50 m³); - Superior a 10 caminhões (>50 m³). |
| Outras observações | <ul style="list-style-type: none"> - Presença de animais, vegetação, pessoas; - Acesso e frequência do caminhão de coleta de lixo; |

Fonte: Adaptado da apostila de Oliveira (2008, p. 14)

Diante do exposto, verificou-se *in situ* como era feito o recolhimento dos resíduos, onde era a sua disposição final, com que frequência era feita a coleta pelo serviço público municipal de limpeza (no caso dos resíduos domiciliares), além de analisar quais os impactos ambientais causados pelos resíduos nas sub-bacias como, por exemplo: contaminação do solo e da água, odores indesejáveis e poluição visual.

- d) A - **Água e assoreamento:** Situação (nascente, córrego, lagoa, empoçamento, águas servidas), se apresenta cor, odor etc. ou, se indica a presença de galerias e canalizações de águas e de rede de esgoto. Caso apresente assoreamento qual a natureza do material, se está causando problemas etc.

Quadro 05 – Diagnóstico da Água

| | |
|------------------------------------|--|
| Ocorrência | <ul style="list-style-type: none"> - Nascente; - Córrego; - Lagoa; - Poça; - Vazamentos de canalizações. |
| Aparência | <ul style="list-style-type: none"> - Limpa; - Turva (sedimentos em suspensão); - Poluída (água servida); - Esgoto. |
| Saneamento local (ruas com) | <ul style="list-style-type: none"> - Galerias pluviais; - Rede de esgoto; - Fossas. |
| Assoreamento | <ul style="list-style-type: none"> - Áreas com depósitos de sedimentos (descrição). |
| Enchentes | <ul style="list-style-type: none"> - Sinais de escoamento excepcional das águas. |

| | |
|---------------------------|---|
| Outras observações | - Presença de insetos, vermes etc.; - Presença de plantas aquáticas; - Eventuais consumos (por animais e/ou pessoas); |
|---------------------------|---|

Fonte: Adaptado da apostila de Oliveira (2008, p. 15)

A medição da vazão dos córregos das Garças e Nativo foi realizada no dia 09 de outubro de 2021. Na ocasião utilizou-se o método do flutuador que, segundo Santos e Ferreira (2019), consiste em medir a velocidade da água usando objetos flutuantes em lugares previamente definidos.

No caso das nascentes, foram coletadas as coordenadas geográficas de cada uma delas, bem como a altitude, forma de exfiltração (brotamento da água) e classificação (Perene ou intermitente). Na ocasião fez-se também uma análise da vegetação existente no local, bem como a análise da aparência da água das nascentes e do curso d'água.

Para realização da medição das principais lagoas, bem como dos bancos de areia (assoreamento) utilizou-se as imagens de satélite e ferramentas do Google Earth Pro.

Em uma das lagoas foram feitos registros fotográficos da avifauna, sendo posteriormente as imagens comparadas com as disponíveis no sítio da Enciclopédia de Aves do Brasil (Wikiaves) para identificação das espécies.

- e) H - **Habitação:** Tipologia (residencial, comercial ou industrial), barraco, alvenaria, galpão, térreo, sobrado, se ocupa o lote inteiro ou não, se apresenta avarias, acabamento, risco a escorregamento ou enchentes etc.

Quadro 06 – Diagnóstico das Habitações

| | |
|--------------------------------|--|
| Tipos | - Residencial; - Comercial; - Industrial; - Chácara; |
| Densidade de ocupação | - Densidade demográfica da área da sub-bacia. |
| Qualidade da construção | - Alvenaria; - Madeira; - Térrea; - Sobrado. |
| Ocupação dos lotes | - Total; - Com quintal; - Com ou sem garagem. |
| Situações de risco | - Escorregamentos; - Solapamento de margens de córrego; - Inundações ou alagamentos. |

Fonte: Adaptado da apostila de Oliveira (2008, p. 16)

Para obter a densidade demográfica das duas sub-bacias dividiu-se o número de habitantes (hab.) do município pela área em quilômetros quadrados (km²) de cada sub-bacia.

As observações no tocante ao tema habitação foram feitas principalmente em relação às áreas mais próximas ao curso d'água, analisando e anotando os problemas ambientais devido à ocupação urbana.

Ainda no tema habitação, foi elaborado mapas de parte do alto curso das sub-bacias, onde mostram a concentração habitacional em áreas de preservação permanente, que foram delimitadas a partir de imagens de satélites, considerando a largura mínima estabelecida pelo Código Florestal Brasileiro ao redor de nascentes e nas margens do curso d'água.

Etapa 4 – Para identificar a percepção ambiental da população residente no entorno do córrego foi aplicado um questionário aos moradores com residências próximas ao curso d'água ou nascentes, abordando questões sobre a temática ambiental e relacionando-as principalmente com os recursos hídricos das duas sub-bacias que compõe esta pesquisa.

A seleção dos participantes se deu pela escolha intencional, buscando selecioná-los conforme os objetivos da pesquisa e o seu conhecimento da realidade pesquisada, tal como ocorreu na pesquisa de Schiavinato (2019).

Foram priorizadas as pessoas residentes em áreas de preservação permanentes (APPs) ou nas suas proximidades, uma vez que as pessoas que residem nesses locais vivenciam mais de perto os impactos ambientais ocorridos nas sub-bacias.

Em cada residência foi entrevistada apenas uma pessoa. Nas duas sub-bacias foram entrevistadas 40 pessoas, sendo 20 em cada uma delas. Essas entrevistas foram realizadas de forma semiestruturadas onde os participantes da pesquisa podiam responder questões abertas, ou seja, tinham a liberdade de explicar e opinar sobre o que foi perguntado e questões fechadas onde as respostas já eram previamente definidas no questionário, que era composto por 24 questões.

Inicialmente as questões foram dedicadas a obter informações relacionadas ao sexo dos entrevistados, estado civil, profissão, município de nascimento e quantidade de pessoas que moram na residência, além do nível de escolaridade do entrevistado e dos demais membros da família. Posteriormente, foram realizadas

perguntas concernentes ao meio ambiente natural e antrópico no que tange ao uso e ocupação do solo, água, vegetação, resíduos e habitação.

Etapa 5 – Nessa etapa, com base nos resultados obtidos na pesquisa, foi elaborado um quadro comparativo entre as duas sub-bacias destacando os principais problemas ambientais encontrados em cada uma delas. Por conseguinte, foi sugerido um projeto de educação ambiental a ser desenvolvido pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente em parceria com a Secretaria Municipal de Educação e o Setor de Comunicação do município de Juína, com o intuito de sensibilizar a população residente no local em relação aos impactos ambientais, assim como para a criação de medidas que possam contribuir para diminuição da degradação ambiental das sub-bacias dos córregos das Garças e Nativo.

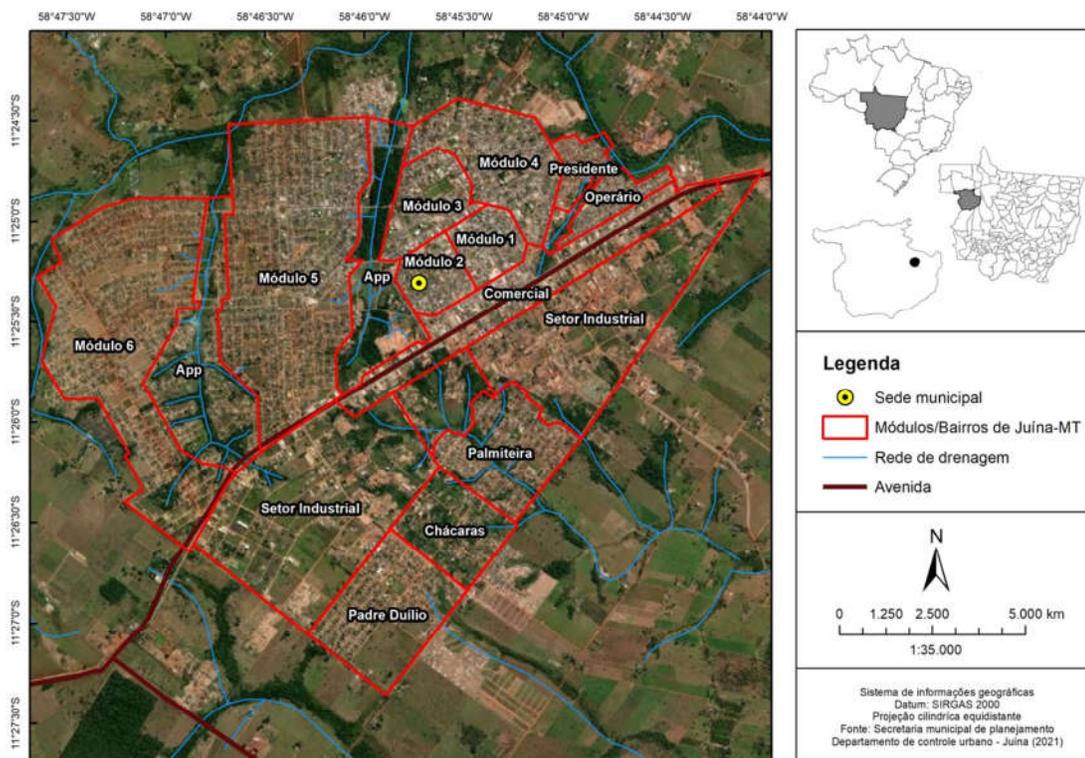
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para apresentação dividiu-se os resultados com os mesmos tópicos, para ambas sub-bacias córrego das Garças e sub-bacia córrego Nativo.

5.1 Aspectos gerais do córrego das Garças

A área urbana do município de Juína está dividida em módulos e bairros (Figura 2). Nela está inserida a sub-bacia hidrográfica do córrego das Garças, que compreende uma área de 3,26 Km² e localiza-se entre os bairros Módulo 5 (margem esquerda) e Módulos 2, 3 e 4 (margem direita).

Figura 2 – Subdivisões de módulos/bairros da cidade de Juína/MT

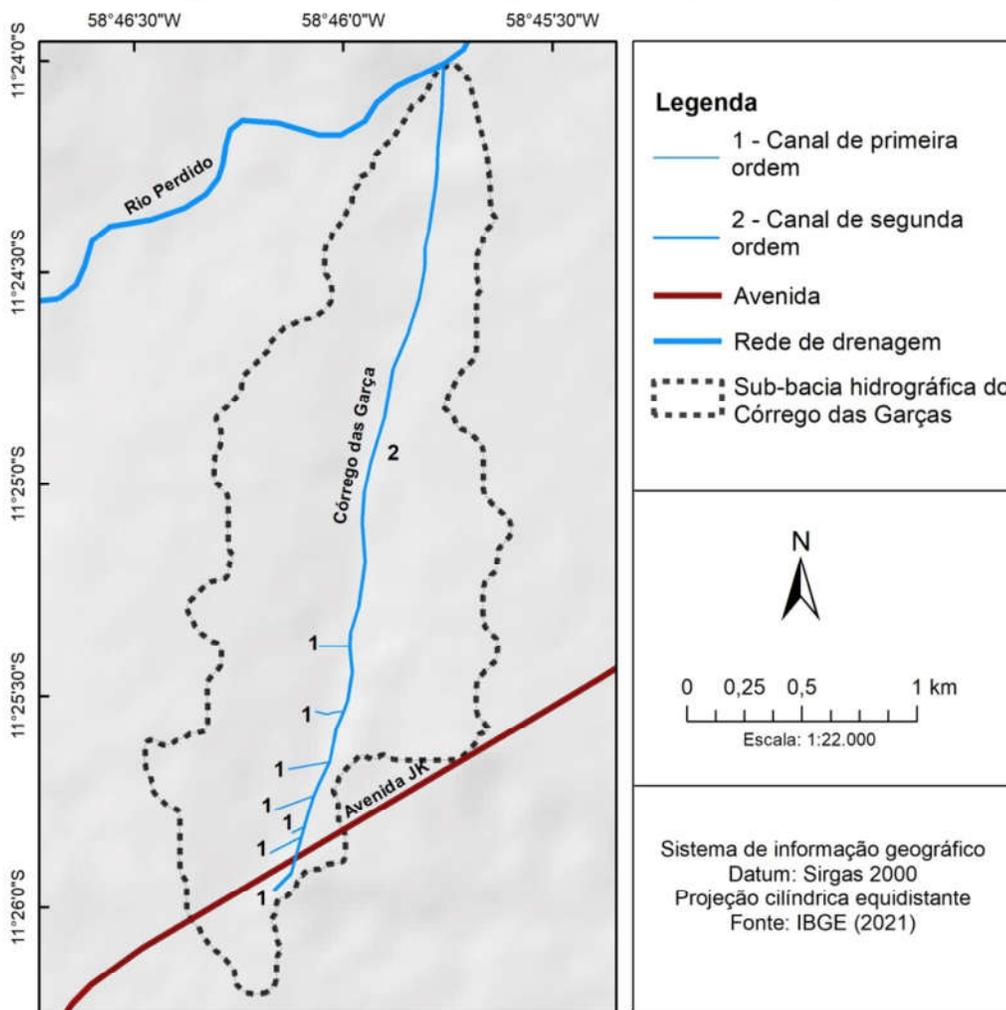


Fonte: Adaptado da dissertação de Araújo (2014)

Elaboração: Thales Ernildo de Lima

Considerando a Figura 2, percebe-se que na área central do município destacam-se dois córregos principais, sendo um destes o córrego das Garças, com canais de primeira e segunda ordem (Figura 3), tendo como divisores de água as áreas elevadas próximas à avenida Mato Grosso no Bairro Módulo 5 (na margem esquerda), e as áreas elevadas próximas ao centro da cidade (na margem direita).

Figura 3 – Rede de drenagem do córrego das Garças

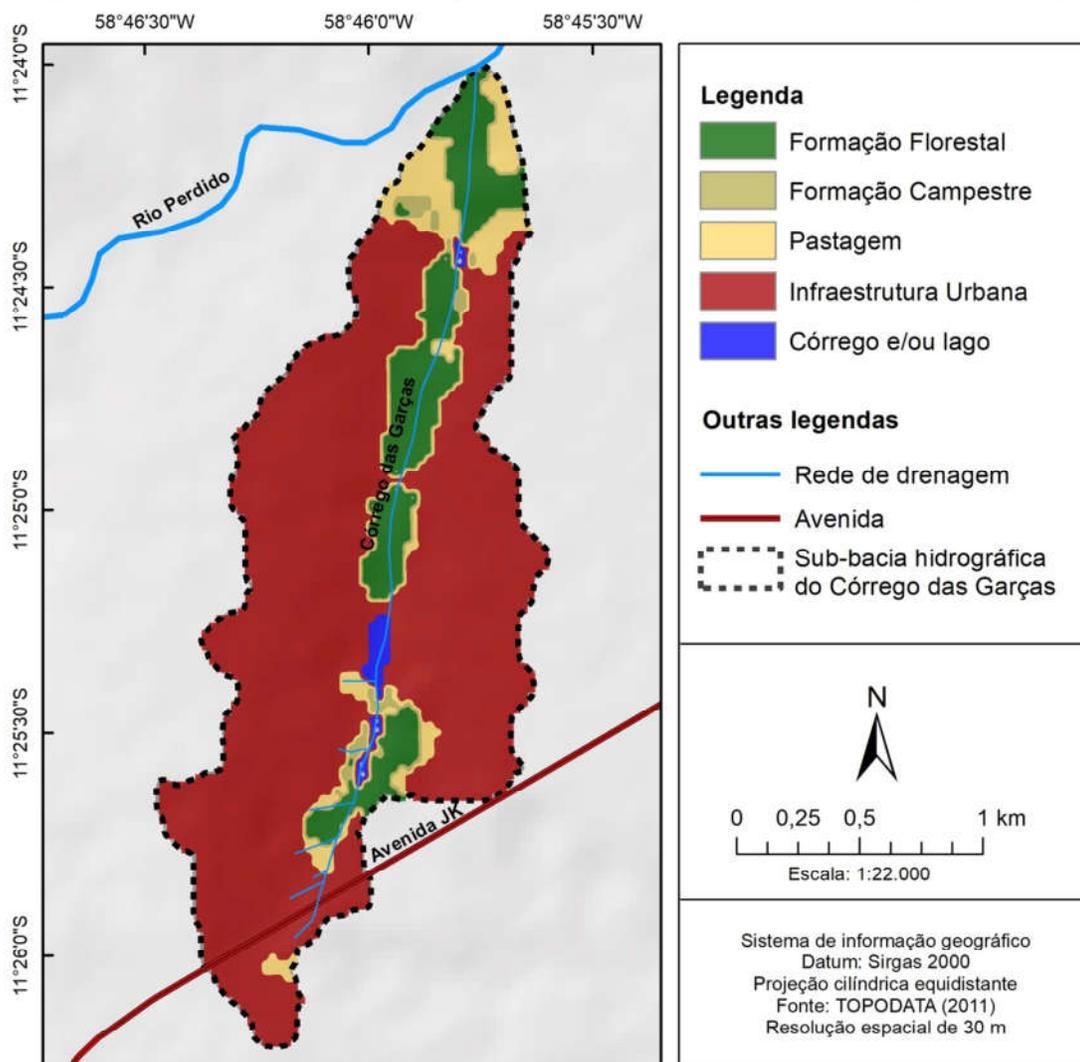


Elaboração: Thales Ernildo de Lima
 Organização: Otoniel Nascimento de Souza

O córrego das Garças possui uma extensão de 3.762 metros, com pequenos afluentes que contribuem para a drenagem de toda a água da sub-bacia até a sua foz no rio Perdido, que se localiza nas seguintes coordenadas geográficas de 11° 24' 1" de latitude Sul e 58° 45' 46" de longitude Oeste, numa área conservada ambientalmente e marcada principalmente pela vegetação arbórea, nas proximidades do residencial Jardim Beija-flor, no Módulo 5.

A partir da interpretação de imagens de satélites foram identificadas 05 (cinco) classes de uso e ocupação do solo na sub-bacia do córrego das Garças. As classes identificadas são: formação florestal, formação campestre, pastagem, infraestrutura urbana e córrego e/ou lagoa (Figura 4).

Figura 4 – Mapa de uso e ocupação do solo da sub-bacia do córrego das Garças



Elaboração: Thales Ernildo de Lima
 Organização: Otoniel Nascimento de Souza

Verifica-se na Figura 4 a predominância da ocupação do solo da sub-bacia com a infraestrutura urbana. As áreas ocupadas por moradias irregulares encontram-se localizadas próximas ao curso d'água, ocorrendo uma maior quantidade dessas habitações na margem esquerda do alto curso, onde estão localizadas as principais nascentes do córrego.

Nessas áreas percebe-se que a ocupação urbana ocorreu de forma irregular onde o padrão de uso e ocupação do solo gerou intervenções no curso d'água que originaram impactos a jusante.

A formação florestal (Figura 5) mantém-se principalmente na margem direita do córrego no alto curso e depois em ambas as margens no médio e baixo curso a partir da área 2 do Parque Municipal Natural Lagoa das Garças, com predominância de vegetação secundária em bom estado de conservação.

Por vegetação secundária considera-se a formação de vegetações herbáceas, arbustivas ou arbóreas resultantes de processos naturais de sucessão, depois de a vegetação original ter sido suprimida total ou parcialmente pela ação humana ou causas naturais (BRASIL, 1994).

Figura 5 - Formação florestal da margem direita na área de cabeceira



Fonte: O autor (2021)

Ressaltam-se também algumas formações campestres e áreas de pastagens, sendo que esta última em alguns locais encontra-se em meio à vegetação arbórea principalmente na margem direita da cabeceira de drenagem.

No baixo curso, nas proximidades do exutório, também foram encontradas áreas de pastagens com a presença de animais (bovinos e equinos) ao contrário das áreas de cabeceiras onde não foram encontrados esses tipos de animais.

Para melhor entendimento em relação ao uso e ocupação do solo, a seguir apresentam-se dados quantificados de cada classe identificada na sub-bacia hidrográfica do córrego das Garças, que corresponde uma área de 3,26 Km². (Tabela 1).

Tabela 1 – Valores absolutos e percentuais do uso e ocupação do solo na sub-bacia hidrográfica do córrego das Garças no ano de 2021

| Classificação | Área (Km²) | Área total (%) |
|------------------------------|------------------------------|-----------------------|
| Formação Florestal | 0,45 | 13,80 |
| Formação campestre | 0,05 | 1,53 |
| Pastagem | 0,22 | 6,75 |
| Infraestrutura urbana | 2,49 | 76,38 |
| Córrego e/ou lago | 0,05 | 1,53 |
| Total | 3,26 | 100 |

Fonte: Organizada pelo autor (2021)

As diversas atividades relacionadas ao uso e ocupação do solo na sub-bacia do córrego das Garças são fatores condicionantes para a causa dos impactos ambientais que se agravam a cada ano, principalmente nas cabeceiras de drenagens, com destaque para a ocupação irregular em áreas de preservação permanente (APPs) infringindo a legislação ambiental e provocando impactos como a poluição da água, erosões e assoreamentos.

O córrego das Garças não possuía uma denominação, sendo conhecido popularmente pelos juinenses como córrego da Lagoa da Garça devido à constante presença de espécies de garças principalmente ao entardecer em uma área represada do curso d'água onde ocorreu a formação de uma lagoa, ocasionada devido a declividade do relevo e a construção da rua Dom Aquino e da avenida Passo do Lago.

Durante o desenvolvimento desta pesquisa realizou-se o levantamento de informações técnicas do córrego das Garças em parceria com pesquisadores ligados ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Juína (IFMT), e a Secretaria de Estado de Educação (Seduc-MT) que, inclusive, já desenvolviam um projeto de pesquisa denominado “Expedição Rio Perdido”, no qual tinha como um dos seus objetivos a denominação dos afluentes do rio Perdido.

Depois de concluído o levantamento de dados, as informações técnicas foram encaminhadas ao poder legislativo municipal. Durante Sessão Ordinária da Câmara Municipal de Juína foi apresentado o Projeto de Lei nº 27, que tratou da denominação dos afluentes do rio Perdido (CÂMARA MUNICIPAL DE JUÍNA, 2021). Após a aprovação do referido projeto pelo legislativo municipal foi sancionada pelo executivo municipal a Lei nº 1.998, de 26 de janeiro de 2022, dando assim a

denominação ao curso d'água como córrego das Garças (CÂMARA MUNICIPAL DE JUÍNA, 2021).

Acredita-se que a denominação do córrego das Garças é um passo importante na busca de ações de proteção ambiental da sub-bacia, já que o mesmo integra um parque ambiental criado por meio do Decreto Municipal nº 1.657, de 08 de agosto de 1996 e Decreto municipal nº 060, de 23 de maio de 2001 (PMSB, 2018). Inicialmente o parque foi denominado como Parque Ambiental de Juína/MT, porém, em 2020, por intermédio do Decreto Municipal nº 496, de 23 de setembro de 2020, a área do parque foi ampliada e alterada sua nomenclatura para Parque Municipal Natural Lagoa das Garças (PREFEITURA DE JUÍNA, 2022).

Diante do exposto, é perceptível a importância da sub-bacia do córrego das Garças para o município de Juína, porém não foram encontrados dados georreferenciados específicos da área como imagens de satélite, fotografias aéreas, dados de infraestrutura e dados censitários, tão pouco algum programa de monitoramento ambiental por parte do município ou do Estado, com vistas na proteção de sub-bacias urbanas.

Os programas de monitoramento ambiental são importantes no controle da poluição dos corpos d'água. Por meio deles os gestores podem acompanhar resultados e traçar novas metas em relação à proteção e conservação dos recursos hídricos.

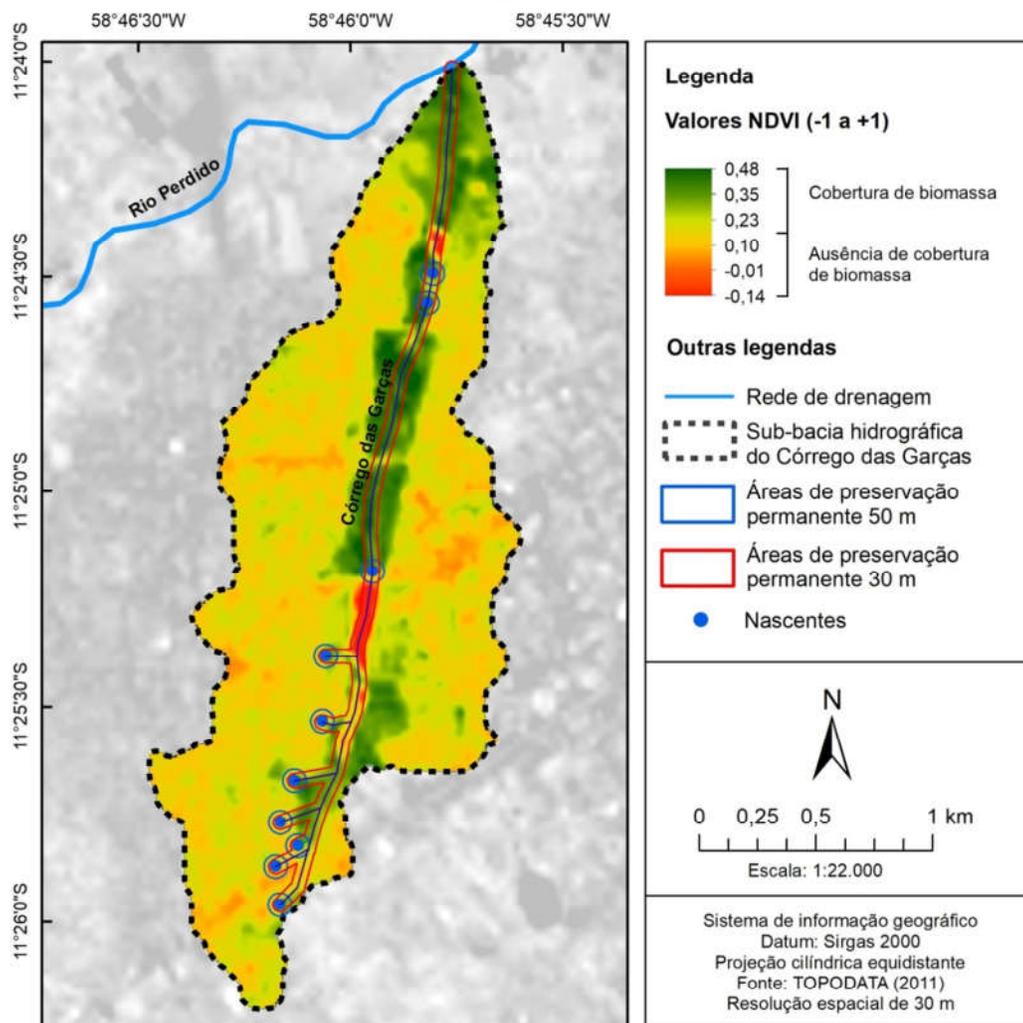
5.2 Diagnóstico ambiental da sub-bacia do córrego das Garças

5.2.1 Vegetação

A vegetação nativa da sub-bacia hidrográfica do córrego das Garças é classificada como de Contato Floresta Ombrófila/Floresta Estacional (CAIRES, 2020). Contudo, essa vegetação foi praticamente toda retirada devido à urbanização desordenada no município ao longo dos anos, pois de acordo com o PMSB (2018), o aumento populacional na área urbana do município acarretou ocupações em leito de córregos e até em áreas de inundações.

Atualmente destaca-se a vegetação secundária em toda sub-bacia, que é apresentada na Figura 6, na qual também são mostradas as áreas de preservação permanente (APPs) exigidas pela legislação ambiental.

Figura 6 – Áreas de vegetação existente na sub-bacia do córrego das Garças e áreas de preservação permanente (APPs)

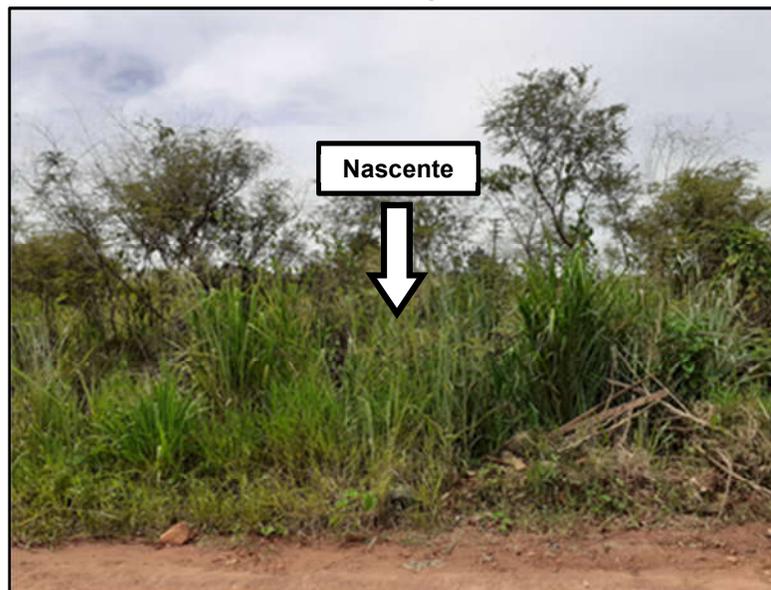


Elaboração: Thales Ernildo de Lima
 Organização: Otoniel Nascimento de Souza

A partir do levantamento a campo, nota-se que a vegetação predominante na margem direita do alto curso do córrego das Garças é proveniente de espécies advindas da recuperação natural e da sucessão vegetal do banco de sementes do solo, sem manejo com introdução antrópica de espécies exóticas.

Em relação à vegetação da margem esquerda do alto curso, onde estão localizadas as principais nascentes, destacam-se a vegetação do tipo herbácea e arbustiva. No entorno de algumas nascentes predominam áreas de vegetação de capoeira e gramíneas, conforme exibido na Figura 7.

Figura 7 – Vegetação de capoeira e gramínea ao redor de uma nascente do córrego das Garças



Fonte: O autor (2021)

Percebe-se que a ausência da mata ciliar nas áreas de nascentes do alto curso do córrego das Garças está relacionada com a urbanização desordenada no local, sendo possível observar várias residências e até empresas comerciais inseridas nas áreas de preservação permanente.

Como consequência da ausência da mata ciliar verificou-se a ocorrência de processos erosivos, assoreamento do curso d'água e o possível comprometimento da qualidade da água, já que foram encontrados junto às áreas de nascentes resíduos sólidos domésticos como sacolas plásticas, garrafas pets e papelões.

As áreas de preservação permanente no entorno de nascentes e dos olhos d'água perenes, qualquer que seja sua situação topográfica, deve possuir um raio mínimo de 50 (cinquenta) metros de áreas de APPs (BRASIL, 2012). Conforme resultados obtidos na pesquisa a campo, nota-se que as APPs das nascentes do córrego das Garças não atende o que preconiza a legislação ambiental.

No que tange às APPs do curso d'água, o córrego das Garças por estar inserido na área urbana deve conter faixas marginais de no mínimo de 30 metros de cada lado em toda sua extensão, isso porque o córrego tem menos de 10 (dez) metros de largura desde os pontos de surgência d'água (nascentes) até o seu exutório (BRASIL, 2012).

Observou-se ainda, em alguns quintais nas áreas de APPs da cabeceira de drenagem, pequenas porções de cultivares anuais e perenes, com destaque para bananas, mamão, mandioca entre outras, que estão inseridas nas margens do córrego. No local verifica-se a total supressão da vegetação ciliar, conforme os resultados apresentados na Figura 8.

Figura 8 – Cultivares anuais: A) Bananeiras e batata. B) Mamoeiro e cana de açúcar



Fonte: O autor (2021)

Ainda no alto curso, em meio à vegetação da margem direita, observou-se a presença de vegetação de pastagens *Brachiaria brizantha* (Figura 9) sem a presença de bovinos no local. Esse tipo de vegetação pode se espalhar causando alterações no ecossistema, tendo em vista que compete com as plantas nativas e altera o funcionamento natural da área (FREITAG et al., 2019).

Figura 9 – Área de pastagens na margem direita da cabeceira de drenagem do córrego das Garças



Fonte: O autor (2021)

A *Brachiaria brizantha* é a mais abundante entre as espécies exóticas localizadas no alto curso do córrego das Garças, com destaque para uma maior quantidade na margem direita. Esses resultados se assemelham ao de Freitag et al. (2019) quando aplicou o VERAH em sua pesquisa e identificou que a *brachiaria* era uma das espécies exóticas mais abundante na sub-bacia do córrego Monjolo em Chapada dos Guimarães-MT.

Vale destacar também outras espécies exóticas encontradas na sub-bacia do córrego das Garças conhecidas popularmente como manga, jaca, mamão, entre outras, identificadas principalmente nas áreas de preservação permanente da margem esquerda do curso d'água.

No médio curso está inserido o Parque Municipal Natural Lagoa das Garças, que totaliza uma área de 38,085 hectares de superfície dividida em três áreas. Área 1 (12,4584 hectares). Área 2 (14,2266 hectares). Área 3 (11,4000 hectares).

A Figura 10 apresenta a delimitação da Área 1 do Parque Ambiental, com destaque para o Viveiro Municipal na parte inferior do canto esquerdo.

Figura 10 – Área 1 do Parque Municipal Natural Lagoa das Garças



Fonte: Google Earth Pro (2022)

A cobertura vegetal da Área 1 foi caracterizada como floresta secundária de reflorestamento com espécies nativas e regeneração do banco natural de sementes do solo, restando poucos remanescentes da floresta original. Apresenta muitos cipózais e uma vegetação mais fechada. No final da área, ao lado da rua Bertoldo Shaeffer, destaca-se a mata de buritizais (*Mauritia flexuosa*) (Figura 11) e muitas

plantas aquáticas na Lagoa Formosa, especialmente de espécies de Ninféias (*Nymphaea*).

Figura 11 – Mata de buritizais no entorno da Lagoa Formosa



Fonte: O autor (2021)

A vegetação da área 1 encontra-se em bom estado de conservação, sendo observados poucos “claros” de abertura em toda a área, com destaque para a área do Viveiro Municipal, que está localizado na parte inferior no canto esquerdo da área e a Lagoa Formosa, localizada na parte superior, sendo que o restante da área está praticamente intacta (FRACARO; SANTOS, 2020).

A Figura 12 apresenta a Área 2 com destaque para o Ginásio Municipal de Esportes localizado no lado direito da área delimitada.

Figura 12 – Área 2 do Parque Municipal Natural Lagoa das Garças



Fonte: Google Earth Pro (2022)

A cobertura vegetal da área 2 é bastante preservada de contato Floresta Ombrófila/Floresta Estacional. É uma vegetação secundária com espécies da floresta nativa com poucos remanescentes de vegetação primária.

Destacam-se nessa área espécies de palmáceas, principalmente próximo ao curso d'água e espécies da floresta original como jatobá (*Hymenaea courbaril*) (MEDEIROS, 2011), embaúba (*Cecropia pachystachya*) (ARAÚJO, 2014), cedro rosa (*Cedrela fissilis*) (XAVIER et al., 2003), pente de macaco (*Apeiba tibourbou*) (ARAÚJO, 2014), sororocas (*Strelitziaceae*) (IBGE, 2012) e bambuzais (*Phyllostachys castillonis*) (OLIVEIRA, 2013). Além disso, observou-se algumas espécies exóticas como teca (*Tectona grandis*) (SOUZA, 2019) e sansão do campo (*Mimosa caesalpinifolia*) (MEDEIROS, 2011).

De acordo com informações obtidas de um servidor da Prefeitura de Juína que trabalha no Viveiro Municipal e reside no local há mais de 20 anos, a vegetação primária foi suprimida pelo desmatamento e queimadas, restando apenas alguns remanescentes da floresta original. Contudo, a diversidade de espécies nativas encontradas atualmente no local é o resultado da germinação das sementes do banco natural do solo e de reflorestamento da área.

Segundo Ortiz (2017) há muito tempo está em evidência à preocupação em reparar os danos ambientais causados pelo homem aos ecossistemas. No Brasil, desde o século XIX, tem sido implantado reflorestamento para diferentes fins, como a proteção dos recursos hídricos e a recuperação de habitat para a fauna etc.

A Figura 13 apresenta a Área 3 com destaque para a Lagoa das Garças.

Figura 13 – Área 3 do Parque Municipal Natural Lagoa das Garças

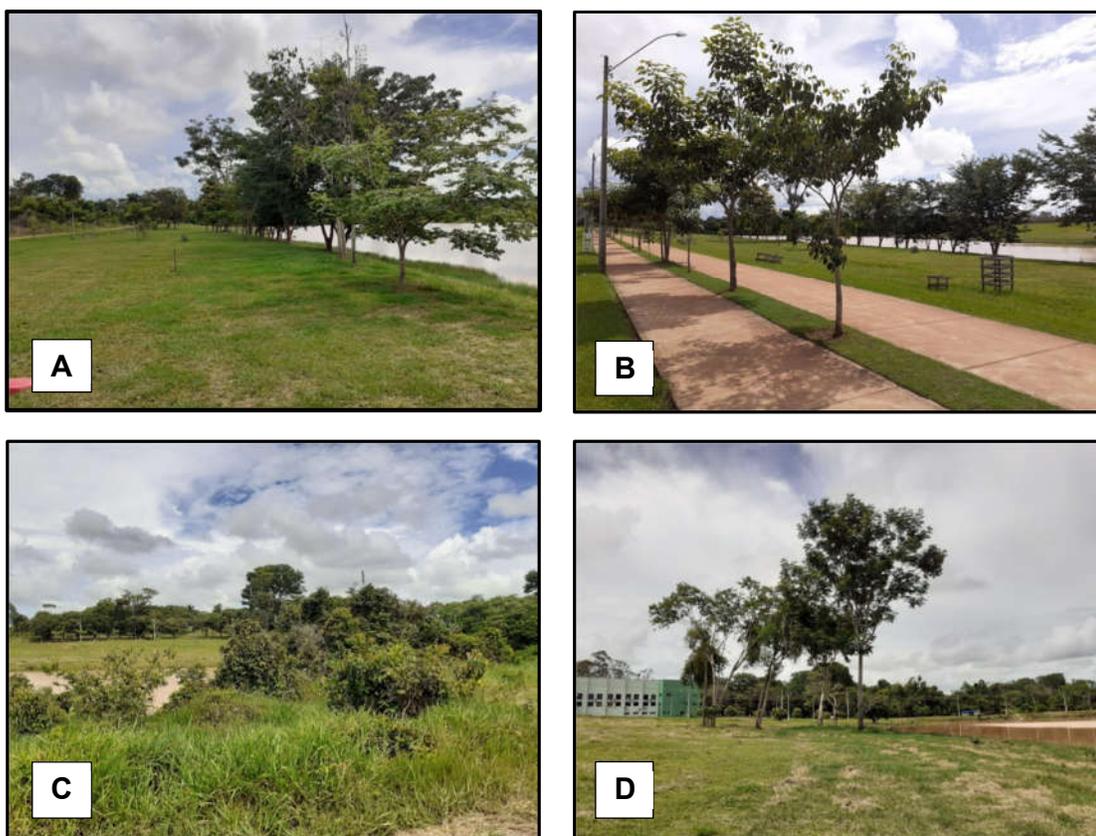


Fonte: Google Earth Pro (2022)

Na margem esquerda da área 3 constatou-se um pequeno fragmento de vegetação de capoeira com espécies exóticas como brachiaria (*Brachiaria brizantha*) e sansão do campo (*Mimosa caesalpinifolia*), porém no entorno de toda a extensão da Lagoa da Garça predomina a vegetação rasteira do tipo gramínea.

Ainda observou-se a presença de algumas árvores isoladas oriundas de vegetação nativa secundária, bem como o plantio de mudas de espécies de ipês (*Handroanthus albus*) e oitis (*Licania tomentosa*) que ornamentam as margens da lagoa, uma vez que a população utiliza o local como pista de caminhada (Figura 14).

Figura 14 – Aspectos da vegetação da Área 3 nas margens da Lagoa da Garça. A) Vegetação rasteira. B) Vegetação da pista de caminhada. C) Vegetação de capoeira com espécies de *brachiaria*. D) Árvores isoladas.



Fonte: O autor (2021)

Segundo o Código Florestal, Lei 12.651, de 25 de maio de 2012 (BRASIL, 2012), as áreas de preservação permanente ao redor de lagoas decorrentes de barramento ou represamento de cursos d'água naturais devem estar definida na licença ambiental do empreendimento.

Considerando o exposto acima, constatou-se junto a Secretaria Municipal de Agricultura, Pecuária e Meio Ambiente (Samma), que a Lagoa da Garça não possui licenciamento ambiental que estabelece o limite das áreas de preservação permanente no seu entorno.

No baixo curso a cobertura vegetal da área segue as mesmas características das áreas 1 e 2, ou seja, vegetação original secundária com árvores, arbustos e gramíneas. No início da área, a floresta é de mata fechada com vegetação bem preservada com destaque para a presença de buritizais.

No entanto, em alguns pontos, na margem esquerda destacam-se áreas de pastagens (*Brachiaria brizantha*) e vegetação de capoeira nas áreas de proteção permanente, onde a mata ciliar deveria estar constituída para cumprimento da legislação ambiental.

No que tange a área de entorno da foz do córrego das Garças, a vegetação é bastante preservada com árvores espaçadas, poucos arbustos e sem vegetação rasteira no local, porém com muita serapilheira depositadas sob o solo (folhas, ramos, frutos, sementes, cascas e flores) - Figura 15.

Figura 15 – Serapilheira próxima às margens da foz do córrego das Garças



Fonte: O autor (2021)

Percebe-se que a serapilheira encontrada nas margens do córrego das Garças contribui para a conservação do solo, além de ajudar na contenção e prevenção dos processos erosivos naturais, amenizando dessa forma os impactos ambientais na área.

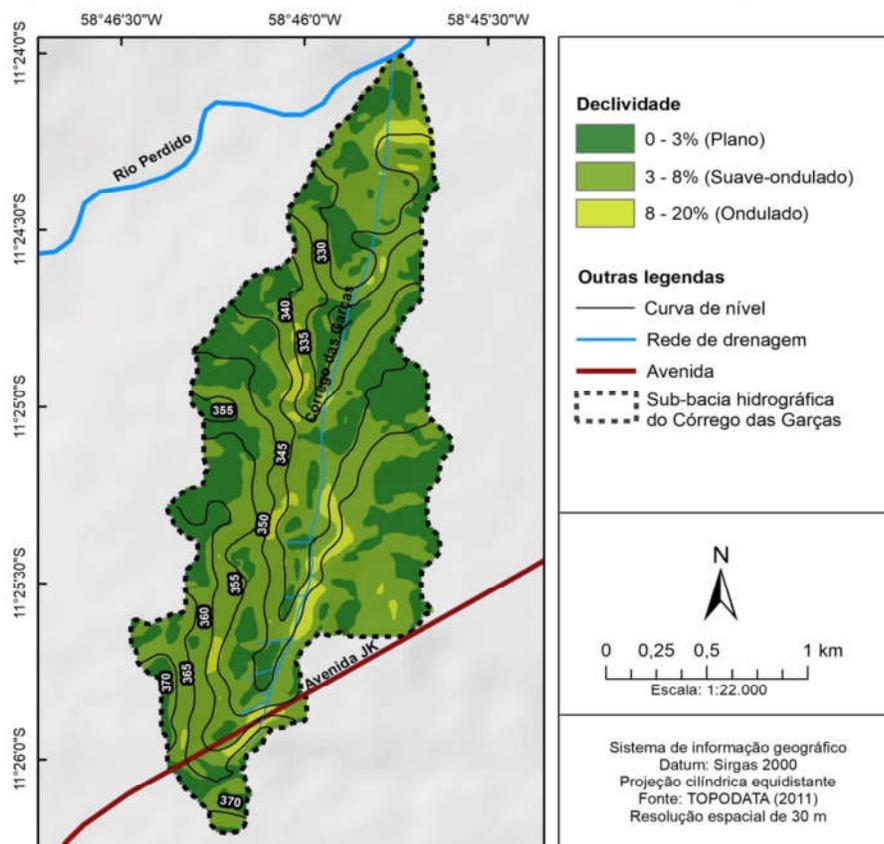
Pode-se dizer, resumidamente, que a cobertura vegetal da sub-bacia do córrego das Garças apresenta comprometimento em alguns pontos, com destaque para o alto curso (margem esquerda), isso devido às ocupações irregulares presentes nas áreas de preservação permanente (APP).

Destaca-se ainda a área da Lagoa da Garça, além de alguns pontos na margem esquerda do baixo curso próximo ao exutório (foz), onde se localiza a vegetação de pastagens em áreas de preservação permanente, deixando o curso d'água suscetível aos impactos ambientais.

5.2.2 Erosão

Sabe-se da influência da declividade do relevo na formação dos processos erosivos. Utilizando-se de técnicas de geoprocessamento foram identificadas 3 classes de declividade no relevo da sub-bacia hidrográfica do córrego das Garças, conforme apresentadas no mapa da Figura 16.

Figura 16 – Mapa de Declividade da sub-bacia do córrego das Garças



Elaboração: Thales Ernildo de Lima
Organização: Otoniel Nascimento de Souza

Nota-se na Figura 16 a predominância do relevo suave-ondulado na maior parte da área da sub-bacia com 57,67%, o relevo plano com 35,58% e o relevo ondulado com 6,75%. Sendo as áreas deste último mais suscetível a processos erosivos devido a sua maior declividade.

A Tabela 2 apresenta com mais detalhes a distribuição das classes de declividade em relação à área da sub-bacia hidrográfica.

Tabela 2 – Distribuição das classes de declividade da sub-bacia hidrográfica do córrego das Garças

| Classe de declividade do relevo | Declividade (%) | Área (Km ²) | Área total (%) |
|---------------------------------|-----------------|-------------------------|----------------|
| Plano | 0 - 3 | 1,16 | 35,58 |
| Suave-ondulado | 3 - 8 | 1,88 | 57,67 |
| Ondulado | 8 - 20 | 0,22 | 6,75 |
| Total | | 3,26 | 100 |

Fonte: Organizada pelo autor (2021)

Durante o levantamento a campo foram identificados alguns processos erosivos do tipo lineares. Segundo Vieira (2012), não há um consenso entre os estudiosos sobre os limites dimensionais e conceituação teórica que poderiam deixar clara a distinção entre esses tipos de erosões (sulcos, ravinas e voçorocas).

Em face do exposto, adotou-se neste trabalho os aspectos conceituais utilizados pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT) para sulcos, ravinas e voçorocas ou boçorocas, conforme apresentado a seguir:

Os sulcos são feições lineares inferiores a 50 cm. As ravinas compreendem feições de maior porte, profundidade variável, de forma alongada, que não atinge o nível d'água subterrânea. Já as voçorocas apresentam dimensões maiores do que as ravinas e são geralmente ramificadas. Em seu mecanismo de desenvolvimento atua tanto a ação do escoamento da água superficial quanto os fluxos d'água sub-superficiais, por meio do fenômeno de piping (IPT, 1999).

Considerando o exposto acima, foram identificados no alto curso alguns sulcos com profundidade em geral de até 20 cm, além de erosões laminares pouco significativas geradas pelo escoamento superficial difuso da água das chuvas, nas diversas classes de declividades apresentadas na Tabela 2.

Percebe-se que os sulcos identificados surgiram a partir do escoamento da água das chuvas e, embora sejam rasos, podem aumentar de tamanho à medida

que avançam em direção ao curso d'água devido à declividade do relevo. Assim, podem evoluir para valas de erosão (*gully*) e, depois, para ravinas de dimensões maiores (BIGARELLA, 2003).

Ainda no alto curso, nas coordenadas geográficas de latitude 11° 25' 56" Sul e longitude 58° 46' 09" Oeste, foi identificada uma ravina com perfil transversal em "V" com medições de 2,5 m de largura, 2,10 m de profundidade e 10 m de comprimento, totalizando um volume de 52,5 m³, originada a partir do escoamento da água de uma área de nascente difusa intermitente ao lado da avenida JK (Figura 17). A ausência de vegetação arbórea devido às ações antrópicas foi um fator determinante para o surgimento desse processo erosivo. No final dessa erosão inicia uma tubulação por onde a água é escoada.

Figura 17 – Ravina ao lado da avenida JK próxima à área de nascente. A) Parte inicial da erosão. B) Parte final da erosão.



Fonte: O autor (2021)

Verifica-se que a erosão apresentada na Figura 17, apesar de significativa, apresenta vegetação rasteira no seu entorno que ajuda a impedir a aceleração do processo erosivo. Não obstante, a erosão estar localizada ao lado da avenida JK não foi constatado nenhum tipo de avaria na área.

No caso da erosão apresentada anteriormente, fica evidente que sua formação se deu principalmente pelo escoamento da água devido à ausência de vegetação arbórea-arbustiva, que são fundamentais para a taxa de infiltração do solo.

Cardoso e Pires (2009) afirmam que a taxa de infiltração do solo é um fator hidrológico importante, pois em regiões onde ela é baixa, essas áreas ficam mais

propensas ao escoamento superficial da água, causando o deslocamento de volumes consideráveis de sedimentos e o surgimento de erosões significativas.

Apesar deste estudo ter como objetivo principal a realização do diagnóstico ambiental das sub-bacias, é importante enfatizar que são muitas as medidas que podem contribuir para o controle de processos erosivos do tipo apresentado anteriormente como, por exemplo, a revegetação da área, pois segundo Oliveira e Sousa (2017), a revegetação visa a aumentar a infiltração da água na superfície do solo.

No médio curso, na área 2 do Parque Municipal Natural Lagoa das Garças, sob as coordenadas geográficas de latitude 11° 25' 11" Sul e longitude 58° 45' 60" Oeste, identificou-se uma ravina de em média 1 m de largura e cerca de 0,80 m de profundidade e aproximadamente 50 metros de comprimento, totalizando um volume de 40 m³ (Figura 18).

Figura 18 – Erosão (ravina) em meio à vegetação e serapilheira



Foto: O Autor (2021)

O processo erosivo de que trata a Figura 18 está localizado em uma área de vegetação arbórea em meio a muita serapilheira de folhas secas e galhos, e possivelmente tenha sido originado por meio do escoamento natural da água das chuvas devido à declividade do relevo. Percebe-se que a vegetação arbórea-arbustiva e a serapilheira no local tem sido fundamentais para o controle do avanço da erosão.

Ainda na área 2 do Parque Ambiental, nas coordenadas geográficas de latitude: 11° 25' 1" Sul e longitude: 58° 46' 1" Oeste encontra-se a maior erosão encontrada na sub-bacia do córrego das Garças, uma ravina com comprimento de 90 m, largura média de 2,5 m, e profundidade média de 2,5 m, totalizando um volume de 562 m³ (Figuras 19 e 20).

Figura 19 – Ravina na área 2 do Parque Municipal Natural Lagoa das Garças



Fonte: O autor (2021)

Figura 20 – Continuação da ravina da Figura 19



Fonte: O autor (2021)

A ravina apresentada nas Figuras 19 e 20 foi originada a partir do escoamento da água de uma galeria pluvial localizada ao lado da rua Dr. Ulisses Guimarães (Módulo 5). A vegetação do local apesar de estar em bom estado de conservação não foi suficiente para evitar o avanço do processo erosivo, tendo em vista que a água sai com muita força pela galeria pluvial e a alta declividade do relevo também contribuiu para o avanço da erosão.

Apesar de no local não serem observadas nenhum tipo de avaria em relação à rua Dr. Ulisses Guimarães, a erosão pode contribuir para o processo de assoreamento do curso d'água, pois conforme a água é escoada para as partes mais baixas do terreno percebe-se o acúmulo de sedimentos já próximo ao leito do córrego.

Na área 3 do Parque Municipal Natural Lagoa das Garças, nas coordenadas geográficas de latitude 11° 25' 27" Sul e longitude 58° 46' 2" Oeste, foi identificada uma ravina de aproximadamente 55 metros de comprimento com profundidade média de 1,20 m, e largura média de 2 m, totalizando um volume de 132 m³ (próxima a Lagoa da Garça).

É uma erosão que começa com dimensões consideráveis e vai diminuindo à medida que avança em direção ao curso d'água (partes mais baixa do terreno). Isso porque essa erosão surgiu na saída de uma galeria pluvial onde a água é jorrada com muita força sobre o solo. No entanto, conforme a água vai sendo escoada perde a sua força devido a pouca declividade do relevo no local.

Em casos de processos erosivos como os apresentados anteriormente (ravinas), surgidos a partir do escoamento da água de galerias pluviais, que estão de certa forma distante do córrego, vê-se a necessidade de avaliação das obras de drenagem pluvial, adotando-se medidas para que o escoamento da água ocorra de forma adequada até o córrego sem causar impactos no local.

No baixo curso, observou-se processos erosivos causados de forma natural devido à declividade do terreno, com formações de canais de escoamento da água da chuva, porém resumindo-se em sulcos com profundidades inferiores a 20 cm.

A ausência de processos erosivos consideráveis como ravinas e voçorocas no baixo curso se dá pela boa conservação da cobertura vegetal da área.

Benevento (2015) ao trabalhar o tema erosão por meio do método VERAH, na sub-bacia do córrego Urubu em Cuiabá-MT, constatou em um dos pontos

observados, durante sua pesquisa a campo, a ocorrência de processo erosivo devido à falta de defesa natural do terreno, que seria a cobertura vegetal.

Além de proteger o solo contra processos erosivos, a vegetação também é vista como sendo importante no controle de sedimentos que causam o assoreamento, sobretudo em terrenos declivosos, conforme afirma Lima e Gomes (2021).

5.2.3 Resíduos Sólidos

Durante as observações a campo na sub-bacia do córrego das Garças foram identificados diferentes tipos de resíduos sólidos, como lixo doméstico, entulho, restos de podas de árvores, carcaças de animais, entre outros.

Com relação aos resíduos sólidos domésticos observou-se majoritariamente no alto curso seu acondicionamento em sacos plásticos, onde foi identificada matéria orgânica (restos de alimentos), papéis, entre outros, que são depositados em lixeiras individuais para recolhimento pelo caminhão coletor de lixo.

Essas lixeiras na maioria das vezes são improvisadas (Figura 21) e por não possuírem tampas deixam os resíduos mais suscetíveis a cães e gatos que vivem em situação de rua que procuram por alimentos. Em alguns casos, verificou-se a ruptura de embalagens e a dispersão de resíduos domiciliares pelas vias públicas causando odores fortes, assim como presença de vetores de doenças como moscas, baratas, entre outros.

Os resultados apresentados no parágrafo anterior assemelham-se ao da pesquisa de Rosin et al. (2014), que ao trabalhar a temática de resíduos do método VERAH mostrou que a disposição inadequada de resíduos para coleta em uma sub-bacia ocasionava na rupturas das embalagens e conseqüentemente a dispersão pelas vias públicas e margem do córrego.

Figura 21 – Lixeira improvisada e sem tampa



Fonte: O autor (2022)

Segundo informações obtidas junto à Secretaria Municipal de Infraestrutura (Sinfra), ao longo de toda a área da sub-bacia do córrego das Garças é realizada a coleta de resíduos sólidos domiciliares duas vezes por semana por meio de caminhões especializados nesse tipo de transporte.

Entretanto, mesmo a região sendo atendida pelo serviço público municipal de limpeza é possível observar a disposição de resíduos sólidos domésticos em terrenos baldios, nas laterais das ruas e até mesmo no leito do córrego. São resíduos como embalagens de papel, garrafas pets, bem como diversos tipos de plásticos que demoram em realizar sua decomposição na natureza.

Percebe-se que a população muitas vezes não faz o lançamento desses resíduos diretamente no curso d'água, porém fatores como a declividade do relevo e a enxurrada da água da chuva faz com que os mesmos cheguem até o corpo d'água, acarretando a contaminação da água, proliferação de vetores transmissores de doenças, odores indesejáveis no ambiente, assim como a poluição visual.

A destinação final dos resíduos domiciliares e comerciais é realizada no aterro sanitário que se localiza aproximadamente a 20 km do centro da cidade. Neste local são depositados cerca de 1.172 toneladas/mês de resíduos domiciliares e comerciais, cálculo estimado (PMSB, 2018).

Em Juína/MT não é realizada a segregação dos resíduos sólidos pelos moradores e nem a coleta seletiva pelo município. Entretanto, segundo o PMSB

(2018) existe no município um programa de coleta seletiva empreendido por particulares e associações de catadores.

Nesse sentido, é importante destacar a Lei Municipal 1.470, de 04 de dezembro de 2013 (JUÍNA, 2021). A referida lei instituiu o “Programa Recicla Juína”, que, mesmo não sendo executado em sua integridade, fornece uma base legal para futuras ações (PMSB, 2018).

Ainda no alto curso foram observados resíduos de entulho nas proximidades do curso d’água, em áreas de preservação permanente e até mesmo servindo como aterro junto à tubulação do córrego na cabeceira de drenagem.

De acordo com a Secretaria Municipal de Infraestrutura de Juína (Sinfra), a destinação final de resíduos como entulho, eletrodomésticos e móveis inservíveis é realizada no aterro sanitário em um local específico, porém a prefeitura não disponibiliza à população o serviço de coleta desses resíduos. No entanto, verificou-se que a cidade conta com a presença de empresas especializadas no recolhimento desse tipo de resíduo (bota fora/disk entulho), que podem ser contratadas pela população.

No médio curso, área do Parque Municipal Natural Lagoa das Garças, identificou-se resíduos sólidos domésticos nas áreas de proteção permanente e no leito do córrego, além de restos de podas de árvores, com dimensões de volume inferior a 5 m³ (Figura 22).

Figura 22 – Resíduos na sub-bacia do córrego das Garças. A) Resíduos sólidos no leito do córrego. B) Resíduos sólidos próximos à área de nascentes.



Fonte: O autor (2021).

Também foram encontrados pneus na margem e no leito do córrego (Figura 23). Os pneus são um tipo de resíduo que possui elevado tempo de deterioração no meio ambiente e traz consequências como a contaminação dos solos e dos recursos

hídricos. Além disso, são criadouros artificiais de vetores de doenças como o *Aedes aegypti* que é o responsável pela transmissão de doenças como dengue, zika e chikungunya.

Figura 23 – Resíduos (Lagoa Formosa). A) Pneu e móvel inservível em área de APP. B) Pneu no leito do córrego.



Fonte: O autor (2021)

Apesar da instalação de lixeiras na área do parque ambiental é comum encontrar embalagens de salgadinhos, biscoitos, garrafas e sacolas plásticas sobre a grama, uma vez que é constante a presença de pessoas no local para a prática de exercícios físicos (caminhada), assim como para momentos de lazer principalmente na área do ginásio de esportes.

No baixo curso foram encontrados uma quantidade pouco considerável de resíduos sólidos, destacando-se sacolas, papéis, garrafas plásticas, entre outros. Além disso, foram observados resíduos da construção civil (entulho) em áreas de preservação permanente (APPs).

Em suma, estima-se que a quantidade de resíduos sólidos encontrados na sub-bacia hidrográfica do córrego das Garças esteja dentro da perspectiva de áreas onde ocorreu o acelerado processo de urbanização, que é o caso da área em estudo, onde atualmente se observa muitas ocupações irregulares por pessoas de baixo poder aquisitivo, com destaque para a margem esquerda do alto curso onde nota-se a falta de consciência ambiental de algumas pessoas que residem nas proximidades do curso d'água, pois além de construírem suas casas em áreas de preservação permanente não dão a destinação adequada a todo o lixo que produzem.

5.2.4 Água e assoreamento

O início do córrego das Garças se dá a partir de nascentes difusas e pontuais (perenes e intermitentes) localizadas nas proximidades da avenida JK em uma área onde nota-se que processo de urbanização ocorreu de forma desordenada.

A jusante identificou-se outras nascentes que formam pequenos canais de primeira ordem que contribuem para o crescimento cumulativo do fluxo d'água. Ao todo foram encontradas 10 (dez) nascentes, sendo seis no alto curso, duas no médio curso e duas no baixo curso.

A Tabela 3 apresenta a localização geográfica dessas nascentes, assim como a classificação quanto à forma de brotamento de água e sua periodicidade (perenes ou intermitentes).

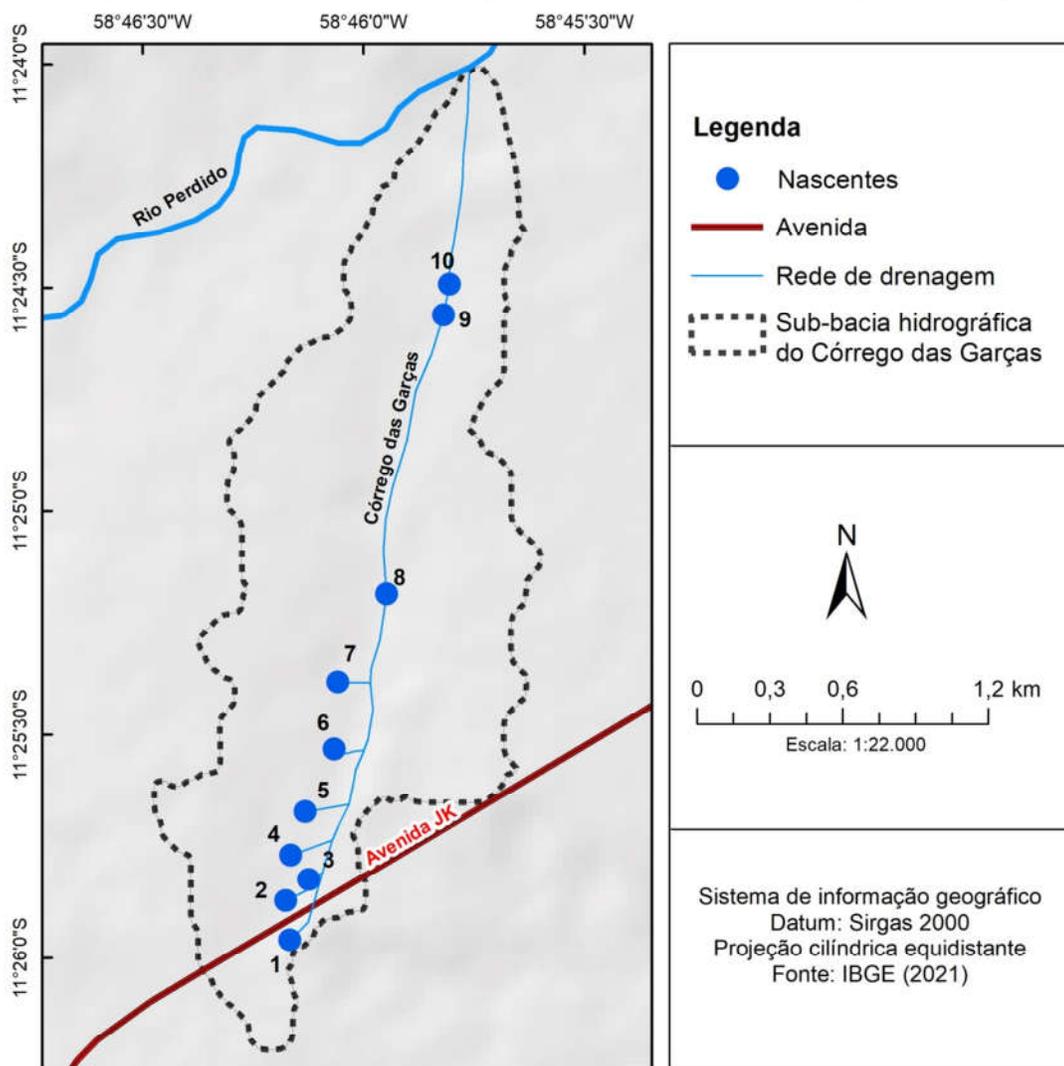
Tabela 3 – Nascentes do córrego das Garças

| Descrição | Latitude | Longitude | Altitude | Exfiltração/Classificação |
|------------------|-----------------|------------------|-----------------|----------------------------------|
| Nascente 1 | 11°25'57" | 58°46'10" | 362m | Difusa/Intermitente |
| Nascente 2 | 11°25'52" | 58°46'11" | 357m | Pontual/Perene |
| Nascente 3 | 11°25'49" | 58°46'8" | 353m | Pontual/Perene |
| Nascente 4 | 11°25'47" | 58°46'10" | 355m | Difusa/Perene |
| Nascente 5 | 11°25'40" | 58°46'8" | 352m | Pontual/Perene |
| Nascente 6 | 11°25'32" | 58°46'4" | 348m | Pontual/Intermitente |
| Nascente 7 | 11°25'23" | 58°46'3" | 347m | Difusa/Intermitente |
| Nascente 8 | 11°25'11" | 58°45'57" | 340m | Pontual/Perene |
| Nascente 9 | 11°24'34" | 58°45'49" | 330m | Pontual/Perene |
| Nascente 10 | 11°24'29" | 58°45'48" | 330m | Pontual/Perene |

Fonte: Organizada pelo autor (2021)

A Figura 24 apresenta os pontos de localização de cada nascente na sub-bacia de acordo com as coordenadas geográficas exibidas na tabela anterior.

Figura 24 – Pontos de localização das nascentes do córrego das Garças



Elaboração: Thales Ernildo de Lima
Organização: Otoniel Nascimento de Souza

A nascente 1 está situada na área de cabeceira com vegetação de gramíneas típicas de áreas úmidas em seu entorno, além de algumas árvores esparsas na sua proximidade. É uma nascente caracterizada como intermitente, ou seja, que apresenta fluxo d'água apenas na estação chuvosa do ano.

As nascentes 2, 3 e 4 possuem ao redor vegetação de gramíneas (nascentes 3 e 4) e de gramínea e capoeira (nascente 2), não possuindo em seus entornos vegetação arbórea. Já no entorno da nascente 5 predomina a vegetação secundária arbustiva e arbórea, ao contrário da nascente 6 que não foi encontrada nenhuma vegetação ao seu redor.

As nascentes mencionadas no parágrafo anterior, com exceção da nascente 6, foram classificadas como perenes, isto é, apresentam fluxo d'água durante todo o ano, mas com vazões variando ao longo do mesmo.

As nascentes 7 e 8 encontram-se na área do Parque Municipal Natural Lagoa das Garças. A nascente 7 apresenta no seu entorno apenas vegetação de gramíneas de áreas úmidas. Já a nascente 8 por estar localizada no início do fragmento florestal (área 2 do parque ambiental), além de vegetação rasteira no seu entorno existem algumas árvores esparsas no local.

As nascentes 9 e 10 se situam em uma propriedade particular e apesar de estar a poucos metros da vegetação arbórea, têm ao seu redor vegetação do tipo grama (gramínea) que, além de proteger o solo, serve de ornamentação do local.

Observou-se que todas as nascentes do córrego das Garças apresentam comprometimento da cobertura vegetal em seu entorno, não atendendo o preconizado no Plano Diretor do município de Juína/MT, Lei nº 877 de 06 de outubro de 2006 (JUÍNA, 2006). Esta lei estabelece que as nascentes ainda que intermitentes devem possuir um raio mínimo de 50 (cinquenta) metros de largura de áreas de preservação permanente.

Além disso, verificou-se durante as observações a campo que algumas nascentes apresentam sedimentos trazidos pela enxurrada (nascentes 1, 2, 3, 5 e 6), além de processos erosivos (nascente 8), que acabam contribuindo para o avanço da degradação ambiental.

No que tange à aparência da água verificou-se água limpa nas nascentes 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 e 8. Nas nascentes 9 e 10, a água é de aparência turva indicando possivelmente sedimentos em suspensão.

O córrego das Garças apesar de ser um curso d'água considerado estreito destacam-se duas grandes lagoas. A primeira localiza-se no alto curso e a segunda no médio curso na área 3 do Parque Municipal Natural Lagoa das Garças (Figura 24).

Por meio de medições realizadas por interpretação de imagem de satélite, a primeira lagoa apresentou uma área de 8.325 m². Possui a coloração da água com tonalidade alaranjada forte que possivelmente indica a presença de sedimentos em suspensão.

A vazão da água dessa lagoa se dá por meio de tubulações que atravessam a rua Dom Aquino dando acesso à Lagoa da Garça, ou seja, as duas lagoas estão separadas apenas pela rua Dom Aquino e suas calçadas.

Na segunda lagoa conhecida popularmente como Lagoa das Garças (Figura 25), também foram realizadas medições por interpretação de imagem de satélite que identificou uma área de 32.835 m².

Figura 25 – Lagoa da Garça



Fonte: O autor (2021)

A lagoa possui água de tonalidade alaranjada, porém um pouco mais clara quando comparada a primeira lagoa. A cor aparente da água pode estar relacionada a sedimentos em suspensão trazidos por meio da enxurrada da água da chuva vindas das partes mais altas do relevo.

Verificou-se ainda a presença de duas galerias pluviais que captam, transportam e drenam a água da chuva até a lagoa, sendo uma no canto superior direito e a outra no canto superior esquerdo da lagoa.

A vazão da água é feita por meio de tubulações que atravessam a avenida Passo do Lago com escoamento para a área 2 do Parque Ambiental. Registros de chuvas muito intensas na cidade no ano de 2020 mostram que essas tubulações não foram suficientes para a vazão da água da Lagoa da Garça, resultando no seu transbordamento (Figura 26).

Figura 26 – Transbordamento da Lagoa da Garça sobre a avenida Passo do Lago em janeiro de 2020



Fonte: Maurílio Jr (2020) - Repórter em Ação

Ainda na extensão do córrego há também a Lagoa Formosa (área 1 do parque ambiental), com dimensões menores quando comparada com as outras duas lagoas, contudo, de acordo com as medições realizadas, ela possui uma área de aproximadamente 4.000 m². No local observou-se uma considerável quantidade de aves de várias espécies, como Anhuma (*Anhima cornuta*), Socó-boi-baio (*Botaurus pinnatus*), Pato-do-mato (*Cairina moschata*) e Frango-d'água-azul (*Porphyrio martinicus*), entre outros (WIKIAVES, 2022).

No que diz respeito aos alagamentos foram identificados indícios dos mesmos não somente nas áreas das lagoas, mas também em alguns pontos na extensão do curso d'água (médio e baixo curso), porém em nenhum desses locais observou-se riscos relacionados a deslizamento de terra.

Percebe-se que em alguns locais na extensão do curso d'água (áreas 1 e 2 do Parque Ambiental) foram formadas pequenas poças de águas perto do leito do córrego, possivelmente resultadas da ocorrência de alagamentos. Nelas, aparentemente, verifica-se a presença de ferro-bactérias, além de um leve odor desagradável.

Neste sentido, é importante destacar que apesar da água do córrego das Garças apresentar aparência turva em alguns pontos do alto e médio curso, não

foram percebidos odores desagradáveis intensos e nem o lançamento de esgoto diretamente no curso d'água.

A medição da vazão da água do córrego das Garças foi realizada na área do baixo curso num local aproximadamente a 25 metros do seu exutório, que se dá em forma de estuário no rio Perdido.

Para o cálculo da vazão utilizou-se a equação segundo apresentado por Palhares et al. (2007), sendo assim definida: $Vazão = (AxLxC)/T$ (m³/s).

Onde:

A = média da área do rio (distância entre as margens multiplicada pela profundidade do rio).

L = comprimento da área de medição.

C = coeficiente ou fator de correção (0,8 para rios com fundo pedregoso ou 0,9 para rios com fundo barrento). O coeficiente permite a correção devido ao fato de a água se deslocar mais rápido na superfície do que na porção do fundo do rio. Multiplicando a velocidade da superfície pelo coeficiente de correção ter-se-á uma melhor medida da velocidade da água.

T = tempo, em segundos, que o flutuador leva para deslocar-se no comprimento L.

Os resultados obtidos são apresentados na Tabela 4.

Tabela 4 – Vazão do córrego das Garças no mês de outubro de 2021

| Distância medida (m) | Fator (x) | Largura (m) | Profundidade (m) | Tempo (seg.) | Vazão (m ³ /s) | Vazão (m ³ /dia) | Vazão (l/dia) |
|----------------------|-----------|-------------|------------------|--------------|---------------------------|-----------------------------|---------------|
| 1,75 | 0,8 | 1,04 | 0,189 | 5,172 | 0,053 | 4.597,04 | 4.597.041,30 |

Fonte: Organizada pelo autor (2021)

A medição da vazão ocorreu no período de seca e, conforme dados apresentados na tabela acima, o córrego apresentou uma vazão de 4.597.041,30 (l/dia) que são escoados na sua foz junto ao rio Perdido.

Nesse sentido, percebe-se a importância do córrego das Garças para o aumento do volume d'água do rio Perdido, já que este sofre com impactos ambientais que se agravam a cada ano, com destaque para a diminuição do seu volume de água, algo notável pela população juinense.

Ainda se tratando do tema água é importante destacar que na área de estudo os moradores não dispõem do serviço de coleta de esgoto sanitário, algo que contempla apenas uma minoria da população juinense. Dessa forma, os moradores descartam seus dejetos em fossas rudimentares ou fossas negras. Nesse tipo de fossa os dejetos produzidos são lançados diretamente no solo, infiltrando até atingir o lençol freático, ocasionando a contaminação tanto do solo quanto da água (LIMA; GOMES, 2021).

No que diz respeito ao processo de assoreamento do córrego das Garças verificou-se a deposição de sedimentos arenosos no alto, médio e baixo curso, provenientes de solos que provavelmente sofreram com processos erosivos causados pela ausência da cobertura vegetal ciliar.

Nas bordas da primeira lagoa, localizada no alto curso, constatou-se a formação de um banco de cascalho laterítico que segundo as medições realizadas por imagens de satélites possui aproximadamente 471 m² (Figura 27).

Figura 27 – Assoreamento com cascalho laterítico nas bordas da lagoa próximo a área de cabeceira



Fonte: O autor (2021)

O processo de assoreamento apresentado na figura anterior está diretamente associado à ausência de áreas de proteção permanente (APPs). Por conseguinte, percebe-se que os sedimentos são levados até o curso d'água por meio da enxurrada das chuvas, e pelas suas características são advindos de uma rua “sem saída” localizada aproximadamente a 50 metros do local, já que a tipologia dos

sedimentos encontrados no leito do córrego é a mesma dos identificados na referida rua.

Ademais, verificou-se a presença de um canal formado pelo escoamento da água da chuva por onde possivelmente esses sedimentos seriam transportados até o leito do curso d'água.

Por meio de imagens de satélite e visita *in loco* verificou-se que o assoreamento em questão causou o estreitamento do canal alterando significativamente o fluxo natural da água. Nesse caso provavelmente o assoreamento tenha causado alterações em relação à profundidade do córrego; pois de acordo com Anunciação (2013) este é um fenômeno que reduz a profundidade dos rios.

Neste sentido, vale enfatizar que apesar do assoreamento ser um fenômeno natural ele pode ser intensificado pela ação antrópica, fato possível de observar na sub-bacia do córrego das Garças especialmente em locais de ocupação irregular onde não foi atendido o preconizado na legislação ambiental em relação à preservação da vegetação ciliar junto ao córrego.

Apesar da ausência da vegetação ciliar ser o principal fator da causa de assoreamento do córrego das Garças, vale destacar o que afirma Koffler (1994), que a inclinação do terreno também tem fundamental influência nas taxas de escoamento superficial das águas da chuva, causando, por exemplo, o assoreamento de rios e inundações.

Nesse sentido, observou-se que a declividade do relevo na sub-bacia hidrográfica do córrego das Garças também contribuiu para a formação de bancos de areia no leito do curso d'água. É o caso de alguns locais no médio curso (áreas 1 e 2) do parque ambiental, que apesar da mata ciliar estar em bom estado de conservação foram encontrados pontos de assoreamento, conforme apresentado na Figura 28.

Figura 28 – Assoreamento do córrego das Garças - Área 2 do Parque Municipal Natural Lagoa das Garças



Fonte: O autor (2021)

Dessa forma, pode-se dizer que a principal causa que contribui para o processo de assoreamento do córrego das Garças, bem como de seus afluentes está relacionada com a retirada da vegetação ciliar para promoção da ocupação urbana e a declividade do relevo.

5.2.5 Habitação

A sub-bacia hidrográfica do córrego das Garças possui uma densidade demográfica de 12,6 hab/km².

A partir do levantamento a campo das habitações na sub-bacia verificou-se, no alto curso, a predominância de edificação residencial sobre a comercial, assim como na pesquisa de São Pedro, São Pedro e Marchetto (2018) referente ao tema habitação em estudo realizado com aplicação do método VERAH em uma sub-bacia urbana em Cuiabá-MT.

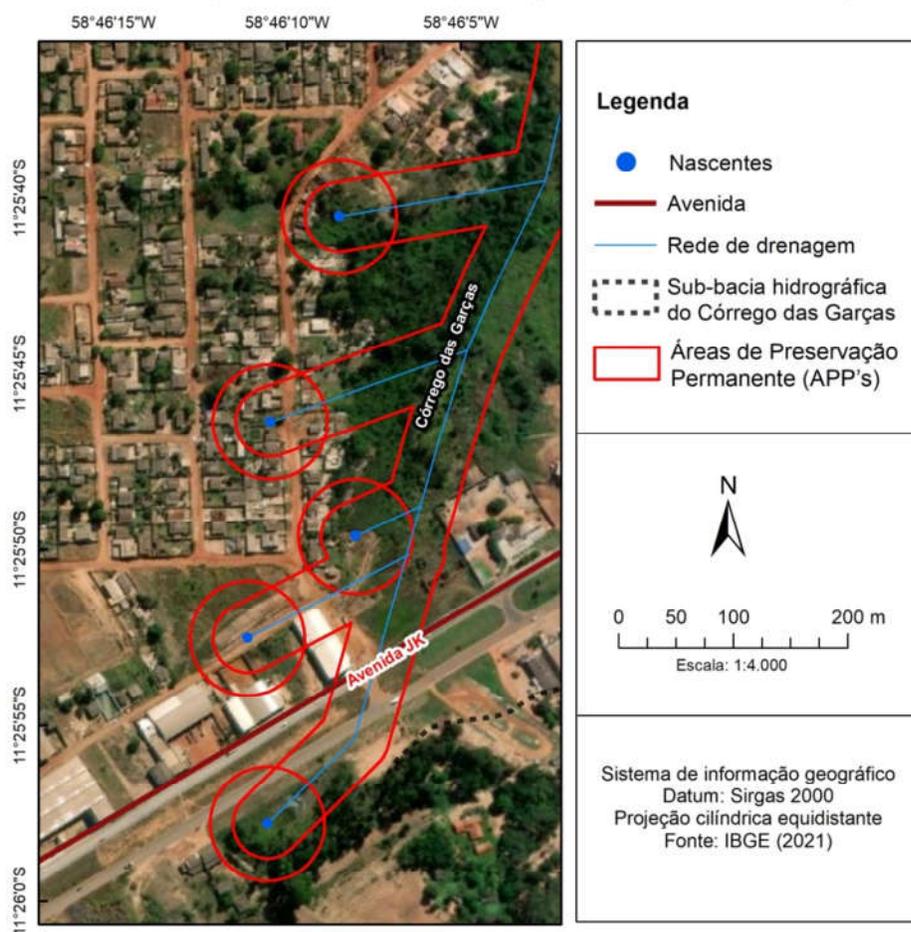
As estruturas das habitações localizadas no alto curso são de alvenaria ou madeira construídas em quintais ocupando parte ou quase todo o terreno.

Desde a avenida JK até a rua Dom Aquino, na margem esquerda do curso d'água, há uma intensa ocupação do solo com habitações nas proximidades das nascentes do curso d'água, sendo o padrão dessas moradias de um pavimento (piso térreo), que são ocupadas na sua maioria por pessoas humildes e de baixo poder

aquisitivo, pois nota-se a predominância de casas simples e, em alguns casos, construções que parecem estar abandonadas há muito tempo.

A Figura 29 mostra parte da concentração habitacional na margem esquerda da cabeceira de drenagem, onde muitas habitações estão localizadas em áreas de preservação permanente, estando estas em desacordo com a legislação ambiental vigente.

Figura 29 – Concentração habitacional na margem esquerda do córrego das Garças



Fonte: Pesquisa de campo (Novembro/2021)

Elaboração: Thales Ernildo de Lima

Organização: Otoniel Nascimento de Souza

Ao contrário da margem esquerda, na margem direita do curso d'água até a rua Dom Aquino, localiza-se a vegetação ciliar secundária de áreas de preservação permanente, que ficam ao lado do terreno onde será construído o Hospital Regional de Juína.

As edificações analisadas não aparentam apresentar riscos de escorregamentos, inundações ou de serem atingidas por enchentes, apesar de na sua maioria terem sido construídas sem nenhum tipo de planejamento, além de estarem localizadas em áreas de preservação permanente.

Neste sentido, vale salientar os estudos realizados por Silva (2013), na área da Lagoa da Garça que mostraram naquela época moradias irregulares nas proximidades da lagoa, além de lixo que era descartado de forma inadequada no fundo do quintal. Mesmo decorrido algum tempo desde quando a pesquisa foi realizada, percebe-se que as ocupações irregulares ainda permanecem nas áreas de preservação permanente.

Ainda no alto curso destacam-se as ruas Fernando Junqueira e Nova Xavantina que não possuem pavimentação. Já a avenida JK é pavimentada. Observou-se que nas habitações das ruas não pavimentadas os quintais são cercados por muros de tijolos e cercas de madeiras, que em alguns casos encontram-se em condições precárias. Há também residências parcialmente cercadas, assim como outras que não dispõem de cerca alguma.

No médio curso, considerando as áreas habitacionais avaliou-se ainda dentro do tema habitação, as áreas dos fragmentos florestais 1 e 2 do Parque Municipal Natural Lagoa das Garças, onde destacam-se três edificações. Área 1 - Viveiro Municipal de Juína. Área 2 - Centro de Educação Infantil Bruno Leonardo de Campos e uma casa de madeira onde mora um servidor da Prefeitura de Juína que é responsável pelo viveiro municipal. Área 3 – Casa de longa permanência para pessoas idosas.

No baixo curso não foram encontradas habitações e tão pouco empresas comerciais nas proximidades do curso d'água. Destacam-se próxima a área de preservação permanente, edificações do loteamento Beija-flor com casas de alto padrão de pessoas de classe média e alta da sociedade juinense.

De forma geral, percebe-se que a maior influência das habitações da sub-bacia do córrego das Garças em relação às áreas de preservação permanente (APPs) acontece na margem esquerda do curso d'água na cabeceira de drenagem, entre a avenida JK e a rua Dom Aquino.

Essas ocupações por terem acontecido de forma desordenada, sem planejamento, acarretaram na degradação ambiental da mata ciliar, surgimento de

erosões, assoreamentos e possível contaminação do solo e dos recursos hídricos através do descarte irregular de resíduos sólidos e efluentes.

Há também outros problemas resultantes da urbanização desordenada no local como a ausência de tratamento de esgoto sanitário e abastecimento de água à população, porém no tocante ao abastecimento de água na sub-bacia, a maioria da população utiliza a rede de distribuição de água do município.

No que tange à ausência de tratamento de esgoto sanitário nessas áreas, é comum à disposição de efluentes em fossas rudimentares que, inclusive, está presente em quase todas as residências do município, conforme afirma o Plano Municipal de Saneamento Básico de Juína (PMSB, 2018).

Assim como enfatizado neste trabalho, na temática água, reitera-se que a fossa rudimentar pode contaminar o solo e os recursos hídricos, no entanto, por ter um menor custo para ser construída, se comparada à fossa séptica, a população local a considera como uma alternativa para destinação do esgoto sanitário produzido em suas residências.

Diante dos problemas ambientais apresentados em relação à temática habitação do método VERAH na sub-bacia do córrego das Garças, percebe-se que os desafios são significativos, pois as políticas ambientais se confrontam com a realidade dos resultados obtidos por esta pesquisa.

Diante disso, torna-se um grande desafio a regularização dessas áreas para estarem de acordo com a legislação ambiental, cabendo um estudo aprofundado pelo poder público municipal em relação à questão, já que este trabalho visa principalmente o diagnóstico ambiental com base em uma metodologia específica.

O Quadro 7 apresenta uma síntese dos temas do método VERAH do diagnóstico ambiental da sub-bacia do córrego das Garças, além de recomendações para mitigação dos problemas ambientais encontrados.

Quadro 7 – Síntese de diagnóstico ambiental do córrego das Garças em Juína/MT

| TEMA | PRINCIPAIS PROBLEMAS DIAGNOSTICADOS | RECOMENDAÇÕES |
|------------------|--|---|
| Vegetação | <ul style="list-style-type: none"> - Ausência da vegetação ciliar em algumas áreas; - Ocupação de áreas de preservação permanente; - Vegetação exótica (pastagem) em áreas de APPs. | <ul style="list-style-type: none"> - Recomposição da vegetação ciliar; - Desocupação das áreas de preservação permanente; - Revegetação de espécies nativas. |
| | <ul style="list-style-type: none"> - Existência de erosões como | <ul style="list-style-type: none"> - Realizar a identificação e contenção |

| | | |
|----------------------------|--|--|
| Erosão | <ul style="list-style-type: none"> sulcos e ravinas; - Escassez de vegetação sobre o solo; - Impermeabilidade do solo devido à ausência de vegetação; - Declividade do relevo em alguns locais com pouca impermeabilidade. | <ul style="list-style-type: none"> dos processos erosivos; - Plantio de espécies arbórea, arbustiva e de herbáceas a fim de aumentar a infiltração no solo e assim evitar a formação de sulcos que venham a culminar em processos erosivos mais acentuados; - Obras de drenagem das águas pluviais; - Realização de estudo mais detalhado em relação às ravinas. |
| Resíduos Sólidos | <ul style="list-style-type: none"> - Ausência dos serviços de coleta seletiva; - Lixeiras improvisadas e sem tampa; - Presença de vetores; - Presença de resíduos sólidos nas APPs e no leito do curso d'água; - Presença de fossas rudimentares; - Resíduos de entulho. | <ul style="list-style-type: none"> - Implantação de programa de coleta seletiva; - Instalação de lixeiras específicas; - Implantação de ações de educação ambiental na sub-bacia; - Implantação de fossas sépticas nas residências da sub-bacia; - Implantação de programa gratuito pelo poder público de recolhimento de entulhos de família de baixa renda no mínimo uma vez por ano. |
| Água e Assoreamento | <ul style="list-style-type: none"> - Comprometimento da qualidade da água devido à presença de resíduos sólidos; - Água com sedimentos em suspensão; - Assoreamento de nascentes e do curso d'água; Lençol freático possivelmente contaminado devido a fossas rudimentares; - Percepção de odores e alteração na coloração da água. | <ul style="list-style-type: none"> - Implantação de programa de educação ambiental em relação à destinação correta dos resíduos sólidos; - Recuperação da mata ciliar para proteção das nascentes e do curso d'água evitando assim o assoreamento e contaminação do curso d'água. |
| Habitação | <ul style="list-style-type: none"> - Ocupação irregular de áreas de preservação permanente do córrego das Garças; - Ausência de coleta de esgoto; - Casas inacabadas e abandonadas. - Moradia não contemplada com a rede de distribuição de água. - Construções sem acompanhamento de profissional especializado. | <ul style="list-style-type: none"> - Revitalização da área; - Implantação de sistema de coleta e tratamento de esgoto; - Rever a situação das casas inacabadas; - Pavimentação de ruas; - Fiscalização das áreas de APPs; - Palestras de sensibilização ambiental; - Ampliação da rede de distribuição de água encanada. |

Fonte: Organizado pelo autor (2021)

5.3 Percepção ambiental dos moradores do entorno do córrego das Garças

O questionário foi aplicado a uma amostra de 20 pessoas. Cada entrevista durou aproximadamente 20 minutos e foram priorizados moradores que residem nas proximidades das nascentes e do leito do curso d'água.

Em relação ao sexo dos entrevistados, nove eram do sexo masculino, o que representa 45%. Já 11 eram do sexo feminino, que representa 55% do total

amostrado. Esses resultados se assemelham ao de Sousa, Brito e Amarante Júnior (2014), que ao pesquisarem sobre a percepção ambiental de uma população urbana próxima a um curso d'água identificou o predomínio de 66,4% do sexo feminino em relação ao masculino do total amostrado.

Para os autores supracitados, isso pode estar relacionado ao fato de que nas cidades do interior, há muitos lares que o homem sai para trabalhar e a mulher permanece como dona de casa. Partindo desse princípio, observou-se que entre os entrevistados o homem ainda se destaca como o principal responsável pela provisão das necessidades básicas da família.

Com relação ao estado civil dos entrevistados, 40% são casados, 30% solteiros, 5% vivem em união estável, 20% são divorciados e 5% são viúvos.

Quanto à profissão exercida por essas pessoas, 15% identificaram como pedreiros, 5% agricultores, 10% motoristas, 5% aposentados, 5% professores e 35% exercem outras profissões. Além disso, 25% dos entrevistados se manifestaram como sendo dona de casa.

Embora a pesquisa tenha sido realizada na cidade de Juína, apenas 25% são natural deste município. 40% possuem naturalidade de municípios do interior do estado do Paraná e 25% de outros municípios brasileiros, ou seja, 75% dos entrevistados não são mato-grossenses. Isso pode estar relacionado com o que afirma Magalhães e Werle (2009), no tocante à urbanização do estado de Mato Grosso nos últimos 30 anos, quando no governo de Getúlio Vargas muitas famílias foram incentivadas a ocuparem terras no Centro-Oeste brasileiro.

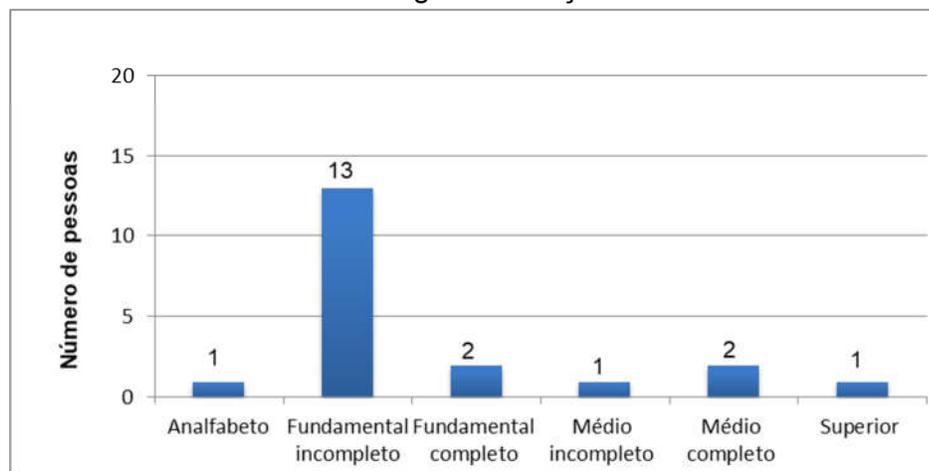
Com relação ao total de pessoas que compõem as famílias residentes nos domicílios, predominam aquelas entre 1 e 2 pessoas e entre 3 e 4 pessoas, que representam 40% cada grupo do total dos amostrados. As residências que possuem entre 4 e 5 pessoas e mais de 5 pessoas representam um total de 10% cada grupo.

São ao todo 60 pessoas que compõem todas essas famílias, já incluídas as responsáveis por responderem ao questionário. Desse total, 33% possuíam idade entre 1 e 20 anos, 32% entre 20 e 40 anos, 25% entre 40 e 60 anos e 10% possuíam mais de 60 anos.

Sobre a escolaridade das pessoas que integraram a amostra pesquisada, 65% possuíam o Ensino Fundamental incompleto, 10% Fundamental completo, 10% Ensino Médio completo, 5% Ensino Médio incompleto, 5% Ensino Superior e 5% são analfabetos.

O Gráfico 1 apresenta o número dos entrevistados conforme o grau de escolaridade declarado por cada um no ato da entrevista.

Gráfico 1 – Nível de escolaridade das pessoas amostradas na sub-bacia do córrego das Garças

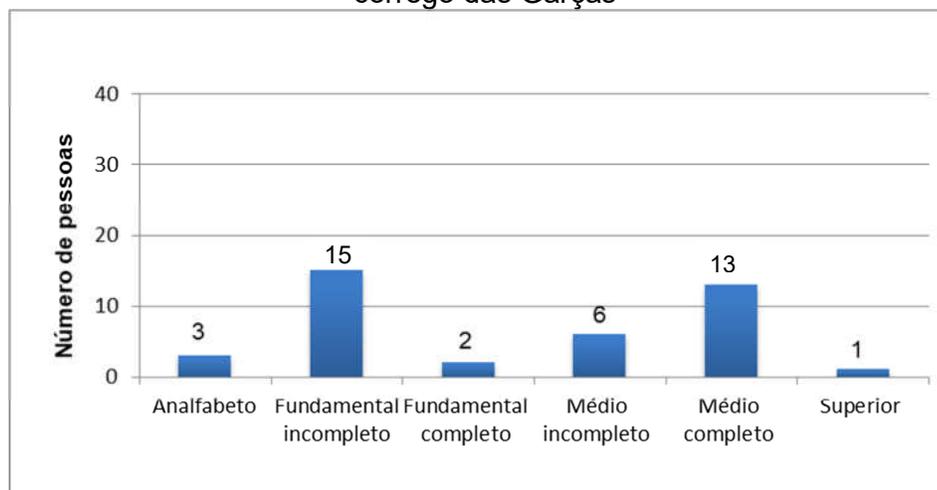


Fonte: Organizado pelo autor (2022)

Os resultados apresentados no Gráfico 1 divergem da pesquisa realizada por Silva (2013), que ao pesquisar sobre a percepção ambiental dos moradores de uma microárea de preservação permanente às margens da Lagoa da Garça em Juína-MT, identificou naquela ocasião que 40% dos entrevistados possuíam o Ensino Médio completo e apenas 20% possuíam o Ensino Fundamental incompleto.

Quando analisado o nível de escolaridade dos outros moradores das residências, que somam um total de 40 pessoas obteve-se os resultados apresentados no Gráfico 2.

Gráfico 2 – Nível de escolaridade dos membros das famílias dos entrevistados - córrego das Garças



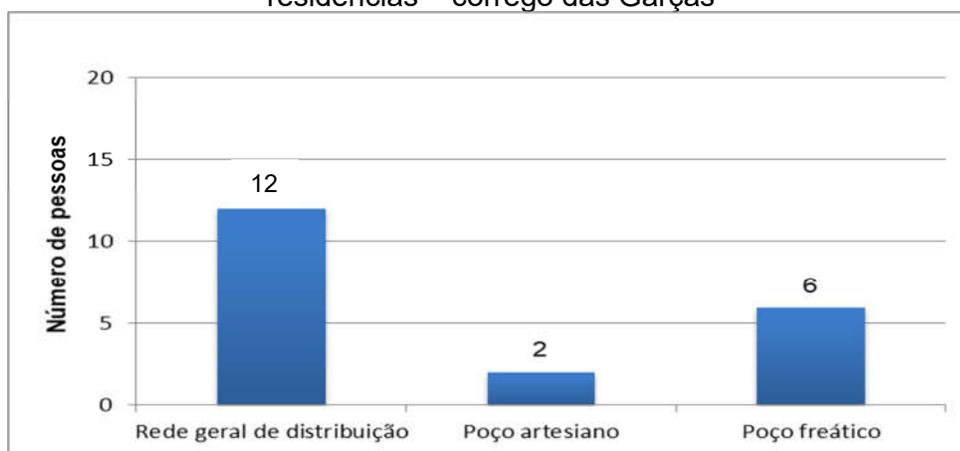
Fonte: Organizado pelo autor (2022)

Considerando o Gráfico 2, percebe-se que apesar da maioria dos membros das famílias entrevistadas possuírem o ensino fundamental incompleto (37,5%), destacam-se também o grupo de pessoas que possuem o ensino médio completo (32,5%), que é composto por pessoas mais jovens que possivelmente tiveram melhores oportunidades de acesso à educação.

No que diz respeito ao tempo que essas famílias moram no local, 85% afirmaram que estão ali a mais de 4 anos, 10% a menos de 1 ano e 5% entre 1 e 2 anos. 85% afirmaram que a residência é própria, 10% alugada e 5% é cedida. Vê-se que a maioria das pessoas está no local há muito tempo, haja vista não possuírem condições financeiras para a aquisição de casas em outras áreas da cidade.

Em relação ao abastecimento residencial de água, a maioria dos entrevistados utiliza a água de rede geral de distribuição (água encanada), disponibilizada pelo departamento de água do município, conforme mostrado no Gráfico 3.

Gráfico 3 – Número de entrevistados e a fonte de abastecimento de água das residências – córrego das Garças



Fonte: Organizado pelo autor (2022)

Levando em consideração que 60% das famílias participantes da pesquisa utiliza a água da rede pública de abastecimento, percebe-se que os resultados se assemelham ao da pesquisa de São Pedro, São Pedro e Marchetto (2018), que ao aplicar o método VERAH na sub-bacia do córrego Barbado, em Cuiabá-MT, constatou que 89% dos entrevistados daquela área utilizavam a rede pública de abastecimento de água.

Alguns dos moradores entrevistados que utilizam a água de poço afirmaram aguardar a instalação da rede de distribuição de água encanada pela Prefeitura de

Juína, porém enquanto isso não acontece utilizam a água de poço para seus afazeres do cotidiano.

Com relação aos domicílios, 100% dos entrevistados afirmaram que o esgoto do banheiro e da cozinha é lançado em fossas rudimentares, também conhecidas como fossas negras ou fossas absorventes. Esse tipo de fossa é considerada uma grande fonte de poluição ao meio ambiente, pois os dejetos ficam em contato direto com o solo, assim ocorre a infiltração até atingir o lençol freático causando a contaminação tanto do solo quanto da água (LIMA; GOMES, 2021).

Os resíduos sólidos (lixo) produzidos nas residências dos entrevistados são na sua maioria coletados pela Prefeitura, ou seja, 90% das residências têm o lixo coletado pelo serviço de limpeza municipal durante duas vezes por semana. Já 5% (que corresponde a 1 residência) afirmaram enterrar o lixo e o outro 5% disse realizar a queima do lixo que produz.

O participante da pesquisa que afirma realizar a queima do lixo justificou que sua residência não é atendida pelo serviço de coleta da Prefeitura. Isso confirma o que afirma Lima (2013), que a queima do lixo é uma prática que pode estar associada à falta de atendimento do serviço público de coleta de lixo.

A queima do lixo pode emitir poluição em forma de fumaça, gerar dano à saúde humana, assim como riscos de incêndios que podem causar a mortandade de animais. Nesse sentido, a Lei 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 (BRASIL, 1998), afirma que causar poluição de qualquer natureza que possa resultar em dano à saúde das pessoas, aos animais e à flora, constitui-se crime de poluição.

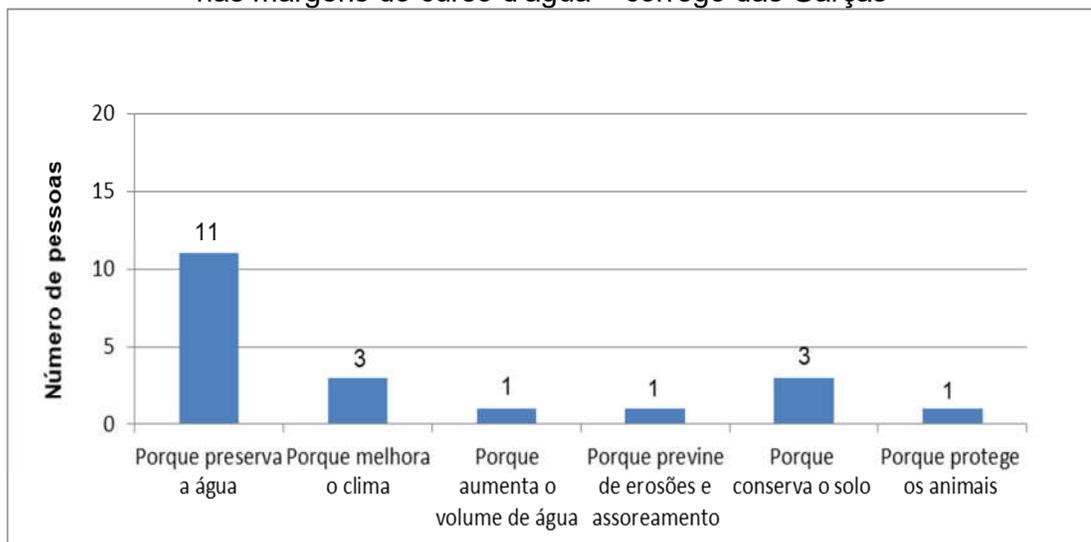
O outro entrevistado afirmou que produz ínfima quantidade de lixo e por isso optou em enterrá-los no próprio quintal, mesmo sendo a sua residência atendida pelo serviço de limpeza municipal. Sabe-se que a prática de enterrar o lixo também é considerada ambientalmente incorreta, pois acarreta principalmente na contaminação do solo e dos recursos hídricos.

Quando perguntado aos entrevistados se consideram correta ambientalmente a forma que destinam o lixo produzido em suas residências, 95% disseram que sim, e apenas 5% afirmaram que não.

A fim de avaliar mais a fundo a percepção ambiental dos moradores que residem próximo ao curso d'água, foi feita a seguinte pergunta no questionário. *“No seu ponto de vista, é importante manter a vegetação (mata) nas margens dos rios?”*

Explique por quê? Todos os entrevistados afirmaram que sim, e explicaram o porquê, conforme os resultados são apresentados no Gráfico 4.

Gráfico 4 – Opinião dos entrevistados sobre a importância de manter a mata ciliar nas margens do curso d'água – córrego das Garças



Fonte: Organizado pelo autor (2022)

Considerando a figura acima, que corresponde a 20 entrevistados, percebe-se que 55% disseram que manter a mata ciliar nas margens dos rios é importante para preservar a água. Apesar da maioria dos entrevistados terem baixa escolaridade, apresentam certa consciência ambiental quanto à preservação do meio ambiente. Isso provavelmente se justifica pelo fato de que na atualidade são muitas as informações sobre as questões ambientais divulgadas principalmente pela mídia televisiva.

Devido à maioria dos entrevistados terem pouca instrução escolar, em alguns casos durante as entrevistas, foi necessário explicar termos presentes no questionário como, por exemplo, “*recursos hídricos*”. Isso facilitou o entendimento dos entrevistados quanto ao assunto pesquisado, possibilitando que os mesmos dessem suas opiniões contribuindo com a realização da pesquisa.

Com relação ao uso do solo dos terrenos, alguns dos entrevistados além da moradia possuem plantas caseiras, árvores frutíferas como mangueiras e jaqueiras, bem como animais domésticos como galinhas, gatos e cachorros.

Todos os participantes da pesquisa afirmaram que a forma que utilizam o solo dos seus terrenos não causa nenhum impacto ao meio ambiente.

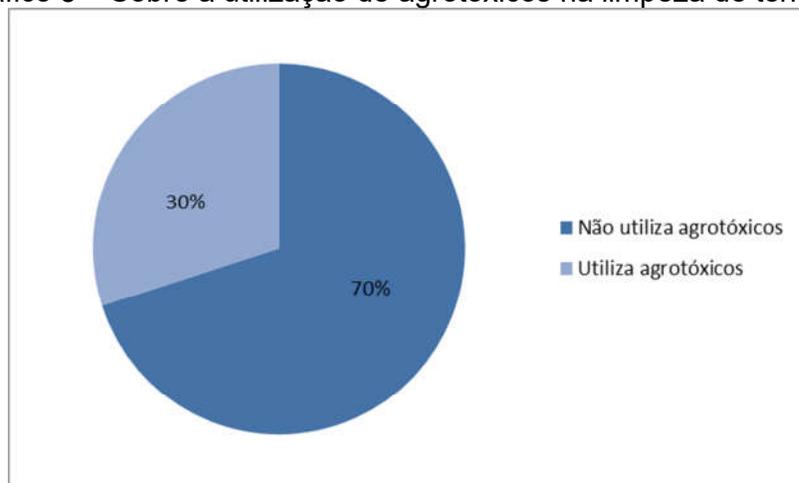
Quando perguntado aos entrevistados se as habitações da área de sua moradia estavam de acordo com a legislação ambiental, 60% afirmaram que sim e 40% disseram que não, estes acreditam que algumas casas estão muito próximas do córrego e dessa forma não atenderia a legislação ambiental.

No tocante à poluição do córrego, 70% dos entrevistados acreditam que ele está poluído, tendo como principal causa o lixo que é levado pela enxurrada da chuva até o curso d'água. Além disso, destacaram que pode haver a presença de esgoto domésticos sendo lançado diretamente no curso d'água, porém nas observações a campo tal informação não foi confirmada.

Os entrevistados (100%) ainda afirmaram que o assoreamento e a erosão comprometem os recursos hídricos destacando principalmente a formação de bancos de areia ao longo do curso d'água causado pelo processo de assoreamento.

Sobre a limpeza periódica dos terrenos, a maioria dos entrevistados responderam que utilizam enxadas para capiná-los, porém os demais afirmam empregar o uso de agrotóxicos (capina química) no combate às ervas daninhas, conforme apresentado no Gráfico 5.

Gráfico 5 – Sobre a utilização de agrotóxicos na limpeza de terrenos



Fonte: Organizado pelo autor (2022)

Segundo a Anvisa (2016), é proibida a capina química em ambientes urbanos de livre circulação, em que não há meios de assegurar o isolamento adequado da população que reside ou circula nesses ambientes. Sabe-se que o uso de herbicidas para capina química em áreas urbanas pode trazer danos à saúde humana, causar a

intoxicação de animais terrestres e aquáticos, além da contaminação do solo e da água.

Os participantes da pesquisa foram unânimes em afirmar que não conhecem nenhum projeto de órgão ambiental municipal sobre a proteção de áreas de sub-bacias urbanas, mas acreditam ser importante um projeto de educação ambiental que envolva ações de conservação das sub-bacias urbanas.

Ainda os entrevistados afirmaram que o Governo Municipal e a sociedade podem realizar ações para conservação dos recursos hídricos das sub-bacias urbanas destacando, por exemplo, a importância da fiscalização dessas áreas. Além disso, afirmaram que a sociedade poderá contribuir ajudando no reflorestamento da mata ciliar, na limpeza do córrego, entre outras ações.

Na opinião de 40% dos entrevistados (total amostrado), o que tem mais impactado ambientalmente os recursos hídricos da sub-bacia em estudo são os resíduos sólidos. 35% acreditam ser o assoreamento, 15% a ausência da vegetação ciliar, 10% água poluída e 10% as habitações irregulares, localizadas em áreas de preservação permanente.

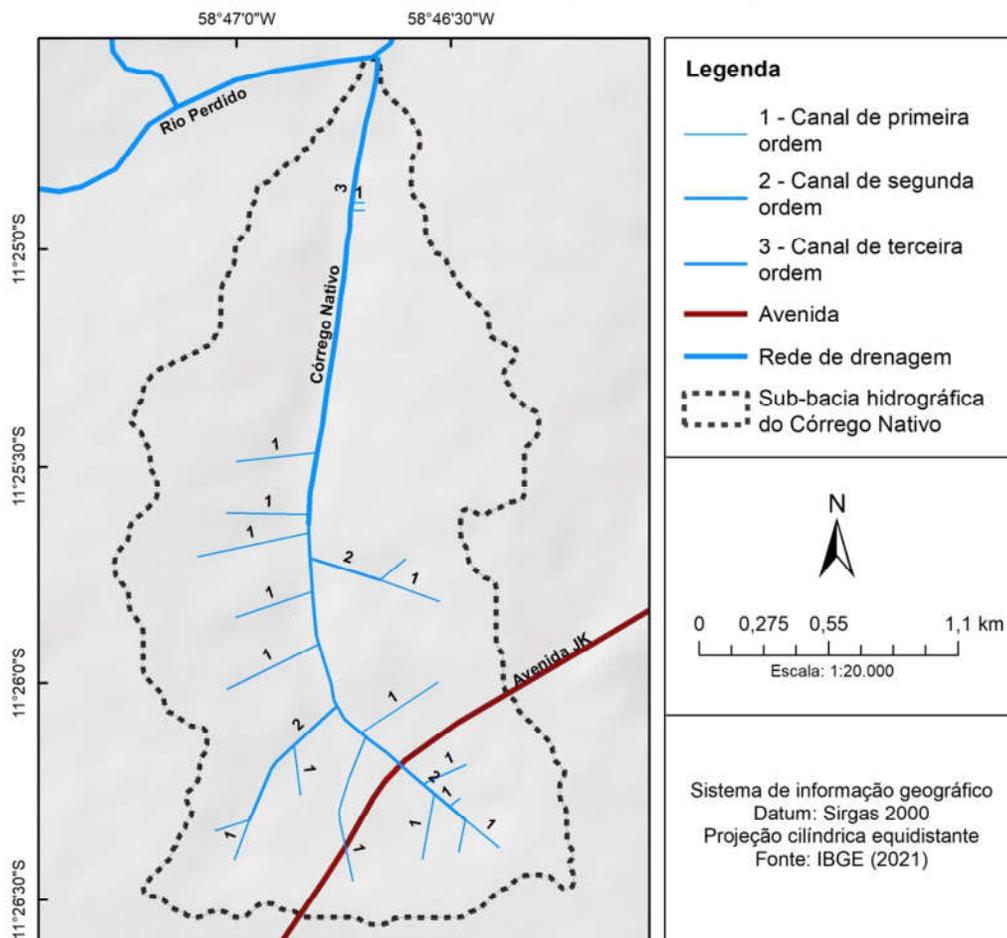
Diante do exposto, vê-se que os impactos ambientais ocorridos na sub-bacia do córrego das Garças estão diretamente ligados com a ação antrópica, fato resultante da urbanização desordenada, sem planejamento, com a insuficiência de políticas públicas relacionadas à moradia para pessoas que possuem baixo poder aquisitivo, algo bastante comum no Brasil.

5.4 Aspectos gerais do córrego Nativo

A sub-bacia do córrego Nativo compreende uma área de 4,54 Km² e localiza-se entre os bairros Módulo 6 (margem esquerda), Módulo 5 (margem direita) e Setor Industrial (cabeceira), vide Figura 02.

O curso d'água principal possui canais de primeira, segunda e terceira ordem, conforme apresentado na Figura 30.

Figura 30 – Rede de drenagem do córrego Nativo



Elaboração: Thales Ernildo de Lima
Organização: Otoniel Nascimento de Souza

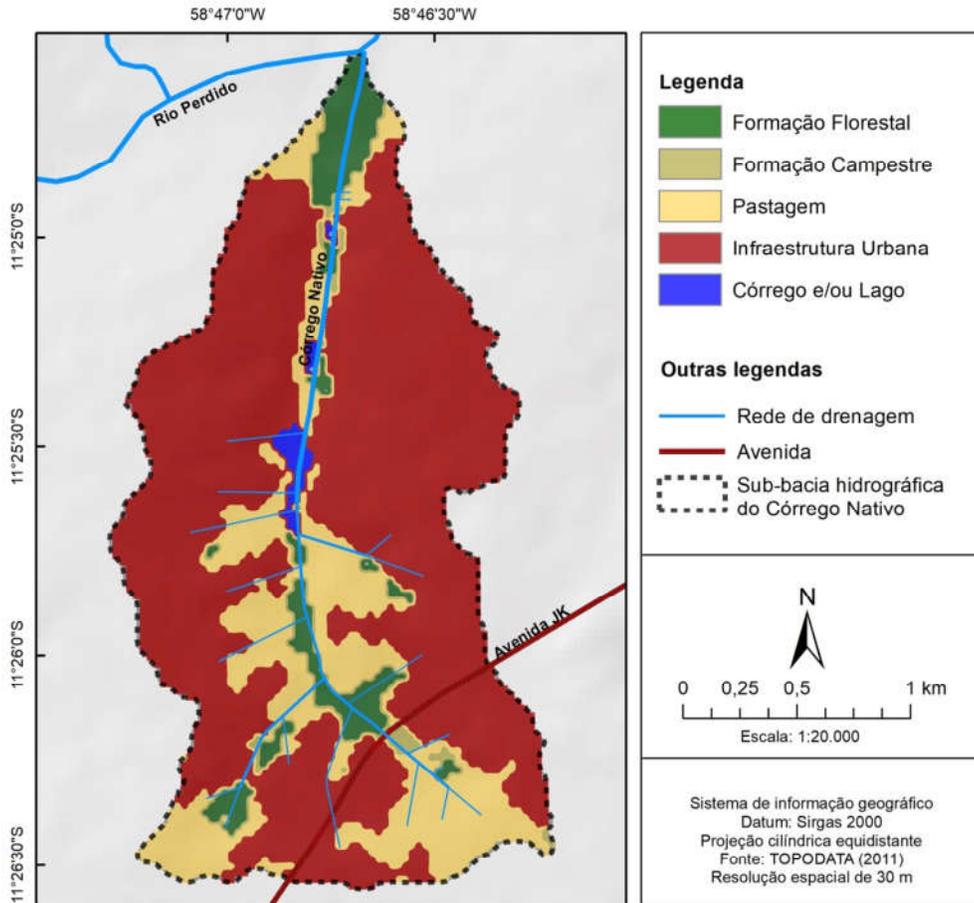
O córrego possui uma extensão de 3.560 metros, tendo como divisores de água as áreas elevadas próximas às avenidas Mato Grosso na margem direita (Módulo 5) e Campo Grande na margem esquerda (Módulo 6), vide Figura 2.

Os pequenos afluentes do córrego contribuem para a formação do curso d'água principal que drenam suas águas no rio Perdido, onde localiza a sua foz nas coordenadas geográficas de latitude 11° 24' 30" Sul e de longitude 58° 46' 36" Oeste, próxima a área de barragem de captação de água do Departamento de Água e Esgoto Sanitário de Juína (DAES), numa área de vegetação conservada com destaque para a vegetação arbórea.

A partir da interpretação de imagens de satélites e fotografias aéreas foram identificadas 05 (cinco) classes de uso e ocupação do solo na sub-bacia do córrego

Nativo, que foram assim definidas: formação florestal, formação campestre, pastagem, infraestrutura urbana e córrego e/ou lagoa (Figura 31).

Figura 31 – Mapa de uso e ocupação atual do solo da sub-bacia do córrego Nativo



Elaboração: Thales Ernildo de Lima
Organização: Otoniel Nascimento de Souza

Considerando o exposto na Figura 31, percebe-se que a área da sub-bacia é ocupada predominantemente pela infraestrutura urbana, que foi analisada na perspectiva social, levando em consideração as diversas moradias do local, principalmente aquelas localizadas em áreas de preservação permanente.

Por intermédio do levantamento a campo, percebe-se que a ocupação no local ocorreu de forma desordenada. Nota-se a falta de planejamento para a ocupação das áreas próximas ao curso d'água, onde foram avistadas moradias construídas em desconformidade com a legislação ambiental vigente.

No que tange à formação florestal verifica-se o comprometimento da vegetação ciliar em praticamente toda a sub-bacia. As áreas que se destacam

quanto à existência da vegetação ciliar localizam-se no alto e no baixo curso próximo ao exutório (foz).

Identificou-se ainda, pequenas áreas de formação campestre e pastagens, sendo esta última muito presente desde a cabeceira de drenagem até o exutório do curso d'água. Em algumas dessas áreas de pastagens foram avistados bovinos e equinos que são criados em pequenas propriedades particulares (chácaras).

A Tabela 5 apresenta os dados quantificados das classes identificadas em relação ao uso e ocupação do solo na sub-bacia hidrográfica do córrego Nativo.

Tabela 5 – Valores absolutos e percentuais do uso e ocupação do solo na sub-bacia hidrográfica do córrego Nativo no ano de 2021

| Classificação | Área (Km²) | Área total (%) |
|------------------------------|------------------------------|-----------------------|
| Formação Florestal | 0,32 | 7,05 |
| Formação campestre | 0,05 | 1,10 |
| Pastagem | 0,98 | 21,59 |
| Infraestrutura urbana | 3,13 | 68,94 |
| Córrego e/ou lago | 0,06 | 1,32 |
| Total | 4,54 | 100 |

Fonte: Organizada pelo autor (2021)

Percebe-se que as diversas atividades de uso e ocupação do solo na sub-bacia hidrográfica do córrego Nativo estão relacionadas diretamente com a ação humana, e isso tem resultado em impactos ambientais que têm sido intensificados a cada ano, já que a urbanização ocorrida no local aconteceu de forma desordenada.

Durante a realização desta pesquisa, verificou-se que o curso d'água principal da sub-bacia havia sido denominado como “Rio Nativo”, conforme disposto na Lei Municipal de nº 1.634, de 09 de março de 2016 (CÂMARA MUNICIPAL DE JUÍNA, 2021).

No entanto, a partir do levantamento a campo, observou-se que o referido curso d'água trata-se de um “córrego” e não um “rio”. Um córrego pode ser definido como um curso d'água de pequeno porte, e um rio como sendo uma corrente líquida resultante da concentração do lençol de água num vale (IBGE, 2010). Dessa forma, pode-se dizer que geralmente os rios são maiores que os córregos em volume de água, largura e extensão, pois neles se concentram as águas dos cursos de águas menores.

Considerando o exposto no parágrafo anterior, realizou-se o levantamento das informações técnicas do rio Nativo em parceria com os pesquisadores do projeto “Expedição Rio Perdido”, com o objetivo de propor ao Poder Legislativo Municipal a alteração do termo “rio” para “córrego”.

Em Sessão Ordinária da Câmara Municipal de Juína foi apresentado o projeto de Lei nº 26/2021 alterando a denominação do rio Nativo para córrego Nativo. Posteriormente a aprovação do referido projeto pelo legislativo municipal foi sancionada pelo executivo municipal a Lei nº 1.996, de 26 de janeiro de 2022, dando denominação ao curso d’água como córrego Nativo, alterando assim a Lei nº 1.634, de 09 de março de 2016 (CÂMARA MUNICIPAL DE JUÍNA, 2021).

Vale salientar a importância do córrego Nativo para o sistema de abastecimento de água do município, pois drenam suas águas no rio Perdido a poucos metros acima do local onde estão instaladas as bombas de captação de água do Departamento de Água e Esgoto Sanitário do município (DAES).

Apesar de o córrego ser fundamental para o aumento do volume de água do rio Perdido não foram encontrados junto aos órgãos ambientais do município de Juína dados georreferenciados e programa de monitoramento ambiental, que tenha por objetivo identificar e avaliar os impactos ambientais na sub-bacia, com vistas na adoção de medidas de melhoria da qualidade ambiental da área.

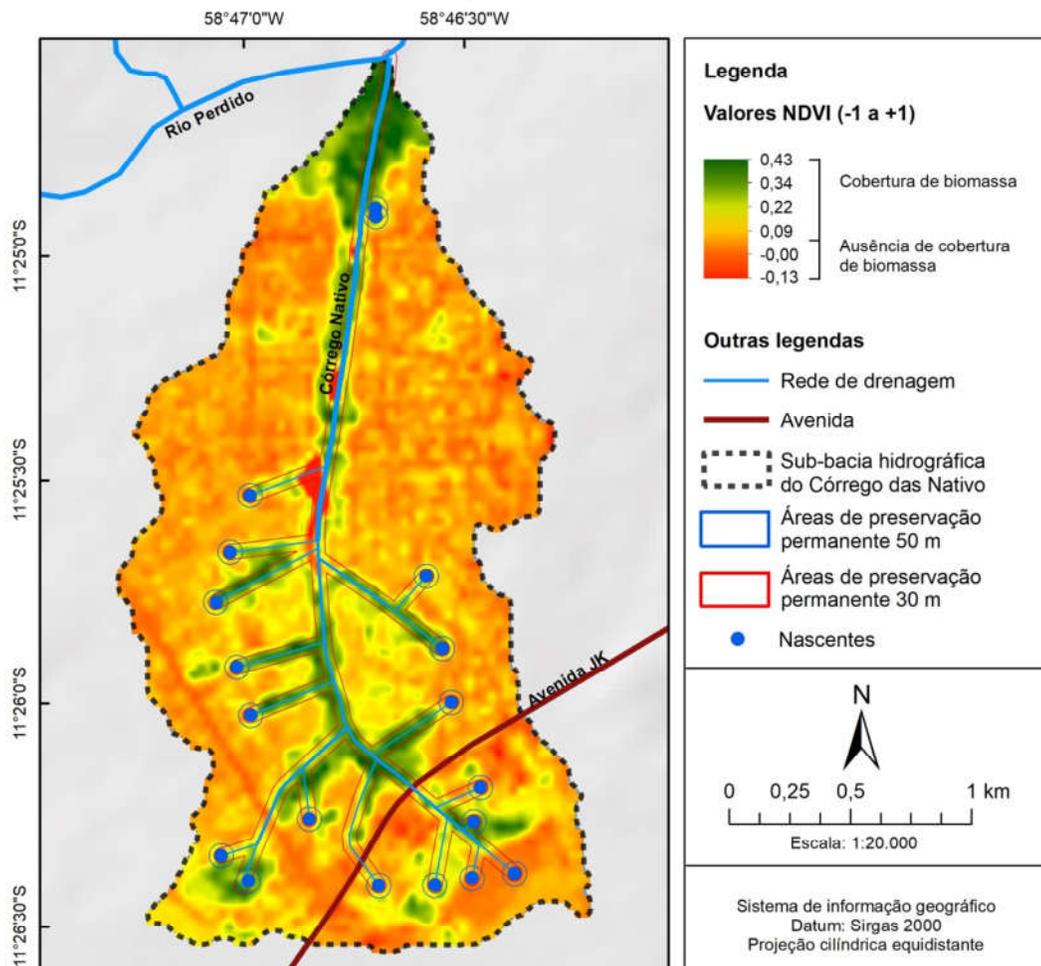
5.5 Diagnóstico ambiental da sub-bacia do córrego Nativo

5.5.1 Vegetação

A vegetação da sub-bacia do córrego Nativo é caracterizada pela presença de gramíneas, arbustos e árvores, que ao longo dos anos vem sendo suprimida pela ação antrópica com ocupações irregulares em áreas de preservação permanente (APPs). Fato semelhante foi observado por Souza (2013), ao analisar a temática vegetação do método VERAH na sub-bacia do córrego Monjolo em Chapada dos Guimarães-MT, onde as ações antrópicas foram responsáveis pela supressão da mata resultando em impactos diretamente no curso d’água.

A Figura 32 apresenta a vegetação existente, assim como a delimitação das áreas de preservação permanente exigidas pelo Código Florestal Brasileiro, Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012 (BRASIL, 2012).

Figura 32 – Áreas de vegetação existentes na sub-bacia do córrego Nativo e áreas de preservação permanente (APPs)



Elaboração: Thales Ernildo de Lima
Organização: Otoniel Nascimento de Souza

Assim como o córrego das Garças, o Nativo possui menos de 10 metros de largura. Para rios com essa medida, o Código Florestal Brasileiro (BRASIL, 2012), estabelece faixas marginais de no mínimo 30 metros de áreas de preservação permanente de cada lado do curso d'água e, a partir de cada nascente, um raio mínimo de 50 (cinquenta) metros de APPs, conforme apresentado na figura anterior.

Caires (2020), ao realizar o diagnóstico ambiental das nascentes do alto curso da bacia hidrográfica do rio Perdido caracterizou a vegetação nativa da sub-bacia hidrográfica do córrego Nativo como sendo de Contato Floresta Ombrófila/Floresta Estacional.

A partir do levantamento a campo identificou-se que a vegetação do alto curso do córrego Nativo é de mata secundária em toda sua extensão com raros exemplares da floresta primária, conforme exibido na Figura 33.

Figura 33 – Floresta secundária com exemplar ao fundo da floresta primária



Fonte: O autor (2021)

A vegetação predominante na área é de espécies nativas provenientes da regeneração natural e do banco de sementes do solo, sem manejo, com introdução antrópica de espécies exóticas.

Desde a primeira nascente do curso d'água, localizada ao lado da rua Piçarras no Setor Industrial, até a avenida Santa Catarina no Módulo 5, a vegetação vem sendo suprimida aos poucos pela população, principalmente pela de baixo poder aquisitivo que buscam espaços nas proximidades do córrego para construir suas casas, resultando em uma ocupação urbana intensa e desordenada.

A falta de uma orientação espacial e de um manejo ambiental apropriado são fatores atrelados ao crescimento urbano acelerado, que tem provocado à degradação de diversos recursos naturais de terra, água e vegetação (ARAÚJO, 2014).

A vegetação predominante encontrada no entorno das primeiras nascentes é de gramíneas (Figura 34) e vegetação arbustiva. No entanto, conforme se dá a formação do curso d'água à vegetação ciliar fica mais densa com a presença de vegetação arbórea, com predominância de árvores retilíneas, espécies de

palmáceas e de sororocas (*Strelitziaceae*) em diversos pontos nas margens do córrego.

Figura 34 – Vegetação de gramíneas em área de nascente difusa



Foto: O autor (2021)

Destaca-se ainda, uma diversidade de espécies nativas de arbustos e árvores da região da floresta amazônica como, por exemplo, o ipê (*Handroanthus albus*), a embaúba (*Cecropia pachystachya*), o Buriti (*Mauritia flexuosa*), a dormideira (*Mimosa pudica*), o urucum (*Bixa orellana*) e o escorrega macaco (*Calycophyllum spruceanum*), dentre outras (FREITAG et al., 2019).

No alto curso também foram encontradas uma diversidade de espécies exóticas de árvores frutíferas localizadas em pontos isolados da área, popularmente conhecidas como manga, mamão, jaboticaba, goiaba e limão. Entretanto, entre as plantas exóticas percebe-se que a brachiaria (*Brachiaria brizantha*) é a mais abundante. Possivelmente tenha sido introduzida na área para a formação de pastagem para a criação de gado.

Ainda em alguns locais perto das margens do curso d'água, onde a vegetação foi suprimida, observou-se a presença de espécies de mamona (*Ricinus communis* L.) corroborando os resultados da pesquisa realizada por Lima e Gomes (2021) na sub-bacia do córrego Nativo. Alves (2015) afirma que a mamona é um bioindicador de áreas degradadas.

A mata ciliar da margem direita, em vários pontos, não atende ao disposto na legislação ambiental. O mesmo se repete na margem esquerda do córrego, que

apesar de possuir uma maior quantidade de afluentes sofre com a pressão antrópica.

Vale enfatizar que próximo às margens de um dos afluentes do córrego Nativo, na cabeceira de drenagem, foram identificados pequenos vestígios de queimadas em áreas de pastagem, que possivelmente tenham sido realizadas para a rebrota da vegetação de *Brachiaria brizantha*.

Nessa área percebe-se que o fogo se alastrou atingindo a vegetação ciliar, resultando em consequências danosas ao ecossistema local. Entre as principais consequências das queimadas e incêndios florestais nos ecossistemas, é que estes causam a morte da biota (plantas e animais) reduzindo a biodiversidade, como também destroem nascentes e interrompem o fluxo de água para a atmosfera (DIAS, 2009).

Apesar das intensas interferências humanas na vegetação do alto curso, verificou-se a presença de animais como capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*) e cutia (*Dasyprocta*), além de uma enorme diversidade de espécies da avifauna. Esses resultados confirmam a pesquisa de Rocha, Veronese e Smerman (2016), que destacou a presença de vários animais (mamíferos e aves) nas áreas de mata ciliar do córrego Nativo, onde estas se encontram em melhores condições ambientais.

No médio curso, que compreende o trecho entre as avenidas Santa Catarina e Londrina, no Bairro Módulo 5, na margem esquerda, constatou-se habitações somente no início do trecho. Ao contrário da margem direita onde se concentram habitações ao longo de todo o médio curso.

A vegetação dessa área é de capoeira caracterizada pela predominância principalmente na margem esquerda de vegetação exótica de *Brachiaria (Brizantha)* e Capim Colonião (*Panicum maximum*).

Outras espécies exóticas também foram encontradas como teca (*Tectona grandis*) e Munguba (*Pachira aquatica*).

É importante ressaltar que na margem direita, por concentrar o maior número de residências, verificou-se a presença de espécies de árvores frutíferas como manga, limão e caju. Nessa área percebe-se também a presença de espécies arbórea-arbustiva de floresta secundária com remanescentes de espécies nativas, porém de pouco destaque, quando comparadas com as espécies exóticas.

Verificou-se ainda, a presença de gramíneas do tipo capim bengô (ou angola) que invadiu o leito do curso d'água (Figura 35), confirmando os resultados da pesquisa de Lima e Gomes (2021).

Figura 35 – Capim bengô no leito do córrego Nativo (médio curso)



Foto: O autor (2021)

O baixo curso está localizado em áreas de chácaras e compreende o trecho entre a avenida Londrina (Módulo 5) e o rio Perdido, onde encontra-se o exutório do córrego Nativo. Nesse trecho a vegetação em ambas as margens do curso d'água é caracterizada por gramíneas, arbustos e árvores de espécies nativas. No entanto, percebe-se se tratar de uma vegetação de mata secundária em bom estado de conservação, com destaque para ocorrência de exemplares de buritis (*Mauritia flexuosa*) nas áreas úmidas próximas ao curso d'água.

Vale destacar ainda a presença de vegetação de pastagens (*Brachiaria brizantha*) perto das áreas de preservação permanente. No entanto, a mata ciliar é composta pela predominância da vegetação arbustiva-arbórea que, certamente, tem contribuído para a preservação do curso d'água, evitando a ocorrência de impactos ambientais como o assoreamento e as erosões.

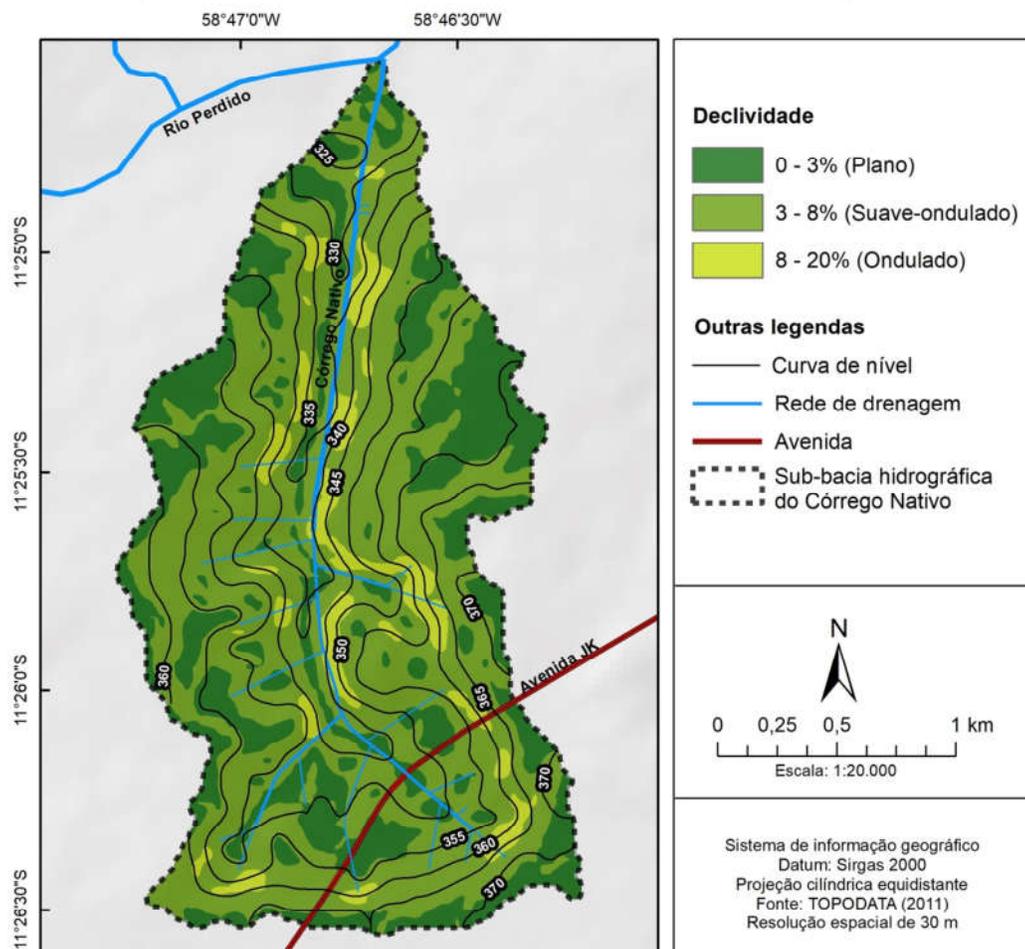
5.5.2 Erosão

Na maioria das vezes, percebe-se que o surgimento de processos erosivos na sub-bacia do córrego Nativo está relacionado à concentração do escoamento

superficial da água devido ao fator de declividade do terreno. Corroborando Souza et al. (2021) afirmam que a declividade do relevo é um dos fatores influenciadores dos processos erosivos conforme mostra em sua pesquisa acerca do tema erosão ao aplicar o método VERAH para análise dos impactos do uso e ocupação da terra em uma sub-bacia hidrográfica.

A partir do uso de técnicas de geoprocessamento foram identificadas três classes de declividade no relevo da sub-bacia hidrográfica do córrego Nativo, conforme apresentadas no mapa da Figura 36.

Figura 36 – Mapa de declividade da sub-bacia do córrego Nativo



Elaboração: Thales Ernildo de Lima
Organização: Otoniel Nascimento de Souza

Considerando os resultados apresentados na Figura 36, percebe-se a predominância do relevo suave-ondulado na maior parte da sub-bacia com 62,78%,

já o relevo plano ocupa 29,30% e o relevo ondulado com 7,93% da área total da sub-bacia.

A Tabela 6 apresenta com mais detalhes a distribuição das classes de declividade em relação à área da sub-bacia hidrográfica estudada.

Tabela 6 – Distribuição das classes de declividade da sub-bacia hidrográfica do córrego Nativo

| Classe de declividade do relevo | Declividade (%) | Área (Km ²) | Área total (%) |
|---------------------------------|-----------------|-------------------------|----------------|
| Plano | 0 - 3 | 1,33 | 29,30 |
| Suave-ondulado | 3 - 8 | 2,85 | 62,78 |
| Ondulado | 8 - 20 | 0,36 | 7,93 |
| Total | | 4,54 | 100 |

Fonte: Organizada pelo autor (2021)

A partir do levantamento a campo observou-se que erosões encontradas têm a declividade como um de seus dos fatores influenciadores, principalmente aquelas que apresentam maiores dimensões. Nesse sentido, os resultados confirmam a pesquisa de Lima e Gomes (2021), pois para essas autoras os processos erosivos na sub-bacia do córrego Nativo são causados de forma natural em razão da acentuada declividade dos terrenos.

No alto curso foram encontrados processos erosivos que vão desde pequenos sulcos com profundidades em geral de até 20 cm a erosões mais significativas do tipo ravinhas. Verificou-se também a presença de erosões laminares que ocorrem pelo escoamento superficial difuso da água das chuvas.

Percebe-se que no alto curso há uma maior incidência de processos erosivos acelerados, que dentre outros fatores podem ter sido intensificados por meio da interferência humana, já que nessa área a densidade demográfica próxima ao curso d'água é maior quando comparada com as áreas do médio e baixo curso. Sabe-se, segundo Silva (1995), que a erosão acelerada acontece quando há interferência do homem.

Nas coordenadas geográficas de latitude 11° 25' 54" Sul e longitude 58° 46' 34" Oeste foi identificada uma ravina com 50 metros de comprimento, 1,5 metros de profundidade e 3 metros de largura, totalizando um volume de 225 m³. Esta erosão está localizada em um terreno baldio ao lado da rua Roncador no Módulo 5 a

aproximadamente 60 metros de uma nascente de um dos afluentes do córrego Nativo.

Nota-se que o surgimento dessa ravina está relacionado com a enxurrada da água das chuvas vindas das partes mais altas do relevo, que ao atingir o terreno que possui uma declividade acentuada ganhou força causando o ravinamento na área, conforme apresentado na Figura 37.

Figura 37 – Ravina em terreno na rua Roncador no Módulo 5



Fonte: O autor (2021)

Na erosão apresentada na Figura 37, constata-se o lançamento no seu interior de material de entulho provenientes da construção civil. Esse tipo de material não incorpora ao solo devido ser heterogêneo, além disso, alguns materiais deterioram-se mais rápido do que os outros, assim o acúmulo desses resíduos fica instável (OLIVEIRA; SOUSA, 2017).

Nas coordenadas geográficas de latitude 11° 25' 28" Sul e longitude 58° 46' 46" Oeste, identificou uma ravina em um terreno baldio, com as seguintes dimensões: 70 metros de comprimento, 2,5 metros de profundidade e 3 metros de largura, totalizando um volume de 525 m³ (Figura 38).

A erosão de que trata o parágrafo anterior, está localizada ao lado da rua Aripuanã, distante aproximadamente 70 metros da avenida Santa Catarina e em torno de 120 metros de uma das lagoas do córrego Nativo. Surgiu a partir do escoamento da água de uma galeria pluvial que ao atingir o solo causou o desgaste

e desprendimento de sedimentos resultando na formação do processo erosivo no local.

Figura 38 – Ravina localizada ao lado da rua Aripuanã no Módulo 5



Fonte: O autor (2021)

É importante destacar que os processos erosivos de que tratam as Figuras 37 e 38 podem ser controlados a partir de um planejamento eficiente de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas no município. A ausência desse planejamento poderá resultar na aceleração de processos erosivos, entre outros problemas ambientais (BRAGHIROLI, 2017).

Nas coordenadas geográficas de latitude 11° 25' 46" Sul e longitude 58° 46' 38" Oeste, identificou uma ravina com 30 metros de comprimento, 1,5 metros de profundidade e 2,5 metros de largura, totalizando 112,5 m³. Localiza-se ao lado da rua Quatro Marcos no Módulo 5, e possivelmente tenha surgido a partir do escoamento natural da água de uma nascente.

A referida erosão está em uma área de preservação permanente onde há comprometimento da mata ciliar, assim medidas como a revegetação da área com espécies nativas da região pode ser uma alternativa viável para o controle do processo erosivo.

Ainda, no alto curso, na cabeceira de um dos afluentes, nas coordenadas geográficas 11° 25' 56" de latitude Sul e 58° 47' 02" de longitude Oeste, na avenida Caxias do Sul, no Módulo 5, foi identificada uma ravina tendo as seguintes

dimensões: 4 metros de comprimento, 1,5 metros de profundidade e 2 metros de largura, totalizando um volume de 12 m³, originada provavelmente do escoamento da água da enxurrada das chuvas. Esse processo erosivo está distante aproximadamente 40 metros de uma das nascentes de um dos afluentes da margem esquerda do córrego Nativo.

No médio curso foram localizados pequenos sulcos com profundidade inferior a 20 cm. Nas coordenadas geográficas de latitude 11° 25' 1" Sul e longitude 58° 46' 44" Oeste, na margem direita do curso d'água, foi identificada uma ravina medindo cerca de 20 metros de comprimento, 1 metro de largura e cerca de 1 metro de profundidade, totalizando um volume de 20 m³. Supostamente surgida pelo escoamento da água da enxurrada da chuva de terrenos ao lado da rua Aripuanã, no Módulo 5.

As ravinas referentes à avenida Caxias do Sul e da margem direita do curso d'água, próxima a rua Aripuanã, mencionadas anteriormente, estão localizadas em áreas de preservação permanente (APPs) com a vegetação em desacordo com o disposto na legislação ambiental. Dessa forma, a revegetação dessas áreas pode ser uma medida que favoreça a recuperação florestal minimizando os impactos ambientais ocorridos no local.

No baixo curso não foram encontrados processos erosivos consideráveis, apenas pequenas erosões causadas de forma natural pelo escoamento da água em meio à vegetação que está em bom estado de conservação.

Os processos erosivos encontrados no baixo curso se resumem em apenas sulcos com profundidade em geral de até 20 cm localizados em ambas as margens do curso d'água.

Na maioria dos processos erosivos identificados na sub-bacia hidrográfica do córrego Nativo, além da declividade do terreno, destaca-se também a escassez da vegetação, já que esta se encontra altamente comprometida principalmente nas áreas onde foram encontradas algumas ravinas.

O controle de processos erosivos e recuperação de áreas degradadas compreende uma equipe multidisciplinar, assim como técnicas de engenharia, entre outros. Além disso, a conscientização das gerações subsequentes sobre aspectos da educação ambiental é uma forma que poderá trazer resultados futuros, evitando o crescimento dos processos erosivos nas áreas urbanas (MENDES, 2014).

5.5.3 Resíduos sólidos

Os resíduos sólidos encontrados na sub-bacia do córrego Nativo apresentam uma grande diversidade de material como lixo doméstico, entulho, móveis e eletrodomésticos inservíveis, restos de podas de árvores, dentre outros. Não há coleta seletiva desses resíduos na região; assim todo o material coletado é encaminhado ao aterro sanitário do município.

No levantamento a campo observou-se que no alto curso, onde está maior concentração populacional perto das margens do curso d'água, os resíduos sólidos domésticos são armazenados na sua maioria em sacolas plásticas e colocados em lixeiras instaladas na frente dos terrenos para o recolhimento pelo caminhão coletor de lixo.

De acordo com as informações obtidas junto a Secretaria Municipal de Infraestrutura (Sinfra), na região do alto curso as coletas dos resíduos sólidos domiciliares são feitas uma vez por semana pelo caminhão coletor de lixo, considerando que a região fica mais distante do centro da cidade, onde as coletas são realizadas duas vezes por semana.

Em relação ao serviço de recolhimento de resíduos de entulho de construção, podas de árvores, móveis inservíveis, dentre outros, assim como em todo município não é disponibilizado pela Prefeitura. Dessa forma é comum encontrar alguns desses resíduos nas margens e até no leito do curso d'água, conforme apresentado na Figura 39.

Figura 39 – Resíduos sólidos dispostos em área de nascente e no leito do córrego.
A) Sofá. B) Geladeira.



Fonte: O autor (2021)

Em alguns casos observou-se a deposição de entulho da construção civil em terrenos baldios (Figura 40), bem como restos de podas de árvores em áreas de preservação permanente.

Os resultados apresentados no parágrafo anterior são semelhantes aos de Lima et al. (2013), que ao realizar o diagnóstico ambiental da cabeceira de drenagem de um igarapé, também identificou resíduos de construção civil, de poda e capina que foram depositados em terrenos baldios nas margens e no leito de um curso d'água.

Figura 40 – Deposição de entulho de construção civil



Fonte: O autor (2021)

A deposição de resíduos da construção civil causa uma série de impactos ambientais, entre eles estão a poluição das águas e do solo, além de danos estéticos às cidades (PAZ et al., 2018).

Foram também encontrados pneus junto às nascentes e no leito do curso d'água. Sabe-se que esse tipo de resíduo demora a deteriorar-se no meio ambiente, além disso, contamina o solo e os recursos hídricos.

Ainda durante as observações a campo no alto curso, em uma área onde estão localizadas pequenas propriedades (chácaras), foi encontrada uma embalagem de agrotóxico distante apenas 1 metro do curso d'água, conforme exibida na Figura 41. Possivelmente a mesma tenha sido levada até o local pela enxurrada da água das chuvas.

Figura 41 – Embalagem de agrotóxico encontrada perto do leito do córrego



Fonte: O autor (2021)

O resíduo da figura acima é considerado perigoso e quando descartado de forma incorreta pode trazer danos ao meio ambiente, animais e a saúde humana. Segundo a Lei nº 9974/00 (BRASIL, 2000), as embalagens vazias de agrotóxicos devem ser devolvidas em um dos postos comerciais credenciados em até um ano, contado a partir da data da sua compra ou prazo superior, se autorizado pelo órgão registrante.

No médio curso, a deposição de resíduos sólidos domésticos das residências próximas ao curso d'água é feita de forma semelhante à realizada no alto curso, ou seja, os resíduos são colocados em sacos plásticos/sacolas e depositados em lixeiras instaladas na frente do terreno.

Entre as avenidas Dr. Ulisses Guimarães e Londrina (Módulo 5), na margem esquerda, área de preservação permanente, paralela à avenida Bauru, não foram encontrados a deposição de resíduos sólidos consideráveis, apenas sacolas plásticas, papelão e restos de poda e capina ao lado da via pública. Certamente a ausência de habitações nessa área tem contribuído para a pequena quantidade de resíduos no local.

Ainda no trecho mencionado no parágrafo anterior, na margem direita, onde se concentra várias residências próximas às áreas de preservação permanente, observou-se a presença de resíduos sólidos diversos. Destacam-se no local alguns eletrodomésticos inservíveis (geladeira e fogão), sacolas plásticas, pneus, dentre outros.

Percebe-se que a água da enxurrada das chuvas, oriundas das partes mais altas do relevo, tem contribuído para que os resíduos mais leves como garrafas e sacolas plásticas, papéis, e embalagens de alimentos vazias cheguem até o leito do curso d'água.

No baixo curso, apesar da área estar conservada ambientalmente com predominância de vegetação arbustivo-arbórea, verificou-se distante aproximadamente 25 metros de uma área úmida as margens do curso d'água a presença de lixo eletrônico, a saber: 1 CPU – Unidade Central de Processamento (Central Process Unit), conforme exibido na Figura 42.

Figura 42 – Lixo eletrônico próximo ao curso d'água



Fonte: O autor (2021)

Vale ressaltar que o lixo eletrônico mostrado na Figura 42 deveria ter sido descartado em local apropriado, pois são nocivos ao meio ambiente e à saúde humana, tendo em vista que possuem metais pesados.

Os metais pesados como mercúrio, chumbo, cádmio e arsênico são altamente tóxicos e estão presentes principalmente nas placas de circuito impresso dos computadores (GERBASE; OLIVEIRA, 2012).

Segundo o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB, 2018), não é de responsabilidade do município a gestão dos resíduos eletroeletrônicos. Além disso, o documento afirma que não se tem informação sobre pontos específicos de coleta e destinação do material.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei nº 12.305/10 (BRASIL, 2010), estabelece as regras de como deve ser o gerenciamento dos resíduos perigosos, dentre os quais estão os produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

Segundo a referida lei, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes desses produtos são obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos.

Ressalta-se ainda no município iniciativas de empresas e organizações não governamentais na realização de campanhas para arrecadação de resíduos eletrônicos. Tais resíduos depois de arrecadados são encaminhados para uma empresa na capital do estado especializada na reciclagem de resíduos sólidos eletrônicos.

De forma geral, levando em consideração as áreas próximas ao curso d'água, percebe-se que a quantidade de resíduos sólidos encontrados na sub-bacia do córrego Nativo concentra-se em maior quantidade nas áreas do alto curso, com destaque para uma grande quantidade de entulho.

No tocante aos outros tipos de resíduos sólidos encontrados na sub-bacia (domiciliares/comércio), se analisados individualmente cada quantia encontrada, os montantes desses resíduos certamente possuem dimensões inferiores a 1 caminhão (<5 m³).

5.5.4 Água e assoreamento

O córrego Nativo inicia-se a partir de nascentes perenes e intermitentes localizadas em pequenas propriedades (chácaras) no Setor Industrial, nas proximidades da avenida JK.

As nascentes perenes apresentam fluxo d'água contínuo durante todo ano. Já as intermitentes apresentam fluxo de água apenas durante o período chuvoso, mas secam durante o período da seca.

Ao longo de todo o curso d'água foram identificadas dezenove nascentes, sendo dezessete delas localizadas no alto curso e duas no médio curso, que formam pequenos canais de primeira e segunda ordem que cooperam para o aumento cumulativo do fluxo d'água do córrego Nativo.

A Tabela 7 apresenta a localização geográfica dessas nascentes, assim como a classificação delas em perenes ou intermitentes.

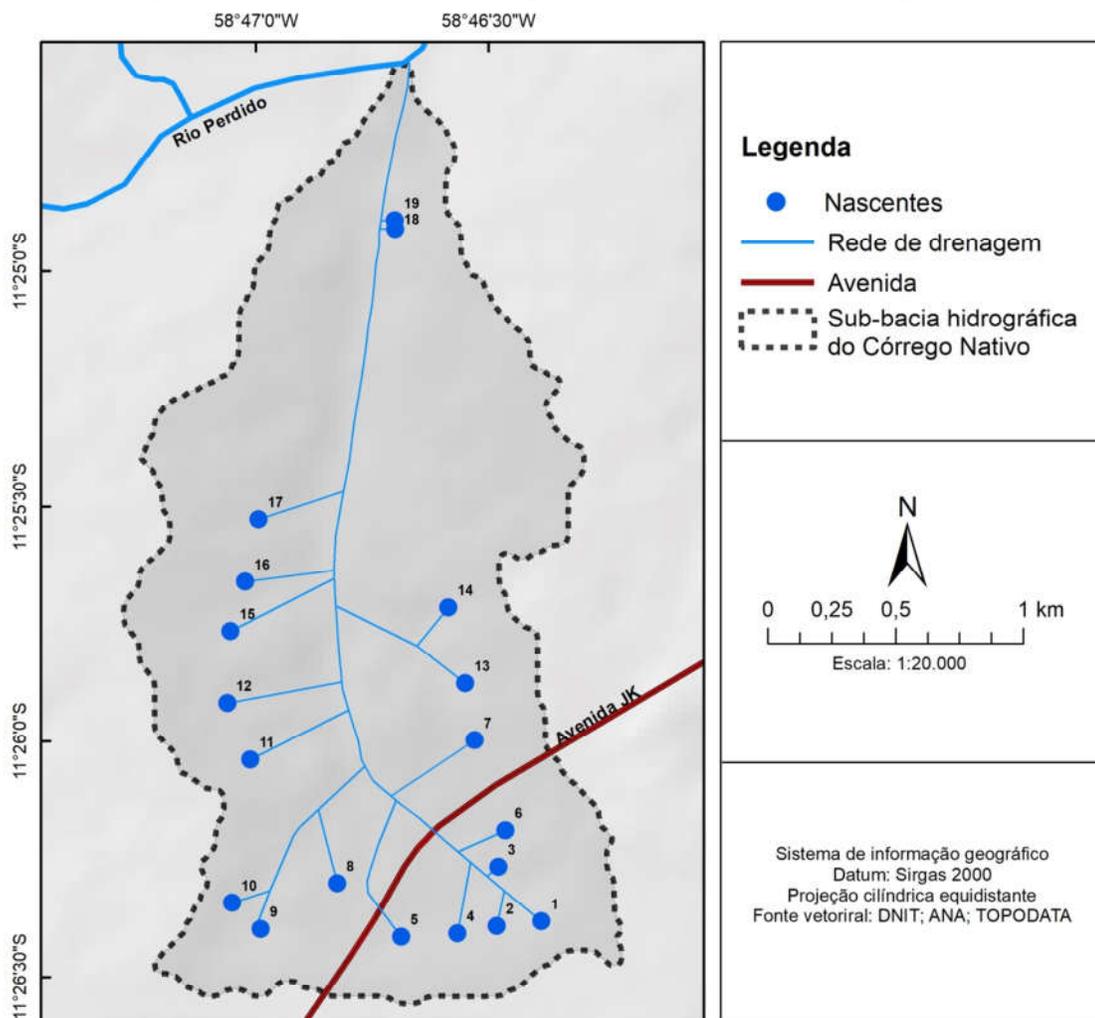
Tabela 7 – Nascentes do córrego Nativo

| Descrição | Latitude | Longitude | Altitude | Exfiltração/Classificação |
|------------------|-----------------|------------------|-----------------|----------------------------------|
| Nascente 1 | 11°26'18" | 58°46'24" | 360m | Difusa/Perene |
| Nascente 2 | 11°26'19" | 58°46'30" | 355m | Difusa/Intermitente |
| Nascente 3 | 11°26'15" | 58°46'31" | 351m | Pontual/Perene |
| Nascente 4 | 11°26'22" | 58°46'35" | 356m | Difusa/Intermitente |
| Nascente 5 | 11°26'21" | 58°46'47" | 356m | Pontual/Perene |
| Nascente 6 | 11°26'10" | 58°46'31" | 353m | Difusa/Intermitente |
| Nascente 7 | 11°26'01" | 58°46'31" | 354m | Difusa/Perene |
| Nascente 8 | 11°26'17" | 58°46'41" | 351m | Difusa/Perene |
| Nascente 9 | 11°26'24" | 58°47'00" | 356m | Difusa/Perene |
| Nascente 10 | 11°26'20" | 58°47'1" | 352m | Pontual/Perene |
| Nascente 11 | 11°26'02" | 58°47'02" | 354m | Difusa/Perene |
| Nascente 12 | 11°25'54" | 58°47'01" | 353m | Difusa/Perene |
| Nascente 13 | 11°25'52" | 58°46'34" | 354m | Difusa/Perene |
| Nascente 14 | 11°25'44" | 58°46'34" | 351m | Difusa/Perene |
| Nascente 15 | 11°25'46" | 58°47'04" | 354m | Difusa/Perene |
| Nascente 16 | 11°25'40" | 58°47'01" | 348m | Difusa/Perene |
| Nascente 17 | 11°25'31" | 58°46'56" | 345m | Difusa/Perene |
| Nascente 18 | 11°24'59.80" | 58°46'44.24" | 333m | Pontual/Perene |
| Nascente 19 | 11°24'59.85" | 58°46'44.23" | 333m | Pontual/Perene |

Fonte: Organizada pelo autor (2021)

Para melhor entendimento em relação à distribuição dessas nascentes na área da sub-bacia hidrográfica, a Figura 43 apresenta os pontos de localização de cada nascente de acordo com as coordenadas geográficas exibidas na tabela anterior.

Figura 43 – Pontos de localização das nascentes do córrego Nativo



Elaboração: Thales Ernildo de Lima
Organização: Otoniel Nascimento de Souza

As nascentes apresentadas na Figura 43, assim como a água do córrego Nativo e de seus afluentes vem sendo impactadas por meio da ação antrópica, principalmente no que diz respeito à supressão da vegetação ciliar. Dessa forma, percebe-se que o tema vegetação está estritamente ligado com a temática água. Araújo (2014), ao realizar sua pesquisa por meio do VERAH afirma que os temas propostos pelo método se acham interligados.

Partindo desse pressuposto, nota-se que as nascentes 1, 2, 3, 4, 5 e 6, situadas entre a rua Piçarra e a avenida JK no módulo 5 possuem nos seus arredores vegetação de gramínea, no entanto, a poucos metros das nascentes 1 e 2 destacam-se a vegetação do tipo arbustiva-arbórea.

Entre as avenidas JK e Santa Catarina, trecho com maior expansão do alto curso, concentram-se a maior quantidade de nascentes (7 a 18). A surgência da água da nascente 7 se dá em um terreno baldio onde há apenas vegetação de gramínea. A água dessa nascente atravessa a rua Aripuanã e adentra a uma área de vegetação arbórea em bom estado de conservação.

A nascente 8 está situada em meio a vegetação de gramínea de áreas úmidas. Ao contrário da nascente 9 que no seu entorno destaca-se a vegetação arbustiva/arbórea em bom estado de conservação. Já a nascente 10 apresenta vegetação de gramínea e árvores esparsas no seu entorno.

Nas nascentes 11, 12, 13 e 15 verificou-se nos seus entornos a presença de vegetação arbustiva-arbórea. Já nas nascentes 14, 16 e 17 predomina-se vegetação de gramíneas.

As nascentes 18 e 19, localizam-se no final do médio curso em um terreno particular. Ambas apresentam pouca vegetação rasteira no entorno. No entanto, a poucos metros do local verificou-se a predominância de vegetação de capoeira.

No tocante à aparência da água das nascentes é limpa, exceto na nascente 5 que apresentou aparência turva, assim como a água do córrego em toda sua extensão, algo que possivelmente esteja relacionado a sedimentos em suspensão.

Vale enfatizar que no alto curso destacam-se duas lagoas. A primeira está localizada ao lado da avenida JK, e de acordo com as medições realizadas por interpretação de imagem de satélite, esta apresenta uma área de 2.169 m², com águas de aparência turva de coloração esverdeada, fato que provavelmente esteja ligado a sedimentos em suspensão presentes na água.

Outro fator que pode estar relacionado com a coloração da água dessa lagoa é a alta concentração de nutrientes e matéria orgânica na água, resultando no crescimento da vegetação aquática e causando o processo de eutrofização (Figura 44). A eutrofização em lagos urbanos está de fato associada a um processo de poluição (OLIVEIRA; VALLE, 2010).

Figura 44 – Eutrofização de lagoa na sub-bacia do córrego Nativo



Fonte: O autor (2021)

A segunda lagoa possui dimensões muito maiores quando comparada a primeira. As medições das imagens de satélite apontaram uma área de 31.915 m². Possui a coloração da água com tonalidade alaranjada forte (Figura 45) que indica possivelmente a presença de sedimentos em suspensão, trazidos por meio da enxurrada da água da chuva vindas das partes mais altas do relevo.

Figura 45 – Lagoa com a possível presença de sedimentos em suspensão na água



Fonte: O autor (2021)

Segundo informações de moradores residentes próximos a lagoa apresentada na Figura 45, a água do córrego seguia o fluxo normal até o ano de 2013, depois aos poucos foi sendo represada devido às obras na avenida Santa Catarina, sendo que em 2017 a área alagada tomou dimensões maiores.

Indícios na vegetação local mostram que até poucos anos atrás uma quantidade da área era tomada pela vegetação arbórea. No entanto, a elevação do nível da água foi aos poucos suprimindo a vegetação, deixando apenas troncos secos e algumas árvores esparsas que ainda resistem ao alagamento.

Ainda no alto curso observou-se em vários pontos do curso d'água o bombeamento de água por meio de bombas elétricas instaladas em poços freáticos (Figura 46) perto das margens do curso d'água, já que a maioria das residências visitadas durante a pesquisa de campo não eram atendidas pelo serviço de distribuição de água encanada do município de Juína.

Figura 46 – Poços freáticos na sub-bacia do córrego Nativo. A) Poço freático em área de nascente. B) Poço freático próximo ao curso d'água.



Fonte: O autor (2021)

Nesse sentido, devido o poço freático possuir um baixo custo para ser construído, diferente dos poços artesianos em que o custo é mais elevado, esse se tornou para alguns moradores uma opção para o abastecimento hídrico de suas residências, onde a água é usada para atividades diversas do cotidiano.

No médio curso não foram encontrados poços freáticos localizados próximo ao curso d'água. Vale salientar que nesse trecho toda a população já conta com o serviço público de água encanada do Departamento de Água e Esgoto Sanitário (DAES) do município.

No que diz respeito à ocorrência de lagoas no médio curso, pode-se destacar duas pequenas lagoas localizadas entre os Módulos 5 e 6. A primeira está situada

ao lado da rua Ilha Bela com uma área de 8.018 m². A segunda situada ao lado da avenida Londrina com medições que apontaram 3.632 m².

Observou-se ainda no médio curso a presença de galerias pluviais que recebem, transportam e drenam as águas da chuva até o curso d'água. E, nas estradas que atravessam o leito do córrego há tubulações de concretos para drenagem fluvial da água, impedindo o fluxo natural, confirmando os resultados da pesquisa de Lima e Gomes (2021) que foram obtidos na mesma sub-bacia.

No baixo curso, que compreende o trecho entre a avenida Londrina e o exutório (foz), o córrego atravessa uma área que na sua maioria está em bom estado de conservação ambiental. Em alguns locais próximos ao curso d'água o solo está bastante úmido (brejo), porém não foi encontrada a formação de lagos ou lagoas, apenas algumas pequenas poças de água.

Partindo desse princípio, é possível afirmar que o local pode ter sido alagado em dias de chuvas intensas, algo também que pode ter ocorrido em alguns locais no alto e médio curso, já que nesses pontos foram encontrados além do solo úmido indícios de alagamentos na vegetação (marcas).

No tocante à vazão da água do córrego Nativo realizou-se medições nas proximidades de sua foz, que se dá em forma de estuário no rio Perdido, obtendo-se os resultados apresentados na Tabela 8.

Tabela 8 – Vazão do córrego Nativo no mês de outubro de 2021

| Distância medida (m) | Fator (x) | Largura (m) | Profundidade (m) | Tempo (seg.) | Vazão (m³/s) | Vazão (m³/dia) | Vazão (l/dia) |
|-----------------------------|------------------|--------------------|-------------------------|---------------------|--------------------------------|----------------------------------|----------------------|
| 1,9 | 0,8 | 2,06 | 0,2992 | 10,818 | 0,087 | 7.482,37 | 7.482.369,70 |

Organização: O autor (2021)

Considerando os dados da Tabela 8 verifica-se a importância do córrego Nativo para o fornecimento de água do município de Juína, pois no momento das medições o córrego apresentou uma vazão de 7.482.369,70 (l/dia) de águas drenadas no rio Perdido.

Apesar da importância do córrego para a população juinense, percebe-se que a principal causa da degradação ambiental na sub-bacia são as interferências humanas ocorridas ao longo dos anos, com destaque para as ocupações irregulares

que têm gerado diversos impactos ambientais como, por exemplo, a supressão da vegetação, erosões e assoreamentos e a poluição do curso d'água.

Além disso, dejetos produzidos nas residências são lançados diretamente em fossas rudimentares causando a contaminação do solo e da água, considerando que em toda a sub-bacia não há rede de esgoto, assim como na maioria da área urbana do município.

Durante a pesquisa de campo não foram observados o lançamento de efluentes diretamente no curso d'água, algo que difere dos resultados obtidos na mesma sub-bacia por Lima e Gomes (2021), quando estas trabalharam a temática de resíduos do método VERAH. De acordo com essas autoras as residências situadas no entorno do córrego Nativo lançam seus efluentes no solo ou diretamente no curso d'água por meio de tubulações.

Nesse sentido, é importante destacar o disposto no Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Juína (PMSB, 2018), que quando um município não dispõe de rede coletora de esgotamento sanitário há uma maior tendência de a população fazer o lançamento do esgoto doméstico em córregos.

No que tange ao tema assoreamento, verificou-se a ocorrência no alto, médio e baixo curso, estando esse processo ligado principalmente à supressão da vegetação das áreas de preservação permanente, com destaque para alguns locais próximos às nascentes.

No alto curso observou-se que a ausência da cobertura vegetal em algumas áreas facilitou o transporte de sedimentos provenientes do processo de erosão do solo ocasionado através da enxurrada das chuvas, causando dessa maneira o acúmulo de sedimentos no leito do curso d'água, conforme exibido na Figura 47.

Figura 47 – Assoreamento. A) Córrego Nativo. B) Afluente do córrego Nativo.



Fonte: O autor (2021)

Considerando a Figura acima, o assoreamento no córrego Nativo (A) foi ocasionado principalmente pela pouca vegetação no seu entorno que facilitou a chegada de sedimentos de parte do aterro da avenida JK. Já o assoreamento do afluente do córrego Nativo (B) está, sobretudo, relacionado com a degradação ambiental da mata ciliar.

Pode-se dizer que a mata ciliar é compreendida como sistemas florestais naturalmente organizados em faixas nas margens dos rios e córregos, ao redor de lagos, lagoas e nascentes, que contribuem para redução do processo de assoreamento e da degradação ambiental, além de funcionar como meio natural para os processos de transformações da diversidade ambiental (OLIVEIRA, ALVES; FRANÇA, 2010).

Quanto à ocorrência de assoreamento no médio curso verificou-se em alguns pontos a presença de sedimentos no canal de drenagem, possivelmente trazidos das partes mais altas do relevo pela enxurrada. Entretanto, percebe-se que são menos significativos quando comparados com os ocorridos na cabeceira de drenagem.

Percebe-se que assim como no alto curso, o assoreamento está diretamente ligado com a degradação ambiental da cobertura vegetal das áreas de preservação permanente (APPs). Dados semelhantes foram obtidos na pesquisa de Lima et al. (2013), em que a presença de sedimentos em um curso d'água estava diretamente ligada à ausência de áreas de preservação permanente.

No baixo curso o processo de assoreamento ocorre de forma natural não sendo percebidos prejuízos em relação ao escoamento fluvial. Isso porque as áreas de preservação permanente de mata ciliar encontram-se em bom estado de conservação ambiental, dificultando a chegada de sedimentos pelas margens do curso d'água.

Em face do exposto, vale salientar que uma das consequências do assoreamento é a redução do volume de água dos rios, e como este é um processo que ocorre na sub-bacia do córrego Nativo, a diminuição do volume de água também poderá ocorrer no rio Perdido, já que o córrego Nativo é um dos seus principais afluentes da margem direita.

5.5.5 Habitação

A sub-bacia hidrográfica do córrego Nativo possui uma densidade demográfica de 9 hab/km².

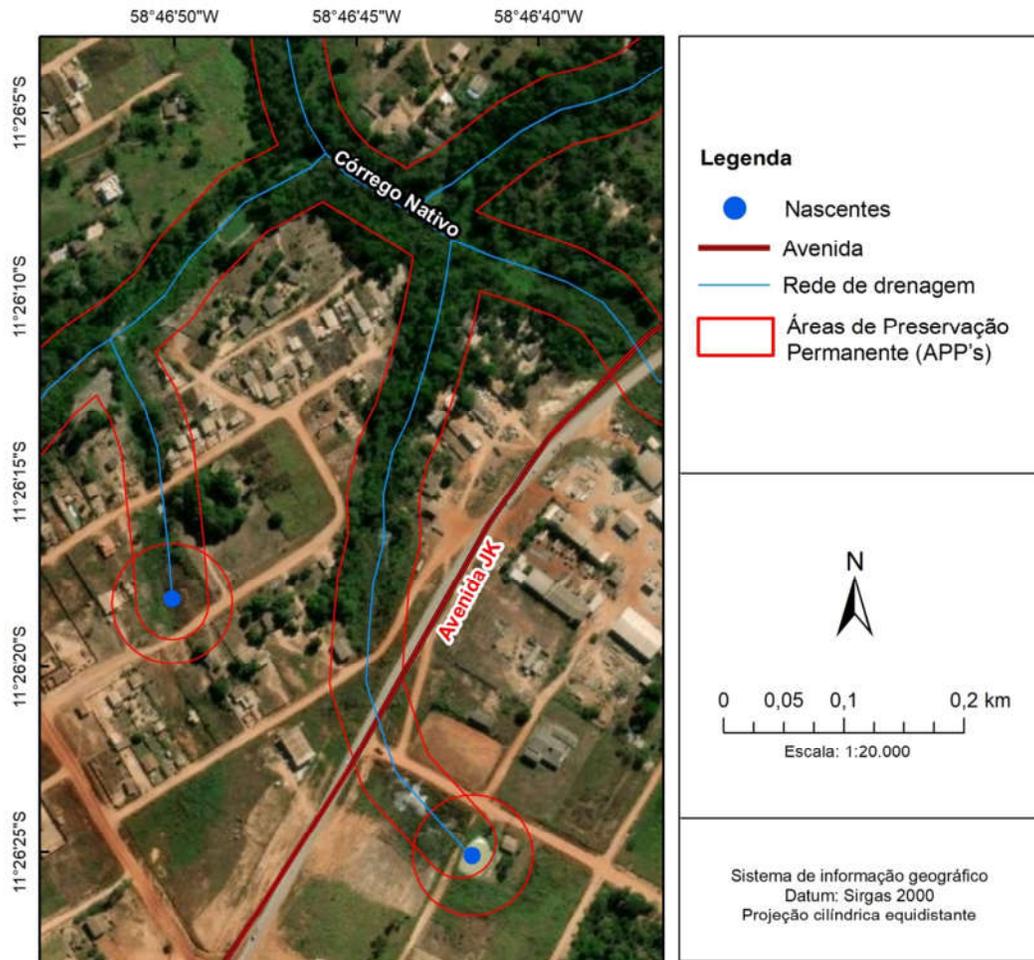
Através da pesquisa a campo verificou-se a tipologia das habitações no alto, médio e baixo curso, nos quais foram identificadas majoritariamente edificações residenciais em relação a comercial, com estruturas de madeira ou alvenaria, localizadas em pequenas propriedades (chácaras) ou em terrenos (quintais) ou parte deles.

No alto curso, desde a rua Piçarra no Setor Industrial, até a avenida Santa Catarina no Módulo 5, a área é ocupada por habitações nas proximidades do curso d'água. Algumas delas em áreas de preservação permanente, sendo o padrão dessas moradias de um pavimento, assim como o padrão de construção das moradias apresentados na pesquisa de Lima et al. (2013), que com a utilização do método VERAH realizaram o diagnóstico ambiental da cabeceira de drenagem de um igarapé no município de Ji-Paraná-RO.

A maioria das habitações encontradas na sub-bacia é ocupada por pessoas de baixo poder aquisitivo, que não possuem condições financeiras para adquirir um terreno de forma legalizada. Dessa forma, vislumbra nessas áreas uma forma de se acomodarem, mesmo com a ausência de serviços de saneamento básico como rede de esgoto, coleta de lixo e água encanada.

A Figura 48 apresenta a concentração habitacional no alto curso com destaque para habitação em áreas de preservação permanente.

Figura 48 – Habitação em áreas de preservação permanente em parte do alto curso do córrego Nativo



Fonte: Pesquisa de campo (Dezembro/2021)
 Elaboração: Thales Ernildo de Lima
 Organização: Otoniel Nascimento de Souza

Percebe-se que a ocupação do alto curso ocorreu de forma desordenada e acelerada. Apesar de muitas habitações terem sido construídas em áreas de preservação permanente, conforme apresentado na Figura 49, não aparentam apresentar riscos de serem atingidas por enchentes ou alagamentos.

Verificou-se que essas casas são construídas por pessoas que possuem pouco conhecimento em relação à construção civil. Por conseguinte, nota-se que a qualidade das construções fica muito aquém daquelas que são feitas por um profissional especializado.

Nesse sentido, muitas habitações se encontram inacabadas, sem piso, reboco ou sem mata junta (ripa de madeira usada para tapar fendas nas casas de

madeiras), porém mesmo nessas condições estão ocupadas por famílias composta na sua maioria entre 3 e 4 pessoas.

No médio curso, a urbanização segue os mesmos padrões do alto curso, porém a concentração habitacional situa-se na margem direita do curso d'água. As residências também são de um pavimento e na sua maioria de alvenaria, porém assim como alto curso, muitas ainda estão sem acabamento e aparentam que foram construídas sem a supervisão de um profissional da área de engenharia.

No baixo curso não foram encontradas habitações próximas ao curso d'água, haja vista que a área apresenta em bom estado de conservação ambiental e as propriedades por onde passam o córrego são pequenas chácaras com residências distantes do curso d'água.

No geral pode-se afirmar que o uso e ocupação do solo na sub-bacia do córrego Nativo seguem os mesmos padrões encontrados na sub-bacia do córrego das Garças, com uma urbanização desordenada, sem planejamento, resultando em uma similaridade no tocante as habitações, e no que se refere aos problemas ambientais encontrados.

Em alguns pontos destacam-se a degradação ambiental da mata ciliar ao redor de nascentes e ao longo do curso d'água, processos erosivos, assoreamentos, processo de eutrofização da água, lançamento de resíduos no curso d'água, entre outros.

Constatou-se a ausência de tratamento de esgoto sanitário e deficiência na rede de drenagem das águas pluviais, o que tem contribuído para o surgimento erosões e assoreamentos.

Diante desse contexto, vê-se, assim como no córrego das Garças, a necessidade de que estudos com maior profundidade sejam realizados na sub-bacia do córrego Nativo com vistas à regularização da situação habitacional. Enquanto isso, o desenvolvimento de projetos de educação ambiental pode ser uma alternativa interessante para a mitigação dos impactos ambientais ocorridos nessas áreas.

O Quadro 8 apresenta uma síntese do diagnóstico ambiental da sub-bacia do Córrego Nativo a partir de cada tema do método VERAH, assim como as recomendações para atenuação dos problemas ambientais encontrados.

Quadro 8 – Síntese de diagnóstico ambiental do córrego Nativo em Juína/MT

| TEMA | PRINCIPAIS PROBLEMAS DIAGNOSTICADOS | RECOMENDAÇÕES |
|----------------------------|--|---|
| Vegetação | <ul style="list-style-type: none"> - Degradação da vegetação ciliar em algumas áreas; - Apropriação de espaços em áreas de preservação permanente (APPs) - Vegetação exótica, principalmente de pastagem em áreas de APPs. | <ul style="list-style-type: none"> - Reflorestamento da vegetação ciliar; - Desocupação das áreas de preservação permanente; - Revegetação de espécies nativas. |
| Erosão | <ul style="list-style-type: none"> - Ocorrência de erosões como sulcos e ravinas principalmente no alto e médio curso. - Escassez de vegetação sobre o solo; - Impermeabilidade do solo devido à ausência de vegetação; - Declividade do relevo em alguns locais com pouca impermeabilidade. | <ul style="list-style-type: none"> - Realizar a identificação e contenção dos processos erosivos; - Reflorestamento das APPs para aumentar a infiltração no solo e assim evitar a formação de sulcos que venham a culminar em processos erosivos mais acentuados. - Obras de drenagem das águas pluviais; - Realização de estudo mais detalhado em relação às ravinas. |
| Resíduos Sólidos | <ul style="list-style-type: none"> - Lixeiras improvisadas sem tampa; - Ausência dos serviços de coleta seletiva; - Presença de resíduos sólidos nas APPs e no leito do curso d'água; - Presença de fossas rudimentares; - Resíduos de entulho. | <ul style="list-style-type: none"> - Aumentar a frequência da coleta dos resíduos sólidos; - Realizar campanhas de limpeza do córrego e de suas margens. - Implantação de programa de coleta seletiva; - Instalação de lixeiras específicas; - Implantação de ações de educação ambiental na sub-bacia; - Implantação de fossas sépticas nas residências da sub-bacia; - Implantação de programa gratuito pelo poder público de recolhimento de entulhos de famílias de baixa renda no mínimo uma vez por ano. |
| Água e Assoreamento | <ul style="list-style-type: none"> - Comprometimento da qualidade da água devido à presença de resíduos sólidos; - Água com sedimentos em suspensão; - Assoreamento de nascentes e do curso d'água; - Lençol freático possivelmente contaminado devido a fossas rudimentares. | <ul style="list-style-type: none"> - Implantação de programa de educação ambiental em relação à destinação correta dos resíduos sólidos; - Recuperação da mata ciliar para proteção das nascentes e do curso d'água evitando assim o assoreamento e contaminação do curso d'água. |

| | | |
|------------------|---|---|
| Habitação | <ul style="list-style-type: none"> - Ocupação irregular de áreas de preservação permanente do Córrego; - Ausência de coleta de esgoto sanitário; - Casas inacabadas e abandonadas. - Moradias não contemplada com a rede de distribuição de água; - Construções sem acompanhamento profissional especializado. | <ul style="list-style-type: none"> - Revitalização da área; - Implantação de sistema de coleta e tratamento de esgoto; - Desenvolver campanhas de educação ambiental. - Pavimentação de ruas; - Fiscalização das áreas de APPs; - Palestras de sensibilização ambiental; - Ampliação da rede de distribuição de água encanada. |
|------------------|---|---|

Fonte: Organizado pelo autor (2022)

5.6 Percepção ambiental dos moradores do entorno do córrego Nativo

A percepção ambiental dos moradores foi analisada a partir de entrevistas com 20 moradores da sub-bacia. A aplicação de cada questionário teve a duração de aproximadamente 17 minutos. Na ocasião foram priorizadas as pessoas que residem próximas a áreas de nascentes e do leito do córrego.

A princípio as questões foram dedicadas a obter informações relacionadas ao sexo dos entrevistados, estado civil, profissão, município de nascimento e quantidade de pessoas que moram na residência, além do nível de escolaridade do entrevistado e dos demais membros da família.

No tocante ao sexo dos entrevistados, 8 eram do sexo masculino, o que configura 40%. Já 12 eram do sexo feminino, que caracteriza 60% do total amostrado. A predominância de pessoas do sexo feminino sobre o masculino se assemelha aos resultados obtidos por Oliveira et al. (2019), que na sua pesquisa sobre a percepção dos moradores entorno dos problemas ambientais do rio Itapecuru, em Codó-MA, 70% eram do sexo feminino.

Com relação ao estado civil dos entrevistados, 60% são casados, 20% solteiros, 15% vivem em união estável e 5% são viúvos.

Em relação à profissão que exercem as pessoas entrevistadas, 20% identificaram como pedreiros, 15% como auxiliar de serviços gerais, 10% agricultores, 10% exercem outras profissões e 45% dos entrevistados se identificaram como dona de casa (do lar).

Nota-se que a maioria identificou-se como sendo dona de casa, ou seja, mulher que exerce o papel de cuidar da família e dos afazeres domésticos enquanto

o esposo trabalha para sustentar a família. Essa concepção de família ainda é muito comum entre pessoas que possuem baixa escolaridade, mesmo com muitos avanços ocorridos na sociedade ao longo dos anos.

Quando perguntado aos entrevistados sobre o município de nascimento, 65% afirmaram que nasceram em municípios de outros estados brasileiros. 15% disseram ser mato-grossense, porém de outros municípios do Estado. Os outros 20% declararam ter nascido no município de Juína.

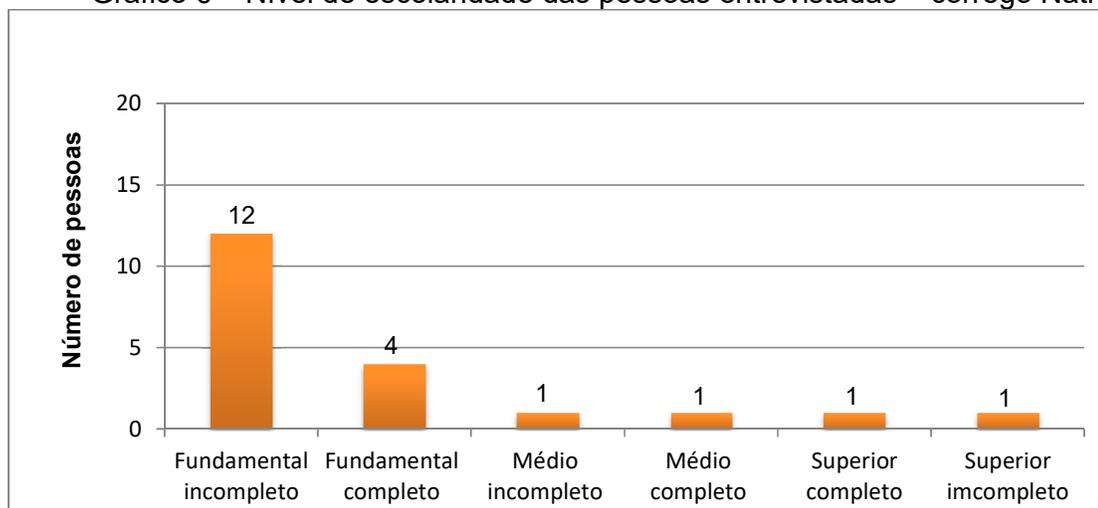
No que se refere à quantidade de pessoas que compõem as famílias residentes nos domicílios, destacam-se os grupos entre 3 e 4 pessoas que representam 60% do amostrado. Até 2 pessoas por domicílio são 35% e mais de 5 pessoas na residência somam 5%.

O total de pessoas que compõem todas essas famílias, já incluídas as que responderam ao questionário são de 60 pessoas com diferentes idades, número igual ao das famílias dos entrevistados da sub-bacia do córrego das Garças. Desse total, 33% possuíam idade entre 1 e 20 anos, 25% entre 20 e 40 anos, 27% entre 40 e 60 anos e 15% possuíam mais de 60 anos.

Com relação à escolaridade das pessoas que participaram das entrevistas, 60% possuíam o Ensino Fundamental Incompleto, 20% Fundamental Completo, 5% Ensino Médio Incompleto, 5% Ensino Médio Completo, 5% Ensino Superior Completo e 5% Superior Incompleto.

No Gráfico 6 é apresentado o número dos entrevistados, conforme o grau de escolaridade declarado por cada um no ato da entrevista.

Gráfico 6 – Nível de escolaridade das pessoas entrevistadas – córrego Nativo

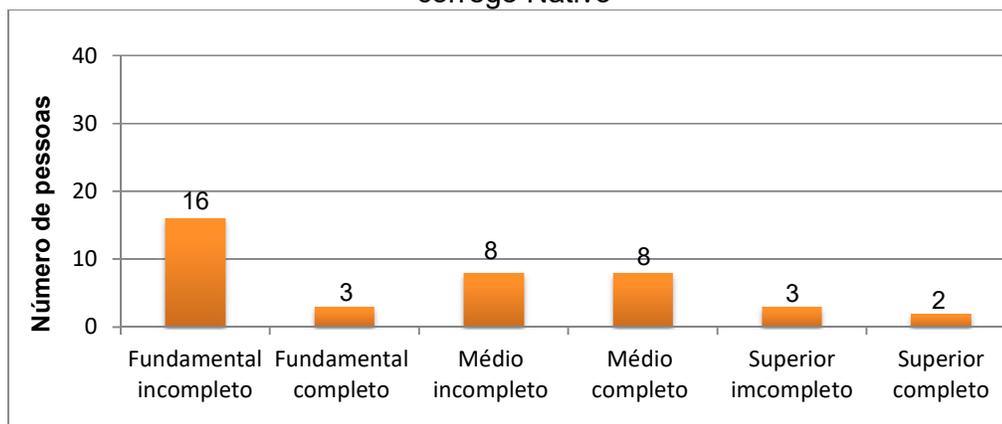


Fonte: Organizado pelo autor (2022)

Considerando os resultados exibidos no Gráfico 6, percebe-se que são semelhantes ao da pesquisa de Oliveira et al. (2019), que mostrou a predominância do ensino fundamental incompleto de 32% dos entrevistados em sua pesquisa.

Também foi analisado o nível de escolaridade dos outros moradores das residências. Nesse caso, foram excluídas as pessoas entrevistadas. Assim, obteve-se um total de 40 pessoas. Os resultados são apresentados no Gráfico 7.

Gráfico 7 – Nível de escolaridade dos membros das famílias dos entrevistados – córrego Nativo

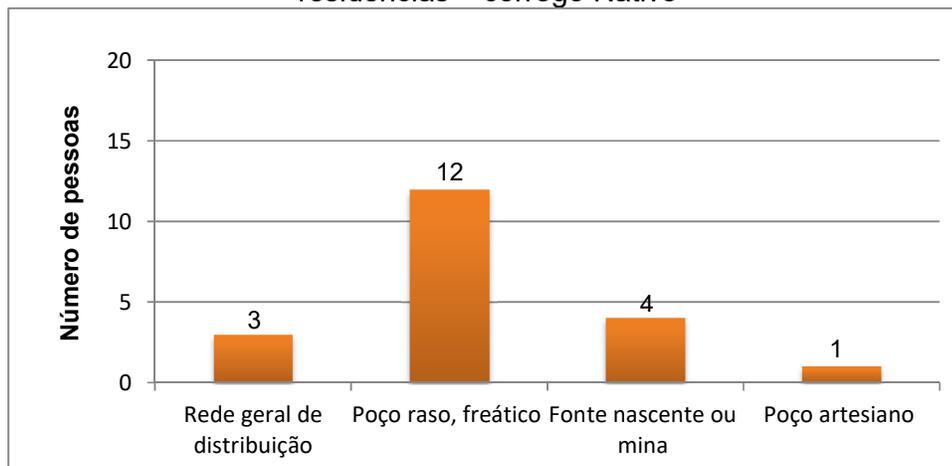


Fonte: Organizado pelo autor (2022)

Levando em consideração as informações do Gráfico 7, percebe-se que se destacam as pessoas que possuem o Ensino Fundamental Incompleto (40%). Esses dados são semelhantes ao da pesquisa de Souza e Mello (2017) onde eles identificaram que 51% dos entrevistados possuíam o Ensino Fundamental Incompleto, em estudo realizado sobre o perfil socioeconômico e percepção ambiental dos moradores da microbacia hidrográfica dos igarapés Açaizal e Gabriel, em São Domingos do Araguaia-PA.

Quando perguntado ao entrevistado quanto tempo morava no local, 55% afirmaram que estão no lugar a mais de 4 anos, 10% a menos de 1 ano, 30% entre 1 e 2 anos e 5% entre 3 e 4 anos. Além disso, 70% afirmaram que a residência é própria, 25% disseram que a casa foi cedida para eles morarem e 5% são alugadas. No tocante ao abastecimento residencial de água, a maioria dos entrevistados utiliza a água de poço freático, conforme mostrado no Gráfico 8.

Gráfico 8 – Número de entrevistados e a fonte de abastecimento de água das residências – córrego Nativo



Fonte: Organizado pelo autor (2022)

Conforme dados apresentados no Gráfico 8, vê-se que a maioria dos moradores entrevistados se utilizam da água de poços freáticos em razão de não possuírem a sua disposição à rede de distribuição de água (encanada) do Departamento de Água e Esgoto Sanitário do município de Juína (DAES).

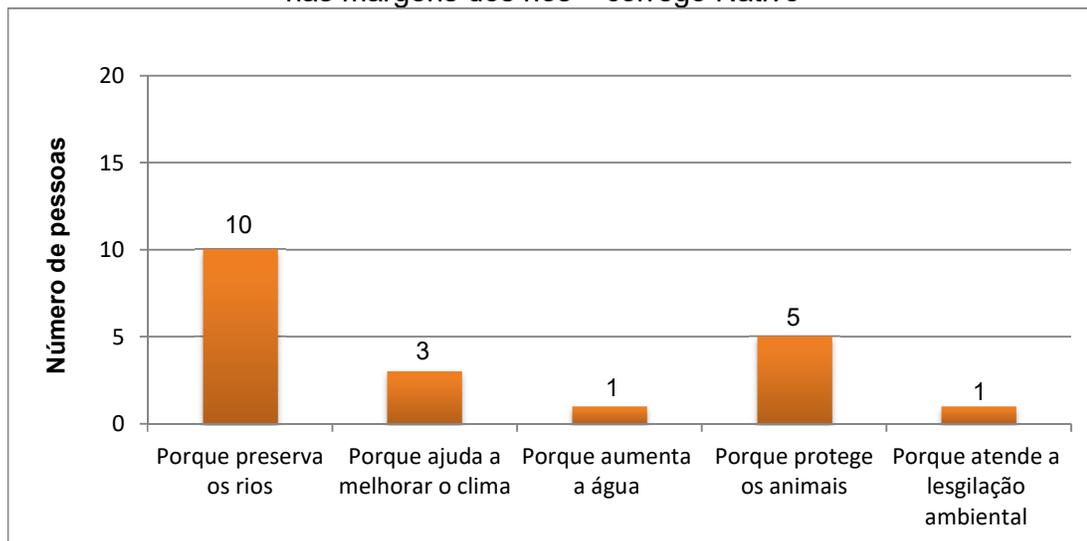
No que diz respeito ao destino do esgoto do banheiro e da cozinha, 100% dos entrevistados afirmaram que são lançados em fossas rudimentares, também conhecidas como fossas negras. Segundo o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB, 2018), aproximadamente 96% da população juinense não possui rede de coleta de esgoto, assim destinam seus efluentes em fossas sépticas, sumidouros ou fossas rudimentares.

Em relação aos resíduos sólidos que são produzidos nas residências, 60% são coletados uma vez por semana pelo serviço de limpeza do município. 35% são queimados e 5% enterrados, tendo em vista que essas residências ainda não são atendidas pelo serviço de coleta da Prefeitura, segundo afirmaram os moradores entrevistados.

Ao serem perguntados se consideram correta ambientalmente a forma que destinam o lixo produzido em suas residências, 60% disseram que sim, e 40% afirmaram que não.

Realizou-se também uma pergunta a fim de saber a opinião dos entrevistados sobre a importância de manter a vegetação nas margens dos rios e, caso afirmassem que sim, deveriam explicar por quê? Os resultados obtidos são apresentados no Gráfico 9.

Gráfico 9 – Opinião dos entrevistados sobre a importância de manter a mata ciliar nas margens dos rios – córrego Nativo



Fonte: Organizado pelo autor (2022)

Em relação ao uso do solo dos terrenos, os entrevistados disseram que utilizam apenas para construções e para plantar árvores frutíferas (manga, jaca, caju, entre outras) e plantas ornamentais, além da criação de animais domésticos. Desse modo, 100% acreditam que a forma que utilizam o solo não causa nenhum impacto ao meio ambiente.

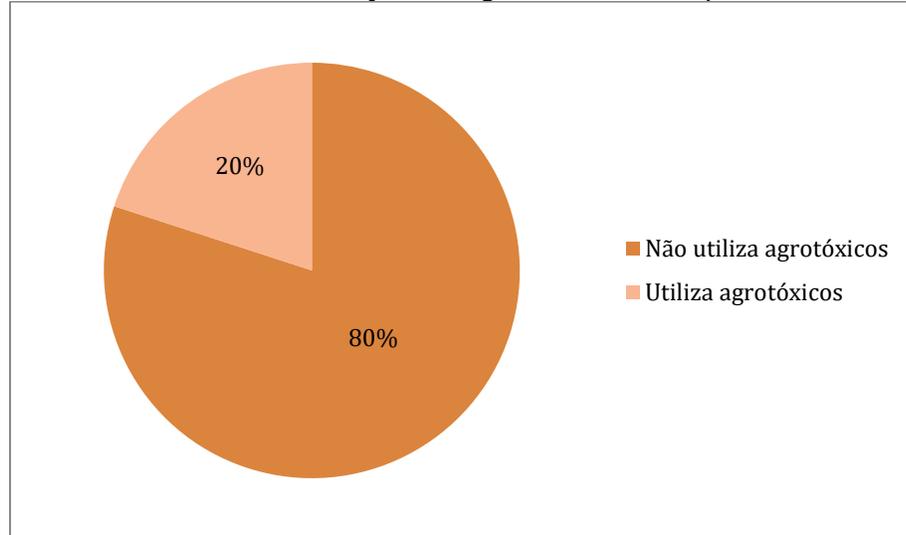
Os entrevistados quando perguntado se as habitações da área de suas moradias estavam de acordo com a legislação ambiental, 50% afirmaram que sim e 50% afirmaram que não, pois segundo estes existem algumas casas construídas muito próximas ao curso d'água. Apesar de não saberem exatamente a metragem estabelecida pelo Código Florestal Brasileiro, alguns moradores estão cientes que a legislação ambiental determina áreas de preservação permanente ao redor de cursos d'água e nascentes.

Para 20% das pessoas entrevistadas o córrego Nativo não está poluído, porém os outros 80% dos amostrados disseram ao contrário e apontaram as principais causas da poluição como sendo os resíduos sólidos (domésticos e entulho) e a enxurrada da água das chuvas.

No que tange à pergunta, se a erosão e o assoreamento comprometem os recursos hídricos, os entrevistados foram unânimes em afirmarem que sim, e destacaram o assoreamento como um fenômeno que “deixa o rio mais raso”.

Quando os entrevistados foram questionados se utilizavam agrotóxicos (veneno) na limpeza periódica dos seus terrenos, a maioria afirmou que usam enxadas para capiná-los, porém uma pequena porcentagem ainda utiliza a capina química (uso de veneno) para combater as ervas daninhas, conforme exibido no Gráfico 10.

Gráfico 10 – Sobre a utilização de agrotóxicos na limpeza de terrenos



Fonte: Organizado pelo autor (2022)

Reitera-se que a prática da capina química é prejudicial ao meio ambiente podendo trazer sérias consequências à saúde humana, a fauna, a flora e ao solo.

Quando os entrevistados foram questionados se conheciam algum programa de órgão ambiental municipal sobre as áreas de sub-bacias urbanas, 100% afirmaram que não. No entanto, foram unânimes em considerar a importância de um projeto de educação ambiental que envolva ações de conservação das sub-bacias urbanas.

Com relação ao que a sociedade ou o Governo Municipal poderia fazer para conservação dos recursos hídricos das sub-bacias urbanas, os entrevistados destacaram ações como fiscalização, conscientizar a população para o cumprimento da legislação ambiental, reflorestamento das áreas de preservação permanente e a limpeza do curso d'água para a retirada do lixo.

Para 31% das pessoas entrevistadas, os resíduos sólidos é o que mais tem impactado os recursos hídricos da sub-bacia do córrego Nativo. 28% afirmaram ser

o assoreamento, 14% ausência da vegetação ciliar, 14% habitações irregulares, 8% poluição da água e 5% os processos erosivos.

5.7 Síntese comparativa dos principais problemas ambientais das sub-bacias dos córregos das Garças e Nativo

Salienta-se que os resultados apresentados referentes as duas sub-bacias hidrográficas foram obtidos a partir da aplicação do mesmo método (VERAH - Vegetação, Erosão, Resíduos, Água/assoreamento e Habitação). Assim, os temas trabalhados em ambas sub-bacias foram os mesmos durante a realização do diagnóstico ambiental.

Em face do exposto, foi possível a elaboração de um quadro síntese de comparação entre as duas sub-bacias, onde é possível verificar os principais problemas ambientais em cada região (alto, médio e baixo curso), conforme especificado no Quadro 9.

Quadro 9 – Comparação dos principais problemas ambientais nas sub-bacias dos córregos das Garças e Nativo

| VERAH | CÓRREGO DAS GARÇAS | CÓRREGO NATIVO |
|-------------------------|---|---|
| Vegetação | Alto curso | Alto curso |
| | [X] Ausência da mata ciliar em vários pontos; [X] Áreas de APPs ocupadas; [X] Vegetação exótica (pastagem) em áreas de APPs. | [X] Ausência da mata ciliar em vários pontos; [X] Áreas de APPs ocupadas; [X] Vegetação exótica (pastagem) em áreas de APPs. |
| | Médio curso | Médio curso |
| | [] Ausência da mata ciliar em vários pontos; [] Áreas de APPs ocupadas; [X] Vegetação exótica (pastagem) em áreas de APPs. | [X] Ausência da mata ciliar em vários pontos; [] Áreas de APPs ocupadas; [X] Vegetação exótica (pastagem) em áreas de APPs. |
| | Baixo curso | Baixo curso |
| | [X] Ausência da mata ciliar em vários pontos; [] Áreas de APPs ocupadas; [X] Vegetação exótica (pastagem) em áreas de APPs. | [] Ausência da mata ciliar em vários pontos; [] Áreas de APPs ocupadas; [X] Vegetação exótica (pastagem) em áreas de APPs. |
| Erosão | Alto curso | Alto curso |
| | [X] Sulcos; [X] Ravinas; [] Voçorocas. | [X] Sulcos; [X] Ravinas; [] Voçorocas. |
| | Médio curso | Médio curso |
| | [X] Sulcos; [X] Ravinas; [] Voçorocas. | [X] Sulcos; [X] Ravinas; [] Voçorocas. |
| | Baixo curso | Baixo curso |
| | [X] Sulcos; [] Ravinas; [] Voçorocas. | [X] Sulcos; [] Ravinas; [] Voçorocas. |
| Resíduos sólidos | Alto curso | Alto curso |
| | [X] Ausência de coleta seletiva; [X] Resíduos sólidos em APPs e no leito do rio; [] Resíduos perigosos conforme a Lei 12.305/2010. | [X] Ausência de coleta seletiva; [X] Resíduos sólidos em APPs e no leito do rio; [X] Resíduos perigosos conforme a Lei 12.305/2010. |
| | Médio curso | Médio curso |
| | [X] Ausência de coleta seletiva; [X] Resíduos sólidos em APPs e no leito do rio; [] Resíduos perigosos conforme a Lei 12.305/2010. | [X] Ausência de coleta seletiva; [X] Resíduos sólidos em APPs e no leito do rio; [] Resíduos perigosos conforme a Lei 12.305/2010. |
| | Baixo curso | Baixo curso |
| | [X] Ausência de coleta seletiva; | [X] Ausência de coleta seletiva; |

| | | |
|--|---|---|
| | [X] Resíduos sólidos em APPs e no leito do rio; [] Resíduos perigosos conforme a Lei 12.305/2010. | [X] Resíduos sólidos em APPs e no leito do rio; [X] Resíduos perigosos conforme a Lei 12.305/2010. |
| Água e assoreamento | Alto curso | Alto curso |
| | [X] Comprometimento da qualidade da água; [X] Água com sedimentos em suspensão; [X] Possível contaminação do lençol freático por fossas rudimentares; [X] Assoreamento de nascentes e do curso d'água. | [X] Comprometimento da qualidade da água; [X] Água com sedimentos em suspensão; [X] Possível contaminação do lençol freático por fossas rudimentares; [X] Assoreamento de nascentes e do curso d'água. |
| | Médio curso | Médio curso |
| | [X] Comprometimento da qualidade da água; [X] Água com sedimentos em suspensão; [] Possível contaminação do lençol freático por fossas rudimentares; [X] Assoreamento de nascentes e do curso d'água. | [X] Comprometimento da qualidade da água; [X] Água com sedimentos em suspensão; [X] Possível contaminação do lençol freático por fossas rudimentares; [X] Assoreamento de nascentes e do curso d'água. |
| | Baixo curso | Baixo curso |
| | [X] Comprometimento da qualidade da água; [X] Água com sedimentos em suspensão; [] Possível contaminação do lençol freático por fossas rudimentares; [] Assoreamento de nascentes e do curso d'água. | [X] Comprometimento da qualidade da água; [X] Água com sedimentos em suspensão; [] Possível contaminação do lençol freático por fossas rudimentares; [] Assoreamento de nascentes e do curso d'água. |
| Habitação | Alto curso | Alto curso |
| | [X] Ocupação irregular de APPs; [X] Ausência de rede esgoto sanitário; [X] Casas inacabadas. | [X] Ocupação irregular de APPs; [X] Ausência de rede esgoto sanitário; [X] Casas inacabadas. |
| | Médio curso | Médio curso |
| | [] Ocupação irregular de APPs; [X] Ausência de rede esgoto sanitário; [] Casas inacabadas. | [X] Ocupação irregular de APPs; [X] Ausência de rede esgoto sanitário; [X] Casas inacabadas. |
| Baixo curso | Baixo curso | |
| [] Ocupação irregular de APPs; [X] Ausência de rede esgoto sanitário; [] Casas inacabadas. | [] Ocupação irregular de APPs; [X] Ausência de rede esgoto sanitário; [] Casas inacabadas. | |

Fonte: Organizado pelo autor (2022)

Considerando o exposto no Quadro 9, percebe-se que tanto a sub-bacia do córrego das Garças quanto a sub-bacia do córrego Nativo apresentam problemas ambientais semelhantes no que diz respeito ao tema vegetação, com destaque para degradação ambiental das áreas de preservação permanente (APPs) de nascentes e ao longo do curso d'água.

Esses resultados são semelhantes ao de Lima et al. (2013), que ao trabalhar o tema vegetação com a aplicação do método VERAH, relata que um dos fatos observados durante a sua pesquisa foi a supressão da vegetação de áreas próximas as nascentes e ao longo do curso d'água na cabeceira de drenagem do igarapé Paraíba, localizado na área urbana do município de Ji-Paraná-RO.

A partir da análise comparativa das duas sub-bacias, em relação ao tema erosão do método VERAH, observa-se a presença de processos erosivos consideráveis em ambas as sub-bacias, com destaque para as ravinas presentes no alto curso do córrego Nativo e no médio curso do córrego das Garças.

Com relação ao tema resíduo sólidos há uma forte semelhança nos resultados apresentados concernentes às sub-bacias, algo típico de áreas urbanas onde se destacam resíduos domésticos e de entulho. Fato que certamente está relacionado com o processo de urbanização irregular ocorrido em ambas às áreas que pesquisa foi realizada.

Quando comparadas as duas sub-bacias em relação à tipologia dos resíduos encontrados durante a observação a campo, nota-se que resíduos classificados como perigosos pela Lei nº 12.305/2010 (BRASIL, 2010) foram encontrados apenas na sub-bacia do córrego Nativo.

No tema água, conforme observado no Quadro 9, os problemas ambientais encontrados nas duas sub-bacias são exatamente os mesmos, com exceção no médio curso do córrego das Garças onde não foi marcada a opção "possível contaminação do lençol freático por fossas rudimentares". Isso se dá haja vista que são poucas as habitações presentes naquela área que, inclusive, compreende o Parque Municipal Natural Lagoa das Garças que se encontra em bom estado de conservação ambiental.

No que diz respeito ao tema habitação, os resultados mostram bastante semelhanças entre as duas sub-bacias, com destaque para ocupações irregulares em áreas de preservação permanente principalmente na região do alto curso, onde

se concentram a maior densidade demográfica nas duas sub-bacias, com a presença de casas inacabadas de moradores de baixo poder aquisitivo.

É notável uma similaridade muito grande entre as duas sub-bacias no que diz respeito aos impactos ambientais encontrados nessas áreas. Apesar da área do córrego Nativo estar um pouco mais distante do centro da cidade, ao contrário do córrego das Garças, percebe-se que muitas ocupações das áreas próximas ao curso d'água ocorreram de forma semelhante em ambas sub-bacias, ou seja, sem planejamento e sem a observância do disposto na legislação ambiental.

Diante disso, reforça-se a necessidade de políticas públicas habitacionais eficazes e contínuas a fim de que possam garantir melhores condições de vida às pessoas de baixo poder aquisitivo, que são a maioria das que habitam em áreas de preservação permanente em sub-bacias urbanas, tendo vista suas condições financeiras.

A habitação deve ser vista como algo necessário a todo cidadão, e todos necessitam dela independente da sua condição social, segundo afirma Monteiro e Veras (2017).

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa permitiu realizar o diagnóstico ambiental das sub-bacias hidrográficas dos córregos das Garças e Nativo a partir da aplicação dos temas que compõem o método VERAH (Vegetação, Erosão, Resíduos, Água e Assoreamento e Habitação), assim como verificar junto aos órgãos ambientais do município a existência de dados georreferenciados de ambas sub-bacias, além de realizar um levantamento sobre as diferentes percepções ambientais dos moradores do entorno do curso d'água principal das sub-bacias sobre o uso do solo e os impactos socioambientais.

O estudo identificou os principais impactos ambientais ocorridos nas duas sub-bacias devido ao uso e ocupação do solo, que permitiram as seguintes considerações:

Em relação ao tema vegetação, em ambas sub-bacias, foi observada ausência de vegetação ciliar em vários pontos, ocupação de áreas de preservação permanente (APPs), vegetação exótica (pastagem) em áreas de APPs, além da predominância da vegetação secundária com alguns exemplares da floresta primária.

No que tange ao tema erosão, foram identificados processos erosivos do tipo sulcos e ravinas nas duas sub-bacias. Contudo, as erosões mais consideráveis do tipo ravinas foram encontradas no alto e médio curso das sub-bacias dos córregos das Garças e Nativo.

Nas duas sub-bacias foram identificados resíduos sólidos como sacolas plásticas, garrafas pets, papelão, pneus, entulho de construção, móveis e eletrodomésticos inservíveis, que em alguns casos estavam dispostos diretamente no leito do curso d'água. Além disso, nas duas áreas onde o estudo ocorreu não há coleta seletiva de resíduos sólidos.

Os resíduos do tipo perigosos (embalagem de agrotóxico e eletroeletrônico) foram encontrados apenas na sub-bacia do córrego Nativo e estavam dispostos em áreas de preservação permanente e possivelmente tenha causado a poluição do solo e do curso d'água.

No que diz respeito à temática água, nas duas sub-bacias, notou-se a possível contaminação do curso d'água através do lixo e de sedimentos de enxurrada. A aparência turva da água em alguns pontos nos dois córregos indicaram

possivelmente sedimentos em suspensão. Percebeu-se também a possível contaminação do lençol freático por fossas rudimentares, tendo em vista que a população residente nas duas sub-bacias não conta com o serviço de rede de esgoto sanitário.

Com relação aos impactos causados pelo processo de assoreamento, foi identificado o assoreamento de nascentes e a formação de bancos de areia em alguns pontos ao longo do curso d'água, o que resultou no estreitamento e a diminuição da profundidade dos córregos das Garças e Nativo.

No tocante à temática habitação, nota-se que nas duas sub-bacias o processo de urbanização ocorreu de forma desordenada, resultando em ocupações irregulares de áreas de preservação permanente (APPs), com casas inacabadas e sem o serviço de coleta de esgoto sanitário, assim como na maioria das habitações da cidade.

Diante dos problemas ambientais apresentados acima, e tendo em vista a similaridade dos mesmos nas duas sub-bacias, torna-se necessária a adoção de medidas que possam minimizá-los como, por exemplo, a revegetação da mata ciliar, contenção de processos erosivos, realização de obras de drenagem das águas pluviais, disposição correta de resíduos sólidos, implantação de rede de esgoto sanitário, pavimentação de ruas e a regularização das habitações em áreas de APPs, entre outras.

No entanto, somente um estudo mais detalhado atrelado a um planejamento de ações poderá indicar quais as medidas poderão ser tomadas a curto, médio e longo prazo, principalmente no que diz respeito a regularização das habitações irregulares nas áreas de preservação permanente (APPs).

Como ação imediata, recomenda-se a implantação e a execução de um projeto de Educação Ambiental junto aos moradores das áreas mais próximas dos cursos d'água nas duas sub-bacias, com intuito dessa população compreender os conceitos relacionados à conservação e preservação do meio ambiente, e assim tornarem sensíveis às questões ambientais.

A maioria dos moradores residentes no entorno dos principais cursos d'água das duas sub-bacias, percebem os problemas ambientais que ocorrem na área, no entanto, ainda não estão sensibilizados a ponto de agir para impedir o avanço da degradação ambiental local.

Durante a realização deste estudo não foram encontrados dados georreferenciados referentes as duas sub-bacias como imagens de satélite, fotografias aéreas, dados de infraestrutura e dados censitários, entre outros.

Como limitação deste estudo, apresenta-se a ausência de dados geográficos específicos das áreas estudadas, que são importantes no desenvolvimento de estudos referentes à temática ambiental. Dessa forma, como sugestão para próximas pesquisas, destaca-se a produção de dessas informações.

7. RECOMENDAÇÃO

Sabe-se da importância da educação ambiental em criar nas pessoas uma nova visão de mundo em relação ao meio ambiente, tornando-as mais sensíveis quanto à preservação e conservação dos recursos naturais, resultando em novos hábitos e práticas sustentáveis.

Diante do cenário ambiental encontrado, durante o desenvolvimento deste estudo, vê-se, então, a possibilidade de aplicação do método VERAH para educação ambiental por moradores de Juína, em especial daqueles que residem em áreas degradadas ambientalmente, como também por estudantes dos diferentes níveis de ensino, pois o método possibilita trabalhar com temáticas que estão em evidência na atualidade (vegetação, erosão, resíduos, água/assoreamento e habitação) quando o assunto são as questões ambientais.

O método VERAH se apresenta como um instrumento para a promoção da educação ambiental, assim como para a gestão ambiental e apresentou resultados satisfatórios em diferentes níveis de ensino, quando foi aplicado por meio do seu procedimento de diagnóstico ambiental, segundo estudo realizado por Guedes (2010).

Nas sub-bacias hidrográficas dos córregos das Garças e Nativo são nítidos os impactos ambientais no que diz respeito às temáticas trabalhadas pelo método VERAH. Dessa forma, torna-se importante a busca de ações que possam contribuir para criar uma cultura sustentável entre as pessoas que residem naquele local, com vistas à conservação do meio ambiente.

Partindo desse pressuposto, a educação ambiental apresenta-se como uma dessas ações a ser considerada através da implantação imediata de projetos que possam envolver áreas como as sub-bacias dos córregos das Garças e Nativo que sofrem com a degradação ambiental.

De acordo com a Constituição Federal, nos termos dos artigos 205 e 225, é incumbido ao poder público estabelecer políticas públicas que incorporem a dimensão ambiental, promovendo a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente, com engajamento da sociedade na conservação, recuperação e melhoria do meio ambiente.

Além disso, a Política Nacional de Educação Ambiental, Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999 (BRASIL, 1999), estabelece que a educação ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal. Esta última de acordo com a referida lei refere-se “as ações e práticas educativas voltadas à sensibilização da coletividade sobre as questões ambientais e à sua organização e participação na defesa da qualidade do meio ambiente”.

Neste sentido, recomenda-se ao poder público municipal de Juína a implantação e execução de um projeto de Educação Ambiental junto aos moradores das áreas próximas aos cursos d’água das sub-bacias hidrográficas dos córregos das Garças e Nativo, sendo que esse projeto poderá ser coordenado pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente (Samma) em parceria com a Secretaria Municipal de Educação e o Setor de Comunicação do município.

O projeto deverá proporcionar à população a compreensão dos conceitos relacionados à preservação e conservação do meio ambiente, possibilitando a formação de cidadãos críticos e participativos, além de conhecedores dos seus deveres e direitos na perspectiva socioambiental.

Entre os conteúdos a serem trabalhados no projeto, sugere-se a presença de temas relacionados à legislação ambiental, preservação de mata ciliar, reflorestamento de áreas de APPs, separação e destinação correta dos resíduos sólidos, compostagem, reaproveitamento de material reciclável, destinação correta de esgoto sanitário, poluição de mananciais, entre outros.

Os objetivos a serem atingidos, assim como as ações previstas no projeto poderão ser definidos em conjunto entre a Secretaria Municipal de Meio Ambiente e a Secretaria Municipal de Educação, levando em consideração as especificidades de cada sub-bacia hidrográfica.

Sabe-se que as preocupações referentes à temática ambiental têm se intensificado cada vez mais nas últimas décadas e com isso diversos setores da sociedade têm buscado desenvolver atividades e projetos com a intenção de educar e sensibilizar as comunidades para os assuntos relacionados ao meio ambiente (MORAIS et al., 2014).

Nesse sentido, é importante destacar que a execução de projetos de educação ambiental já vem acontecendo em alguns municípios brasileiros. É o caso de São José dos Pinhais-PR, que por meio de um projeto de educação ambiental

busca promover ações para sensibilizar o engajamento da população a respeito das questões ambientais, especialmente em relação aos resíduos (PREFEITURA DE SÃO JOSÉ DOS PINHAIS, 2022).

Segundo disposto no projeto de educação ambiental da Prefeitura de Lins-SP é importante que os projetos de educação ambiental considerem as problemáticas locais e regionais com intuito de haver um processo de educação continuada, formando multiplicadores eficientes, visando à sustentabilidade das ações previstas ao longo do tempo (PREFEITURA DE LINS, 2022).

Considerando o exposto acima, espera-se que a implantação e execução de um projeto de educação ambiental no município de Juína, nas sub-bacias dos córregos das Garças e Nativo, possa contribuir para diminuição da degradação ambiental daquela área, pois segundo o artigo 225 da Constituição Federal, “todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida” (BRASIL, 2022).

A respeito do direito mencionado no parágrafo anterior, a Carta Magna ainda impõe ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações (BRASIL, 2022).

Assim, acredita-se que iniciativas partindo do poder público em parceria com a população poderão suceder em resultados positivos em relação à questão ambiental, contribuindo assim para melhor qualidade de vida de toda a população juinense, em especial daquela que reside no local.

REFERÊNCIAS

AB' SÁBER, A. N. **Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas**. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003.

Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. **Controle Sanitário da Infraestrutura**. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/paf/fiscalizacao>. Acesso em: 27 out. 2020.

AKINAGA, P. H. **Urbanismo Ecológico, do princípio à ação: o caso de Itaquera São Paulo, SP**. 2014. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.

ALMEIDA FILHO, G. S. Uso de terminologias de processos erosivos lineares dos tipos ravina e voçoroca. **Revista Geonorte**, Edição Especial 4, V.10, N.1, p.693-699, 2014.

ALVES, M. A. S. **Caracterização ambiental das nascentes em área de preservação permanente, voltada a conservação da microbacia do Córrego Quineira, em Chapada dos Guimarães – MT**. 2015. Dissertação (Mestrado em Recursos Hídricos) – Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2015.

ALVES, M. **Estimativa da perda de solo por erosão laminar na bacia do rio São Bartolomeu-DF usando técnicas de geoprocessamento**. 2000. Disponível em: <http://www.dpi.inpe.br/cursos/ser300/Trabalhos/mariza.pdf>. Acesso em: 17 out. 2020.

AMORIM, I. T. **A institucionalização do Plano Plurianual (PPA): um estudo no governo federal brasileiro nos períodos de 2000-2003 e 2004-2007**. 2016. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Universidade de São Paulo (USP). Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, São Paulo, 2016.

ANTENOR, S.; SZIGETHY, L. **Resíduos sólidos urbanos no Brasil: desafios tecnológicos, políticos e econômicos**. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/cts/pt/central-de-conteudo/artigos/artigos/217-residuos-solidos-urbanos-no-brasil-desafios-tecnologicos-politicos-e-economicos>. Acesso em: 26 out. 2020

ANUNCIAÇÃO, S. **Assoreamento é ameaça para navegação e geração de energia**. Jornal da Unicamp, Campinas, 13 de maio de 2013. Disponível em: https://www.unicamp.br/unicamp/sites/default/files/jornal/paginas/ju_561_paginacor_05_web.pdf Acesso: 15 jan. 2021.

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Nota Técnica 04/2016. **Esclarecimentos sobre capina química em ambiente urbano de intersecção com outros ambientes**. Disponível em: <http://antigo.anvisa.gov.br/documents/111215/117833/NOTA+T%C3%89CNICA+04-2016/c4e0f52c-47f2-403b-8ca6-c5c321c039cc>Acesso em: 10 fev. 2022.

ARAÚJO, L. E.; SOUSA, F. A. S. de; NETO, J. M. M.; SOUTO, J. S.; REINALDO, L. R. L. R. **Bacias Hidrográficas e Impactos Ambientais. Qualitas Revista Eletrônica**. UEPB, v. 8, n. 1. 2009.

ARAÚJO, M. B. **Diagnóstico ambiental voltado a subsidiar ações de recuperação e conservação dos recursos hídricos. Região da microbacia do Córrego do Meio, Reserva do Cabaçal – MT.** 2014. Dissertação (Mestrado em Recursos Hídricos) – Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2014.

ARAÚJO, R. V. de. **Planejamento urbano da cidade de Juína-MT com foco no Plano Diretor da cidade:** obstáculos, avanços, limites e possibilidades. 2014. Dissertação (Mestrado em Ambiente e Desenvolvimento) - Centro Universitário Univates, Lajeado, Rio Grande do Sul, 2014.

Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). **NBR 10.004:2004:** Resíduos Sólidos - Classificação, 2002. Disponível em: <https://analiticaqmresiduos.paginas.ufsc.br/files/2014/07/Nbr-10004-2004-Classificacao-De-Residuos-Solidos.pdf>. Acesso em: 27 out. 2020.

AVILA, L. O. de. **Erosão na microbacia do Arroio Sarandi:** voçoroca do Buraco Fundo, Santa Maria/RS. 2009. Dissertação (Mestrado em Geografia e Geociências) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, Rio Grande do Sul, 2009.

AZEVEDO, D. **A urbanização Mato-Grossense:** uma reflexão a partir da relação urbano-rural. Disponível em: <http://observatoriogeograficoamericalatina.org.mx/egal10/Teoriaymetodo/Investigacion/03.pdf>. Acesso em: 14 ago. 2020.

AZEVEDO, R. R. de. **Imprecisão na estimativa orçamentária dos municípios brasileiros.** Dissertação (Mestrado em Controladoria e Contabilidade) - Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

BARROS, Y. P. S. **A paisagem:** da descrição à sensação. 2005. Dissertação (Mestrado em Artes) - Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Artes, Campinas, São Paulo, 2005.

BARTHOLOMEU, M. C. Por um conceito propriamente geográfico de paisagem. **GeoPUC** – Revista da Pós-Graduação em Geografia da PUC-Rio de Janeiro, v. 8, n. 15, p. 9-28, jul. dez. 2015

BENEVENTO, G. P. **Análise da situação ambiental atual da Microbacia Urbana Córrego Urubu e da capacidade suporte do córrego como subsídio de enquadramento do corpo hídrico.** Cuiabá-MT, 2014. 109p. Dissertação do Programa de Pós-Graduação em Recursos Hídricos da Universidade Federal de Mato Grosso.

BERTRAND, G. Paisagem e Geografia Física Global – Esboço Metodológico. **Cadernos de Ciências da Terra**, nº 13 IG/USP. São Paulo. 1971.

BERTRAND, G. Paisagem e geografia física global. Esboço metodológico. **RA'EGA**. Curitiba, nº 8. p. 141-152, 2004.

BIGARELLA, J. J. **Estrutura e Origem das Paisagens Tropicais e Subtropicais.** Florianópolis – UFSC – volume 3. 2003.

BONAMETTI, J. H. Paisagem urbana bases conceituais e históricas. **Revista Terra & Cultura: Cadernos de Ensino e Pesquisa**, [S.l.], v. 20, n. 38, p. 107-123, abr. 2020. ISSN 2596-2809.

BOSCARDIN, C. R. **A gestão de bacias hidrográficas urbanas**. 2008. Dissertação (Mestrado em Gestão Urbana) - Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia - CCET, Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, Paraná, 2008.

BRAGA, A. F. **A reciclagem de resíduos sólidos urbanos: um olhar a partir de três estudos de casos**. 2018. Tese (Doutorado em Saúde Global e Sustentabilidade) - Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018.

BRAGHIROLI, T. L. P. **Implicações naturais e antrópicas responsáveis pelo desencadeamento de feições erosivas no Parque do Goiabal em Ituiutaba (MG)**. 2017. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal de Goiás, Catalão, 2017.

BRASIL, Câmara dos deputados. **LDO - Lei de Diretrizes Orçamentárias**. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/orcamento-da-uniao/leis-orcamentarias/ldo>. Acesso em: 10 out. 2020.

BRASIL, Ministério da Justiça e Segurança Pública. **O Plano Plurianual - PPA**. Disponível em: <https://www.justica.gov.br/Acesso/governanca/PPA>. Acesso em: 10 out. 2020.

BRASIL, Ministério do Meio Ambiente. **Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-solidos/politica-nacional-de-residuos-solidos.html>. Acesso em: 26 out. 2020.

BRASIL. Conselho Nacional de Meio Ambiente. **Resolução CONAMA Nº 33, de 07 de dezembro de 1994**. Disponível em: <https://www.sema.rs.gov.br/upload/arquivos/201612/02142051-resolucao-conama-n-33.pdf> Acesso em: 21 mar. 2022.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1998**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/ConstituicaoCompilado.htm Acesso em: 20 mai 2022.

BRASIL. **Lei Federal nº 9.974, de 6 de junho de 2000**. Dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências. Brasília, 2000.

BRASIL. **Lei nº 9.605 de 12 de fevereiro de 1998**. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9605.htm Acesso em: 14 fev. 2022.

BRASIL. **Lei nº 9.974, de 06/06/2000. Altera a Lei nº 7.802/1989**. Dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o

armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9974.htm Acesso em: 15 mar. 2022.

BRASIL. **Novo Código Florestal. Lei nº 12.651, de 25/05/12.** Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Lei nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/L12651compilado.htm Acesso em: 27 dez. 2021.

BRASIL. **Política Nacional de Educação Ambiental, Lei 9795.** Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 27 abr. 1999. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm Acesso em: 29 mar. 2022.

BROCANELI, P. F. **O ressurgimento das águas na paisagem paulistana: fator fundamental para cidade sustentável.** 2007. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

CAIRES, S. M. Diagnóstico Ambiental das Nascentes do Alto Curso da Bacia Hidrográfica do Rio Perdido. **Relatório Técnico.** Juína; 2020.

CÂMARA MUNICIPAL DE JUÍNA. **Lei de criação do município de Juína nº 4.456, de 09 de maio de 1982.** Disponível em: <https://sapl.juina.mt.leg.br/norma/136> Acesso em: 13 ago. 2021.

CAMPOS, R. O. **Percepção ambiental dos moradores do entorno do rio Perdido.** Análise amostral. Disponível em: http://www.biblioteca.ajes.edu.br/arquivos/monografia_20111021112158.pdf Acesso em: 06 jul. 2021.

CARDOSO, C. A.; DIAS, H. C. T.; SOARES, C. P. B.; MARTINS, S. V. Caracterização Morfométrica da Bacia Hidrográfica do rio Debossan, Nova Friburgo, RJ. **R. Árvore**, Viçosa-MG, v.30, n.2, p.241-248, 2006.

CARDOSO, O. A. **Várzeas do Alto Tietê, as águas urbanas e a paisagem: conflitos, possibilidades e ações desejáveis para a qualificação dos espaços livres.** 2015. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.

CARDOSO, R. S. B.; PIRES, L. V. **Voçorocas: Processos de Formação, Prevenção e Medidas Corretivas.** In: XIII Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada, 2009. A Geografia Física e as Dinâmicas de Apropriação da Natureza, 2009.

CHIURATTO, A. H. **Paisagem cultural e a experiência urbana latino-americana.** 2015. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.

CLENES, C.; CARDOSO, L.; DOURADO, V. C. O processo de urbanização brasileira. **Estudos**, Goiânia, v. 37, n. 5/6, p. 573-585, maio/jun. 2010.

CORNELLI, R.; SCHNEIDER, V. E.; BORTOLIN, T. A.; CEMIN, G.; SANTOS, G. M. dos. Análise da influência do uso e ocupação do solo na qualidade da água de duas sub-bacias hidrográficas do município de Caxias do Sul. **Scientia cum Industria**, V.4, N. 1, 1 — 14, 2016.

CUNHA, J. M. P. da. **Dinâmica migratória e o processo de ocupação do Centro-Oeste brasileiro: o caso de Mato Grosso**. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-30982006000100006. Acesso em: 09 out. 2020.

DA CRUZ, Fernando Castro. **Código de Águas Anotado – Doutrina, Legislação e Jurisprudência**. Belo Horizonte: Editora Palpite Ltda., 1998.

DECARLI, N.; FILHO, P. F. **Plano Diretor no Estatuto da Cidade: uma forma de participação social no âmbito da gestão dos interesses públicos**. Disponível em: https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/131832/Plano_diretor_estatuto_cidade.pdf?sequence=3&isAllowed=y. Acesso em: 11 nov. 2020.

DIAS, G. F. **Queimadas e incêndios florestais: cenários e desafios: subsídios para a educação ambiental**. 2 ed. Brasília-DF: IBAMA, 2009. v. 28p. Disponível em: <https://www.terrabrasil.org.br/ecotecadigital/images/abook/pdf/1sem2015/marco/Mar.15.03.pdf> Acesso em 18 fev. 2022.

FERREIRA, J. C. V. **Mato Grosso e seus municípios**. 2.ed. Cuiabá: Buriti, 2001.

FERREIRA, V. C.; LEMOS, D. P. Geografia e Compartimentação Geomorfológica no Entorno da Área Urbana do Município de Juína-MT. **Revista Geográfica de América Central**, vol. 2, julio-diciembre, 2011, pp. 1-16 Universidad Nacional Heredia, Costa Rica.

FINKLER, R.A **bacia hidrográfica**. Disponível em: https://planejamento.mppr.mp.br/arquivos/File/bacias_hidrograficas/planejamento_manejo_e_gestao_unidade_1.pdf. Acesso em: 15 out. 2020.

FRACARO, R. B.; SANTOS, N. B. dos. **Relatório Técnico abordando a cobertura vegetal remanescente e o uso do solo de áreas propostas para a recategorização e ampliação do Parque Ambiental de Juína**. Juína, 2020.

FREITAG, R.; LIMA, C. R. N. de; POSSAVATZ, J.; SILVA, P. E. R. da.; RAMOS, O. C.; BATISTA, S. B. **Diagnóstico da Vegetação na Microbacia do Córrego Monjolo (Chapada dos Guimarães – MT) a partir do Método Verah**. Revista de Ensino, Educação e Ciências Humanas. v. 10, n.1, p. 94-100, 2019.

FREITAS, A. R. de. **Identificação de áreas potencializadoras de inundações e enxurradas: uma proposta metodológica aplicada na Bacia Arroio dos Pereiras, Irati-PR**. 2018. (Doutorado em Geografia) - Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, Paraná, 2018.

FUNAI. Fundação Nacional do Índio. **Prestação de contas ordinária anual Relatório de Gestão do exercício de 2010**. Disponível em: https://www.justica.gov.br/Acesso/auditorias/arquivos_auditoria/fundacao-nacional-do-indio/juina/relatorio_gestao_2010_funai_cr-de-juina_mt.pdf Acesso em: 13 ago. 2021.

GERBASE, A. E.; OLIVEIRA, C. R. **Reciclagem do lixo de informática: uma oportunidade para a Química**. Química Nova (Online), 2012. Disponível em: http://static.sites.sbq.org.br/quimicanova.sbq.org.br/pdf/Vol35No7_1486_34-AG11626.pdf Acesso em: 25 fev. 2022.

GUEDES, R. C. M.; **Avaliação do Método de Educação Ambiental VERAH**. 2010. Dissertação (Mestrado em Análise Geoambiental) – Centro de Pós Graduação, Pesquisa e Extensão, Universidade de Guarulhos, Guarulhos, São Paulo, 2010.

GUERRA, A. J. T. **Erosão urbana: ocupação irregular e o desencadeamento de processos erosivos acelerados - alguns exemplos brasileiros**. Disponível em: <http://lsie.unb.br/ugb/sinageo/4/3/1.pdf>. Acesso em: 19 out. 2020.

HENZ, A. P.; OLIVEIRA, J. P. de. A Paisagem como potencial turístico de Foz do Iguaçu: Um estudo exploratório da paisagem do Parque Nacional do Iguaçu e da Usina Hidrelétrica de Itaipu. **Revista Turismo Visão e Ação** – Eletrônica, vol. 12 – nº 2 – p.172-183/mai-ago 2010.

HIRATAKA, A.; KATAYAMA, B. Y.; TAKATA, E.; XIMENES, K.; TANIGUCHI, M. S.; LEMMI, R. T.; MIYATA, R. **Erosão em áreas urbanas**. PHD – 2537. Escola Politécnica da USP, 2003. 10p.

IACIA, P. R. **Resíduos sólidos urbanos em Presidente Prudente, São Paulo, Brasil: um estudo aplicado na cooperativa dos produtos recicláveis de Presidente Prudente (COOPERLIX)**. 2014. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Presidente Prudente, São Paulo, 2014.

IBGE — Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Glossário dos Termos Genéricos dos Nomes Geográficos utilizados no Mapeamento Sistemático do Brasil**. Elaboração do arquivo PDF Roberto Cavararo. v. 1. Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv88835_v1.pdf Acesso em: 19 fev. 2022.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **População Rural e Urbana**. Disponível em: <https://educa.ibge.gov.br/jovens/conheca-o-brasil/populacao/18313-populacao-rural-e-urbana.html>. Acesso em: 12 ago. 2020.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **População**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mt/panorama>. Acesso em: 14 ago. 2020.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2004. **Mapa de Biomas do Brasil, primeira aproximação**. Rio de Janeiro: IBGE. Disponível em: https://geoftp.ibge.gov.br/informacoes_ambientais/estudos_ambientais/biomas/mapas/biomas_5000mil.pdf Acesso em: 06 jul. 2021.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **História de Juína**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mt/juina/historico> Acesso em: 12 jul. 2021.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira**. Série Manuais Técnicos em Geociências, 2ª edição revista e ampliada. 2012. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4228241/mod_resource/content/2/Manual%20Tecnico%20da%20Vegetacao%20Brasileira%20-%202012.pdf Acesso em: 06 jul. 2021.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS – IPT. **Diagnóstico da situação atual dos recursos hídricos e estabelecimento de diretrizes técnicas para a elaboração do Plano da Bacia Hidrográfica do Rio São José dos Dourados**. São Paulo. IPT, 1999. (IPT. Relatório Técnico, 40.675).

JUÍNA. **Galeria de Fotos de Juína**. Disponível em: <https://www.juina.mt.gov.br/municipio/1/galeria-de-fotos-de-juina>. Acesso em: 28 abr. 2021.

JUÍNA. **Lei n.º 877/06**. Plano Diretor Participativo do Município de Juína. Disponível em: https://sapl.juina.mt.leg.br/media/sapl/public/normajuridica/2006/1041/1041_texto_integral.pdf. Acesso: em 13 nov. 2020.

KNORST, D. E. **O Plano Diretor como instrumento de preservação ambiental**. 2010. Dissertação (Mestrado em Direito) - Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, Rio Grande do Sul, 2010.

KOFFLER, N.F. Carta de Declividade da Bacia do Rio Corumbataí para análise Digital (SIG). **Geografia**. Rio Claro, v.19, n.2, p.167-182, 1994.

LIMA, A. S.; GOMES, J. B. Diagnóstico e planejamento ambiental de microbacia urbana em Juína/MT. **Revista GeoPantanal** (UFMS), v. 16, p. 147-161, 2021.

LIMA, A. S.; GOMES, J. de B. **Diagnóstico e planejamento ambiental de microbacia urbana em Juína/MT**. Disponível em: <https://periodicos.ufms.br/index.php/revgeo/article/view/12645> Acesso em: 17 dez. 2021.

LIMA, J. A.; ANDRADE, N. L. R.; OROZCO, M. M. D.; BEZERRA R.R. ; RUDKE, A. P. **Aplicação do método VERAH para diagnóstico ambiental da cabeceira de drenagem do igarapé Piraíba no município de Ji-Paraná-RO**. In: XX Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, 2013, Bento Gonçalves. XX Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, 2013.

LIMA, Valéria. Saneamento ambiental como indicador de análise da qualidade ambiental urbana. **Caderno Prudentino de Geografia**, v. 2, p. 65-84, 2013.

LIRA, G. **Conhecendo Mato Grosso**. Disponível em: https://www.camaratapurah.mt.gov.br/fotos_downloads/1497.pdf. Acesso em: 08 de out. 2020.

LOPES, S. M. F.; CABRAL, J. B. P.; BRAGA, C. de C.; RAMALHO, F. L. Avaliação espaço-temporal do uso da terra nas bacias hidrográficas do ribeirão Paraíso-GO e córrego Cerrado/Cadunga-MG. **Revista Geoambiente On-Line**, 27: 114-136, 2016.

MAGALHÃES, L. Z. de; WERLE, H. S. **Problemas Ambientais de uma Cidade Média de Mato Grosso: O Caso de Barra do Bugres**. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/ppp/index.php/PPP/article/view/154>. Acesso em: 08 ago. 2020.

MARTINE, G.; MCGRANAHAN, G. **População e Cidades: subsídios para o planejamento e para as políticas sociais** / Rosana Baeninger (Org.). - Campinas: Núcleo de Estudos de População-Nepo/Unicamp; Brasília: UNFPA, 2010.

MARTINS, Edson Gaspar; ABDALLAH, Said (Orgs.). **Geologia e recursos minerais da folha Juína SC.21-Y-C**. Goiânia: CPRM, 2007. Escala 1:250.000. Programa Geologia do Brasil - PGB; Projeto Noroeste de Mato Grosso.

MATO GROSSO. **Lei nº 4.456, de 09 de maio de 1982**. Disponível em: <https://www.al.mt.gov.br › leis › lei-4456-1982>Acesso em: 18 abr. 2021.

MAXIMIANO, L. A. Considerações sobre o conceito de paisagem. **Revista RA'E GA**, Curitiba, n. 8, p. 83-91, 2004. Editora UFPR.

MEDEIROS, J. D. **Guia de Campo: vegetação do Cerrado 500 espécies**. 1. ed. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2011. v. 1. 532 p.

MEDEIROS, V. A. S. de. **Urbis brasiliae ou sobre cidades do Brasil: inserindo assentamentos urbanos do país em investigações configuracionais comparativas**. 2006. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) - Universidade de Brasília, Brasília, 2006.

MENDES, P. P. M. **Processo erosivo em área urbana: Condomínio Privê, cidade satélite Ceilândia - DF**. In: VII Congresso Brasileiro de Geógrafos, 2014, Vitória-ES. Anais do VII CBG, 2014.

METZGER, J. P. **O que é ecologia das paisagens?** Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/bn/v1n1-2/a06v1n1-2.pdf>. Acesso em: 01 set. 2020.

MONTEIRO, A. R.; VERAS, A. T. R. **A questão habitacional no Brasil**. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/mercator/a/ZkVrVHZqbHWQwK6HRpGrcXN/?lang=pt> Acesso em: 02 jun. 2022.

MORAES, D. S. de L.; JORDÃO, B. Q. Degradação de recursos hídricos e seus efeitos sobre a saúde humana. **Revista de Saúde Pública**, v. 36, n.3, p. 370 – 374, 2002.

MORAIS, J. A.; SILVA, G. F. ; MELO, J. K. H. ; NUNES, T. A. . A importância de projetos de educação ambiental no ensino e aprendizagem básica - estudo de caso em uma escola estadual de Mossoró-RN. In: V semana de estudos, teorias e práticas educativas - I colóquio das licenciaturas que integram o PIBID/UERN., 2014, Pau dos Ferros. Anais da V SETEPE, 2014, 2014.

MOURA, D. V.; SIMÕES, C. da S. **A evolução histórica do conceito de paisagem**. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/ambeduc/article/view/992/922>. Acesso em: 07 ago. 2020.

NAME, L. O conceito de paisagem na Geografia e sua relação com o conceito de cultura. **GeoTextos**, vol. 6, n. 2, dez. 2010.

NEVES, F. de O. Gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos na Bacia do Paraná III: Elementos para uma agenda de pesquisas. **R. Ra'e Ga** – Curitiba, v. 38, p.169 - 194, Dez/2016.

OLIVEIRA, A.M.S. **Diagnóstico ambiental de microbacia urbana**. Método VERAH. Apostilado Curso de Geografia. Universidade Guarulhos. Guarulhos: Laboratório de Geoprocessamento. Centro de Pesquisa e Pós-graduação. UnG. 2008. 16 p.

OLIVEIRA, F. F.; SANTOS, R. E. S. dos; ARAÚJO, R. da C. de. Processos Erosivos: dinâmica, agentes causadores e fatores condicionantes. **Rev. Bras. de Iniciação Científica (RBIC)**, Itapetininga, v. 5, n.3, p. 60-83, abr./jun., 2018.

OLIVEIRA, J. B.; ALVES, J. J.; FRANÇA, F. M. C. **Recomposição da mata ciliar e reflorestamento no semiárido do Ceará**. Fortaleza: SRH-CE, 2010.

OLIVEIRA, J. P. de; ANJOS, F. A. dos; LEITE, F. C. de L.O potencial da paisagem urbana como atratividade turística: um estudo sobre a paisagem de Brasília-DF. **Interações**, Campo Grande, v. 9, p. 159-169, 2008.

OLIVEIRA, M. R. A.; CARVALHO, A. J. B.; FERNANDES, K. A.; FERNANDES, I. A.; SANTOS, F. I. O. **Percepção dos moradores entorno dos problemas ambientais do rio Itapecuru cidade de Codó-MA**. In: IV Congresso Internacional das Ciências Agrárias, 2019.

OLIVEIRA, M. R. de.; SOUSA, A. T. de. **Diagnóstico e proposição de controle da erosão urbana próxima ao Fórum na cidade de Goiatuba-GO**. Brasil. In: I Simpósio Interdisciplinar em Ambiente e Sociedade, 2017.

OLIVEIRA, R. S.; VALLE, C. M. **Impactos da eutrofização em uma lagoa urbana em Manaus/AM**. In: V Congresso de Pesquisa e Inovação da Rede Norte Nordeste de Educação Tecnológica, 2010, Maceió-AL. Anais, 2010.

OLIVEIRA, L. F. A. de. **Conhecendo bambus e suas potencialidades para o uso na construção civil**. Disponível em: https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/BUBD-9GBPWL/1/monografia_conhecendo_bambus_e_suas_potencialidades___luiz_fernando_andrade___de_oliveira.pdf Acesso em: 20 mai. 2022.

ORTIGOZA, S. A. G. **Paisagens urbanas: imagens e representações do mundo do consumo**. Disponível em: <http://books.scielo.org/id/wg88m/pdf/ortigoza-9788579831287-05.pdf>. Acesso em: 07 ago. 2020.

ORTIZ, P. R. T. **Monitoramento de um reflorestamento com alta diversidade de espécies nativas, sob três condições de adensamento de mudas, no Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo/SP**. 2017. Dissertação (Mestrado em

Biodiversidade Vegetal e Meio Ambiente) - Instituto de Botânica da Secretaria do Meio Ambiente, São Paulo, 2017.

PALHARES, J. C. P.; RAMOS, C.; KLEIN, J. B.; LIMA, J. M. M. de.; CESTONARO, T. **Medição da Vazão em Rios pelo Método do Flutuador**. Comunicado Técnico. Versão Eletrônica Julho, 2007 Concórdia, SC. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/443939/1/CUsersPiazzonDocuments455.pdf> Acesso em: 20 mai. 2022.

PARES, A.; VALLE, B. A Retomada do Planejamento Governamental no Brasil e seus Desafios. In: GIACOMONI, J.; PAGNUSSAT, J. L. (Org.). **Planejamento e Orçamento Governamental**. Brasília, DF: ENAP, 2006. v. 1

PAZ, D.; LAFAYETTE, K.; SOBRAL, M. C.; HOLANDA, M. J.; XIMENES, T. Riscos de impactos ambientais proveniente da deposição irregular de Resíduos da Construção Civil em bacias hidrográficas da Região Metropolitana do Recife. **Águas Subterrâneas**, v. 32, p. 325-336, 2018.

PEREIRA, A. J. **Leituras de paisagens urbanas: um estudo de Araguaína - TO**. 2013. Tese (Doutorado em Ciências Humanas) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, Minas Gerais, 2013.

PERH/MT. **Plano Estadual de Recursos Hídricos**. Secretaria de Estado do Meio Ambiente de Mato Grosso - SEMA. Cuiabá: KCM Editora. 2009.

PMSB. (2018). **Plano Municipal de Saneamento Básico de Juína**. Disponível em: http://pmsb106.ic.ufmt.br/wp-content/uploads/2018/04/PMSB_Juina.pdf .Acesso em: 28 abr. de 2021.

POLETTE, M. Paisagem: uma reflexão sobre um amplo conceito. Itajaí. **Turismo – Visão e ação – ano 2 – n.3**, p. 83-94. Abr/Set 1999.

PORTO, K. G.; FERREIRA, I. M. **Gestão das bacias hidrográficas urbanas e a importância dos ambientes ciliares**. Disponível em: <http://e-revista.unioeste.br/index.php/geoemquestao/article/view/4978>. Acesso em: 15 out. 2020.

PREFEITURA DE JUÍNA. **Legislação Municipal de Juína**. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a1/mt/j/juina/decreto/2020/49/496/decreto-n-496-2020-dispoe-sobre-a-ampliacao-e-alteracao-da-nomenclatura-da-unidade-de-conservacao-municipal-denominada-parque-ambiental-de-juina-mt-e-da-outras-providencias> Acesso em: 20 mai. 2022.

PREFEITURA DE LINS-SP. **Projeto de Educação Ambiental Joga Aqui**. Disponível em: https://www.lins.sp.gov.br/editais/35509_Termo%20de%20Refer%C3%Aancia.pdf Acesso em: 29 mar. 2022.

PREFEITURA DE SÃO JOSÉ DOS PINHAIS-PR. **Projeto de Educação Ambiental para o município de São José dos Pinhais – Semma/SJP**. Disponível em: <http://conselhos.sjp.pr.gov.br/wp-content/uploads/2017/09/PROJETO-ED-AMBIENTAL-FMSB-2017-versao-4.pdf> Acesso em: 29 mar. 2022.

REZENDE, E. **A Lei Orçamentária Anual municipal**. Disponível em: <http://www.carogestor.com.br/artigo/49/a-lei-orcamentaria-anual-municipal>. Acesso em: 11 nov. 2020.

ROCHA, J. P.; VERONESE, A.; SMERMAN, W. **Condições Ambientais do Rio Nativo, afluente do Rio Perdido que corre entre os módulos 05 e 06, no município de Juína - Mato Grosso**. In: IV Jornada Científica, 2016, Juína. IV Jornada Científica: Meio Ambiente, Desenvolvimento e Sociedade, 2016.

ROSIN, C.; SILVA, I. L.; BERTÃO, N. C.; BRUM, B. R.; LUZ, T. E. Diagnóstico Ambiental da microbacia urbana do Córrego Gambá, Cuiabá, MT. **Enciclopédia Biosfera**, v. 10, p. 1236-1250, 2014.

ROSSOL, C. D.; FILHO, H. S.; BERTÉ, L. N.; JANDREY, P. E.; SCHWANTES, D.; GONÇALVES JR, A. C. Caracterização, classificação e destinação de resíduos da agricultura. **Scientia Agraria Paranaensis**, Volume 11, número 4, p.33-43, 2012.

RUBIRA, F. G.; MELO, G. do V. de; OLIVEIRA, F. K. S. de. Proposta de padronização dos conceitos de erosão em ambientes úmidos de encosta. **Revista de Geografia** (Recife) V. 33, No. 1, 2016

SANTANA, D. P. Manejo Integrado de Bacias Hidrográficas. **Embrapa Milho e Sorgo**, 2003. 62p. (Embrapa Milho e Sorgo. Documentos, 30).

SANTOS, M. **A urbanização brasileira**. São Paulo: Hucitec, 1993.

SANTOS, R. de C. **O Plano Plurianual e o Orçamento Público**. 3. ed. rev. ampl. – Florianópolis: Departamento de Ciências da Administração/UFSC; Brasília, CAPES, UAB, 2015.

SANTOS, R. de S. Fronteira agrícola, força de trabalho e o processo de urbanização em Mato Grosso. **Caminhos de Geografia**, Uberlândia, v. 13, n. 43 out/2012 p. 264–279 Página 264.

SÃO PEDRO, A. N. R.; SÃO PEDRO, A. P. R.; MARCHETTO, M. Aplicação do Método VERAH no Diagnóstico Ambiental de uma Microbacia no Estado de Mato Grosso-Brasil. **ES Engineering and Science**, 7(1), 30-44.

SCHWEIGERT, R. **Plano Diretor e instabilidade ambiental da cidade**. 2007. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) -Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, São Paulo, 2007.

SEPLAN-MT. SECRETARIA DE ESTADO DE PLANEJAMENTO E COORDENAÇÃO GERAL. **Mapa Unidades Climáticas do Estado de Mato Grosso**. Zoneamento Sócio-Econômico-Ecológico, 2001.

SERPA, A. Milton Santos e a Paisagem: Parâmetros para a Construção de uma Crítica da Paisagem Contemporânea. **Paisagem e Ambiente**, (27), 131-138.

SILVA, B. N. P. da; ALMEIDA, L. M. de S.; SANTOS, T. T. M. dos; SOUZA, L. C. D. de S.; MELO, A. L. da S. Erosão das áreas urbanas. **Rev. Conexão Eletrônica** – Três Lagoas, MS – Volume 13 – Número 1 – Ano 2016.

SILVA, M. S. L. da. **Estudos da erosão**. Petrolina: EMBRAPA-CPATSA, 1995.

SILVA, R. B. P. da. **Planejamento Governamental com Densidade Macroestratégica em Municípios**: Um estudo multicaso sobre o Plano Plurianual de Niterói e de Osasco. 2018. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Universidade de São Paulo. Escola de Artes, Ciências e Humanidades, São Paulo, 2018.

SILVA, T. A. da. **Meio ambiente**: percepção ambiental dos moradores da micro área de preservação permanente às margens da Lagoa da Garça/Juína-MT. 2013. 50 f. TCC (Graduação) do curso de Licenciatura em Geografia. Instituto Superior do Vale do Juruena, Juína, 2013.

SOUZA, E. O. F. de.; BRITO, N. M.; AMARANTE JUNIOR, O. P. Percepção ambiental da população urbana próxima ao rio Buriti no município de São Bernardo, MA. **Pesquisa em Educação Ambiental (Online)**, v. 9, p. 37-50, 2014.

SOUZA, M. B. de. **Aplicação do método VERAH para subsidiar a elaboração de plano de gestão para a microbacia do Córrego Monjolo, Chapada dos Guimarães, MT**. 2013. Dissertação de Mestrado em Recursos Hídricos. Universidade Federal de Mato Grosso - UFMT, Cuiabá-MT, 2013.

SOUZA, M. V. B. **A tipologia de solo do município de Juína/MT**. Disponível em: https://biblioteca.ajes.edu.br/arquivos/monografia_20110927211211.pdfAcesso: em 12 jul. 2021.

SOUZA, N. F. C.; MELLO, A. H. de. **Perfil Socioeconômico e percepção ambiental dos moradores da microbacia hidrográfica dos igarapés Açaizal e Gabriel em São Domingos do Araguaia - PA**. In: II Encontro da Pós Graduação, 2017, Marabá. Anais do II Encontro de Pós-graduação, 2017. v. 1. p. 1-9.

SOUZA, O. N.; SILVA, T. S.; OLIVEIRA, W.; LEANDRO, G. R. S. **Análise dos impactos do uso e ocupação da terra na sub-bacia hidrográfica do Córrego Dracena em Reserva do Cabaçal/Mato Grosso – Brasil**. In: XIII Simpósio Nacional de Geomorfologia, 2021.

SOUZA, R. S. **Propriedades tecnológicas de *Tectona grandis* proveniente de sítios distintos**. 2019. (Doutorado em Ciências Florestais) – Universidade de Brasília, Brasília, 2019.

TEODORO, V. L. I.; TEIXEIRA, D.; COSTA, D. J. L.; FULLER, B. B. O Conceito de Bacia Hidrográfica e a Importância da Caracterização Morfométrica para o Entendimento da Dinâmica Ambiental Local. **Revista Brasileira Multidisciplinar**, [S. l.], v. 11, n. 1, p. 137-156, 2007.

TROLL, C. A paisagem geográfica e sua investigação. **Espaço e cultura**, Rio de Janeiro: UERJ, NEPEC, n. 2, p. 7, jun.1997.

TUCCI, C. E. M. **Hidrologia: ciência e aplicação**.2.ed. Porto Alegre: Ed. Universidade/ABRH, 2001.

UGEDA JÚNIOR, J. C. Planejamento da paisagem e planejamento urbano: reflexões sobre a urbanização brasileira. **Revista Mato-Grossense de Geografia** - Cuiabá - v. 17, n. 1 - p. 101 - 116 - jan/jun 2014.

VIEIRA, C. L. **Emprego de técnicas mecânico-vegetativas em ravinamento no areal em São Francisco de Assis - Sudoeste do Rio Grande do Sul**. 2012. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012.

WIKIAVES. **A Enciclopédia das Aves do Brasil**. Disponível em: <https://www.wikiaves.com.br/wiki/aves> Acesso: em 20 jan. 2020.

XAVIER, Aloísio.; SANTOS, G. A. dos.; WENDLING, I.; OLIVEIRA, M. L. Propagação vegetativa de cerdo-rosa por miniestaquia. **R. Árvore**, Viçosa-MG, v.27, n.2, p.139-143, 2003.

APÊNDICE**ENTREVISTA SOBRE PERCEPÇÃO AMBIENTAL DOS MORADORES DO
ENTORNO DOS CÓRREGOS DE DUAS SUB-BACIAS URBANAS DO MUNICÍPIO
DE JUÍNA-MT** CÓRREGO DAS GARÇAS CÓRREGO NATIVO**1. Sexo** Masculino Feminino Outro**2. Estado Civil** Casado Solteiro Divorciado União Estável Outro**3. Profissão: _____****4. Município de nascimento: _____****5. Quantas pessoas moram na residência?** Até 2 pessoas Entre 3 e 4 pessoas Entre 4 e 5 pessoas Mais de 5 pessoas**6. Quais as idades dos outros moradores da residência?**
_____**7. Qual é o nível de escolaridade do senhor(a)?** Ensino Fundamental incompleto Ensino Fundamental completo Ensino Médio incompleto Ensino Médio completo Ensino superior incompleto Ensino Superior

Analfabeto

8. Qual é o nível de escolaridade dos outros moradores da residência?

Ensino Fundamental incompleto

Ensino Fundamental completo

Ensino Médio incompleto

Ensino Médio completo

Ensino Superior incompleto

Ensino Superior

Analfabeto

9. Há quanto tempo mora neste local?

menos de 1 ano

de 1 a 2 anos

de 3 a 4 anos

mais de 4 anos

10. A residência é:

Própria

Alugada

Cedida

Outros

11. Qual a principal forma de abastecimento de água utilizada neste domicílio?

Rede geral de distribuição (água encanada)

Poço artesiano (profundo)

Poço raso, freático (cacimba)

Fonte nascente ou mina

Rios, açudes, lago

12. Para onde vai o esgoto do banheiro e cozinha?

Rede geral ou pluvial

Fossa rudimentar ou buraco

Vala

Rio, lago, córrego

Outra forma

13. O lixo deste domicílio é:

Depositado em caçamba de serviço de limpeza

- () Coletado no domicílio por serviço de limpeza
- () Queimado na propriedade
- () Enterrado na propriedade
- () Jogado em terreno baldio, encosta ou área pública
- () Outro destino

14. Em sua opinião, a destinação do lixo de sua residência é a forma mais correta ambientalmente?

- () Sim
- () Não

15. No seu ponto de vista, é importante manter a vegetação (mata) nas margens dos rios? Explique por quê?

16. Em sua opinião, a forma que você utiliza o solo do seu terreno tem causado algum impacto ao meio ambiente? Se sim, Quais?

17. Em sua opinião, as habitações dessa área estão de acordo com a legislação ambiental?

- () Sim
- () Não

18. A partir da observação do aspecto físico da água do córrego da sub-bacia, é possível afirmar que o rio está poluído? Explique por quê?

19. Pode-se dizer que a erosão e o assoreamento comprometem os recursos hídricos?

- () Sim
- () Não

20. Você utiliza agrotóxicos (veneno) na limpeza periódica do solo do seu terreno?

- () Sim
- () Não

21. O senhor(a) conhece algum programa de órgão ambiental municipal sobre as áreas de sub-bacias urbanas?

() Sim () Qual ou quais? _____

() Não

22. No seu ponto de vista, o que a sociedade ou governo pode fazer para conservação dos recursos hídricos das sub-bacias urbanas?

23. No seu ponto de vista, o que mais tem impactado ambientalmente os recursos hídricos dessa sub-bacia:

Erosão?

Ausência da vegetação ciliar?

Assoreamento?

Água poluída?

Resíduos sólidos ou

Habitações irregulares?

24. O (A) Senhor(a) considera importante um projeto de Educação Ambiental que envolva ações de conservação das sub-bacias urbanas e seus moradores?

() Sim

() Não