

**ALAHN WELLINGTON DE MORAIS  
ÉRICO FERNANDO DE OLIVEIRA MARTINS  
(AUTORES)**

**ANÁLISE TEMPORAL E ESPACIAL DE EMPREENDIMENTOS  
IMOBILIÁRIOS NO ENTORNO DO RIO COXIPÓ PÓS  
APROVAÇÃO DO DECRETO MUNICIPAL DE CUIABÁ  
Nº6714/2018 E SUAS CONSEQUÊNCIAS AMBIENTAIS  
NO CORPO HÍDRICO**



ALAHN WELLINGTON DE MORAIS  
ÉRICO FERNANDO DE OLIVEIRA MARTINS  
(AUTORES)

ANÁLISE TEMPORAL E ESPACIAL DE EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS NO  
ENTORNO DO RIO COXIPÓ PÓS APROVAÇÃO DO DECRETO MUNICIPAL DE CUIABÁ  
Nº6714/2018 E SUAS CONSEQUÊNCIAS AMBIENTAIS NO CORPO HÍDRICO



Cáceres - MT  
2022

**PRODUÇÃO EDITORIAL**  
**EDITORA UNEMAT 2022**

Copyright, dos autores, 2022.

A reprodução não autorizada desta publicação, por qualquer meio, seja total ou parcial, constitui violação da Lei nº 9.610/98.

**Editora:** Maria José Landivar de Figueiredo Barbosa

**Arte da Capa:** Alahn Wellington de Moraes

**Diagramação:** Adenilza de Oliveira Campos

M827a Moraes, Alahn Wellington de.

Análise temporal e espacial de empreendimentos imobiliários no entorno do Rio Coxipó pós aprovação do Decreto Municipal de Cuiabá nº 6714/2018 e suas consequências ambientais no corpo hídrico / Alahn Wellington de Moraes e Érico Fernando de Oliveira Martins. – Cáceres: UNEMAT Editora, 2022.


68 p. ; il. color.

ISBN 978-65-86866-81-0

1. Bacia Hidrográfica. 2. Recursos Hídricos. 3. Rio Coxipó.  
4. Decreto Municipal n. 6714/2018 – Cuiabá. I. Martins, É. F. de O. II. Título.

CDU 628.1(817.2)

Ficha catalográfica elaborada pelo bibliotecário Luiz Kenji Umeno Alencar – CRB1 2037.

 <i>Universidade do Estado de Mato Grosso</i> <i>Carlos Alberto Reyes Maldonado</i>	<b>EDITORA UNEMAT</b>
	<b>Conselho Editorial</b> <b>Presidente</b> Maria José Landivar de Figueiredo Barbosa
<b>Reitor</b> Rodrigo Bruno Zanin	<b>Conselheiros</b> Ana Maria de Lima • Carla Monteiro de Souza • Célia Regina Araújo Soares Lopes • Denise da Costa Boamorte Cortela • Fabiano Rodrigues de Melo • Ivete Cevallos • Judite de Azevedo do Carmo • Jussara de Araújo Gonçalves • Maria Aparecida Pereira Pierangeli • Milena Borges de Moraes • Teldo Anderson da Silva Pereira • Wagner Martins Santana Sampaio
<b>Vice-reitora</b> Nilce Maria da Silva	<b>Suplentes</b> André Luiz Nonato Ferraz • Graciela Constantino • João Aguilar Massaroto • Karina Nonato Mocheuti • Maria Cristina Martins de Figueiredo Bacovis • Nilce Maria da Silva • Ricardo Keich Umetsu • Sérgio Santos Silva Filho
	Av. Tancredo Neves, 1095 – Cavalhada III – Cáceres-MT – CEP 78217-900 – Fone: (65) 3221-0023 – editora@unemat.br – <a href="http://www.unemat.br">www.unemat.br</a>

## AGRADECIMENTOS

Sinto-me em débito com muitas pessoas pelo auxílio recebido na construção deste trabalho. Houve uma união de esforços e de ideias que contribuíram significativamente para o produto final.

Agradeço a Deus, fonte de toda Sabedoria e Conhecimento, pela oportunidade. A motivação para este trabalho é o que está ordenado em Gênesis 2:15, que ao homem cabe o cuidado com a criação.

Ao professor Dr. Érico Fernando de Oliveira Martins, muito obrigado pela orientação, apoio e confiança durante toda a caminhada.

Aos membros da banca pelas importantes sugestões.

Aos companheiros de turma, muito obrigado pela companhia. Vocês foram responsáveis pela jornada leve, divertida, de troca de experiências, união e auxílio mútuo.

Aos professores e funcionários do ProfÁgua/UNEMAT, obrigada pela dedicação.

À SEMA pelo fornecimento dos dados. Aos amigos aos meus colegas de serviço pela importância da convivência. Cito os nomes: Nédio Carlos, Fernanda Ferreira, Ariane Rodrigues, Everaldo Pina, Rafael de Melo, Ellen Pantoja, Giselle Abadia, Walter Corrêa. É uma dádiva trabalhar com todos. Muito obrigado por cada ajuda, foi fundamental o meu estágio na SEMA para desenvolvimento, críticas, leituras e por todo auxílio deste trabalho. Vocês enriqueceram o trabalho.

A minha esposa Bruna Gonçalves de Moraes Aquino, por todo o suporte, neste trabalho e fora dele. Sinto-me privilegiado pela sua dedicação a nós.

Aos meus pais Calito Marques de Moraes e Maria Eligia Guia de Arruda e meu irmão Alexandre Marques de Moraes, pela torcida e orações por mim. Vocês são preciosos.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001, agradeço também ao Programa de Mestrado Profissional em Rede Nacional em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos - ProfÁgua, Projeto CAPES/ANA AUXPE Nº. 2717/2015, pelo apoio técnico científico aportado até o momento.

## SUMÁRIO

<b>PREFÁCIO.....</b>	<b>06</b>
<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>07</b>
<b>BACIA HIDROGRÁFICA O PROCESSO DO DESENVOLVIMENTO URBANO.....</b>	<b>10</b>
<b>RECURSOS HÍDRICOS E DESENVOLVIMENTO URBANO.....</b>	<b>12</b>
2.1. A Política Nacional de Recursos Hídricos.....	13
2.1.1. A Classificação dos Recursos Hídricos e dos seus Corpos de Água.....	13
2.2. A Política Estadual de Recursos Hídricos .....	14
2.2.1. Outorga: Instrumento de Gestão De Recursos Hídricos .....	15
2.2.2. Resolução CEHIDRO N° 68: Enquadramento do Rio Coxipó .....	18
2.2.3. Índice de Qualidade da Água (IQA/NSF) .....	24
2.2.4. A Política Municipal: Decreto Municipal N° 6714, de 03 de setembro de 2018 .....	27
2.3. Sistema de Informação Geográfica e Políticas de Recursos Hídricos.....	28
2.3.1. Dados Geoespaciais.....	29
<b>MATERIAIS E MÉTODOS.....</b>	<b>32</b>
3.1. Etapa de Pesquisa Bibliográfica (Análise Documental) .....	32
3.2. Etapa de Pesquisa Descritiva.....	33
3.3. Caracterização da Área .....	33
3.4. Comitê de Bacia Hidrográfica dos Afluentes da Margem Esquerda do Rio Cuiabá.....	36
3.5. Rede de Amostragem dos Pontos de Monitoramento da Qualidade de Água no Rio Coxipó..37	
<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>39</b>
4.1. Análise Espacial da Expansão Imobiliária .....	39
4.2. Aprovação de projetos com a finalidade de lançamento efluentes em galerias pluviais, anteriormente e posteriormente ao Decreto municipal n° 6714/2018 .....	42
4.3. Análise do monitoramento dos efluentes de empreendimentos aprovados conforme o Decreto Municipal n° 6714/2018.....	45
4.4. Análise das Outorgas Concedidas no Rio Coxipó.....	45
4.5. Monitoramento da Qualidade de Água no Rio Coxipó da SEMA-MT .....	50
4.6. Análise dos Relatórios de Monitoramento da SEMA-MT .....	56
<b>PRODUTO.....</b>	<b>59</b>
5.1 Orientações Técnicas .....	59
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>61</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>62</b>
<b>APÊNDICE .....</b>	<b>65</b>
<b>SOBRE OS AUTORES.....</b>	<b>69</b>

## PREFÁCIO

Os cenários atuais dos empreendimentos imobiliários apresentam crescimento nos grandes centros urbanos, principalmente devido as políticas estatais e privadas de financiamento de imóveis. Por concentrar grande parte dos setores públicos e privados, as capitais acabam por destacar-se neste contexto, alcançando números extraordinários em expansão imobiliária.

Os aspectos positivos do desenvolvimento deste setor são o aumento de indicadores como Produto Interno Bruto (PIB), Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) e geração de empregos na construção civil. Em contrapartida, questões relacionadas ao urbanismo devem ser observadas, como o zoneamento da cidade e as políticas públicas para minimizarem os impactos ambientais, garantindo como prioridade o abastecimento de água de qualidade e o tratamento de esgoto. Naturalmente tais questões fundamentais serão garantidas se o poder público municipal estiver em consonância com as políticas nacionais.

Os procedimentos padrão para recebimento, análise e aprovação de projetos de esgotamento sanitário protocolados no município de Cuiabá se baseiam no Decreto Municipal de Cuiabá nº 6714, de 03 de setembro de 2018, estabelecendo para os interessados que pretendem obter alvará de obras, habite-se, projetos urbanísticos e licenças e adequação ambiental e dá outras providências. Assim, considerando a relevância do Decreto Municipal de Cuiabá nº 6714/2018 no aspecto de qualidade de vida, é proposta uma pesquisa apurando o impacto desta legislação na expansão urbana.

Este livro, que é decorrente de uma pesquisa desenvolvida no mestrado, vai tratar justamente dos mapeamentos dos empreendimentos imobiliários executados no entorno do Rio Coxipó no período de 2018 a 2021, com a identificação dos empreendimentos aprovados com base no Decreto Municipal de Cuiabá Nº 6714/2018, observando se cumprem os processos de lançamento dos efluentes no Rio Coxipó e avaliar a qualidade da água nestes locais.

Ao fim da leitura será possível compreender o Decreto Municipal de Cuiabá Nº 6714/201, o qual será apresentado detalhadamente ponto a ponto. O leitor vai se impressionar com as reflexões fomentadas nas discussões que auxiliem na tomada de decisão dos entes que exerçam o poder da melhoria desse corpo hídrico.

## INTRODUÇÃO

Os empreendimentos imobiliários vêm crescendo nos centros urbanos, principalmente devido as políticas estatais e privadas de financiamento de imóveis. Por concentrar boa parte dos órgãos representantes dos setores públicos e privados, as capitais, acabam por destacar-se neste contexto de expansão imobiliária. Os empreendimentos são lançados com alta periodicidade para atender todas as classes que ali residem ou migram, transformando os cenários urbanos em ambientes cada vez mais habitados (UN, 2014a, 2014b).

A cidade de Cuiabá, em Mato Grosso, apresenta este cenário de crescente expansão de empreendimentos imobiliários, atraindo muitos investidores, seguindo as trajetórias de grandes metrópoles. Em Cuiabá, no ano de 2020, foram movimentados mais de R\$ 3,2 bilhões em negociações imobiliárias, segundo o Sindicato de Habitação de Mato Grosso (SECOVI-MT), melhor resultado desde 2015. Os aspectos positivos do aquecimento deste setor são: o aumento de indicadores como Produto Interno Bruto (PIB), o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), além da geração de empregos na construção civil (CUNHA, 2012).

Em contrapartida ao desempenho econômico, o desenvolvimento urbano configura-se como fator de grande importância quando se trata de formulação de políticas públicas de atenuação de impactos ambientais, por é por meio destas que se pode garantir a implantação de medidas de saneamento básico - abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e de drenagem pluvial .

Em todo o Brasil é notado o impulsionamento das especulações imobiliárias como um fator crescente na economia do país, provocando mudanças em regiões antes menos desenvolvidas, atraindo investimentos. Campos Filho (2001, p. 48) define especulação imobiliária, em termos gerais, como [...] “uma forma pela qual os proprietários de terra recebem uma renda transferida dos outros setores produtivos da economia, especialmente através de investimentos públicos na infraestrutura e serviços urbanos [...]”. De acordo com dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) de 2015, a maior parte da população brasileira, 84,72%, vive em áreas urbanas. Já 15,28% dos brasileiros vivem em áreas rurais. As expansões imobiliárias são consequências do grande aumento dos subsídios públicos em crédito, para construções habitacionais, provocando o crescimento do setor imobiliário nas cidades.

A expansão de empreendimentos em Cuiabá tende a permanecer em ascendente devido ao aquecimento da economia na região em virtude dos resultados positivos das exportações no estado, fomentando de forma acelerada a especulação imobiliária. Isto abre a discussão sobre as condições da capital mato-grossense cumprir todos os parâmetros de adequação para o bem-estar da população e locação desses empreendimentos imobiliários no processo de expansão urbana, ou seja, se há o suporte de abastecimento da qualidade da água e o tratamento de esgoto conforme as legislações nacionais. Segundo o Ranking da Universalização do Saneamento – Trata Brasil (2020), Cuiabá está entre as seis piores capitais em saneamento básico, apesar da melhora em itens específicos no

contexto histórico, na ausência de saneamento básico algumas doenças costumeiramente afligem a população, tais como febre tifoide, febre paratifoide, ascaridíase, tricuriase e ancilostomíase. Em 2004 doenças relacionadas a sistemas precários de água e esgoto e deficiências de higiene causaram a morte de mais de 1,6 milhão de pessoas em países pobres, de acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS).

A partir de um contexto histórico de legislações com a intenção de normatizar os padrões de saneamento básico, em 1992 foi promulgada em Cuiabá a Lei Municipal Complementar nº 004, que instituiu o código sanitário de postura e de defesa do meio ambiente e recursos naturais do município. Cabe destacar o art. 44º desta lei, estabelece que em áreas não servidas por rede de esgoto, a Prefeitura pode autorizar o lançamento de efluentes na rede de águas pluviais, desde que sejam tratados e ainda naqueles locais onde foi comprovada a incapacidade de absorção do solo.

No âmbito nacional, em 5 de janeiro de 2007 foi sancionada a Lei Federal nº 11.445/2007, que estabeleceu diretrizes nacionais para o saneamento básico. Desta legislação ressalta-se o art. 45º que admite, como forma de remediar a situação, a utilização de afastamento e destinação final dos esgotos sanitários nos locais onde não há redes públicas de saneamento básico, observadas as normas editadas pela entidade reguladora e pelos órgãos responsáveis pelas políticas ambiental, sanitária e de recursos hídricos.

Posteriormente a promulgação da lei federal, em 01 de setembro de 2011 a Agência Municipal de Águas (AMAES) formalizou a Lei Complementar nº 252, da qual destaca-se o art. 8º “compete o poder regulatório e fiscalizatório dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário no âmbito do Município de Cuiabá, bem como o acompanhamento, controle, fiscalização, normatização e padronização dos referidos serviços, preservadas as competências e prerrogativas dos demais entes federativos”.

Já em 2013 o CONSEMA (Conselho Estadual do Meio Ambiente) implementou a Resolução nº 90, que revogou a permissão de lançamento de efluentes tratados oriundos de estações de esgoto doméstico de condomínios residenciais e comerciais, empreendimentos hoteleiros e até de unidades hospitalares em galerias de águas pluviais, no âmbito do estado do Mato Grosso.

Em 2014 a Agência Municipal de Águas (AMAES) facultou a instrução normativa nº 18 ao município de Cuiabá, que estabeleceu critérios para implantação de infraestrutura de abastecimento de água e esgotamento sanitário em empreendimentos imobiliários, públicos ou privados, até que todo o município esteja atendido pela coleta e tratamento de esgoto.

Atualmente, os procedimentos padrão para análise, aprovação e recebimento de projetos de esgotamento sanitário protocolados no município de Cuiabá e que contenham até 300 unidades habitacionais ou produzam até 3 l/s de esgoto, se baseiam no decreto municipal nº 6714, de 03 de setembro de 2018.

Partindo da hipótese que este instrumento legal vigente no município de Cuiabá, esteja influenciando o uso e ocupação do solo por novos empreendimentos imobiliários, é proposto uma análise espacial de empreendimentos imobiliários, auxiliado por Sensoriamento Remoto, com o



propósito de verificar de forma temporal a construção de empreendimentos no entorno do Rio Coxipó.

Assim, este trabalho está dividido em capítulos, que abordam o quantitativo de antes e depois da instituição do Decreto 6714/2018 referente a aprovação de projetos para lançamento de efluentes em galerias de águas pluviais, identificando se os maiores empreendimentos imobiliários cumprem os procedimentos descritos no art. 8º do Decreto, para lançamento de diluição de efluente no Rio Coxipó, já que este rio percorre a região metropolitana de Cuiabá, por meio da análise de monitoramentos de qualidade da água realizados pela Secretaria Estadual de Meio Ambiente (SEMA-MT), no corpo hídrico abordado.

O objetivo deste trabalho consiste em elaborar orientações técnicas que subsidiem os órgãos públicos nas decisões e regulamentações de futuras leis sobre o lançamento de efluentes em galerias pluviais.

# 1

## BACIA HIDROGRÁFICA O PROCESSO DO DESENVOLVIMENTO URBANO

O processo de desenvolvimento urbano é uma realidade constatada mundialmente. De acordo com Abiko e Moraes (2009) “no Brasil, esse fato iniciou-se em meados do século XX sob a influência de diversos fatores, como a migração rural para área urbana e a explosão da industrialização nas grandes cidades”. Segundo Vesentini (1994), a intensa urbanização que vem ocorrendo no Brasil tem sido acompanhada por um processo de metropolização, isto é, a concentração demográfica nas principais áreas metropolitanas do país.

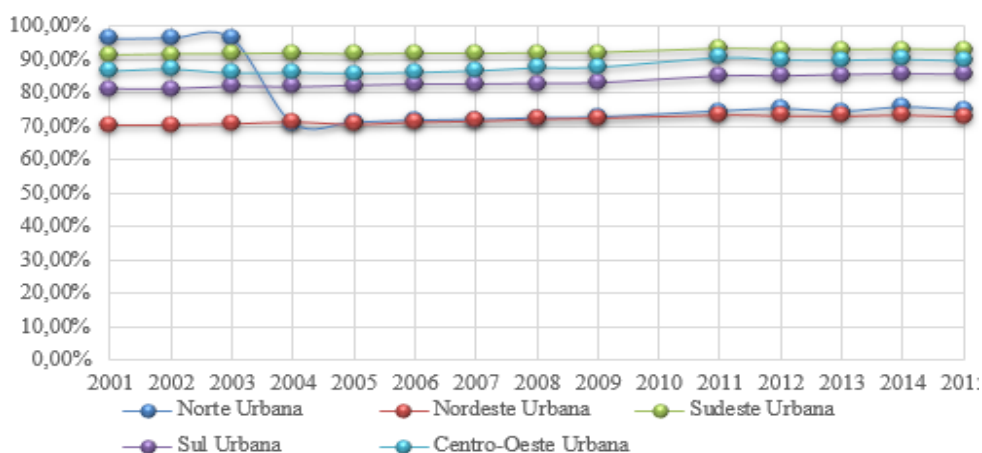
Considerando um dos principais vetores de transformação do Século XX, o processo de urbanização, que por sua vez é agente de desenvolvimento nos centros urbanos, passaram a ser o destino de parte da população da zona rural, que buscava por oportunidades de trabalho e demais expectativas de qualidade de vida, fenômeno chamado de êxodo rural. Segundo Alves, Souza e Marra (2011) o êxodo rural contribuiu para a urbanização do Brasil. No período 1950–1960, chegou a ser responsável por 17,4% do crescimento populacional das cidades, e foi muito importante nas duas décadas seguintes.

Essa migração, porém, trouxe muitas consequências, pois algumas cidades não possuíam infraestrutura ou qualquer tipo de planejamento para receber tantas pessoas. Segundo Alves, Souza e Marra (2011) vários aspectos negativos foram vivenciados com o desenvolvimento urbano tais como a degradação ambiental, ocupações irregulares, exclusão social, insegurança e congestionamentos de tráfego.

A identificação e a delimitação das maiores aglomerações de população no País têm sido objeto de estudo do IBGE desde a década de 1960, quando o fenômeno da urbanização se intensificou, e assumiu, ao longo dos anos seguintes, formas cada vez mais complexas.

Conforme Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD, 2015) a maior parte da população brasileira, sendo 84,72%, vive em áreas urbanas, ou seja, apenas 15,28% dos brasileiros vivem em áreas rurais. Considerando as regiões do país, a maior parte da população urbana se encontra na região Sudeste, com 93,14% das pessoas vivendo em áreas urbanas. A Região Nordeste é a que conta com o maior percentual de habitantes vivendo em áreas rurais, 26,88%.

**Figura 1** - Porcentagem da população que vive em área urbana, por Região.



**Fonte:** Elaboração própria a partir de dados do Censo IBGE 2001 e 2011 e projeção especial do censo demográfico IBGE 2010 e a PNAD IBGE 2015.

De acordo com o Quadro 1, abaixo, dentre todas as regiões, a população urbana mais numerosa se encontra na Sudeste, com 93,14%, enquanto a região Nordeste é a que conta com o maior percentual de habitantes vivendo em áreas rurais, 26,88%.

**Quadro 1** - Porcentagem da população que vive em área urbana, por Região.

Ano	Região Norte (%)		Região Nordeste (%)		Região Sudeste (%)		Região Sul (%)		Região Centro-Oeste (%)	
	Zona Urbana	Zona Rural	Zona Urbana	Zona Rural	Zona Urbana	Zona Rural	Zona Urbana	Zona Rural	Zona Urbana	Zona Rural
2001	96,46	3,54	70,59	29,41	91,44	8,56	81,46	18,54	86,69	13,31
2002	96,68	3,32	70,65	29,35	91,75	8,25	81,45	18,55	87,33	12,67
2003	96,69	3,31	70,93	29,07	91,83	8,17	82,14	17,86	86,13	13,87
2004	71,04	28,96	71,55	28,45	92,00	8,00	82,01	17,99	86,27	13,73
2005	71,34	28,66	70,79	29,21	91,76	8,24	82,44	17,56	86,03	13,97
2006	71,93	28,07	71,47	28,53	91,98	8,02	82,81	17,19	86,31	13,69
2007	72,21	27,79	71,77	28,23	91,95	8,05	82,83	17,17	86,81	13,19
2008	72,64	27,36	72,38	27,62	92,07	7,93	82,97	17,03	87,71	12,29
2009	72,93	27,07	72,75	27,25	92,21	7,79	83,20	16,80	87,93	12,07
2011	74,72	25,28	73,68	26,32	93,37	6,63	85,11	14,89	90,84	9,16
2012	75,42	24,58	73,45	26,55	93,21	6,79	85,16	14,84	90,16	9,84
2013	74,61	25,39	73,34	26,66	93,16	6,84	85,54	14,46	90,07	9,30
2014	75,92	24,08	73,68	26,32	93,24	6,76	85,74	14,26	90,35	9,65
2015	75,01	24,99	73,12	26,88	93,14	6,86	85,61	14,39	89,81	10,19

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do Censo IBGE 2001 e 2011 e projeção especial do censo demográfico IBGE 2010 e a PNAD IBGE 2015.

No período abrangido pela pesquisa a região Centro-Oeste apresentou um crescente em nível de porcentagem de 3,12%, ou seja, a população total da região residente na zona urbana passou de 86,89% para 89,91% entre os anos de 2001 e 2015.

## 2

### RECURSOS HÍDRICOS E DESENVOLVIMENTO URBANO

O termo desenvolvimento sustentável se baseia na definição de sustentabilidade. Dovers e Handmer (1992) definem o termo sustentabilidade como “a capacidade de um sistema humano, natural ou misto resistir ou se adaptar a mudança endógena ou exógena por tempo indeterminado”.

Em abril de 1987, a Comissão *Brundtland*, elaborou o Relatório Brundtland da Organização das Nações Unidas (ONU), documento intitulado “Nosso Futuro Comum” (*Our Common Future*). Este relatório inovador apresentava o conceito de desenvolvimento sustentável como “desenvolvimento que encontra as necessidades atuais sem comprometer a habilidade das futuras gerações de atender suas próprias necessidades”.

Como a implantação do desenvolvimento sustentável depende de muitos investimentos, em 1991 a ONU estabeleceu a Facilidade Ambiental Global (*Global Environment Facility*), como forma de ajudar os projetos de financiamento dos países em desenvolvimento que praticam ações de preservação e proteção ambiental e promovem meios de vida sustentáveis em suas comunidades.

Recentemente entrou em vigor a Agenda 2030 da ONU, composta de dezessete objetivos de desenvolvimento sustentável (ODS), estabelecendo algumas metas a serem alcançadas até o ano de 2030. O sexto objetivo destaca o propósito de alcançar o acesso universal da água potável, assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todos, ampliação de programas de capacitação sobre a reutilização dos materiais e melhor conhecimento sobre o saneamento básico (ONU, 2015).

O crescimento dos grandes centros urbanos sem planejamento adequado é um fator determinante para a criação e agravamento de problemas ambientais. Os processos acelerados de urbanização de um determinado local onde antes havia apenas a presença de florestas trazem riscos para a população local. Os recursos hídricos são sensíveis a forma de condução do desenvolvimento dos centros urbanos, a falta de planejamento leva a poluição de forma desordenada ou a escassez da água no seu leito, gerando transtornos futuros a própria população. Assim, o processo de sustentabilidade local deve ser pautado na gestão dos recursos hídricos devido a sua importância estratégica.

A falta de coleta e tratamento de esgoto são alguns dos problemas mais recorrentes no cenário brasileiro se tratando de recursos hídricos. Os dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS (2018) apontam que 53% dos brasileiros têm acesso à coleta de esgoto, ou seja, quase metade dos brasileiros não têm acesso à coleta de esgoto. No Brasil, na região Norte apenas 10,49% da população têm acesso a serviço de coleta de esgoto, enquanto na região sudeste 79,21% dos moradores têm o esgoto coletado. Na região do Centro Oeste esse número cai para 52,89% da população.

Para piorar, apenas 46% do esgoto coletado no país são destinados a algum tipo de tratamento. Por regiões, os piores índices encontram-se na região norte com 21,70% e os melhores índices na região centro-oeste com 53,88%. Comparando os percentuais da coleta com o de tratamento é notável que quase metade do esgoto gerado nos domicílios brasileiros são destinados diretamente aos corpos hídricos.

Tais índices indicam a necessidade do engajamento do poder público na elaboração e fiscalização de políticas públicas que procurem contornar o cenário prejudicial aos recursos hídricos. A compreensão da delimitação e conceitos é importantíssimo para estudos dos corpos hídricos. De acordo com Teodoro (2007) incorporar princípios e normas para a gestão de recursos hídricos adotando as bacias hidrográficas como unidade de estudo e gestão.

## **2.1 A Política Nacional de Recursos Hídricos**

Em dezembro de 1996, o Congresso Nacional aprovou o Projeto de Lei Nacional de Recursos Hídricos, no qual instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos e criou o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Em 8 de janeiro de 1997, foi sancionada a Lei Nº 9.433, dotando o Brasil dos instrumentos legais e institucionais necessários ao ordenamento das questões referentes à disponibilidade e ao uso sustentável de suas águas.

Um dos instrumentos legais que se pode destacar foi o Plano Nacional de Recursos Hídricos – PNRH, que se tratava de um planejamento estratégico para o período de 2005-2020, o qual estabelecia diretrizes, metas e programas, pactuados socialmente por meio de um amplo processo de discussão, visando assegurar às atuais e futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos, com base no manejo integrado dos Recursos Hídricos.

A Política Nacional dos Recursos Hídricos- PNRH estabeleceu cinco instrumentos para gestão dos recursos hídricos: os planos de recursos hídricos; o enquadramento dos corpos d'água segundo seus usos preponderantes; a outorga dos direitos de usos dos recursos hídricos; a cobrança pelo uso dos recursos hídricos; o sistema de informação sobre recursos hídricos.

### **2.1.1 A Classificação dos Recursos Hídricos e dos seus Corpos de Água**

Em 17 de março de 2005, o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) deliberou a Resolução nº 357, que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Destacando os capítulos I e II sobre as definições, conceitos e classificações para análise dos corpos de água.

A Lei federal nº 9.433/1997 define enquadramento como recurso de gestão com intenção de garantir que a qualidade da água seja compatível com a sua demanda conforme instrumento da Política Nacional de Recursos Hídricos, possibilitando que a os corpos de água tenham um maior

controle de poluição e avaliação da evolução da qualidade, desempenhando e sendo definido sua classe conforme a necessidade de utilização do corpo hídrico.

De acordo com a Resolução nº 357 do CONAMA (2005, p. 2) define enquadramento como “meta ou objetivo de qualidade da água (classe) a ser, obrigatoriamente, alcançado ou mantido em um segmento de corpo de água, de acordo com os usos preponderantes pretendidos, ao longo do tempo”. Com relação a classificação cabe destacar o Art. 42 “enquanto não aprovados os respectivos enquadramentos, as águas doces serão consideradas classe 2”.

As águas de Classe 2 são destinadas: ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional; à proteção das comunidades aquáticas; à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho (Resolução 58 CONAMA Nº. 274, de 2000); à irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto; à aquicultura e à atividade de pesca. Com relação aos rios do estado de Mato Grosso ainda não foram enquadrados e são considerados classes 2, com exceção de algumas estações no rio Coxipó localizados na cidade de Cuiabá, conforme a resolução da Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CEHIDRO) nº 68 de 11 de setembro de 2014 apresentados nos tópicos abaixo.

Posteriormente o CONAMA promulgou a Resolução nº 430, de 13 de maio de 2011, que dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, fixando valores de concentração de parâmetros orgânicos e inorgânicos a serem obedecidos por qualquer fonte poluidora que destine seus efluentes diretamente em corpos receptores. Esta resolução alterou parcialmente e complementando a Resolução nº 357, de 17 de março de 2005.

## **2.2 A Política Estadual de Recursos Hídricos**

No estado de Mato Grosso os primeiros esforços para a legalização da gestão dos recursos hídricos aconteceram no ano de 1997, atendendo a Constituição Federal de 1988. Em novembro daquele ano, foi publicada a Lei Nº. 6.945, que estabeleceu a Política Estadual de Recursos Hídricos e instituiu o Sistema Estadual de Recursos Hídricos. A Política Estadual de Recursos Hídricos de Mato Grosso, tem como objetivo assegurar à atual e futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos, à utilização racional e integrada dos recursos hídricos; e à prevenção e defesa contra eventos hidrológicos críticos de origem natural ou decorrente do uso inadequado dos recursos naturais.

A Secretaria de Estado do Meio Ambiente (SEMA) foi criada pela Lei Complementar nº 214, de 23 de junho de 2005, e por meio da Superintendência de Recursos Hídricos (SURH) atua na gestão e coordenação da Política Estadual de Recursos Hídricos. No artigo 96 do Decreto Estadual nº 516, de 04 de junho de 2020 são descritas as competências da SURH. A SEMA apresenta como missão principal assegurar a oferta de recursos hídricos em questão de quantidade e qualidade,

provendo uma gestão integrada, descentralizada e participativa, destacando como competência a implementação da Política Estadual de Recursos Hídricos.

Em 30 de novembro de 2005 foi publicado o Decreto Estadual de Mato Grosso Nº 6.822, que regulamentou o CEHIDRO - O Conselho Estadual de Recursos Hídricos, que é um órgão colegiado integrante do Sistema Estadual de Recursos Hídricos composto por representantes de órgãos governamentais e organização civil, na forma de usuários de recursos hídricos, com objetivo de discutir a gestão dos recursos hídricos no estado de Mato Grosso, para otimizar a sua utilização e evitar o surgimento de conflitos futuros.

Em 09 de março de 2020, com o propósito de atualizar a Política Estadual de Recursos Hídricos, foi instituída a Lei Estadual nº 11.088, implementando o Sistema Estadual de Recursos Hídricos, definindo ações de controle do uso de recursos hídricos e conhecimentos sobre as águas de Mato Grosso.

A lei supracitada introduziu algumas definições importantes para a política de recursos hídricos no estado, no qual inseriu como princípio a água como bem de domínio público, a gestão descentralizada e a participação popular. Acrescentou como instrumento de gestão os Planos de Bacias Hidrográficas de Recursos Hídricos (PBH), apresentando o diagnóstico da situação atual dos recursos hídricos, o balanço hídrico, prioridades de outorga, as diretrizes para cobrança e divulgação das áreas sujeitas às restrições no uso, entre outros. Além disso, foi realizado o enquadramento dos corpos de água com a inclusão da participação da sociedade, sendo esta uma das alterações notáveis, e ainda a aprovação das propostas do enquadramento pelos Comitês de Bacias Hidrográficas (CBHs) e seu encaminhamento ao CEHIDRO.

As alterações que culminaram na introdução da Lei Estadual de Mato Grosso nº11.088/2020 aproximou a legislação estadual do que é preconizado pela Lei Federal nº 9433/97, cabendo a SEMA organizar, implantar e gerir o sistema estadual de informações. Com relação ao CEHIDRO as principais alterações foram na composição contendo a mesma proporcionalidade de pessoas do poder público, usuários de recursos hídricos e organizações civis; e em aprovar o plano estadual de recursos hídricos, acompanhando a execução e o cumprimento das metas estabelecidas, verificar os valores de cobrança e estabelecer diretrizes na implementação da Política Nacional de Segurança de Barragens do Estado.

### **2.2.1 Outorga: Instrumento de Gestão De Recursos Hídricos**

A Outorga é um dos cinco instrumentos estabelecidos para a gestão dos recursos hídricos pela Política Nacional de Recursos Hídricos, por meio da regulação, apresenta como objetivo assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água e o efetivo exercício dos direitos de acesso à água (Art.11 da Lei Nº 9.433/97).

A Outorga de Direito de Uso dos Recursos Hídricos é um ato discricionário do órgão gestor, que não só permite a captação ou diluição de efluentes nas características citadas no Ato de

Outorga, como também garante ao empreendedor que ele terá o volume outorgado nas qualidades e quantidades estabelecidas para o corpo d'água, durante todo o período de vigência do ato de outorga.

Na SEMA o setor responsável por ações de regulação dos usos de recursos hídricos é a Coordenadoria de Controle de Recursos Hídricos (CCRH), que, por meio de seu trabalho promove o uso racional dos recursos hídricos para usos múltiplos. A Gerência de Outorga do Estado de Mato Grosso é um setor da CCRH, a qual tem o intuito de emitir outorgas e cadastros de captações insignificantes.

De acordo com Carvalho Junior (2019) há uma lacuna no pleno funcionamento da Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) mesmo após 20 anos de sua existência, pois boa parte dos instrumentos ainda não foram implementados na sua totalidade como relata Rodriguez (2015) e, mesmo instrumentos já estabelecidos como a Outorga, ainda carece de aprimoramento na estimativa da disponibilidade hídrica, entre outros. Até o dia 21 de maio 2021 de acordo com a gerência de outorga da Secretária de Estado do Meio Ambiente (SEMA) foram emitidos 6.191 processos de outorgas de captações superficiais de 2007 até o ano de 2021 (Quadro 2 e Quadro 3), com relação as outorgas subterrâneas foram emitidas 11.148 processos de 2009 até o ano de 2021 (Quadro 4 e Quadra 5).

**Quadro 2** - Entrada de processos de outorgas para captações superficiais de 2007 até 2014.

GERÊNCIA DE OUTORGA GOUT	ANO DE ENTRADA							
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
ABASTECIMENTO	1	1	13	29	25	7	19	13
ABASTECIMENTO/ESGOTAMENTO	0	0	0	12	8	9	15	2
AQUICULTURA	0	0	3	50	81	100	111	97
CRIAÇÃO DE ANIMAIS	0	0	7	7	16	25	10	7
ESGOTAMENTO SANITÁRIO	0	0	0	33	26	39	21	13
GERAÇÃO DE ENERGIA	10	3	5	12	19	12	15	17
INDÚSTRIA	1	13	21	52	41	48	29	15
IRRIGAÇÃO	0	65	59	91	222	356	329	211
MINERAÇÃO	0	1	0	1	0	4	10	2
SERVIÇOS	0	0	0	5	11	4	17	18
UMIDIFICAÇÃO DE VIAS	0	0	0	0	0	0	0	0
OUTROS	0	0	2	2	24	23	66	68
<b>TOTAL DE PROCESSOS</b>	<b>12</b>	<b>83</b>	<b>110</b>	<b>294</b>	<b>473</b>	<b>627</b>	<b>642</b>	<b>463</b>

Fonte: Secretaria de Estado de Meio Ambiente de Mato Grosso (SEMA/MT) (2021).

**Quadro 3** - Entrada de processos de outorgas para captações superficiais de 2015 até 2021.

GERÊNCIA DE OUTORGA GOUT	ANO DE ENTRADA							TOTAL GERAL ANO	PERCENTUAL %
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021		
ABASTECIMENTO	5	7	11	10	32	19	6	198	3,18
ABASTECIMENTO/ESGOTAMENTO	0	0	0	0	0	0	0	46	0,74



<b>AQUICULTURA</b>	129	86	94	86	44	73	5	<b>959</b>	<b>15,39</b>
<b>CRIAÇÃO DE ANIMAIS</b>	10	11	33	60	61	47	13	<b>307</b>	<b>4,93</b>
<b>ESGOTAMENTO SANITÁRIO</b>	16	28	46	22	20	19	0	<b>283</b>	<b>4,54</b>
<b>GERAÇÃO DE ENERGIA</b>	33	28	53	39	30	51	19	<b>346</b>	<b>5,55</b>
<b>INDÚSTRIA</b>	15	20	38	33	23	26	6	<b>381</b>	<b>6,11</b>
<b>IRRIGAÇÃO</b>	126	201	309	290	203	325	107	<b>2.894</b>	<b>46,45</b>
<b>MINERAÇÃO</b>	3	5	6	3	8	13	5	<b>61</b>	<b>0,98</b>
<b>SERVIÇOS</b>	7	24	52	41	19	44	3	<b>245</b>	<b>3,93</b>
<b>UMIDIFICAÇÃO DE VIAS</b>	0	0	0	0	13	18	19	<b>50</b>	<b>0,80</b>
<b>OUTROS</b>	43	41	37	27	33	37	19	<b>422</b>	<b>6,77</b>
<b>TOTAL DE PROCESSOS</b>	<b>387</b>	<b>451</b>	<b>679</b>	<b>611</b>	<b>486</b>	<b>672</b>	<b>202</b>	<b>6.192</b>	<b>100,00</b>

Fonte: Secretaria de Estado de Meio Ambiente de Mato Grosso (SEMA/MT) (2021).

Destaca-se que a grande parte dos pedidos de outorgas possuem finalidade de irrigação, devido a atividade econômica do estado se concentrar na produção agrícola, havendo cultivos de culturas durante todo o ano, os quais demandam irrigação das lavouras, devido aos períodos nos quais ocorrem os veranicos esporádicos, com variações nos regimes das chuvas.

**Quadro 4** - Finalidades de uso de outorgas emitidos até o dia 21 de maio de 2021.

GERÊNCIA DE OUTORGA GOUT	ANO DE ENTRADA							
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
<b>ABASTECIMENTO/SANEAMENTO</b>	-	-	1	21	36	52	81	45
<b>AGRICULTURA</b>	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>AQUICULTURA</b>	-	-	-	5	14	11	1	1
<b>DESSEDENTAÇÃO ANIMAL</b>	-	-	-	80	124	247	369	175
<b>INDUSTRIAL</b>	-	1	7	103	120	113	130	97
<b>IRRIGAÇÃO</b>	-	-	-	1	5	6	10	19
<b>MINERAÇÃO</b>	-	-	-	1	1	-	1	-
<b>OUTROS USOS</b>	1	1	37	486	689	774	969	846
<b>TOTAL DE PROCESSOS</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>45</b>	<b>697</b>	<b>989</b>	<b>1203</b>	<b>1561</b>	<b>1183</b>

Fonte: Secretaria de Estado de Meio Ambiente de Mato Grosso (SEMA/MT) (2021).

**Quadro 5** - Finalidades de uso de outorgas emitidos até o dia 21 de maio de 2021.

GERÊNCIA DE OUTORGA GOUT	ANO DE ENTRADA					TOTAL GERAL ANO	PERCENTUAL %
	2017	2018	2019	2020	2021		
<b>ABASTECIMENTO/SANEAMENTO</b>	48	46	50	51	5	<b>436</b>	<b>3,91</b>
<b>AGRICULTURA</b>	-	-	-	-	3	<b>3</b>	<b>0,03</b>
<b>AQUICULTURA</b>	2	1	2	2	-	<b>39</b>	<b>0,35%</b>
<b>DESSEDENTAÇÃO ANIMAL</b>	160	184	140	203	30	<b>1712</b>	<b>15,36</b>

<b>INDUSTRIAL</b>	75	160	116	101	24	<b>1047</b>	<b>9,39</b>
<b>IRRIGAÇÃO</b>	42	30	1	2	-	<b>116</b>	<b>1,04</b>
<b>MINERAÇÃO</b>	3	2	2	6	-	<b>16</b>	<b>0,14</b>
<b>OUTROS USOS</b>	805	876	925	1027	343	<b>7.779</b>	<b>69,78</b>
<b>TOTAL DE PROCESSOS</b>	<b>1135</b>	<b>1299</b>	<b>1236</b>	<b>1392</b>	<b>405</b>	<b>11.148</b>	<b>100,00</b>

Fonte: Secretaria de Estado de Meio Ambiente de Mato Grosso (SEMA/MT) (2021).

As atividades de monitoramento de recursos hídricos são realizadas pelo setor de Coordenadoria de Monitoramento de Água e Ar (CMAA), com a missão de contribuir para avaliação do estado ambiental dos recursos hídricos. Os resultados das análises laboratoriais são de responsabilidade da Gerência de Laboratório.

### 2.2.2 Resolução CEHIDRO N° 68: Enquadramento do Rio Coxipó

O enquadramento dos corpos de água superficiais e subterrâneas estabelecidos por meio das resoluções do CONAMA n°357, de 2005 e 396, de 2008, apresentam alguns objetivos a serem alcançados por metas progressivas intermediárias e final de qualidade da água. Cabe destacar que toda a proposta, desde a elaboração deve abranger de forma participativa as comunidades das bacias hidrográficas de interesse, realizando encontros, consultas, oficinas de trabalho e outros com o intuito participativo.

O enquadramento dos corpos de água superficiais e subterrâneas estabelecidos por meio das resoluções do CONAMA n°357, de 2005 e 396, de 2008, apresentam alguns objetivos a serem alcançados por metas progressivas intermediárias e final de qualidade da água. Cabe destacar que toda a proposta, desde a elaboração deve abranger de forma participativa as comunidades das bacias hidrográficas de interesse, realizando encontros, consultas, oficinas de trabalho e outros com o intuito participativo.

Uma vez sem comitê específico para realizar seu enquadramento, no dia 11 de setembro de 2014, o Conselho Estadual de Recursos Hídricos, realizou o processo de enquadramento transitório na Bacia do Rio Coxipó por meio da resolução CEHIDRO n° 68. Este ato foi baseado na Resolução n° 91, de 05 de novembro de 2008 do Conselho Nacional De Recursos Hídricos, que estabelece os procedimentos gerais para o enquadramento dos corpos de água superficiais e subterrâneos.

Deve-se lembrar que o enquadramento busca “assegurar às águas qualidade compatível com os usos mais exigentes a que forem destinadas” e “diminuir os custos de combate à poluição das águas, mediante ações preventivas permanentes” (art. 9º, Lei n° 9.433, de 1997).

Foram determinadas as classes divididas por trechos do Rio Coxipó e seus afluentes conforme Figura 2 e foram determinadas metas a serem alcançadas em um prazo de 5 e 10 anos. Essas metas foram coincidentes com o plano de saneamento da concessionária de água e esgoto da cidade. Na tabela 1 são descritos os trechos e metas progressivas de qualidade da água a serem alcançadas no Rio Coxipó.

**Tabela 1** - Detalhamento dos trechos enquadrados determinando a classe e concentração Máxima Permitida de DBO (mg/L) – Rio Coxipó.

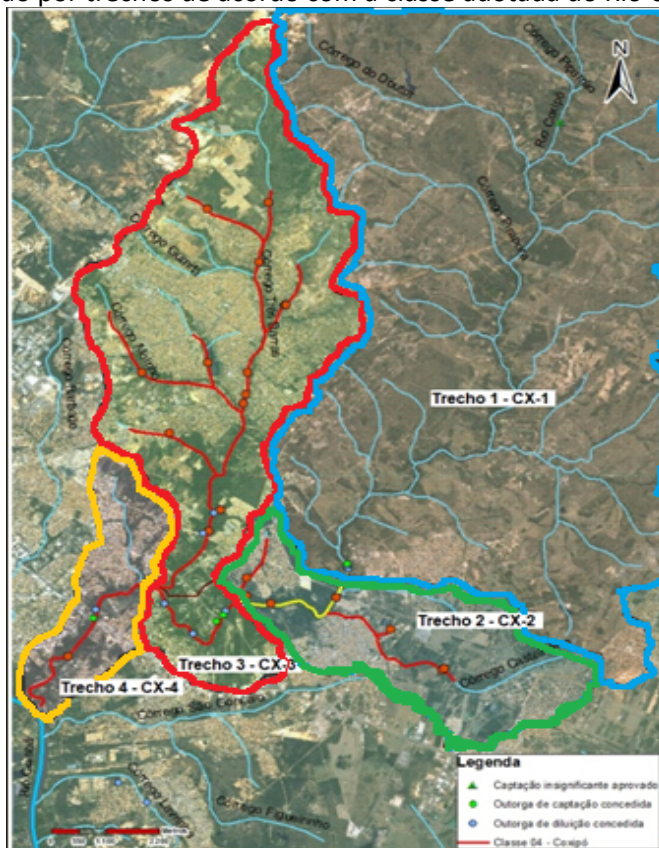
Trechos	Classe	Concentração Máxima Permitida de DBO - (mg/L)	Concentração Máxima Permitida de DBO - (mg/L)		Coordenadas
			Meta 5 Anos	Meta 10 Anos	
1	2	5	5	5	Calha principal do Rio Coxipó, iniciando desde duas nascentes, por aproximadamente 63 Km, até a montante da confluência do córrego Castelhana, às coordenadas 15°36'56,09"S e 56°00'42,97"W
2	3	10	8	5	Calha principal do Rio Coxipó, iniciando a montante da confluência do córrego Castelhana, às coordenadas 15°36'56,09"S e 56°00'42,97"W, por aproximadamente 5,30 km, até a jusante da confluência do córrego do Urubu, às coordenadas 15°37'15,69"S e 56°01'58,76"W.
3	4	25	23	20	Calha principal do rio Coxipó, iniciando a jusante da confluência do córrego do Urubu, às coordenadas 15°37'15,69"S e 56°01'58,76"W, por aproximadamente 12,80 km, até a jusante da confluência do córrego Moinho, às coordenadas 15°37'02,42"S e 56°02'59,26" W.
4	4	25	23	20	Calha principal do rio Coxipó, iniciando jusante da confluência do córrego Moinho, às coordenadas 15°37'02,42"S e 56°02'59,26" W, por aproximadamente 04 km, até a sua foz no Rio Cuiabá às coordenadas 15° 38' 27,71"S e 56° 04' 25,19"W.

Fonte: Resolução CEHIDRO nº 68 (2014).

A divisão dos trechos e qualidade da água apresentados na Tabela 1 tem como objetivo principal criar subsídio na aplicação do instrumento de outorga na Bacia do Rio Coxipó, destacando o perímetro urbano (Trechos 2, 3 e 4) por apresentar uma grande quantidade de empreendimentos imobiliários e industriais, que utilizam o rio para destinação final de seus efluentes, por esse motivo foi determinando valores maiores para concentração de DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio).

Na figura 2 é destacado as divisões de classes por trecho. No trecho 01 com contorno na cor azul, no trecho 02 com contorno na cor verde, no trecho 03 com contorno na cor vermelho e no trecho 04 com contorno na cor amarelo.

**Figura 2** - Divisão por trechos de acordo com a classe adotada do Rio Coxipó.



**Fonte:** Secretaria de Estado de Meio Ambiente de Mato Grosso (SEMA/MT) (2021).

Ressalta-se que as classes adotadas de forma transitória são válidas somente até a aprovação do enquadramento pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos do Estado de Mato Grosso. Na tabela 2 é descrito um dos afluentes principais do rio Coxipó, o Córrego Urubu apresentando como todo trecho do córrego definido como classe 4, com concentrações máximas permitidas em DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio).

**Tabela 2** - Detalhamento dos trechos enquadrados determinando a classe e concentração Máxima Permitida de DBO (mg/L) – Córrego Urubu.

Trechos	Classe	Concentração Máxima Permitida de DBO - (mg/L)	Concentração Máxima Permitida de DBO - (mg/L)		Coordenadas
			Meta 5 Anos	Meta 10 Anos	
1	4	55	50	45	Calha principal do córrego do Urubu, iniciando às coordenadas 15° 36' 31,16"S e 56° 01' 39,50"W, por aproximadamente 1,54 km, até a sua foz no Rio Coxipó às coordenadas 15° 37' 16,43"S e 56° 01' 57,91"W.

**Fonte:** Resolução CEHIDRO nº 68 (2014).

O Córrego Castelhana por apresentar grandes proporções (3,76 km) e muitos empreendimentos no seu entorno, foi dividido em três trechos em classe 4, variando as concentrações máximas de DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio) de 30 a 60 mg/L (Tabela 3).

**Tabela 3** - Detalhamento dos trechos enquadrados determinando a classe e concentração Máxima Permitida de DBO (mg/L) – Córrego Castelhana.

Trechos	Classe	Concentração Máxima Permitida de DBO - (mg/L)	Concentração Máxima Permitida de DBO - (mg/L)	Concentração Máxima Permitida de DBO - (mg/L)	Coordenadas
			Meta 5 Anos	Meta 10 Anos	
1	4	30	25	20	Calha principal do córrego Castelhana, iniciando às coordenadas 15° 38' 15,45"S e 56° 59'31,17"W, por aproximadamente 985 metros, até às coordenadas 15° 38' 03,56"S e 55°59'59,13"W.
2	4	60	55	20	Afluente do córrego Castelhana, iniciando às coordenadas 15° 37' 38,33"S e 56°00' 15,36"W, por aproximadamente 316 metros, até sua foz no córrego Castelhana, às coordenadas 15° 37'42,47"S e 56° 00' 24,56"W.
3	4	60	55	20	Calha principal do córrego Castelhana, iniciando às coordenadas 15° 38' 03,56"S e 55° 59'59,13"W, por aproximadamente 2,46 km, até a sua foz no Rio Coxipó às coordenadas 15° 37' 23,20"S e 56° 00' 55,92"W.

Fonte: Resolução CEHIDRO nº 68 (2014).

A Tabela 4 se refere aos trechos enquadrados do Córrego do Moinho, destaca-se a variação das concentrações máximas permitidas da DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio) de 5 a 65 mg/L, como determinado em condições estabelecidas por suas classes. No trecho 4 onde apresenta o valor de 65 mg/L, por ser trecho de foz, ou seja, próximo à seu confluente, o Rio Cuiabá, observa-se o alto valor de DBO, determinado e estabelecido como forma de subsidiar o processo de outorga com a finalidade de lançamento de efluentes.

**Tabela 4** - Detalhamento dos trechos enquadrados determinando a classe e concentração Máxima Permitida de DBO (mg/L) – Córrego do Moinho.

Trechos	Classe	Concentração Máxima Permitida de DBO - (mg/L)	Concentração Máxima Permitida de DBO - (mg/L)		Coordenadas
			Meta 5 Anos	Meta 10 Anos	
1	2	5	5	5	Calha principal do córrego Três Barras, da nascente à montante da confluência do córrego sem nome, às coordenadas 15° 31' 19"S e 56° 1' 45,26"W .
2	4	25	20	15	Calha principal do córrego Três Barras, iniciando às coordenadas 15° 32' 15,19"S e 56° 01' 36,40"W, por aproximadamente 1,19 km, até à jusante da confluência do córrego sem nome, às coordenadas 15° 32' 54,00"S e 56° 1' 41,45"W.
3	4	45	42	40	Calha principal do córrego Três Barras, iniciando às coordenadas 15° 32' 54,00"S e 56° 1' 41,45"W , por aproximadamente 4,03 km, até as coordenadas 15° 34' 59,07"S e 56° 1' 56,34"W e , após a confluência do córrego Gunitá.
4	4	65	61	56	Calha principal do córrego Moinho, iniciando às coordenadas 15° 34' 59,07"S e 56° 1' 56,34"W e , por aproximadamente 4,98 km, até sua foz no rio Coxipó, às coordenadas 15° 37' 04,90"S e 56° 02' 54"W .

Fonte: Resolução CEHIDRO nº 68 (2014).

Em complemento a Tabela 4, na Tabela 5 é descrito os trechos dos afluentes do Córrego Moinho, ressalta-se a calha principal do Córrego do Caju, iniciando às coordenadas 15° 34' 01,51"S e 56° 02' 29,39"W, até sua foz no Córrego Gunitá, às coordenadas 15° 34' 40,59"S e 56° 02' 15,90"W com valor máximo permitido de 86 mg/L de DBO .

**Tabela 5** - Detalhamento dos trechos enquadrados determinando a classe e concentração Máxima Permitida de DBO (mg/L) – Afluentes - Moinho.

Trechos	Classe	Concentração Máxima Permitida de DBO - (mg/L)	Concentração Máxima Permitida de DBO - (mg/L)		Coordenadas
			Meta 5 Anos	Meta 10 Anos	
-	4	35	30	27	Calha principal do córrego Sem Denominação, iniciando às coordenadas 15° 32' 20,28"S e 56° 02' 33,82" W, por aproximadamente 1,94 km, até sua foz no córrego Três Barras, às coordenadas: 15° 32' 53,51"S e 56° 01' 41,44"W. Calha principal do córrego Sem Denominação, iniciando às coordenadas 15° 32' 20,28"S e 56° 02' 33,82" W, por aproximadamente 1,94 km, até sua foz no córrego Três Barras, às coordenadas: 15° 32' 53,51"S e 56° 01' 41,44"W.
-	4	50	45	40	Calha principal do córrego Sem Denominação, iniciando às coordenadas 15° 33' 10,22"S e 56° 01' 18,18"W, por aproximadamente 1,79 km, até sua foz no córrego Três Barras, às coordenadas 15° 33' 59,45"S e 56° 01' 41,00"W.
-	4	45	40	35	Calha principal do córrego Sem Denominação, iniciando às coordenadas 15° 35' 10,70"S e 56° 03' 12,92"W, por aproximadamente 2,19 km, até a confluência no córrego Moinho, às coordenadas 15° 35' 44,63"S e 56° 02' 14,14"W.
-	4	86	80	75	Calha principal do córrego do Caju, iniciando às coordenadas 15° 34' 01,51"S e 56° 02' 29,39"W, até sua foz no córrego Gunitá, às coordenadas 15° 34' 40,59"S e 56° 02' 15,90"W.
-	4	60	55	50	Calha principal do córrego Gunitá, iniciando às coordenadas 15° 33' 44,28"S e 56° 03' 27,11"W, até sua foz no córrego Três Barras, às coordenadas 15° 34' 58,84"S e 56° 01' 56,73"W.

Fonte: Resolução CEHIDRO nº 68 (2014).

Na resolução CEHIDRO nº 68, destaca-se no art. 4º a divulgação dos resultados do monitoramento dos corpos hídricos, cabendo à SEMA apresentar esta no plenário do conselho e publicar em um periódico semestral.

### 2.2.3 Índice de Qualidade da Água (IQA/NSF)

A qualidade das águas de um ambiente aquático depende das condições geológicas, geomorfológicas e da cobertura vegetal da bacia hidrográfica em análise (TUCCI, 2007), desta maneira, para avaliar e classificar a qualidade da água existem vários indicadores que expressam aspectos parciais da qualidade das águas, entre eles o Índice de Qualidade de Água (IQA) elaborado pelo pesquisador alemão R. Horton em 1965 e por isso inicialmente conhecido como o Índice de Qualidade de Água de Horton (IQAH).

A criação do IQAH serviu de base para elaboração de outros índices até chegar ao IQA-NSF (*National Sanitation Foundation*). Os índices passaram a ser vistos como ferramentas importantes para o monitoramento visando à redução da poluição ambiental e a disponibilização de informação, no caso do Índice de Qualidade de Água para Abastecimento Público (IAP), que é o produto da ponderação dos resultados do IQA e do ISTO (Índice de Substâncias Tóxicas e Organolépticas), que é composto pelo grupo de substâncias que afetam a qualidade organoléptica da água, bem como substâncias tóxicas. Neste índice é avaliada a quantidade de cianobactérias, pois esses organismos produzem metabólitos potencialmente tóxicos (CETESB, 2009).

Entre os índices conhecidos, o IQA-NSF proposto em 1970 pela *National Sanitation Foundation* dos Estados Unidos e introduzido no Brasil pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB) em 1975, que o adaptou transformando-o num produtório ponderado de nove variáveis analíticas de monitoramento de qualidade de água sendo, atualmente, amplamente utilizado por diversas instituições governamentais de gestão e controle ambiental (ANA, 2015). No quadro 6 é possível observar o IQA elaborado pela SEMA/MT.

**Quadro 6** - Índice de Qualidade da Água.

Item	Parâmetro	Unidade	Peso (w)
1	Oxigênio Dissolvido	%saturação	0,17
2	Escherichia coli	NMP/100ml	0,15
3	pH	-	0,12
4	DBO5	mg O2/L	0,10
5	Nitrogênio Nitrato	mg N/L	0,10
6	Fósforo Total	mg P/L	0,10
7	Turbidez	UNT	0,08
8	Sólidos Totais	mg/L	0,08
9	Temperatura de Desvio	°C	0,10

**Fonte:** Secretaria de Estado de Meio Ambiente de Mato Grosso (SEMA/MT) (2018).

O IQA é calculado pelo produto ponderado das qualidades da água correspondente aos nove parâmetros acima citados, através da seguinte fórmula:

$$\sum_{i=1}^n w_i = 1$$



Entre os índices conhecidos, o IQA-NSF proposto em 1970 pela *National Sanitation Foundation* dos Estados.

- ✓ IQA - Índice de Qualidade da Água, um número entre 0 e 100;
- ✓  $q_i$  - qualidade do  $i$ -ésimo parâmetro, um entre 0 e 100, obtido da respectiva “curva média de variação de qualidade”, em função de sua concentração ou medida;
- ✓  $w_i$  - peso correspondente do  $i$ -ésimo parâmetro, um nº entre 0 e 1, atribuído em função de sua importância para a conformação global da qualidade. Logo:  
 $n$  = número de parâmetros que entram no cálculo.

$$IQA = \prod_{i=1}^n q_i^{w_i}$$

A qualidade de águas brutas, indicada pelo IQA, numa escala de 0 a 100, pode ser classificada para abastecimento público, segundo a graduação apresentada no quadro 7.

**Quadro 7** - Faixa de variação para avaliação do IQA.

Classificação	Faixa de Variação
Ótima	91 < IQA ≤ 100
Boa	71 < IQA ≤ 90
Regular	51 < IQA ≤ 70
Ruim	26 < IQA ≤ 50
Péssima	00 < IQA ≤ 25

Fonte: Secretaria de Estado de Meio Ambiente de Mato Grosso (SEMA/MT) (2018).

Na Tabela 6 abaixo são descritas as classes com suas destinações de uso, sendo que para o abastecimento e consumo humano são estabelecidos da classe especial até a classe 3. No Art. nº 42 da resolução do CONAMA nº 357/2005 é descrito que em corpos hídricos de água doce, e com enquadramentos ainda não aprovados, devem ser classificados e considerados como classe 2, exceto se as condições de qualidade atuais forem melhores, o que determinará a aplicação da classe mais rigorosa correspondente.

**Tabela 6** – Classificação do corpo hídrico e sua destinação.

Águas Doces	
Classes	Destinação
Especial	Abastecimento para consumo humano, com desinfecção;
	Preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas;
	Preservação dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral.

1	Abastecimento para consumo humano, após tratamento simplificado
	Proteção das comunidades aquáticas;
	Recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução CONAMA 274, de 2000;
	Irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de película
	Proteção das comunidades aquáticas em Terras Indígenas
2	Abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional
	Proteção das comunidades aquáticas
	Recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução CONAMA no 274, de 2000;
	Irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto; e
	Aquicultura e à atividade de pesca.
3	Abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional ou avançado
	Abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional ou avançado
	Pesca amadora
	Recreação de contato secundário
	Dessedentação de animais.
4	Navegação
	Harmonia paisagística

Fonte: Resolução do Conama nº 357 (2005).

A Resolução do Conama nº 357/2005, as condições padrões para rios classificados como Classe 2, 3 e 4 são:

**Quadro 8 - Condições padrões de rios classes 2.**

PADRÕES	
PARÂMETROS	VALOR MÁXIMO
Coliformes Totais/	1.000 NMP
Coliformes Termotolerantes	100mL
pH	6 a 9
<i>E. Coli</i>	Poderá ser determinada em substituição aos parâmetros coliformes termotolerantes de acordo com limites estabelecidos pelo órgão ambiental competente
Turbidez	≤ 100 NTU
Sólidos Totais	≤ 5 mg/L
Nitrato	≤ 0,10 mg/L
Oxigênio Dissolvido	≤ 500 mg/L
Demanda Bioquímica de Oxigênio	≤ 5 mg/L
Cor verdadeira	≤ 75 mg Pt/L
Clorofila <i>a</i>	≤ 30 µg/L
Densidade de cianobactérias	≤ 50000 células/mL ou 5 mm <sup>3</sup> /L
Fósforo Total	≤ 0,030 mg/L, em ambientes lênticos.
	≤ 0,050 mg/L, em ambientes intermediários, com tempo de residência entre 2 e 40 dias, e tributários diretos de ambiente lêntico.

Fonte: Resolução do Conama nº 357 (2005).

**Quadro 9 - Condições padrões de rios classes 3.**

PADRÕES	
PARÂMETROS	VALOR MÁXIMO
Coliformes Totais	1.000 NMP
Coliformes Termotolerantes	2500/100mL
pH	6 a 9
<i>E. Coli</i>	Poderá ser determinada em substituição aos parâmetros coliformes termotolerantes de acordo com limites estabelecidos pelo órgão ambiental competente
Turbidez	≤ 100 NTU
Nitrato	≤ 10 mg/L
Oxigênio Dissolvido	≤ 4 mg/L
Demanda Bioquímica de Oxigênio	≤ 10 mg/L
Cor verdadeira	≤ 75 mg Pt/L
Clorofila <i>a</i>	≤ 60 µg/L
Densidade de cianobactérias	≤ 50000 células/mL ou 5 mm <sup>3</sup> /L
Fósforo Total	≤ 0,030 mg/L, em ambientes lênticos.
	≤ 0,050 mg/L, em ambientes lêntico, com tempo de residência entre 2 e 40 dias, e 0,075 mg/L em ambientes intermediário, e 0,15 mg/L em ambientes lótico e tributários de ambientes intermediários.

Fonte: Resolução do Conama nº 357 (2005).

**Quadro 10 - Condições padrões de rios classes 4.**

PADRÕES	
PARÂMETROS	VALOR MÁXIMO
Materiais Flutuantes, Inclusive Espumas Não Naturais	virtualmente ausentes
Odor E Aspecto	odor e aspecto
Óleos E Graxas	toleram-se iridescências
Substâncias Facilmente Sedimentáveis Que Contribuam Para O Assoreamento De Canais De Navegação	virtualmente ausentes
Fenóis Totais (Substâncias Que Reagem Com 4 - Aminoantipirina)	1.000 NMP
Coliformes Termotolerantes	até 1,0 mg/L de C6H5OH
Ph	6 a 9
Oxigênio Dissolvido	> 2,0 mg/L

Fonte: Resolução do Conama nº 357 (2005).

#### 2.2.4 A Política Municipal: Decreto Municipal Nº 6714, de 03 de setembro de 2018

A finalidade da criação do Decreto Municipal de Cuiabá nº 6714, de 03 de setembro de 2018 é estabelecer procedimentos padrões para análise, aprovação e recebimento de projetos de esgotamento sanitário protocolizados no Município de Cuiabá, para os interessados que pretendam obter alvará de obras, habite-se, projetos urbanísticos e licenças e adequação ambiental.

Um dos pontos desse decreto é a possibilidade de proceder a destinação final do efluente tratado nas redes públicas de drenagem pluvial, o que depende da prévia aprovação do sistema de tratamento de efluente e consulta de viabilidade técnica no órgão gestor da rede pluvial, a Secretaria Municipal de Obras Públicas - SMOP. A inexistência da autorização é caracterizada desacordo ao decreto sendo passível de multa. Todo processo de lançamento dos efluentes nas galerias é determinado para regiões onde ainda não foram contempladas com redes coletoras de esgoto.

O processo de aprovação é determinado seguindo os padrões físicos de interligação e escoamento da galeria no ponto que será solicitado para lançamento, seguindo os padrões das resoluções nacionais determinados pelo CONAMA nº 430/2011 e deve atender as características solicitadas pelo órgão responsável, como projeto com memorial descritivo e de cálculo e outros, com vínculo documental de um responsável um técnico.

O ponto de lançamento precisa ser identificado de forma compreensível ao ponto da rede de drenagem, para assim realizar a interligação juntamente ao emissário. Deve ser precedido de uma caixa de inspeção anteriormente ao lançamento dos efluentes de esgoto, instalada em um local com fácil acesso ao público de fiscalização, com a finalidade de posteriormente serem coletadas amostras desse efluentes para averiguação da eficiência do tratamento do efluente. O emissário de interligação da estação de tratamento dos efluentes até a rede de água pluvial deverá ser executado preferencialmente nas vias públicas, sarjetas, com exceção das calçadas.

Conforme o Art. 11 e 12, este decreto municipal é excepcional e transitório, como previsto no vigente Plano Municipal de Saneamento Básico, em que estabelecem metas progressivas para a universalização da rede pública de coleta e tratamento de esgotamento sanitário, podendo a qualquer tempo ser reavaliado por requerimento do órgão municipal, da agência reguladora e do Ministério Público. Cabe à secretaria responsável pela aprovação dos projetos, fiscalizar, analisar a execução, realizar o monitoramento frequentemente em acordo com os projetos aprovados dos interessados.

### **2.3 Sistema de Informação Geográfica e Políticas de Recursos Hídricos**

O Sistema de Informação Geográfica (SIG) é uma tecnologia computacional para coletar, analisar, gerenciar, modelar e apresentar dados geográficos para uma vasta gama de aplicações (DAVIS, 2001).

Longley et al. (2013), explica que a arquitetura do SIG pode ser analisada em três partes fundamentais: a interface do usuário, as ferramentas e o sistema de gerenciamento de dados. A primeira parte é a interface gráfica, que possui diversos menus, barras de controle e opções, fornecendo ao usuário o acesso a segunda parte, que são as ferramentas (algoritmos) de processamento dos dados geográficos; e por último como forma de preservar os dados e os produtos derivados deles, têm-se o sistema de gerenciamento dos dados responsável pelo armazenamento e acesso aos diferentes formatos de arquivos.

De acordo com Longley et al. (2013), existem seis principais categorias de softwares SIG:

- Desktop: modelo originado para computador pessoal, no sistema operacional Windows da Microsoft, ele oferece ferramentas para uma extensa gama de áreas de aplicação e que dão suporte ao usuário, tais como planilhas eletrônicas e banco de dados.
- Mapeamento na Web: tipo de software integrado e acessível pela web, que é constituído de um ou mais mapas base e possui um conjunto de serviços associados.
- Servidor: categoria de software que utiliza um servidor para controlar as requisições de dados simultâneas de uma grande quantidade de clientes de uma rede. Também possui uma ampla gama de funções e apresenta funcionalidade SIG completa.
- Globo Virtual: serviço 3D que utiliza SIGs baseados na web com serviços associados. Possuem dados geoespaciais de alta qualidade e são de fácil utilização.
- SIG para desenvolvedores: conjuntos feitos voltados às necessidades dos criadores, e possuem componentes utilizados para criação de aplicações específicas, personalizadas e otimizadas.
- Modelo portátil: baseado principalmente na utilização do GPS, geralmente utilizado para consultas e visualização. São sistemas leves e de grande atuação no uso em campo.

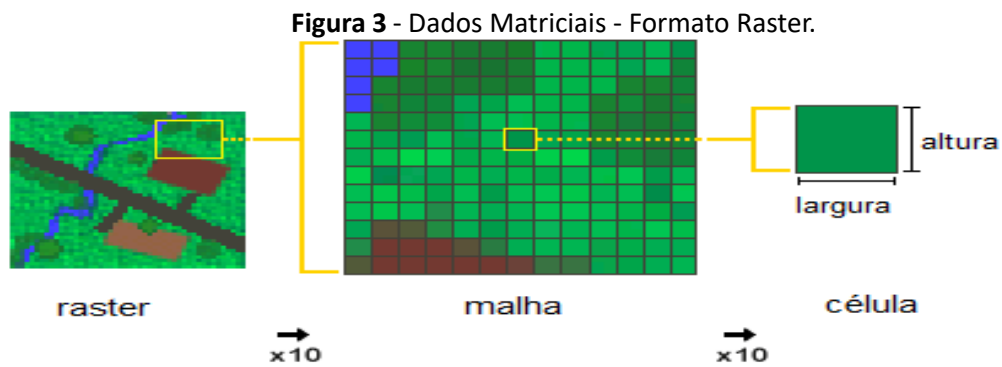
Atualmente, existem diversas alternativas de SIGs *open source* (de código aberto), gratuitos, que possibilitam uma maior personalização e eficiência, em contrapartida a maioria dos softwares *open source* que não são operacionais em todas as plataformas. Na categoria dos SIG gratuitos os mais conhecidos são o gvSIG e o QGIS, ambos licenciados segundo a Licença Pública Geral (GNU). Já dentre os pagos o destaque fica com o ArcGIS, que oferece um vasto material de suporte e possui licença da versão desktop individual a partir de 100 dólares anuais.

### 2.3.1 Dados Geoespaciais

De acordo com a Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais – INDE (Decreto Nº 6.666, de 27/11/2008), dados geoespaciais são fenômenos ou informações que, essencialmente, possuem uma componente espacial, ou seja, uma localização na Terra, e foram obtidos num dado período de tempo, traduzido por um Sistema Geodésico de Referência - SGR, ou seja, um sistema de coordenadas associado a características do globo terrestre. Esses dados podem ser derivados de fontes tecnológicas como sistemas globais de posicionamento e sensoriamento remoto. Os dados geoespaciais comumente podem categorizados como dados matriciais (*raster*) e dados vetoriais (*shapefiles*).

Os dados matriciais são formatos de dados que representam o espaço geográfico através de uma malha retangular de células (geralmente quadradas), também chamadas de pixel, em que para cada unidade é atribuído um valor como forma de propriedade ou atributo, podendo formar uma imagem ou um mosaico (Figura 3). Em alguns sistemas, atributos múltiplos podem ser armazenados por unidade de célula. Na sua grande maioria, esses dados são originados de satélites e sensores aerotransportados através do processo chamado sensoriamento remoto. Estes dados

são caracterizados em função da data de captura e também de acordo com a sua resolução espacial, que é o tamanho no terreno real representado por um lado da célula ou pixel, como mostra a figura 3.



Fonte: Adaptado, ArcGis, 2018.

Os sensores que os obtém, variam de acordo com a parcela obtida do espectro eletromagnético que é refletido pela superfície terrestre ao receber energia do sol. Para a maioria dos casos de utilização, o espectro visível é mais importante, pois dá informações sobre o uso do solo e da cobertura terrestre, mas ao mesmo tempo, existem fenômenos que só podem ser identificados com a porção do espectro não visível, como por exemplo a detecção de calor ou identificação de tipos de minerais na cobertura do solo.

Essa malha de células quadradas, é de fácil uso para superfícies planas, mas não para a superfície terrestre que possui formato curvo, por isso ocorrem distorções semelhantes as representações planas da Terra devido à projeção. Assim a malha matricial nunca será perfeitamente igual a superfície terrestre em área ou forma.

Além desse erro causado pela projeção, os dados matriciais deixam de registrar diversos dados pelo simples fato de a célula ser a unidade mínima de mapeamento e assim acabar generalizando toda a informação presente no seu espaço de resolução, por uma só identificação, geralmente a com maior área dentro da célula.

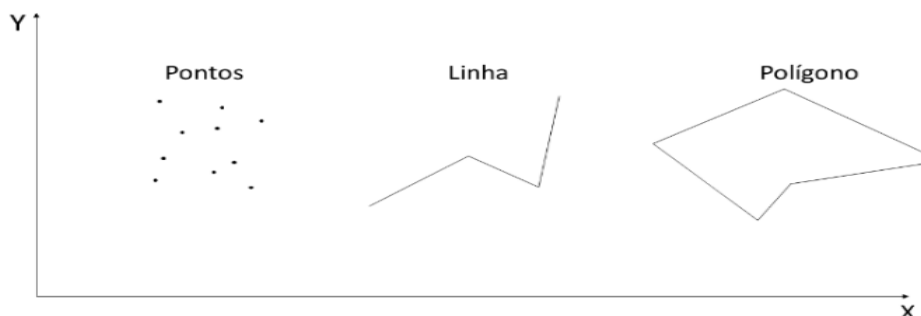
Dentre os diversos formatos que os arquivos raster podem ser distribuídos e obtidos, existe o formato desenvolvido pela empresa Aldus em 1987, o *Tagged Image File Format* – TIFF, que se destaca por permitir armazenamento de grandes dimensões (mais de 4 GB compactados), sem descontar na qualidade e pode ser utilizado em qualquer plataforma operacional.

Os dados vetoriais são uma maneira de retratar elementos do mundo real, através de estruturas geométricas baseadas em pontos com coordenadas que descrevem sua posição no espaço-objeto, sendo chamados no ambiente SIG de elementos vetoriais ou feições. O formato de coordenadas possui valor de X, Y e como opcional o valor Z. As coordenadas no plano dependem do Sistema de Referência de Coordenadas – SRC que está sendo utilizado e os mais comuns utilizam a latitude e longitude.

Os três tipos de elementos vetoriais que existem são compostos por vértices, a sua quantidade e como eles estão relacionados é que define qual o tipo de feição com que se está

trabalhando. Quando a geometria de uma feição consiste em um único vértice, esta é chamada de ponto; a partir do momento que sua geometria é composta por dois ou mais vértices, e que o primeiro e o último sejam distintos, é denominada linha e se uma feição possuir três ou mais vértices e o primeiro e o último estejam na mesma localização, dá-se o nome de polígono, como exemplificado na figura 4.

**Figura 4 - Formato Vetorial.**



**Fonte:** Elaborado pelo autor, 2021.

Todas as feições além de possuírem suas características geométricas (formato), que definem sua natureza, também possuem dados de atributos que são informações numéricas ou em forma de texto, que os descrevem, os chamados metadados, como por exemplo no caso de uma estrada representada por uma linha que deverá possuir um dado numérico sobre sua largura.

Os dados vetoriais podem ainda ser classificados como topológicos ou não topológicos, diferença essa que diz respeito às relações espaciais entre entidades conectadas ou adjacentes, função que é útil para detectar erros em demarcações de limites de áreas ou para descrever fronteiras e ligações, como por exemplo saber quais cidades fazem fronteiras com Sinop, ou quais estações de metrô se conectam.

É importante lembrar que as conexões (linhas) entre os vértices não são registradas em dados vetoriais, apenas são geradas virtualmente e existem para melhor visualização e entendimento dos elementos vetoriais pela mente humana. Os arquivos de dados vetoriais somente guardam informações geométricas como formato de pontos e se eles possuem, ou não essa relação de conexão, que formam as linhas e polígonos.

A escolha da geometria a ser usada para se representar um elemento geográfico real, depende diretamente do ponto de vista. Toma-se o exemplo de uma cidade, que em um mapa do território nacional onde a escala é pequena, esta toma forma de um ponto, já em um mapa de zoneamento municipal onde a escala é maior, possui formato de polígono.

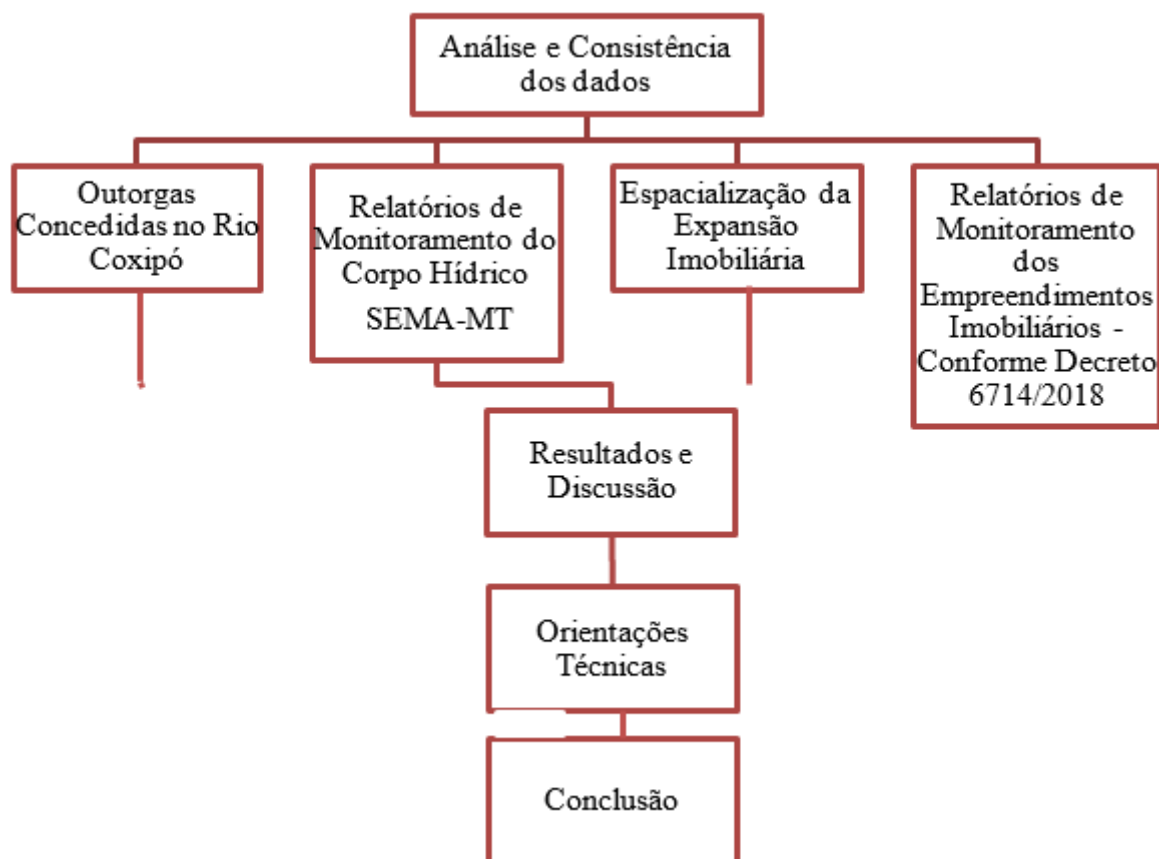
Dentre os formatos de dados vetoriais mais conhecidos, será utilizado na presente pesquisa o Shapefile, criado pela empresa ESRI, que possui dados geométricos não topológicos, que o torna mais leve para armazenamento e mais fácil de ser processado e editado do que outros formatos vetoriais.

# 3

## MATERIAIS E MÉTODOS

As ações desenvolvidas nesta pesquisa estão apresentadas na Figura 5

Figura 5 - Fluxograma da metodologia empregada neste estudo.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2021.

O desenvolvimento desse trabalho está metodologicamente pautado nos princípios da **pesquisa explicativa**, organizado em duas etapas que ocorrem simultaneamente. Uma etapa é guiada por princípios de **pesquisa bibliográfica**, com análise documental realizada nas legislações vigentes e nos relatórios e dados complementares cedidos por entes públicos. Uma segunda etapa tem caráter predominante de **pesquisa descritiva**, com a análise espacial e temporal dos empreendimentos no entorno do Rio Coxipó, por meio de imagens orbitais processadas em um SIG.

### 3.1 Etapa de Pesquisa Bibliográfica (Análise Documental)

Mediante solicitação por ofício enviado à Secretaria de Estado do Meio Ambiente, foi fornecido os relatórios de monitoramento da qualidade da água superficial do estado de Mato Grosso, em específico do rio Coxipó, com informações dos meses de fevereiro, maio, agosto, novembro de 2018 e 2019. Tal relatório é realizado em consonância com os procedimentos estabelecidos no Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras: água, sedimento, comunidades aquáticas e



efluentes líquidos da CETESB (2011), nos procedimentos instituídos pelo *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* 22ª edição (APHA, 2012) e, pelos padrões máximos e mínimos da Resolução do CONAMA N° 357/05. Foram fornecidas também pela SEMA-MT informações quanto à outorga do direito de lançamento de efluentes no corpo hídrico no Rio Coxipó para os dados de usuário, finalidade, vazão outorgada, número do processo.

Mediante solicitação por ofício enviado à Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano Sustentável - SMADESS do município Cuiabá/MT, foram obtidos mapas e planilhas no formato *Microsoft Excel*, a respeito dos empreendimentos alocados no entorno do Rio Coxipó, aprovados por meio do Decreto n° 6714/2018.

### **3.2 Etapa de Pesquisa Descritiva**

Com o propósito de apresentar dados qualitativos e quantitativos da expansão imobiliária no entorno do Rio Coxipó, no período urbano de Cuiabá, foi realizada uma classificação semiautomática de imagens orbitais com interesse nas classes de solo exposto, vias de trânsito e construções. Os dados raster utilizados nesta etapa foram as imagens orbitais *PlanetScope*<sup>1</sup>, geradas por um sensor operando em 04 bandas espectrais no visível e mais o infravermelho (Azul: 455–515, Verde: 500–590 nm, Vermelho: 590–670 nm e Infravermelho próximo: 780–860 nm), com resolução radiométrica de 12 bits. Tais imagens possuem resolução espacial de 3 metros e são ortoretificadas por padrão. A disponibilidade temporal tem intervalos de poucos dias. O acesso a tais dados se deu por meio do cadastro do orientador como agente público.

Para o pré-processamento, análise e produção de mapas foi utilizado o SIG QGIS<sup>2</sup>, que possui licença gratuita. Foram realizados mosaicos para recobrir toda a área de interesse, com intervalo de 1 ano, a partir de 2019.

### **3.3 Caracterização da Área**

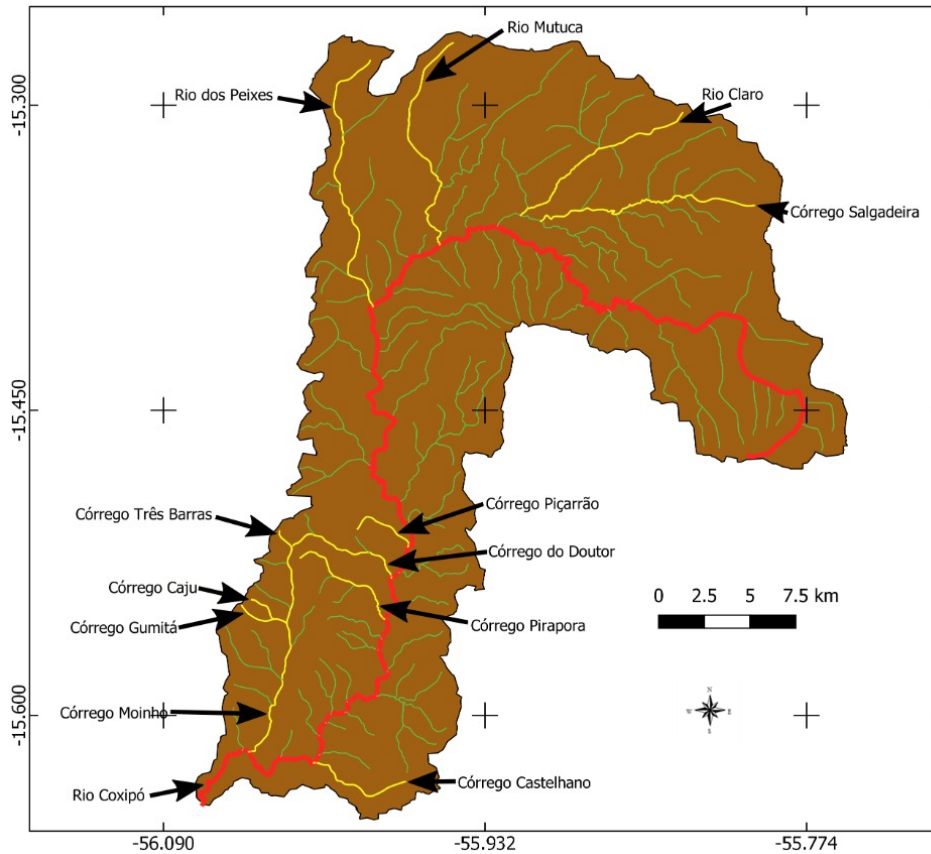
A Sub-bacia do Rio Coxipó - SB Rio COxipó está inserida na Bacia do Rio Cuiabá, que pertence à Região Hidrográfica do Paraguai, localizada no estado de Mato Grosso, na região Centro Oeste do Brasil, drena em sua margem esquerda, o Córrego Castelhana, e à margem direita os Córregos: Salgadeira, três barras, Caju, Piçarrão, do Doutor, Pirapora, Gumitá e Moinho, e os rios: Claro, Paciência, Mutuca, Peixes (Figura 6).

---

<sup>1</sup> <https://www.planet.com/products/planet-imagery/>

<sup>2</sup> [https://www.qgis.org/pt\\_BR/site/](https://www.qgis.org/pt_BR/site/)

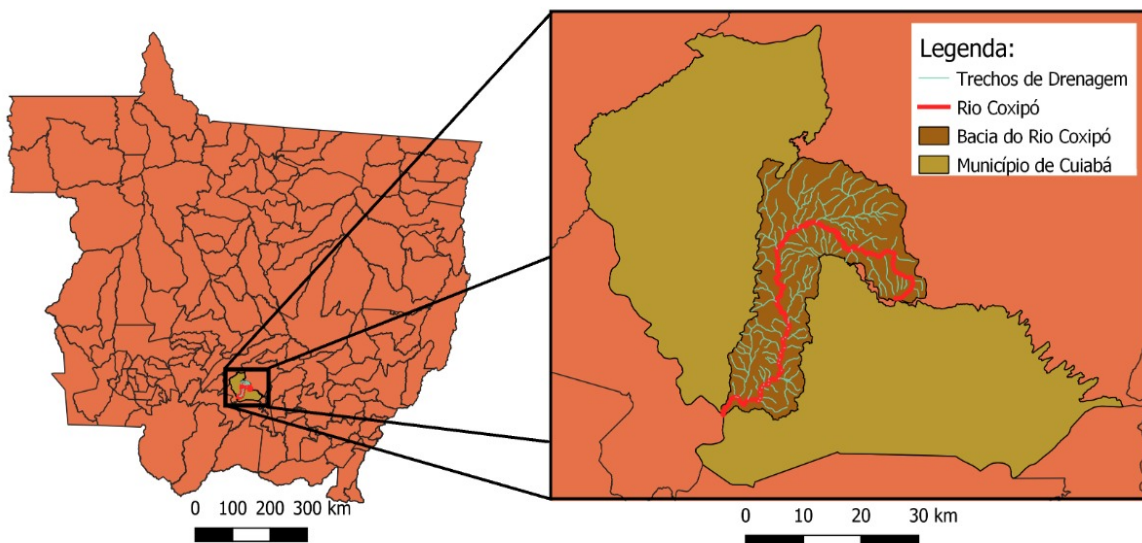
**Figura 6 - Hidrografia da Bacia Hidrográfica do Rio Coxipó.**



Fonte: Elaborado pelo autor, 2021.

A área de contribuição da SB Rio Coxipó abrange parte dos municípios de Chapada dos Guimarães e Cuiabá, e possui drenagem de aproximadamente 678,1 km<sup>2</sup> (Figura 7).

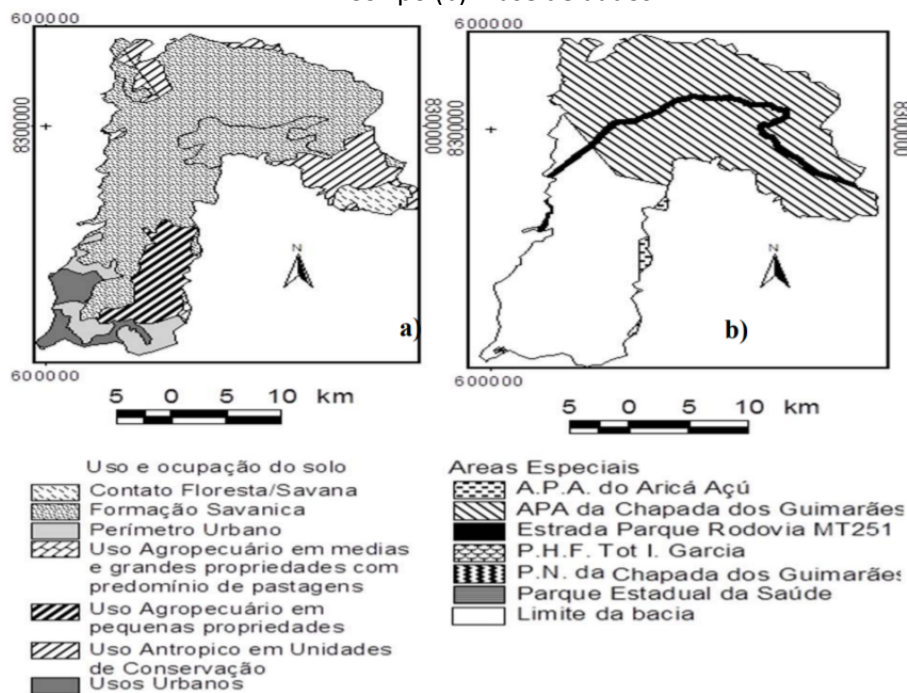
**Figura 7 - Localização da bacia do Rio Coxipó.**



Fonte: Elaborado pelo autor, 2021.

A SB Rio Coxipó possui áreas para preservação ambiental, conforme apresentado na Figura 8b. Além dessas áreas de preservação, há uso agropecuário em médias e grandes propriedades com predomínio de pastagens, uso agropecuário em pequenas propriedades, usos urbanos (Figura 8a). Na sub-bacia existem ainda, desmatamentos, ocupações irregulares, loteamentos, atividades de mineração, dragas, indústria, entre outros.

**Figura 8** - Distribuição espacial dos diversos usos do solo (a) e das áreas de preservação na bacia do Rio Coxipó (b). Base de dados.



Fonte: a) SEPLAN (2000); b) SEMA (2005).

A bacia do Rio Coxipó possui aproximadamente 36% da população do município de Cuiabá, e tem sido utilizado para a diluição dos efluentes gerados em suas sub-bacias, entre os quais efluentes domésticos e industriais, que podem ser responsáveis pelo processo de degradação da qualidade da água, que ocorre principalmente pelo lançamento de despejos domésticos, de acordo com o *ranking* de universalização do saneamento (2020) o município de Cuiabá possui 59,28% do esgoto coletado e 42,49% do esgoto tratado, dado que o classifica na 6ª posição do ranking das 10 capitais com piores desempenhos na universalização do saneamento no Brasil (Quadro 11).

**Quadro 11** - Desempenho das piores capitais na universalização do saneamento no Brasil.

	Município	UF	Região	Aten. de Água	Coleta de Esgoto	Tratamento de Esgoto	Coleta de Resíduos Sólidos	Destinação adequada de resíduos Sólidos	Pontuação Total
1	Porto Velho	RO	Norte	35,26	4,76	3,14	97,98	7,93	149,06
2	Belém	PA	Norte	70,30	13,56	2,91	94,00	0,00	180,77
3	Teresina	PI	Nordeste	95,59	29,25	24,31	95,63	0,21	244,99
4	Macapá	AP	Norte	39	11,13	26,91	95	100	272,04

5	Rio Branco	AC	Norte	52,66	20,49	41,31	96,43	62,48	273,37
6	Cuiabá	MT	Centro-Oeste	96,94	59,28	42,49	97,34	3,09	299,14
7	Manaus	AM	Norte	91,42	12,43	38,81	98,01	100	340,67
8	São Luis	MA	Nordeste	82,02	48,26	22,53	94,45	100	347,26
9	Maceió	AL	Nordeste	87,08	42,19	55,76	99,93	100	384,96
10	Natal	RN	Nordeste	97,19	39,08	62,89	98,9	100	398,06

	Primeiros passos para a universalização		Empenho para a universalização
--	---	--	--------------------------------

Fonte: *Ranking ABES da Universalização do Saneamento*. ABES (2020).

A bacia do Rio Coxipó também é usada para recreação, destacando-se locais como o Complexo da Salgadeira, Véu de Noivas, balneário Doutor Meireles, Coxipó do Ouro entre outros.

A partir da interseção dos planos de informação (PI) do limite da bacia e dos abairramentos de Cuiabá, a área urbana na SB hidrográfica Rio Coxipó foi estimada em aproximadamente de 55,24 km<sup>2</sup> ou 21,70% do perímetro urbano de Cuiabá. Considerando uma distribuição populacional urbana homogênea, a população proporcional da área urbana dentro da SB Rio Coxipó é de cerca de 117.300 habitantes (RODRIGUES E ZEILHOFER, 2019).

### 3.4 Comitê de Bacia Hidrográfica dos Afluentes da Margem Esquerda do Rio Cuiabá

A Bacia Hidrográfica (BH) do Cuiabá tem dominialidade federal e, com a finalidade de promover a gestão do corpo hídrico e as ações de sua competência, realizou-se a divisão da BH Rio Cuiabá de acordo com sua margem: esquerda e direita. O Rio Coxipó faz parte do Comitê de Bacia Hidrográfica dos Afluentes da Margem Esquerda do Rio Cuiabá (CBHAME Rio Cuiabá), criado seguindo os parâmetros da Resolução n.º 04/2006, que institui critérios gerais para formação e funcionamento dos Comitês de Bacias Hidrográficas (CBHs) no Estado de Mato Grosso.

Os CBHs tem por objetivo a gestão participativa e descentralizada dos recursos hídricos na bacia hidrográfica, utilizando-se da implementação dos instrumentos técnicos de gestão, harmonizando os conflitos e promovendo a multiplicidade dos usos da água, garantindo a utilização racional e sustentável dos recursos para a manutenção da boa qualidade de vida da sociedade local. Dentre as atribuições dos comitês, destaca-se:

- Promover debates sobre questões relacionadas aos recursos hídricos;
- Arbitrar conflitos relacionados aos recursos hídricos;
- Aprovar o Plano de Recursos Hídricos na bacia e acompanhar sua execução;
- Estabelecer os mecanismos de cobrança pelo uso de recursos hídricos e sugerir os valores.

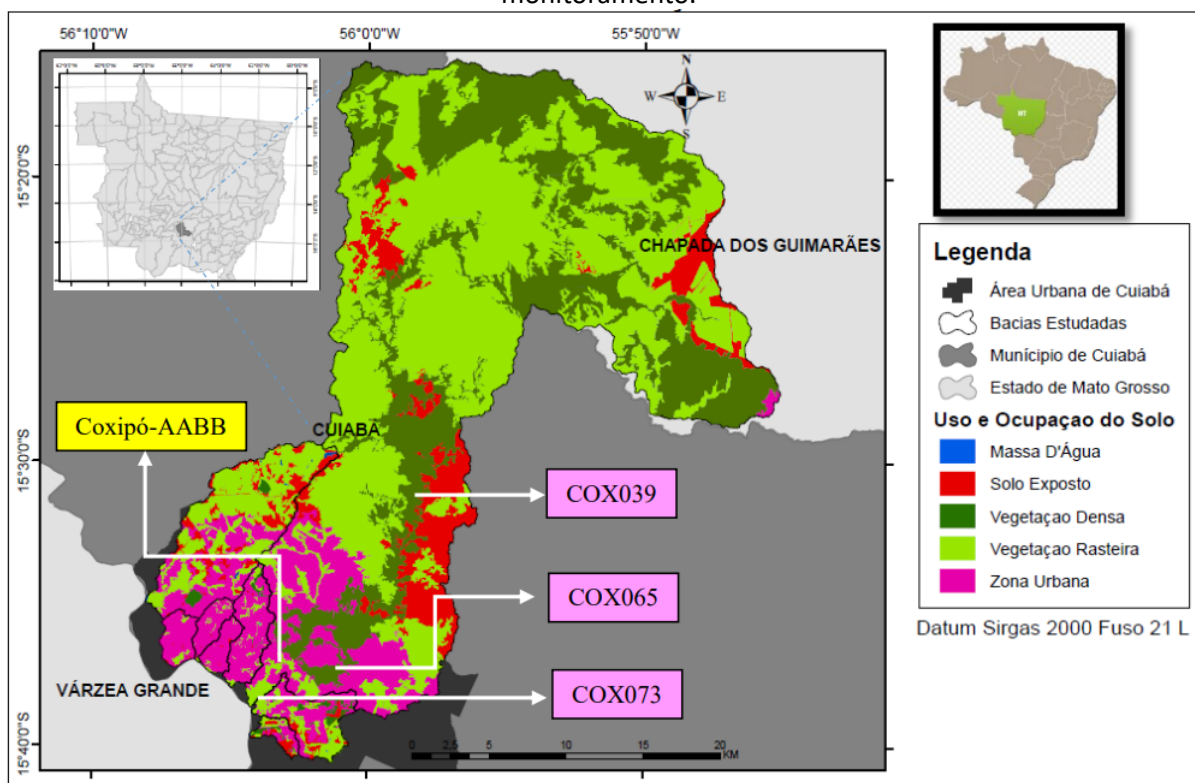
O CBHAME Rio Cuiabá atua compreendendo a área entre o divisor de água do rio Manso, situado nas coordenadas 56º 30' 00'' W e 16º 10' 00'' até a localidade de Barão de Melgaço situada nas coordenadas 56º 30' 00'' S e 14º 50' 00''. Nesse trecho destacam-se os seguintes contribuintes:

Ribeirão Dois Córregos, Rio Bandeira, Ribeirão do Lipa, Córrego Mané Pinto, Córrego Prainha, Córrego Gambá, Córrego Barbado, Rio Coxipó, Córrego São Gonçalo, Córrego Córrego Escuro e Rio Aricá Açú. (Regimento Interno – Diário Oficial Nº 27056).

### 3.5 Rede de Amostragem dos Pontos de Monitoramento da Qualidade de Água no Rio Coxipó

A SEMA-MT atualmente opera uma rede de monitoramento composta por 81 pontos de amostragem, sendo 26 localizados na Região Hidrográfica Amazônica, 36 na Região Hidrográfica do Paraguai e 19 na Região Hidrográfica do Tocantins-Araguaia.

**Figura 9** - Mapa de uso e ocupação do solo na Bacia do rio Coxipó, com indicação das estações de monitoramento.



Fonte: Adaptado de De Moraes et al. (2018).

As estações de coletas da BH do Rio Cuiabá foram definidas em 2000, a partir do trabalho “Monitoramento da Qualidade da Água do Rio Cuiabá com ênfase na sub-bacia do Rio Jangada” publicado por FEMA/EMPAER, em 2002. Em 2010 foram acrescentadas mais 3 estações de coleta nessa BH, localizadas no Rio Coxipó (Figura 09). No quadro 12 é apresentada as características das estações.

**Quadro 12** - Caracterização das estações de coleta para monitoramento da qualidade de água no Rio Coxipó.

Bacia	Sub-Bacia	Rio	Nome da Estação	Município	Código HI-DROWEB	Cód. Da Estação	Alt.	Coord.
Paraguai	Cuiabá	Coxipó	Montante Coxipó do Ouro	Distrito de Coxipó D'Ouro	66258000	COX039	179	S 15°27'29,1" W 55°58'41,8"
Paraguai	Cuiabá	Coxipó	Ponte na Av. das Torres	Cuiabá	66259217	COX065	158	S 15°37'09,0" W 56°00'47,5"
Paraguai	Cuiabá	Coxipó	Ponte Av. Fernando Corrêa	Cuiabá	66259800	COX073	155	S 15°37'30,8" W 56°03'34,4"

**Fonte:** Relatório Monitoramento Qualidade da Água em MT - SEMA-MT (2018).

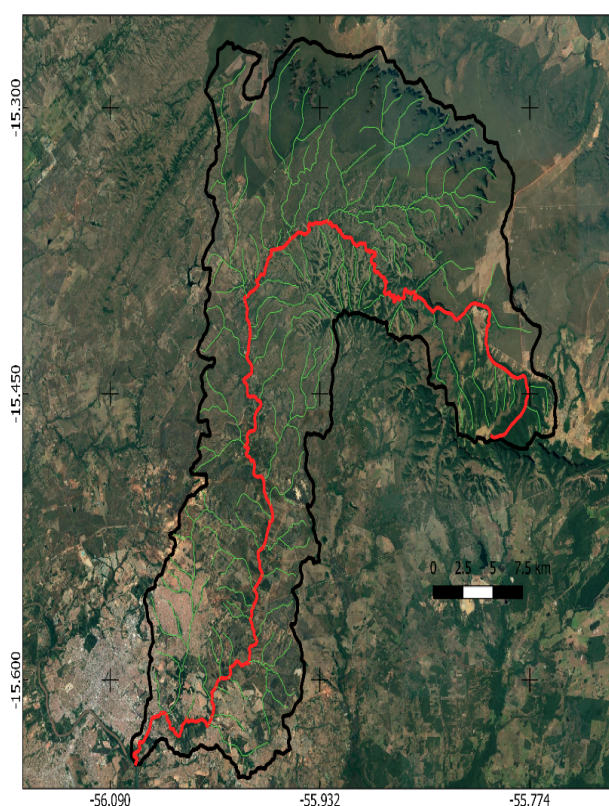
# 4

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Análise Espacial da Expansão Imobiliária

A partir das imagens fornecidas pela empresa *PlanetScope* foi criado o mosaico para os anos de 2019, 2020 e 2021. Os arquivos vetoriais da base de dados da Secretaria de Estado de Planejamento e Gestão<sup>3</sup> (SEPLAG) e da Agência Nacional de Águas<sup>4</sup> (ANA) foram utilizados para delimitar os objetos de interesse na paisagem, conforme Figura 10.

**Figura 10** - Bacia do Rio Coxipó (contorno preto) sobreposta em mosaico de imagens PlanetScope, com destaque para o Rio Coxipó (contorno vermelho) e a rede hidrográfica (contornos verdes).



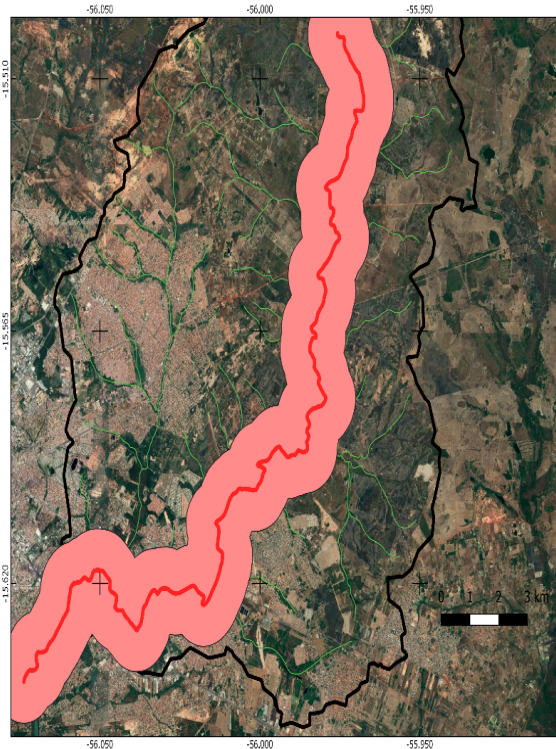
**Fonte:** Produzido pelo autor (2021).

Como a extensão do Rio Coxipó dentro do município de Cuiabá é superior a 75 km, sendo boa parte em áreas não urbanizadas, optou-se por concentrar as análises na região mais urbanizada do município (contorno em destaque vermelho na Figura 09). Este trecho tem uma extensão de aproximadamente 25 km. Selecionado o trecho de interesse foi delimitado uma área de 1000 metros a cada margem do Rio Coxipó para definir a região de interesse (Figura 11).

<sup>3</sup> <http://www.seplan.mt.gov.br/-/10951338-bases-cartograficas>

<sup>4</sup> <https://dadosabertos.ana.gov.br/datasets/>

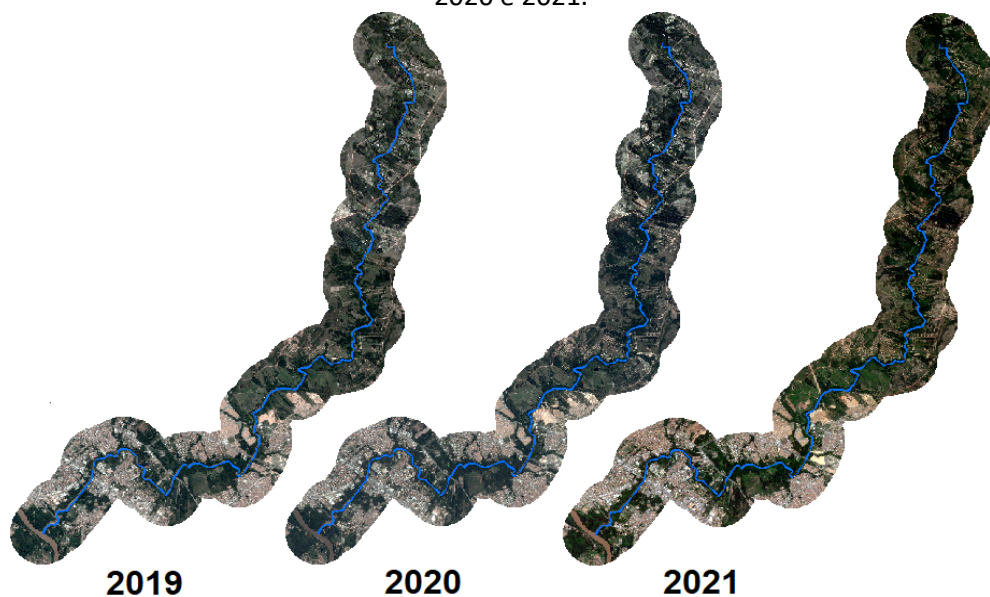
**Figura 11** - Trecho da Bacia do Rio Coxipó (contorno preto) sobreposta em imagem do PlanetScope, com destaque para a região de interesse (polígono rosa) e o trecho do Rio Coxipó (contorno vermelho) e a rede hidrográfica (contornos verdes).



**Fonte:** Produzido pelo autor (2021).

Delimitado a área de interesse os mosaicos foram recortados (Figura 12).

**Figura 12** - Recortes da área de interesse do Rio Coxipó (contorno azul), dos anos de 2019, 2020 e 2021.



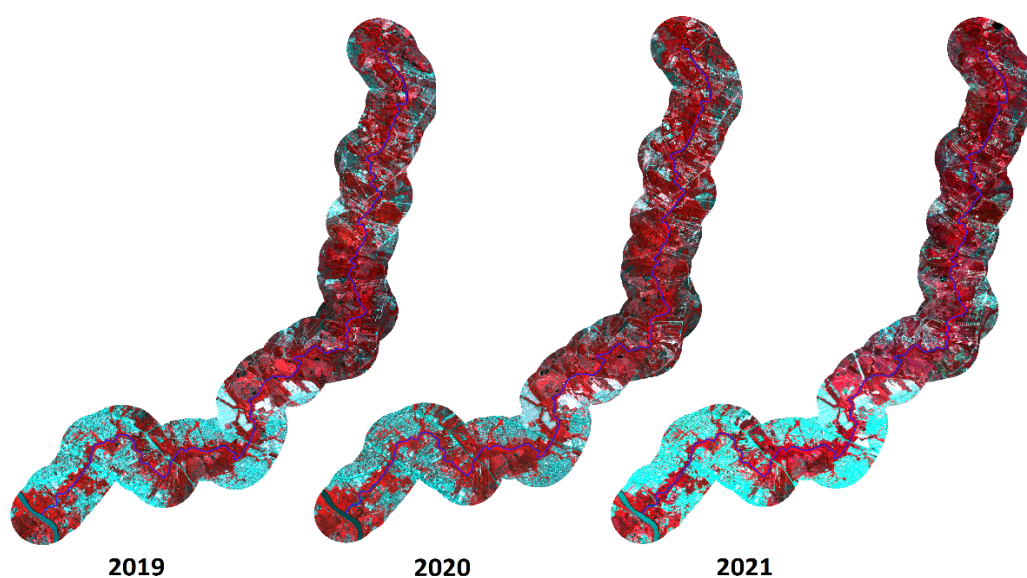
**Fonte:** Produzido pelo autor (2021).

Para potencializar a análise qualitativa do recorte, as bandas foram rearranjadas em uma composição falsa-cor no infravermelho (*Infrared False Color - IRFC*). Na composição de cores



verdadeiras (Figura 12) o arranjo é realizado com imagens em tons de cinza (bandas) inseridas em seus correspondentes canais vermelho, verde e azul (Red, Green, Blue – RGB). Já na composição de falsa cor no infravermelho é incluída a banda correspondente à resposta do infravermelho e removida a banda do azul, assim têm-se uma composição com a resposta do infravermelho no canal vermelho, a resposta do vermelho no canal verde e a resposta do verde no canal azul. Esta composição dará tons de vermelho para toda e qualquer vegetação (mata, gramínea, etc) e tons de azul a tudo aquilo que não for vegetação (solo exposto, construções, rodovias, etc), permitindo distinguir facilmente estas duas classes de feições (Figura 13) que indicam de forma prática a remoção de vegetação nativa no período.

**Figura 13** - Resultado da composição falsa cor no infravermelho, com destaque para vegetação (tons de vermelho) e não vegetação (tons de azul).



Fonte: Produzido pelo autor (2021).

Ao analisar visualmente a série temporal deve-se levar em conta que as áreas em tons de azul obtidas no primeiro ano podem estar em tons de vermelho no ano seguinte. Isso ocorre porque regiões com mata removida e conseqüentemente de solo exposto em um ano (tons de azul em uma imagem) podem estar recobertas por gramínea no ano seguinte (tons de vermelho em outra imagem). Logo, como interpretação deste fenômeno pode-se inferir que áreas com tons de vermelho em todas as imagens da série indicam de fato que se trata de mata; áreas com tons de azul em todas as imagens da série indicam urbanização consolidada e áreas que estejam alternando entre tons de azul e tons de vermelho indicam trechos sem mata, mais ainda em processo de urbanização. Este último caso trata-se de um procedimento comum nas etapas de expansão dos empreendimentos imobiliários e merece atenção.

Assim, a análise visual das composições falsa-cor no infravermelho permitiu constatar o avanço do desmatamento em direção ao leito do rio em toda a extensão da área de interesse, motivada potencialmente por novos empreendimentos em um processo de expansão urbana.

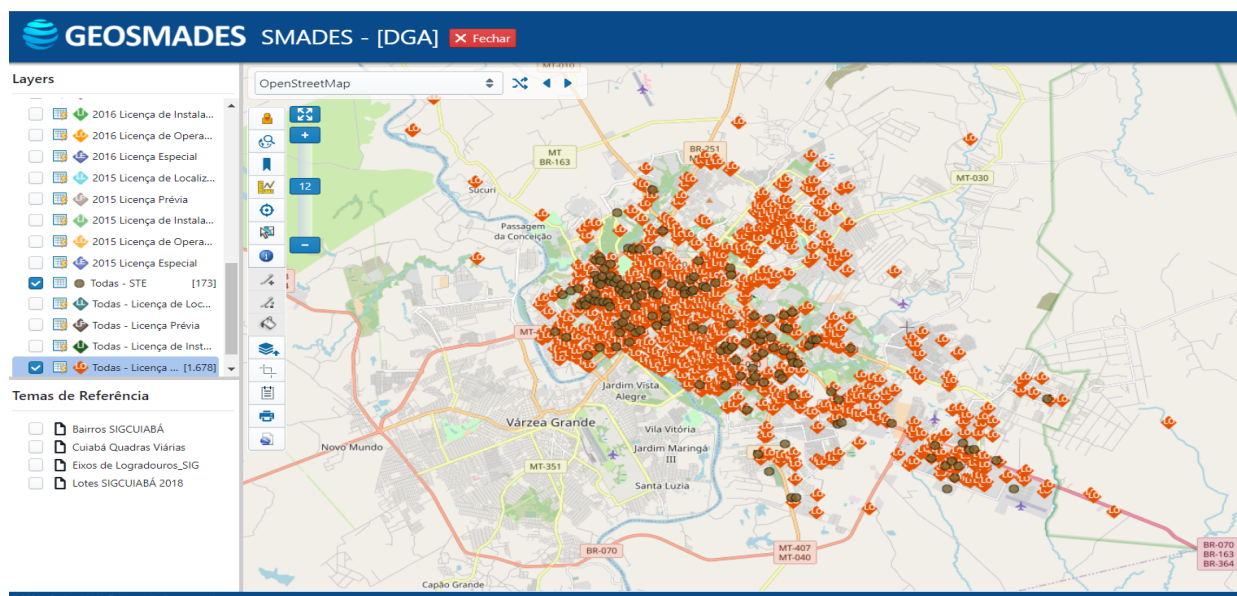
## 4.2 Aprovação de projetos com a finalidade de lançamento efluentes em galerias pluviais, anteriormente e posteriormente ao Decreto municipal nº 6714/2018

A aprovação dos projetos de sistema individual de tratamento de efluentes na Prefeitura de Cuiabá compete à Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano Sustentável - SMADESS, por meio da Coordenadoria de Licenciamento Ambiental – CLA, sempre adotando com rigor as análises e atendendo todos os procedimentos descritos nas legislações federais, estaduais e municipais. A CLA adota as regulamentações técnicas e legislação específica, sendo a mais relevante delas o Decreto 6714/2018 para a análise desses processos.

O corpo técnico de analistas é dotado de profissionais capacitados na área de saneamento ambiental, com o intuito de atender os pedidos dos empreendedores sem suprimir o direito da coletividade. Todo procedimento, desde a protocolização até aprovação, é realizado virtualmente através da plataforma “Construtivo”, que viabiliza na capital o avanço da digitalização de serviços realizados nos órgãos públicos em todo o Brasil. A SMADESS possui banco de dados para cadastramento dos documentos por ela emitidos, os qual é denominado Plataforma GeoSmades.

A análise dos dados da SMADESS foi realizada por meio do sistema GeoSmades, onde é registrado as licenças ambientais (LP, LI e LO) e projetos de esgoto aprovados no setor competente, a Coordenadoria de Licenciamento Ambiental. Acionando as *layers* específicas para LO e STE (sistema de tratamento de efluente), o sistema mostra no mapa de Cuiabá, os locais para onde foram emitidas tais aprovações. O ícone em losango de cor alaranjada com a descrição LO, refere-se a Licença de Operação e ícone em círculo marrom, aos projetos de tratamento de efluentes, e obteve-se o que se vê na Figura 14, abaixo:

**Figura 14** - Verificação dos Pontos de Empreendimentos com Licença Ambiental de Operação e autorização para lançamento de efluentes nas galerias pluviais.

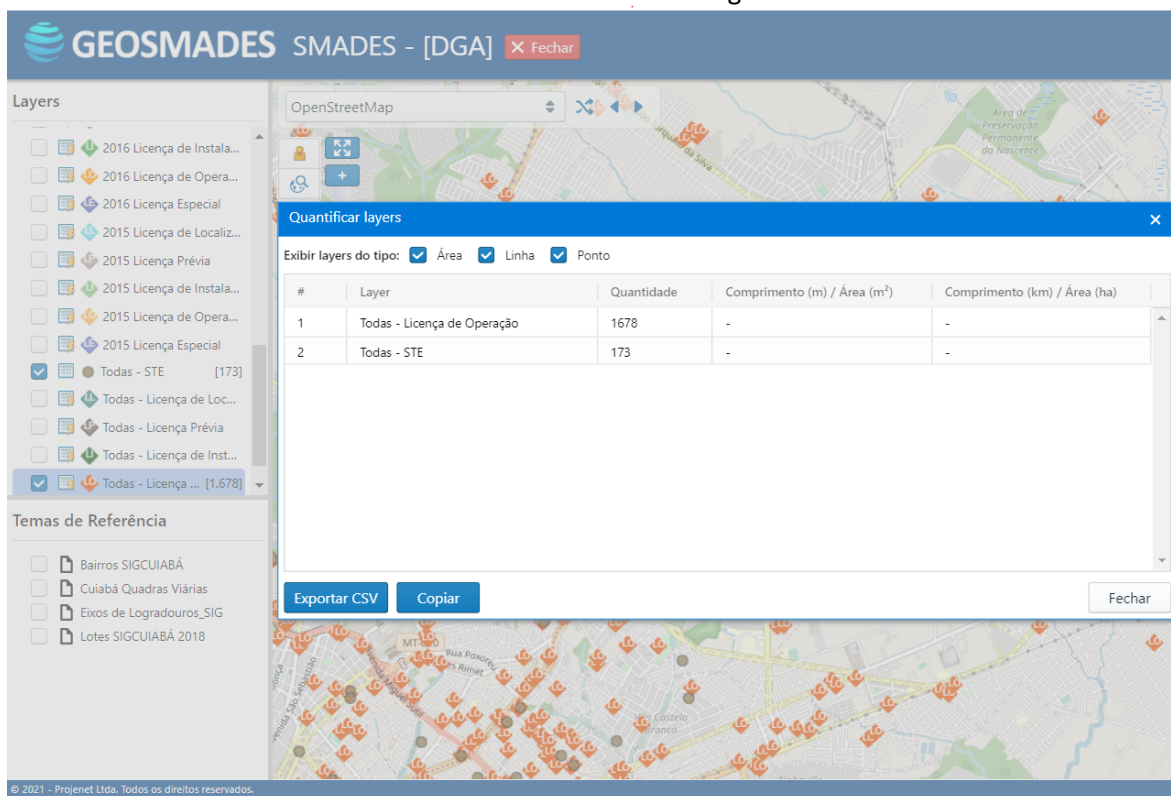


**Fonte:** Plataforma GEOSMADES - Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano Sustentável - SMA DESS (2021).

A *layer* de LO foi ativada para obter os dados requeridos nesse trabalho, pois alguns processos de STE são analisados junto ao licenciamento ambiental, logo os dados de esgotamento

sanitário devem constar no parecer técnico da licença. Conforme o sistema há 1678 LO registradas e 173 projetos de esgoto aprovados da cidade de Cuiabá-MT (Figura 15).

**Figura 15** - Quantitativo de Projetos Aprovados – Destacando as Licenças de Operação e os Sistemas de Tratamento de Esgoto.



**Fonte:** Plataforma GEOSMADES - Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano Sustentável - SMADESS (2021).

Como o sistema não compila os dados por bacias hidrográficas, foi feito o levantamento manual das LOs e projetos aprovados alocados na Sub-bacia do Rio Coxipó, clicando de item por item obteve-se os pareceres com os seguintes dados:

- Há 112 empreendimentos alocados na Sub-bacia do Rio Coxipó. Deste total, 38 empreendimentos, incluindo setor imobiliários de alto padrão, comercial e industrial, fazem despejo de seus efluentes tratados nas galerias públicas de águas pluviais (Quadro 13 e 14).

Os dados dos nomes e números dos pareceres técnicos não puderam ser mencionados por ordem da Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano Sustentável.

Este número, porém, pode ser maior, tendo em vista que muitos pareceres técnicos das licenças não descrevem o tipo de sistema instalado no local, sendo necessário o acesso ao processo de licenciamento para obtenção desse dado, opção inviável no GeoSmades.

Os demais empreendimentos cujos efluentes não são tratados por sistema individual, são destinados à rede pública de esgoto ou lançados no curso d'água para diluição.

A SMADESS não realiza o monitoramento dos lançamentos de efluentes destinados à rede pluvial originário dos empreendimentos por ela licenciados ou aprovados, tampouco os

empreendedores apresentam deliberadamente seus relatórios de controle de efluentes, pois, segundo relata, não possui estrutura organizacional e corporativa para tal. Os analistas técnicos da referida coordenadoria não possuem poder de polícia para monitorar, e neste setor, não existe agente de fiscalização.

Destaca-se que alguns empreendimentos comerciais que não se englobam nos termos referidos do Decreto nº 6714/2018 foram aprovados seguindo as condicionantes deste. Os dados dos nomes e números dos pareceres técnicos não puderam ser mencionados por ordem da Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano Sustentável.

**Quadro 13** - Quantitativo de Projetos Aprovados Para Lançamento de Efluentes em Galerias Pluviais – Anteriormente (Período de 10 anos) a aprovação do Decreto nº 6714/2018.

Projetos Aprovados para Lançamento de Efluentes em Galerias Pluviais - Anteriormente a aprovação do Decreto nº 6714/2018	
Tipo de Empreendimento	Quantidade
Comercial	4
Residencial	1
Industrial	0
Domiciliar	2
<b>Total</b>	<b>7</b>

**Fonte:** Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano Sustentável - 2021.

**Quadro 14** - Quantitativo de Projetos Aprovados Para Lançamento de Efluentes em Galerias Pluviais – Posteriormente (Até a presente data) a aprovação do Decreto nº 6714/2018.

Projetos Aprovados para Lançamento de Efluentes em Galerias Pluviais - Posteriormente a aprovação do Decreto nº 6714/2018	
Tipo de Empreendimento	Quantidade
Comercial	8
Residencial	4
Industrial	6
Domiciliar	13
<b>Total</b>	<b>31</b>

**Fonte:** Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano Sustentável - 2021.

#### **4.3 Análise do monitoramento dos efluentes de empreendimentos aprovados conforme o Decreto Municipal nº 6714/2018.**

De acordo com o Decreto Municipal nº 6714/2018, em específico no Art. 8º, após aprovação do lançamento de efluentes em galerias pluviais o monitoramento dos padrões de qualidade do efluente é obrigação do empreendedor e, uma condicionante da deferimento da Licença ambiental de Operação (LO), devendo o mesmo ser apresentado com laudo de laboratório acreditado, de acordo com os parâmetros de Resolução CONAMA nº 430/2011 e Resolução CONAMA nº 357/2005, devidamente acompanhado da ART do responsável técnico. A não apresentação implica em multa ao responsável pelo sistema/estação.

Cabe ao órgão licenciador exigir a periodicidade para solicitação do monitoramento, a qual está definida conforme a quantidade de unidades habitacionais do empreendimento, relacionadas no Quadro 15.

**Quadro 15 – Periodicidade de Envio dos Monitoramentos.**

<b>Unidades Residenciais</b>	<b>Período</b>
0 até 50	Semestral
51 até 100	03 meses
101 até 300	02 meses

**Fonte:** Prefeitura Municipal de Cuiabá/MT – Decreto nº 6714/2018- (2018).

De acordo com a SMADESS, órgão responsável pela aprovação dos empreendimentos que necessitam do lançamento de efluentes nas galerias pluviais, desde a aprovação deste Decreto nenhum empreendimento apresentou os resultados dos monitoramentos, ou seja, não foi possível realizar a análise quantitativa e qualitativa do monitoramento, que era um dos objetivos do presente trabalho. Em conformidade com o Decreto, deveria ser aplicado penalidades (multas) para os responsáveis técnicos e empreendimentos. Ainda de acordo com o corpo técnico da SMADESS, a falta de monitoramento é consequência do grande número de análises de processos e pela pequena quantidade de analistas no setor responsável, ou seja, não possui estrutura organizacional e corporativa para tal. Além disso, os analistas técnicos da referida coordenadoria não possuem poder de polícia para monitorar, notificar e autuar, e neste setor, não existe agente de fiscalização.

#### **4.4 Análise das Outorgas Concedidas no Rio Coxipó**

As outorgas de captações superficiais e diluição de efluentes concedidas para o Rio Coxipó foram divididas de acordo com o trecho realizado pelo enquadramento. Nos quadros abaixo é possível notar a denominação dos usuários, o número do processo, vazão para captação de água e se houver a vazão de lançamento de efluente outorgável. A outorga garante ao usuário/empreendedor que ele terá o volume outorgado nas qualidades e quantidades estabelecidas para o corpo d'água,

durante todo o período de vigência do ato de outorga. A seguir é detalhado o Quadro 16 das outorgas concedidas no trecho 01, com valores máximos da DBO (Demanda bioquímica de oxigênio) em 5 mg/L.

**Quadro 16 – Empreendimentos/Usuários com outorgas (Captação/Diluição) concedidas no Rio Coxipó – Trecho 01.**

N.º	Empreendimento/Usuário	Trecho	Qcap (L/s)	Lanç. (L/s)	DBO (mg/L) do lançamento	Área da bacia (km²)	DBO máx. (mg/L) permitido
1	Cadastro Sitio Monjolinho (819771/2010)	1	0,381	0	0	613,5	5
2	Cadastro Piero Parini (727775/2010)		0,5	0	0		
3	Clube de Campo Pró Vida (688608/2017)		1,1	0	0		
4	Canteiro obras MT 020 (190351/2016)		10	0	0		
5	Rubem D Meireles (4992/2018)		19,644	0	0		
6	Cadastro Rest. Cachoeirinha (178402/2011)		0,416	0	0		
7	Terminal Salgadeira (393576/2017)		4,8	0	0		
8	Terminal Salgadeira (393576/2017)		0	2,4	20		
9	Cadastro Assoc. SEFAZ-MT (97151/2020)		0,1	0	0		
10	Est. Maria Izabel (575789/2019)		0,5	0	0		
11	Encomind Eng. MT-251 (452955/2019)		2,8	0	0		
12	Cadastro CRDAQ (274476/2014)		0,856	0	0		
13	Cadastro Martelli e Scheidet LTDA (641559/2016)		0,925	0	0		
14	Cadastro Rondocon (275615/2018)		1,5	0	0		
15	AFFEMAT (610996/2014)		4,7	0	0		
16	Portal Rio Manso (379083/2014)		11,4	0	0		
17	ETA Coxipó do Ouro (234072/2013)		5	0	0		
18	Estância Horizonte Azul (394418/2012)		11	0	0		
19	Cadastro 05 Nsa Sra Penha (22662/2014)		1,5	0	0		
20	ETA Tijucal (245363/2012)		1177	0	0		
21	Cond. Reserva Cuiabá (205441/2015) - Alteração Outorga		0	5	30		
22	SISTEMA FÁCIL INCORP (556320/2014) Cond. Terra Nova- vencido		0	30	28,8		
23	Vindo Construções (630855/2010)		0	40	35		

**Fonte:** Secretaria de Estado de Meio Ambiente de Mato Grosso (SEMA/MT) (2021).

No quadro acima é possível observar a grande quantidade de outorgas emitidas no trecho para empreendimentos comerciais do setor do turismo, por se tratar de uma região destinada à recreação popular.

O quadro 17 abaixo, retrata as outorgas concedidas no trecho 02 do Rio Coxipó, concentrando-se as ETEs que, por serem prioridade no uso, nota-se os altos valores de lançamento da DBO, variando em 30 a 120 mg/L, para valores máximos permitidos em 8 mg/L de DBO.

**Quadro 17** – Empreendimentos/Usuários com outorgas (Captação/Diluição) concedidas no Rio Coxipó – Trecho 02.

N.º	Usuário	Trecho	Qcap (L/s)	Lanç. (L/s)	DBO (mg/L) do lançamento	Área da bacia (km²)	DBO máx. (mg/L) permitido
1	BRDU SPE (631738/2012)	2	0	12	30	632,7	8
2	ETE Tijucal (nova configuração!!!)		0	500	60		
3	ETE Bom Jesus - Avida Construtora (514994/2017)		0	30	36		
4	ETE Mal Rondon (629634/2011)		0	2,5	120		
5	ETE MRV PRIME (93967/2017)		0	6,46296	34,34		
6	MRV CHAPADA SABIÁS (85334/2017)		0	0,16	30		
7	CMF (580112/2010) - Vencido		0	9	40		

Fonte: Secretaria de Estado de Meio Ambiente de Mato Grosso (SEMA/MT) (2021).

Já delimitado em áreas urbanas, o trecho 3 e 4 (Quadro 18 e 19) retratam a quantidade dos empreendimentos imobiliários que apresentam outorga, com denominação do usuário/empreendedor, o número do processo, vazão para captação de água e se houver a vazão de lançamento de efluente outorgável. Verifica-se os altos valores de lançamento da DBO (Demanda bioquímica de oxigênio), variando em 39,68 a 120 mg/L (Trecho 3) e em 29 a 120 mg/L (Trecho 4), para local onde os valores máximos permitidos de DBO (Demanda bioquímica de oxigênio) em 23 mg/L.

**Quadro 18** – Empreendimentos/Usuários com outorgas (Captação/Diluição) concedidas no Rio Coxipó – Trecho 03.

N.º	Usuário	Trecho	Qcap (L/s)	Lanç. (L/s)	DBO (mg/L) do lançamento	Área da bacia (km²)	DBO máx. (mg/L) permitido no rio
1	Trimec (238214/2013)	3	5,382	0	0	671,89	23
2	Vitória Soluções Ambientais Ltda (364662/2019)		0	7,061	39,68		
3	MRV CHP Montes (838031/2011)		0	2,72	60		
4	SOLARIS (510209/2011) - Renovação		0	2,3	120		
5	MRV CHPD DAS TULIPAS (580120/2018)		0	1,481	60		
6	ECHER SÃO JOSÉ 40 SPE S.A. (455571/2020) - Cond. São José		0	2,4	120		
7	Córrego do Moinho (em 12/05/2020)		0	617,8	40,7		

Fonte: Secretaria de Estado de Meio Ambiente de Mato Grosso (SEMA/MT) (2021).

**Quadro 19**– Empreendimentos/Usuários com outorgas (Captação/Diluição) concedidas no Rio Coxipó – Trecho 04

N.º	Usuário	Trecho	Qcap (L/s)	Lanç. (L/s)	DBO (mg/L) do lançamento	Área da bacia (km²)	DBO máx. (mg/L) permitido no rio
1	MRV CHPD Pampas e Bands (539758/2012 e 155085/2018)	4	0	5,07	35	680,59	23
2	CR Almeida - Constr. STA Barbara (514304/2013)		10,667	0	0		
3	MRV MT N (479606/2016) - Lança Galeria		0	3,55324	60		
4	LM Organização Hoteleira (330856/2018)		0	0,6	120		
5	ETE CoopHEMA (58568/2011)		0	4,5	48		
6	MRV CHP DUNAS (572125/2016 e 463518/2018)		0	2,5037	60		
7	MRV Chap. Boulevard		0	3,55	60		
8	Coxipó Incorp. (45214/2017)		0	2,8	54,55		
9	Hotel Segredos (500713/2014)		0	0,14815	29		

Fonte: Secretaria de Estado de Meio Ambiente de Mato Grosso (SEMA/MT) (2021).

O controle do balanço quali-quantitativo de recursos hídricos é realizado em função das retiradas de água (vazões captadas) e vazões diluídas no corpo hídrico em relação a uma vazão de referência.

A vazão de referência para o Estado de Mato Grosso foi definida pelo CEHIDRO com a vazão com permanência em 95% do tempo (Q95%). A Resolução CEHIDRO nº 29 de 05 de outubro de 2009 estabelece critérios técnicos referentes à outorga para diluição de efluentes em corpos hídricos superficiais de domínio do Estado de Mato Grosso. A outorga de diluição é dada em função da vazão de diluição e sua determinação está demonstrada no anexo I da Resolução CEHIDRO nº 29/2009, conforme a seguir:

$$Q_{dil} = Q_{ef} \cdot \frac{(C_{ef} - C_{perm})}{(C_{perm} - C_{man})}$$

Sendo:

**Q<sub>dil</sub>**= vazão de diluição para determinado parâmetro de qualidade

**Q<sub>ef</sub>**= vazão do efluente que contém o parâmetro de qualidade analisado

**C<sub>ef</sub>**= concentração do parâmetro de qualidade no efluente;

**C<sub>perm</sub>**= concentração permitida do parâmetro de qualidade no manancial onde é realizado o lançamento;

**C<sub>man</sub>**= concentração natural do parâmetro de qualidade no manancial onde é realizado o lançamento.



Esta vazão de diluição foi proposta por Kelman (1997) e é derivada da famosa equação de mistura para o balanço de massas, equação que é bastante utilizada na área de tratamento de esgotos sanitários.

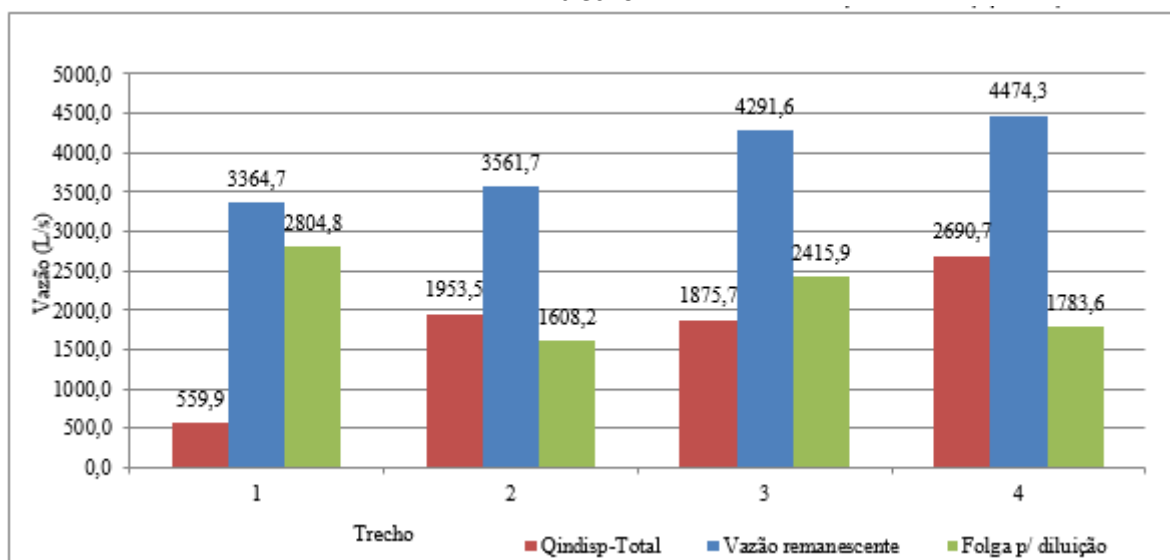
A equação da vazão de diluição ( $Q_{dil}$ ) pode ser definida como a vazão necessária para diluir determinada concentração ( $C_{ef}$ ) de dado parâmetro de qualidade, de modo que a concentração resultante seja igual à concentração permitida ( $C_{perm}$ ) para o trecho de rio enquadrado.

O lançamento de efluentes dos usuários na bacia deverá possuir uma vazão de diluição suficiente que ocorra a mistura com a água do corpo hídrico e sua concentração final não deverá ultrapassar o limite determinado no enquadramento.

A verificação de atendimento ao balanço qualitativo deve ser realizada comparando-se a vazão indisponível total de determinado parâmetro de qualidade (soma de todas as vazões indisponíveis que ocorrem no trecho, mês a mês), com a vazão remanescente ( $Q_{reman}$ ), ou seja, a vazão que resta no manancial após todas as interferências quantitativas. Se a vazão indisponível total em qualquer mês, ou qualquer trecho, for maior que a vazão remanescente ( $Q_{indisp} > Q_{reman}$ ), significa que não há vazão suficiente para diluir os efluentes e manter o manancial na qualidade desejada, ou na qualidade permitida.

Com a finalidade de garantir este controle quantitativo de outorgas emitidas no Rio Coxipó, a SEMA utiliza uma planilha elaborada por analistas especialistas em recursos hídricos da ANA-Agência Nacional de Águas. Esta planilha realiza o cálculo de autodepuração pelo modelo clássico de Streeter e Phelps. Na Figura 16 é apresentado o resultado do controle do balanço quali-quantitativo.

**Figura 16** - Outorgas concedidas no Rio Coxipó – Gráfico da Vazão Indisponível total (DBO) por trecho.



**Fonte:** Secretaria de Estado de Meio Ambiente de Mato Grosso (SEMA/MT) (2021).

Analisando a Figura 16, a vazão indisponível (em vermelho) é a vazão reservada para diluição dos efluentes lançados em cada trecho. Percebe-se que as vazões para diluição vão aumentando em

cada trecho e culminando nos maiores valores no trecho 4, por se tratar do trecho urbano e mais próximo da foz do rio Coxipó.

A vazão remanescente é a diferença da vazão de referência do trecho e das vazões outorgadas (Captação superficial e diluição de efluentes) e a folga é diferença da vazão remanescente e a vazão indisponível. Ou seja, quanto maior a folga, maior potencial existe do corpo hídrico em diluir novos lançamentos de efluentes. O analista deve ser atentar sempre em não ferir a condição quantitativa, pois o consumo acumulado deverá ser inferior ao total outorgável. Em outras palavras, enquanto houver a “folga p/ diluição” tem-se a garantia da qualidade da água estar condizente com as metas estabelecidas.

A maior folga existente está situada no trecho 3. Este pode e deve ser o indicativo para o crescimento urbano. Estes resultados da gestão dos recursos hídricos devem estar alinhados com as políticas de uso e ocupação do solo da cidade para não ocorrer o déficit hídrico em trechos com baixa disponibilidade hídrica.

#### 4.5 Monitoramento da Qualidade de Água no Rio Coxipó da SEMA-MT

A Secretaria de Estado de Meio Ambiente de Mato Grosso-SEMA/MT atualmente opera uma rede de monitoramento composta por 81 pontos de amostragem, sendo 26 localizados na Região Hidrográfica Amazônica, 36 na Região Hidrográfica do Paraguai e 19 na Região Hidrográfica do Tocantins-Araguaia.

As atividades de monitoramento de recursos hídricos são realizadas pelo setor de Coordenadoria de Monitoramento de Água e Ar (CMAA), com a missão de contribuir para avaliação do estado ambiental dos recursos hídricos. Os resultados das análises laboratoriais são de responsabilidade da gerência de laboratório.

A rede de monitoramento de águas superficiais operada pela Secretária de Estado do Meio Ambiente (SEMA) permite ao Estado elaborar as bases para a construção do Sistema de Informações de Recursos Hídricos de Mato Grosso. Os relatórios dos resultados são apresentados de forma unificada para as três regiões hidrográficas do Estado (Amazônica, Tocantins-Araguaia e Paraguai).

O principal objetivo da rede de monitoramento é observar as variações que ocorreram ao longo do ano na qualidade da água, em função não só das atividades antrópicas, como também das variações climáticas durante todos os meses do ano. Abaixo são apresentados os relatórios obtidos através do monitoramento realizado pela SEMA-MT, nas Tabelas 06, 07, 08 e 09.

**Tabela 07** - Resultados obtidos no monitoramento da bacia do Rio Coxipó, estação Rio Coxipó - Montante Coxipó do Ouro, tendo como referência a Resolução CONAMA 357/05 e o Índice de Qualidade da Água (NSF)

PARÂMETROS	UNIDADE	MESES								LIMITES CONAMA
		fev/18	mai/18	ago/18	nov/18	fev/19	mai/19	ago/19	nov/19	
Chuva 24 horas	-	sim	não	sim	não	não	não	não	não	-
Alcalinidade	mg/LCa-CO <sub>3</sub>	7	8	3	8	10	5	4	3	-

<b>Cálcio</b>	mg/L	0,98	0,82	0,15	1,15	1,18	0,79	0,43	0,64	-
<b>Cloreto</b>	mg/L	<0,20	0,27	0,21	0,46	<0,20	0,38	0,30	0,24	≤250,0
<b>Coliformes Total</b>	NMP/100 mL	>24.192	6.867*	5.794	12.997	15.531	4.884	7.701	6.867	-
<b>Condutividade</b>	µS/cm	17	58	5	17	15	11	5	7	-
<b>Cor</b>	U.C.	15	<15	8	13	23	7	<5	10	≤75
<b>DBO<sub>5</sub></b>	mg/LO <sub>2</sub>	<1	<1*	1	<1	<2	<2	<2	<2	≤5
<b>DQO</b>	mg/LO <sub>2</sub>	<20	<20	<20	36	<20	<20	<20	<20	-
<b>Dureza Total</b>	mg/LCa-CO <sub>3</sub>	3	4	<1,3	6	6	4	2	2	-
<b>Escherichia coli</b>	NMP/100 mL	631	345*	288	346	689	197	278	3	≤1.000
<b>Fósforo Total</b>	mg/LP	0,06	<0,06	<0,06	0,16	0,18	<0,08	<0,08	<0,08	≤0,10
<b>Lítio</b>	mg/L	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	-
<b>Magnésio</b>	mg/L	0,69	0,54	<0,20	0,67	0,69	0,55	0,14	<0,20	-
<b>Nitrogênio Amônia</b>	mg/LN	<0,16	<0,16	<0,16	<0,16	<0,16	<0,16	<0,16	<0,16	≤3,70
<b>Nitrogênio Nitrato</b>	mg/LN	0,34	0,12	0,06	<0,05	0,07	0,13	0,07	0,06	≤10,00
<b>Nitrogênio Nitrito</b>	mg/LN	<0,200	<0,060	<0,060	<0,060	<0,060	<0,060	<0,060	<0,060	≤1,000
<b>Nitrogênio Total</b>	mg/LN	0,71	0,70	<0,50	<0,50	2,27	<1,22	1,42	n.a	-
<b>OD de Saturação</b>	%	n.a	96	95	101	95	100	98	93	-
<b>Ortofosfato</b>	mg/LP	<0,200	<0,130	<0,130	<0,130	<0,01***	<0,010	<0,070	<0,070	-
<b>Oxigênio Dissolvido</b>	mg/LO <sub>2</sub>	7,99	8,47	8,10	7,96	7,71	8,17	8,00	7,40	≥5,00
<b>pH</b>	-	7,3	6,9	6,5	6,5*	7,2	7,2	6,4	6,7	6,0 a 9,0
<b>Potássio</b>	mg/L	0,28	0,20	<0,20	0,49	0,45	<0,20	0,24	<0,20	-
<b>Sódio</b>	mg/L	0,60	0,18	<0,20	0,85	0,77	0,20	<0,20	<0,20	-
<b>Sólido Dissolvido Total</b>	mg/L	11	13	<1	32	<25	<25	33	<25	≤500
<b>Sólido Suspenso Total</b>	mg/L	7	2	6	6	5	<1	<1	8	-
<b>Sólido Total</b>	mg/L	21	34	8	33	27	25	32	36	-
<b>Sulfato</b>	mg/L	0,20	0,28	0,20	0,35	1,09	0,32	0,23	<0,20	≤250,0
<b>Temperatura da água</b>	°C	25,8	21,9	23,6	27,6	26,1	25,8	25,4	27,3	-

Temperatura do ar	°C	28,0	21,8	20,0	28,0	25,3	29,0	23,6	25,0	-
Turbidez	NTU	8	<0,01	<0,01	10	9	0,17	0,15	5	≤100
Valor IQA	-	<b>71</b>	<b>73</b>	<b>73</b>	<b>71</b>	<b>73</b>	<b>76</b>	<b>73</b>	<b>87</b>	-
Classificação IQA	-	<b>BOA</b>	<b>BOA</b>	<b>BOA</b>	<b>BOA</b>	<b>BOA</b>	<b>BOA</b>	<b>BOA</b>	<b>BOA</b>	-
Valor IET	-	<b>57,1</b>	<b>57,1</b>	<b>57,1</b>	<b>62,2</b>	<b>62,8</b>	<b>58,6</b>	<b>58,6</b>	<b>58,6</b>	-
Classificação IET	-	<b>Mesotrófico</b>	<b>Mesotrófico</b>	<b>Mesotrófico</b>	<b>Eutrófico</b>	<b>Eutrófico</b>	<b>Mesotrófico</b>	<b>Mesotrófico</b>	<b>Mesotrófico</b>	-

n.a = Não analisado  
 \* = fora do prazo estipulado pelo Standard Methods, 2012.  
 \*\*\* = Ortofosfato dissolvido realizado pelo método via úmida SM4500-P.E, cujo LQ é 0,010 mg/L. E por cromatografia, que não tem marcação (\*\*\*) é 0,13 mg/L.

**Fonte:** Relatório Monitoramento Qualidade da Água em MT - SEMA-MT (2021).

**Tabela 08** - Resultados obtidos no monitoramento da bacia do Rio Coxipó, estação Rio Coxipó - Ponte Avenida das Torres, tendo como referência a Resolução CONAMA 357/05 e o Índice de Qualidade da Água (NSF).

PARÂMETROS	UNIDADE	MESES								LIMITES CONAMA
		fev/18	mai/18	ago/18	nov/18	fev/19	mai/19	ago/19	nov/19	
Chuva 24 horas	-	sim	não	sim	não	não	sim	não	não	-
Alcalinidade	mg/LCa-CO <sub>3</sub>	20	8	5	14	9	10	7	6	-
Cálcio	mg/L	2,13	1,27	0,50	2,16	1,20	1,43	1,02	0,86	-
Cloreto	mg/L	0,55	0,38	0,42	0,86	<0,20	0,71	0,77	0,48	≤250,0
Coliformes Total	NMP/100 mL	54.750	27.550	32.550	14.130	48.840	86.640	>24.192	104.624	-
Condutividade	µS/cm	29	17	11	33	18	25	21	15	-
Cor	U.C.	47	<15	9	29	8	27	<5	10	≤75
DBO <sub>5</sub>	mg/LO <sub>2</sub>	<1	<1*	<1	2	<2	<2	<2	<2	≤5
DQO	mg/LO <sub>2</sub>	<20	<20	21	40	<20	<20	<20	<20	-
Dureza Total	mg/LCa-CO <sub>3</sub>	13	6	2	11	6	7,5	4	3	-
<i>Escherichia coli</i>	NMP/100 mL	<b>3.640</b>	<b>6.240*</b>	<b>6.630</b>	<b>12.590</b>	<b>6.488</b>	<b>16.640</b>	<b>17.329</b>	<b>27.550</b>	≤1.000
Fósforo Total	mg/LP	<b>0,33</b>	<b>0,12</b>	0,06	<b>0,59</b>	<b>0,18</b>	<0,08	<0,08	<0,08	≤0,10
Lítio	mg/L	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	-
Magnésio	mg/L	1,28	0,75	<0,20	1,32	0,6	0,96	0,33	0,22	-
Nitrogênio Amoniacal	mg/LN	<0,16	<0,16	0,27	<0,16	<0,16	0,29	0,45	0,23	≤3,70
Nitrogênio Nitrato	mg/LN	0,46	0,12	<0,05	0,07	0,05	0,13	0,08	0,06	≤10,00
Nitrogênio Nitrito	mg/LN	<0,200	<0,060	<0,060	<0,060	<0,060	<0,060	<0,060	<0,060	≤1,000
Nitrogênio Total	mg/LN	1,52	0,90	2,00	<0,50	1,88	2,19	2,84	n.a	-
OD de Saturação	%	97	95	97	95	94	85	94	93	-
Ortofosfato	mg/LP	<0,200	<0,130	<0,130	<0,130	0,010***	0,065	0,110	<0,070	-

Oxigênio Dissolvido	mg/LO <sub>2</sub>	7,89	8,35	8,20	7,69	7,55	6,88	7,58	7,20	≥5,00
pH	-	6,6	7,3	6,8	6,7	8,4	7,1	6,3	6,7	6,0 a 9,0
Potássio	mg/L	0,86	0,28	<0,20	1,52	0,43	<0,20	0,24	<0,20	-
Sódio	mg/L	2,56	0,58	<0,20	1,56	0,74	0,93	0,71	<0,20	-
Sólido Dissolvido Total	mg/L	40	9	6	54	<25	28	28	<25	≤500
Sólido Suspenso Total	mg/L	134	38	<1	112	8	6	5	20	-
Sólido Total	mg/L	76	81	42	158	29	33	33	44	-
Sulfato	mg/L	0,70	0,61	0,41	0,64	<0,20	3,11	0,49	0,36	≤250,0
Temperatura da água	°C	25,9	22,4	23,8	26,2	26,9	26,1	26,4	28,4	-
Temperatura do ar	°C	27,0	22,6	20,0	21,0	26,1	29,0	27,3	29,0	-
Turbidez	NTU	70	41	<0,01	143	13	5	3	6	≤100
Valor IQA	-	48	60	64	47	65	60	59	59	-
Classificação IQA	-	RUIM	REGULAR	REGULAR	RUIM	REGULAR	REGULAR	REGULAR	REGULAR	-
Valor IET	-	65,9	60,7	57,1	68,9	62,8	58,6	58,6	58,6	-
Classificação IET	-	Super-eutrófico	Eutrófico	Meso-eutrófico	Hiper-eutrófico	Eutrófico	Meso-eutrófico	Meso-eutrófico	Mesotrófico	-

n.a = Não analisado  
 \* = fora do prazo estipulado pelo Standard Methods, 2012.  
 \*\*\* = Ortofosfato dissolvido realizado pelo método via úmida SM4500-P.E, cujo LQ é 0,010 mg/L. E por cromatografia, que não tem marcação (\*\*\*) é 0,13 mg/L.

Fonte: Relatório Monitoramento Qualidade da Água em MT - SEMA-MT (2021).

**Tabela 09** - Resultados obtidos no monitoramento da bacia do Rio Coxipó, estação Rio Coxipó - Ponte Avenida Fernando Corrêa, tendo como referência a Resolução CONAMA 357/05 e o Índice de Qualidade da Água (NSF)

PARÂMETROS	UNIDADE	MESES								LIMITES CONAMA
		fev/18	mai/18	ago/18	nov/18	fev/19	mai/19	ago/19	nov/19	
Chuva 24 horas	-	sim	não	sim	não	não	sim	não	não	-
Alcalinidade	mg/LCaCO <sub>3</sub>	21	22	25	28	16	24	23	20	-
Cálcio	mg/L	3,58	3,48	2,55	6,72	3,21	3,71	3,07	3,10	-
Cloreto	mg/L	1,47	2,00	3,41	3,32	3,16	2,69	3,87	3,86	≤250,0
Coliformes Total	NMP/100 mL	>24.192	11.199*	>24.192	>24.192	>24.192	>24.192	>24.192	>24.192	-
Condutividade	µS/cm	53	58	75	88	55	74	75	73	-
Cor	U.C.	35	<15	12	33	16	27	9	29	≤75
DBO <sub>5</sub>	mg/LO <sub>2</sub>	1	2	2	3	2	3	4	2	≤5
DQO	mg/LO <sub>2</sub>	<20	<20	<20	24	21	<20	<20	<20	-
Dureza Total	mg/LCaCO <sub>3</sub>	16	15	10	26	14	16	12	12	-

<i>Escherichia coli</i>	NMP/100 mL	5.794	>24.192	15.531	24.192	6.867	3.255	14.136	24.191	≤1.000
Fósforo Total	mg/LP	0,18	0,16	0,57	0,33	0,21	0,28	<0,08	0,36	≤0,10
Lítio	mg/L	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	-
Magnésio	mg/L	1,71	1,43	0,77	2,22	1,34	1,70	0,99	0,93	-
Nitrogênio Amoniacal	mg/LN	0,33	1,83	2,34	0,29	0,48	1,11	2,09	1,37	≤3,70
Nitrogênio Nitrato	mg/LN	0,71	1,21	0,06	0,64	0,15	0,26	0,30	0,28	≤10,00
Nitrogênio Nitrito	mg/LN	0,243	0,210	<0,060	<0,060	<0,060	0,128	0,100	0,100	≤1,000
Nitrogênio Total	mg/LN	0,80	1,70	3,30	0,50	2,72	5,52	4,99	n.a	-
OD de Saturação	%	98	87	72	84	83	83	72	66	-
Ortofosfato	mg/LP	<0,200	<0,130	0,240	<0,130	0,111***	0,203	0,230	0,130	-
Oxigênio Dissolvido	mg/LO2	7,39	7,66	6,06	6,85	6,63	6,87	5,94	5,13	≥5,00
pH	-	6,5	7,1	6,9	6,8	8,1	7,2	6,6	7,2	6,0 a 9,0
Potássio	mg/L	0,85	0,87	0,90	2,24	0,89	0,68	1,86	0,80	-
Sódio	mg/L	2,87	3,82	4,80	4,86	2,95	4,43	4,76	4,18	-
Sólido Dissolvido Total	mg/L	63	81	29	70	35	39	52	52	≤500
Sólido Suspenso Total	mg/L	40	56	10	51	9	8	8	17	-
Sólido Total	mg/L	85	81	62	224	50	49	71	67	-
Sulfato	mg/L	1,25	2,83	1,71	5,27	0,99	1,53	1,93	2,37	≤250,0
Temperatura da água	°C	26,2	22,7	24,0	26,3	27,1	24,7	25,1	28,1	-
Temperatura do ar	°C	26,0	22,8	23,0	25,0	26,1	27,0	27,8	29,0	-
Turbidez	NTU	24	9	6	151	30	7	5	15	≤100
Valor IQA	-	58	57	56	44	60	55	57	51	-

Classificação IQA	-	REGULAR	REGULAR	REGULAR	RUIM	REGULAR	REGULAR	REGULAR	REGULAR	-
Valor IET	-	62,8	62,2	68,8	65,9	63,6	65,1	58,6	66,4	-
Classificação IET	-	Eutrófico	Eutrófico	Hipereutrófico	Supereutrófico	Supereutrófico	Supereutrófico	Meso-trófico	Supereutrófico	-

n.a = Não analisado  
 \* = fora do prazo estipulado pelo Standard Methods, 2012.  
 \*\*\* = Ortofosfato dissolvido realizado pelo método via úmida SM4500-P.E, cujo LQ é 0,010 mg/L. E por cromatografia, que não tem marcação (\*\*\*) é 0,13 mg/L.

Fonte: Relatório Monitoramento Qualidade da Água em MT - SEMA-MT (2021).

**Tabela 10** - Resultados obtidos no monitoramento da bacia do Rio Coxipó, estação Rio Coxipó - Chapada dos Guimarães, tendo como referência a Resolução CONAMA 357/05 e o Índice de Qualidade da Água (NSF).

PARÂMETROS	UNIDADE	Mês	LIMITES CONAMA
		mai/19	
Chuva 24 horas	-	não	-
Alcalinidade	mg/LCaCO <sub>3</sub>	3	-
Cálcio	mg/L	0,38	-
Cloreto	mg/L	0,47	≤250,0
Coliformes Total	NMP/100 mL	4.611	-
Condutividade	µS/cm	26	-
Cor	U.C.	5	≤75
DBO <sub>5</sub>	mg/LO <sub>2</sub>	<2	≤5
DQO	mg/LO <sub>2</sub>	<20	-
Dureza Total	mg/LCaCO <sub>3</sub>	3	-
<i>Escherichia coli</i>	NMP/100 mL	369	≤1.000
Fósforo Total	mg/LP	<b>0,11</b>	≤0,10
Lítio	mg/L	<0,20	-
Magnésio	mg/L	0,41	-
Nitrogênio Amoniacal	mg/LN	<0,16	≤3,70
Nitrogênio Nitrato	mg/LN	0,23	≤10,00
Nitrogênio Nitrito	mg/LN	<0,060	≤1,000
Nitrogênio Total	mg/LN	2,82	-
OD de saturação	%	88	-
Ortofosfato	mg/LP	<0,010	-
Oxigênio Dissolvido	mg/LO <sub>2</sub>	7,86	≥5,00
pH	-	9,0	6,0 a 9,0
Potássio	mg/L	<0,20	-
Sódio	mg/L	0,21	-
Sólido Dissolvido Total	mg/L	<25	≤500
Sólido Suspenso Total	mg/L	4	-
Sólido Total	mg/L	18	-
Sulfato	mg/L	0,77	≤250,0
Temperatura da água	°C	25,1	-
Temperatura do ar	°C	21,7	-

Turbidez	NTU	7	≤100
Valor IQA	-	72	-
Classificação IQA	-	BOA	-
Valor IET	-	60,2	-
Classificação IET	-	Eutrófico	-

Fonte: Relatório Monitoramento Qualidade da Água em MT - SEMA-MT (2021).

Como forma de facilitar a análise para o leitor, foi adotado neste trabalho, a análise por meio da variação dos valores de cada estação em função do IQA, calculado pelo Laboratório da SEMA. Aplicou-se ainda uma análise de tendência temporal pela utilização do *software* R (versão 4.0.5) (R CORE TEAM, 2021) pelo método de teste Mann- Kendall (MK) a um nível de significância de 95%, como mostrado no item a seguir.

#### 4.6 Análise dos Relatórios de Monitoramento da SEMA-MT

Os resultados obtidos no monitoramento da bacia do rio Coxipó pela SEMA, na estação Rio Coxipó - montante Coxipó do ouro, tendo como referência a resolução CONAMA 357/2005, observou-se valores acima do permitido para o parâmetro fósforo total nos meses de novembro de 2018 e fevereiro 2019, atingindo os valores de 0,16 mg/L e 0,18 mg/L respectivamente. De acordo com Von Sperling (2005) o fósforo quando em excesso, em um curso d'água pode possibilitar supercrescimento de algas, o que causa a eutrofização do curso d'água, mesmo não trazendo prejuízos diretos à saúde humana, os elevados índices de fósforo podem indicar fontes de poluição. Pelo trecho ser classificado de forma transitória como classe 2 e estar antes do perímetro urbano do município de Cuiabá, analisando as outorgas concedidas, pode-se inferir que essa variação na qualidade da água seja consequência de despejos de efluentes de forma irregular. Com relação a classificação final do referido trecho, o laboratório da Secretária de Estado do Meio Ambiente (SEMA), emitiu o boletim cujo resultado mostram uma boa qualidade da água conforme os parâmetros supramencionados anteriormente.

Na estação localizada no Rio Coxipó - Ponte Avenida das Torres, deparou-se com valores maiores do que é preconizado e adotado como referência a resolução do CONAMA 357/2005, no parâmetro *Escherichia coli* apresentou-se valores de 3640 a 27550 NMP/100 ml nos meses de fevereiro, maio, agosto, novembro de 2018 e 2019, sendo permitido apenas valores de até 4000 NMP/100 ml. O parâmetro *Escherichia coli* (*E. coli*) é um indicador microbiológico utilizado em estudos da qualidade da água. De acordo com Ziese *et al.* (2000) quando um ser humano quando exposto a águas contaminadas, na presença de algumas linhagens patogênicas de *E. coli*, sofrem com diarreias moderadas a severas, colite hemorrágica grave e síndrome hemolítica urêmica (SHU), e em casos mais extremos pode vir ao óbito. Observou-se valores acima do permitido para o parâmetro fósforo total nos meses de fevereiro, maio e maio de 2018, e fevereiro 2019 atingindo os valores de 0,33 mg/L; 0,12 mg/L; 0,59 mg/L e 0,18 mg/L respectivamente. Os altos valores no trecho são consequências das grandes quantidades de empreendimentos imobiliários e industriais, de acordo com dados obtidos por meio da gerência de outorga é notado a grandes quantidades de outorgas concebidas sendo um fator importante para a gestão do corpo hídrico, porém em direção contrária notasse ainda a grande quantidade de efluentes advindas de forma irregular.



Com relação a classificação final do referido trecho, o laboratório da Secretária de Estado do Meio Ambiente (SEMA), emitiu o boletim cujo resultado mostram a qualidade da água de forma regular (nos meses: maio e agosto de 2018, e fevereiro, maio, agosto e novembro de 2019) e ruim (nos meses: fevereiro e novembro de 2018) de conforme os parâmetros supramencionados anteriormente.

Na estação Rio Coxipó - Ponte Avenida Fernando Corrêa (Figura 17), deparou-se com valores maiores do que é preconizado e adotado como referência a resolução do CONAMA 357/2005, no parâmetro *Escherichia coli* apresentou-se valores de 3255 a 24191 NMP/100 ml nos meses de fevereiro, maio, agosto, novembro de 2018 e 2019, não foram definidos pela CEHIDRO os padrões do parâmetro *Escherichia coli* para classe 4.

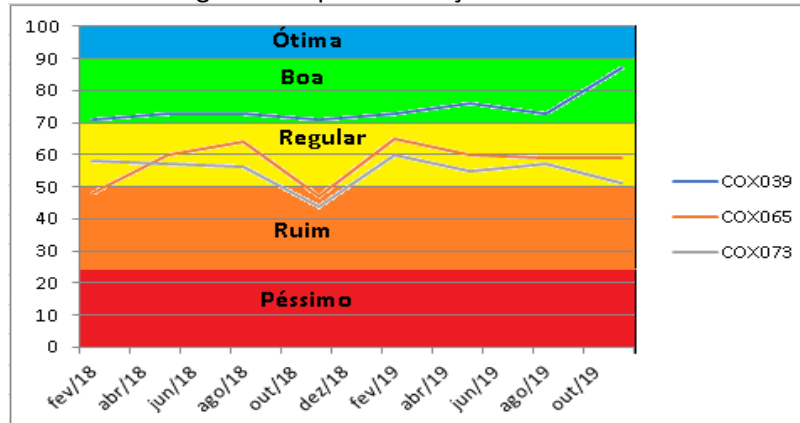
**Figura 17** - Ponte sobre o Rio Coxipó - localizado na Av. Fernando Correa da Costa - Cuiabá/MT.



**Fonte:** Retirada pelo autor (2019).

Da mesma forma observou-se valores acima do permitido para o parâmetro fósforo total nos meses de fevereiro, maio, agosto, novembro de 2018 e nos meses de fevereiro, maio e novembro 2019, atingindo os valores variando de 0,16 mg/L e 0,36 mg/L.

**Figura 18** - Variação do IQA ao longo do tempo nas estações de monitoramento do Rio Coxipó.



**Fonte:** Elaborado pelo autor (2021).

De maneira geral, os parâmetros que apresentaram maior degradação foram: Oxigênio Dissolvido, DBO, Fósforo Total e Coliformes E. coli. Esses fatores de degradação ambiental estão possivelmente relacionados à existência de lançamento de esgotos de origem doméstica, indicados pela significativa presença das bactérias relativas a contaminação fecal, baixo valor de oxigênio dissolvido e elevação de nutrientes.

Na avaliação do teste Mann- Kendall (MK) não foi apresentada tendência temporal para nenhuma das estações analisadas (Figura 18). A ausência de tendência temporal para os parâmetros em destaque Fósforo Total e Coliformes E. coli significa que as altas concentrações presentes não apresentam tendência de melhoria e que o programa de monitoramento da qualidade da água deve ser mantido para apurar novos estudos sobre tendências temporais de longo prazo.

Os altos valores nesse trecho são consequências das grandes quantidades de empreendimentos imobiliários e industriais, de acordo com dados obtidos é notado a grandes quantidades de outorgas concedidas sendo um fator importante para melhoria desse corpo hídrico. Com relação a classificação final do referido trecho, o laboratório da SEMA, emitiu o boletim cujo resultado mostra a qualidade da água para regular e ruim conforme os parâmetros supramencionados anteriormente. Em visita *in loco* é possível notar alguns aspectos negativos devido à baixa qualidade da água, com presença de peixes mortos e o odor forte (Figura 19).

**Figura 19** - Trecho do Rio Coxipó - localizado próximo a Av. Fernando Correa da Costa - Cuiabá/MT.



**Fonte:** Retirada pelo autor (2019).

# 5

## PRODUTO

### 5.1 Orientações Técnicas

Estas orientações técnicas visam auxiliar nas tomadas de decisões dos entes públicos que exerçam o poder da melhoria desse corpo hídrico.

Os apontamentos se baseiam no estudo formulado ao longo desta pesquisa sobre a diluição de efluentes tratados em galerias de águas pluviais. Com a motivação de demonstrar os impactos ambientais no Rio Coxipó, na cidade de Cuiabá. Estas orientações servem como base para outros municípios que estão propensos a seguirem esta vertente com a justificativa da viabilização de empreendimentos residenciais que incorrem no déficit de rede coletora municipal de esgoto e seu respectivo tratamento.

A partir dos materiais, legislações, análises e resultados apresentados, é possível concluir algumas orientações técnicas. Abaixo, seguem descritas as orientações técnicas destinadas aos entes públicos que exercem o poder de melhoria desse corpo hídrico e a todo público de interesse:

I- O lançamento de efluentes em águas pluviais, afeta diretamente a gestão dos recursos hídricos e conseqüentemente a política estadual de recursos hídricos;

II- A Outorga de direito de uso dos recursos hídricos quanto o enquadramento dos corpos d'água em classes, segundo os usos preponderantes da água têm na base de seu princípio de funcionamento o conhecimento de todos os usos na bacia, inclusive da totalidade da diluição de efluente, de forma a se ter um correto balanço hídrico do corpo d'água;

III- Utilizar as águas pluviais para o despejo dos efluentes é uma solução que retardaria a implantação de redes de esgoto nas cidades, solução ideal para a questão do esgotamento sanitário;

IV- A Outorga de Direito de Uso dos Recursos Hídricos é um ato discricionário do órgão gestor, que não só permite a captação ou diluição de efluentes nas características citadas no Ato de Outorga, como também garante ao empreendedor que o mesmo terá o volume outorgado nas qualidades e quantidades estabelecidas para o corpo d'água, durante todo o período de vigência do ato de outorga, podendo o poder público incorrer em uma garantia inválida caso o balanço hídrico não seja real;

V- Qualquer captação ou diluição feita sem a emissão da respectiva Outorga de Direito de Uso dos Recursos Hídricos ou Cadastro de Uso insignificante leva a um erro entre o balanço hídrico conhecido e o balanço hídrico real do corpo d'água, que pode gerar uma distorção na gestão dos recursos hídricos da bacia;

VI- As águas pluviais no Estado são canalizadas diretamente nos corpos d'água, e conseqüentemente todos os efluentes diluídos nestes e após a diluição dos efluentes provenientes das águas pluviais, o corpo d'água terá uma qualidade diferente da afirmada

pela Outorga de Direito de Uso dos Recursos Hídricos e pelo Enquadramento dos Corpos D'água em Classes Segundo os Usos preponderantes da Água;

VII- O despejo de efluentes em águas pluviais gera um risco a saúde pública em caso de chuvas intensas, que exceda ao período de retorno do projeto das galerias de águas pluviais;

VIII- O projeto de galerias de águas pluviais é elaborado levando-se em conta apenas o transporte de águas de chuva que são carregadas rapidamente, os impactos ambientais serão maiores no corpo receptor final;

IX- A rede de água pluvial tem seu volume dimensionado de acordo com o tempo de retorno em relação à chuva, não considerando nos seus cálculos o volume que seria acrescido pelo despejo de efluentes nos mesmos;

X- A diluição de efluentes em águas pluviais pode gerar a poluição do ar pela emissão de odores fétidos através das bocas-de-lobo, grelhas e bueiros;

XI- O poder público deve promover a saúde da população, garantindo o despejo de efluentes em local adequado e onde seja possível a sua correta diluição;

XII- O efluente tratado que seja lançado em galerias pluviais após efetivo tratamento, como consta na referida Resolução, torna-se obrigatório e necessário que seja vinculado ao licenciamento ambiental e à outorga de direito de uso dos recursos hídricos metas progressivas;

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na análise dos projetos de empreendimentos aprovados pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano Sustentável de Cuiabá MT, com a finalidade do lançamento de efluentes nas galerias pluviais foram identificados a deficiência na cobrança dos monitoramentos dos parâmetros qualitativos dos efluentes, ocasionando prejuízos ambientais ao corpo hídrico, na qualidade de água diferente da afirmada pelo Enquadramento dos Corpos D'água em Classes Segundo os Usos preponderantes da Água.

Na análise espacial e temporal, os resultados demonstraram um avanço dos empreendimentos em direção ao leito do Rio Coxipó, essa grande crescente deve-se a expansão da cidade de Cuiabá-MT, levando desde a fase inicial e após locações dos empreendimentos à prejuízos ambientes irre recuperáveis, como mostrado ao longo deste estudo.

Na análise das outorgas concedidas no corpo hídrico verificou-se a crescente de empreendimentos nos trechos urbanos com altos valores de lançamento da DBO (Demanda bioquímica de oxigênio). Valores estes considerados prejudiciais para qualidade da água e degradação do meio ambiente no entorno, porém com o acompanhamento e monitoramento realizado pela rede de monitoramento de águas superficiais operada pela Secretária de Estado do Meio Ambiente (SEMA) são acompanhados mensalmente quaisquer fatores que interfiram na qualidade do corpo hídrico.

Na análise do monitoramento da bacia do rio Coxipó realizado SEMA, baseando-se nas resoluções CONAMA nº 430/2011 e CONAMA 357/2005, observou-se valores acima do permitido de maneira geral para os parâmetros de Oxigênio Dissolvido, DBO, Fósforo Total e Coliformes E. coli. Esses fatores de degradação ambiental são possivelmente relacionados à existência de lançamento de esgotos de origem doméstica interligados nas galerias pluviais, indicados pela significativa presença das bactérias indicadoras de contaminação fecal, baixa no oxigênio dissolvido e elevação de nutrientes.

A partir dos resultados apresentados, conclui-se que a temática do lançamento de efluentes em águas pluviais afeta diretamente a gestão dos recursos hídricos e conseqüentemente a Política Estadual de Recursos hídricos e que o poder público deve promover a saúde da população, garantindo o despejo de efluentes com padrões adequados e onde seja possível a sua correta diluição.

Todo estudo teve por objetivo subsidiar nas tomadas decisões dos entes públicos que exercem o poder de melhoria desse corpo hídrico e a revisão do Decreto N° 6714/2018 representado pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano Sustentável de Cuiabá MT como forma de amenizar todo e qualquer tipo de prejuízo ambiental.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABIKO , Alex; MORAES, Odair Barbosa de. **Desenvolvimento urbano sustentável. Escola Politécnica da USP** - Departamento de Engenharia de Construção Civil, São Paulo, p. 1-29, 2009. Disponível em: <http://www.pcc.usp.br/files/files/alex/tt26desurbsustentavel.pdf>. Acesso em: 6 jul. 2020.

ALVES, Eliseu, Souza, Geraldo da Silva e, Marra, Renner. Êxodo e sua contribuição à urbanização de 1950 a 2010. Revista de Política Agrícola, Ano XX, nº 2, abr./maio/jun. 2011. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/910778/1/Exodoesuacontribuicao.pdf>. Acesso em: 6 jul. 2020.

BRUNDTLAND, Comissão. **Relatório Brundtland da Organização das Nações Unidas (ONU)**. Organização das Nações Unidas, ONU, p. 1, 1 abr. 1987. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/acao/meio-ambiente/>. Acesso em: 6 jul. 2020.

CAMPOS FILHO, Candido Malta. **Cidades brasileiras: seu controle ou o caos**. 4 ed. São Paulo: Studio Nobel, 2001.

CMMAD. **Comissão Mundial de Meio ambiente e Desenvolvimento**. Nosso futuro comum. Rio de Janeiro, Editora Getúlio Vargas, 1998.

CONSELHO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução nº Nº 90, de 23 de outubro de 2013. CONSEMA**. Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes tratados oriundos de Estação de Tratamento de Esgoto Doméstico em galeria de águas pluvial no âmbito do estado de Mato Grosso. de águas pluvial no âmbito do estado de Mato Grosso., [S. l.], 2013. Disponível em: <https://futurelegis.com.br/legislacao/195053/Resolu%C3%A7%C3%A3o-CONSEMA-N%C2%BA-90-de-23-10-2013>. Acesso em: 18 mar. 2020.

CONSELHO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS. **RESOLUÇÃO Nº 91, DE 05 DE NOVEMBRO DE 2008 nº Nº 91, de 5 de novembro de 2008**. Dispõe sobre procedimentos gerais para o enquadramento dos corpos de água superficiais e subterrâneos. [S. l.], 5 nov. 2008. Disponível em: [http://piranhasacu.ana.gov.br/resolucoes/resolucaoCNRH\\_91\\_2008.pdf](http://piranhasacu.ana.gov.br/resolucoes/resolucaoCNRH_91_2008.pdf). Acesso em: 22 dez. 2021.

CUNHA, Gabriel De Castro. **A importância do setor de construção civil para o desenvolvimento da economia brasileira e as alternativas complementares para o funding do crédito imobiliário no Brasil**. Universidade Federal Do Rio De Janeiro: [s. n.], 2012. 81 p.

DAVIS, Bruce Ellsworth. **GIS: A Visual Approach**. 2ª ed. Editora Thomson Learning, 2001.

DE MORAES, G.F.; LIMA, E.B.N.R.; FERRAREZ, E.M. (2018). **Caracterização Fisiográfica e do Uso do Solo das Microbacias Urbanas da Cidade de Cuiabá-MT**. E&S – Engineering and Science. Vol. 2, Ed. 7. pp. 42 – 53.

DOM/MT- DIÁRIO OFICIAL DOS MUNICÍPIOS. **Decreto nº Nº 6714, de 3 de setembro de 2018. Prefeitura Municipal de Cuiabá-MT**. Estabelece procedimento padrão para análise, aprovação e recebimento de projetos de esgotamento sanitário protocolados no Município de Cuiabá para os interessados que pretendam obter alvará de obras, habite-se, projetos urbanísticos e licenças e adequação ambiental e dá outras providências., Cuiabá, 6 set. 2018. Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=367269>. Acesso em: 9 dez. 2019.

DOM/MT- DIÁRIO OFICIAL DOS MUNICÍPIOS. **Instrução Normativa nº 18, de 10 de outubro de 2014. AMAES.** Estabelece os critérios para implantação de infraestrutura de abastecimento de água e esgotamento sanitário em empreendimentos imobiliários, públicos ou privados, no Município de Cuiabá., Cuiabá, 14 out. 2014. Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=275863>. Acesso em: 9 dez. 2019.

DOVERS, S.R.; HANDMER, J.W. **Uncertainty, sustainability and change.** Global Environmental Change, v.2, n.4, p.262-276, 1992.

DOVERS, S.R.; HANDMER, J.W. **Uncertainty, sustainability and change.** Global Environmental Change, v.2, n.4, p.262-276, 1992.

GEOSMADES (Cuiabá-MT). **Plataforma GeoSmades.** Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano Sustentável - SMADESS - Cuiabá/MT. *In: Plataforma GEOSMADES.* 1. [S. l.], 2004. Disponível em: <https://app.geocloud.com.br/geosmades/>. Acesso em: 26 set. 2021.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Conheça o Brasil - População Rural E Urbana. In: Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios.** PNDA, 2015. Disponível em: <https://educa.ibge.gov.br/jovens/conheca-o-brasil/populacao/18313-populacao-rural-e-urbana.html>. Acesso em: 9 jul. 2020.

LONGLEY, Paul A.; GOODCHILD, Michael F.; MAGUIRE David J.; RHIND David W. **Sistemas e ciência da informação geográfica.** Tradução: André Schneider, 3ª ed. Editora Bookman, 2013.

KELMAN, J. 1997. **Gerenciamento de Recursos Hídricos: Outorga e Cobrança.** Anais do XII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos. Vitória – ES.

O COMITÊ DE BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CUIABÁ - ME (Cuiabá-MT). Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Cuiabá - ME. O Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Cuiabá - ME. *In: Criação e Atribuição do O Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Cuiabá - ME.* 1. [S. l.], 2004. Disponível em: <https://cbhcuiba.wixsite.com/home>. Acesso em: 26 set. 2021.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CUIABÁ. **Lei Complementar nº 4, de 24 de dezembro de 1992. Legislação Municipal - Cuiabá.** Institui o Código Sanitário e de Posturas do Município, o Código de Defesa do Meio Ambiente e Recursos Naturais, o Código de Obras e Edificações e dá outras providências., [S. l.], 1992. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm). Acesso em: 11 fev. 2020.

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. **Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Casa Civil - Subchefia para Assuntos Jurídicos.** Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico; cria o Comitê Interministerial de Saneamento Básico, [S. l.], 2007. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm). Acesso em: 14 abr. 2020.

SARTORI, Simone; LATRÔNICO, Fernanda; CAMPOS, Lucila M.S. **Sustentabilidade e Desenvolvimento Sustentável: Uma Taxonomia no Campo da Literatura.** SciELO: São Paulo, [s. l.], p. 1-22, 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/asoc/v17n1/v17n1a02.pdf>. Acesso em: 8 jul. 2020.

SILVINO, Alexandra Natalina de Oliveira; SILVEIRA, Alexandre; ALVES, Édina Cristina Rodrigues Freitas; SILVA, Neli Assunção; SANTOS, Aldecy de Almeida; LIMA, Cláudio Antonio A. **Modelagem de Oxigênio Dissolvido E DBO5 na Bacia Do Rio Coxipó, Região Centro-Oeste Do Brasil, Utilizando O Modelo QUAL2K.** Engenharia Ambiental - Espírito Santo do Pinhal, [s. l.], v. 10, ed. 4, p. 158-180, 2013. Disponível em: <http://ferramentas.unipinhal.edu.br/engenhariaambiental/viewarticle.php?id=876>. Acesso em: 13 jul. 2020.

SNIS, Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. **Principais estatísticas de esgoto no Brasil.** In: Instituto Trata Brasil. [S. l.], 2018. Disponível em: <http://www.tratabrasil.org.br/saneamento/principais-estatisticas/no-brasil/esgoto>. Acesso em: 10 jul. 2020.

SPERLING, M. V. – **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos.** 1 ed. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental; UFMG; 1996 452p.

United Nations – UN. **Department of Economic and Social Affairs Population Division.** (2014a). World Urbanization Prospects: the 2014 revision. New York: United Nations. Recuperado em 23 de dezembro de 2021, de <https://esa.un.org/unpd/wup/publications/files/wup2014-highlights.pdf>

VESENTINI, José Willian. **Sociedade e espaço: geografia do Brasil.** São Paulo: Editora Ática, 1994.

ZIESE, T. et al. **Surto de Escherichia coli na Suécia.** Vol. 1. Relatórios de investigação de surtos, 2000.



## APÊNDICE

SEMA  
SECRETARIA DE  
ESTADO DE  
MEIO AMBIENTE

**GOVERNO DO ESTADO DE  
MATO GROSSO**

C.I. nº 03/GOUT/CCRH/SURH/2021.

Cuiabá, 02 de março de 2021.

Da: Gerência de Outorga

Para: Coordenadoria de Monitoramento da Água e do Ar.

Prezado Coordenador,

Vimos por meio deste, requisitar os resultados do monitoramento da qualidade da água no Rio Coxipó, no período de 2018 a 2020, município de Cuiabá/MT, a fim de subsidiar o estagiário Alahn Wellington de Moraes na finalização do projeto de mestrado.

Atenciosamente,

Fernanda dos Santos Ferreira  
Gerente de Outorga  
GOUT/CCRH/SURH/SEMA-MT

Protocolo n.: 92783/2021      Data: 02/03/2021 10:40

Governo do Estado de Mato Grosso  
SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE

Interessado(a): SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE  
Assunto: 992 COMUNICADOS E INFORMES (ENCAMI)  
Resumo: C. I. N 03/GOUT/CCRH/SURH/2021 - 02/03/2021 -  
SOL.RESULTADOS DE MONIT.DE QUALID.DE AGUA-RIO COXIPÓ-

Setor Origem: GPROT - GER. DE PROTOCOLO  
Setor Destino: GOUT - GER. DE OUTORGA

Volume: 1 de 0





GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO SECRETARIA DE ESTADO DE  
CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO  
UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO CARLOS ALBERTO REYES  
MALDONADO  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO Mestrado  
PROFISSIONAL EM REDE NACIONAL EM GESTÃO E REGULAÇÃO DE  
RECURSOS HÍDRICOS



Ofício Circular 001/2021

Cuiabá-MT, 31 de maio de 2021.

**PARA**


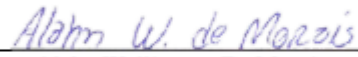
Prefeitura Municipal de Cuiabá/MT  
Secretária Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano  
Assunto: Dados sobre os empreendimentos alocados no entorno do Rio Coxipó.

Prezados(as) Senhores(as),

Ao cumprimentá-los(as) cordialmente, eu, **Érico Fernando de Oliveira Martins (orientador)** e o pós-graduando **Alahn Wellington De Moraes (orientado)**, solicitamos o fornecimento de dados sobre os empreendimentos alocados no entorno do Rio Coxipó, com a finalidade de pesquisa para o trabalho de dissertação para conclusão do Mestrado Profissional em gestão e regulação de Recursos Hídricos.

Na expectativa de contar com vossa colaboração, aproveito para apresentar os meus agradecimentos, ao tempo em que renovo votos de estima e apreço.

Atenciosamente,

 Érico Fernando de Oliveira Martins Orientador	 Alahn Wellington De Moraes Orientado
---	---

Mestrado Profissional em Rede Nacional em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos

Av. Fernando Corrêa da Costa, n.º. 2367, Campus da UFMT – Bairro: Bos  
Esperança Instituto Nacional de Pesquisa do Pantanal (INPP), II Bloco, sala 57 -  
Cuiabá - MT, 78060-900

Página Oficial: <http://portal.unemat.br/profgua> / email:  
[profgua@unemat.br](mailto:profgua@unemat.br)  
<https://www.facebook.com/profguaunemat>

Telefone: (65) 99987-0137

**UNEMAT**

Universidade do Estado de Mato Grosso

Carlos Alberto Reyes Maldonado

**Figura 20** - Trecho do Rio Coxipó - localizado próximo a Av. Fernando Correa da Costa - Cuiabá/MT.



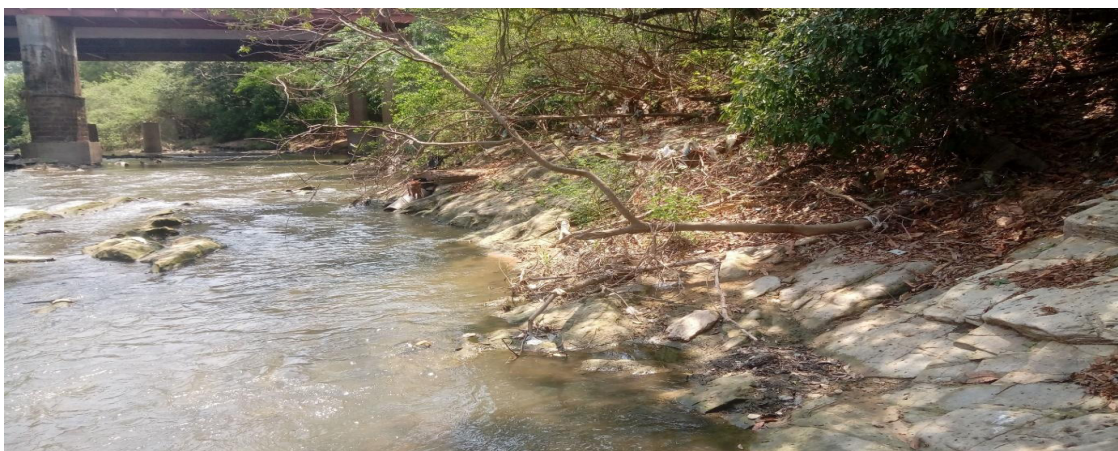
**Fonte:** Retirada pelo autor (2019).

**Figura 21** - Trecho do Rio Coxipó - localizado próximo a Av. Fernando Correa da Costa - Cuiabá/MT.



**Fonte:** Retirada pelo autor (2019).

**Figura 22** - Trecho do Rio Coxipó - localizado próximo a Av. Fernando Correa da Costa - Cuiabá/MT.



**Fonte:** Retirada pelo autor (2019).

Figura 23 - Trecho do Rio Coxipó - localizado próximo a Av. Fernando Correa da Costa - Cuiabá/MT.



Fonte: Retirada pelo autor (2019).

Figura 24 - Trecho do Rio Coxipó - localizado próximo a Av. Fernando Correa da Costa - Cuiabá/MT.



Figura 20 - Trecho do Rio Coxipó - localizado próximo a Av. Fernando Correa da Costa - Cuiabá/MT.

Fonte: Retirada pelo autor (2019).

## SOBRE OS AUTORES



Alahn Wellington de Moraes

Mestre em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos, pela Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), graduado em Engenharia Civil, pela Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), Engenheiro civil na função de Analista Regular na Agência Estadual de Regulação dos Serviços Públicos Delegados de Mato Grosso - Ager/MT – Contrato Temporário.



Érico Fernando de Oliveira Martins

Graduado em Matemática (2002) e especialização em Educação Matemática (2005 pela Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT)). Obteve o título de mestre no Programa de Pós-Graduação em Ciências Cartográficas da Unesp (2010) e de doutor no mesmo programa (2017), sob a orientação do Professor Dr Aluir Porfírio Dal Poz, na linha de pesquisa Computação de Imagem. No desempenho profissional regressou à Unemat como professor interino do Departamento de Matemática (2004), onde efetivou-se por meio de concurso público (2006).