

Luiz Alberto Esteves Scaloppe
Organizador
Claumir Cesar Muniz
Consultor

Diagnósticos Socioambientais das Bacias Hidrográficas de Mato Grosso

13 Bacia Hidrográfica do Guaporé

DIAGNÓSTICOS SOCIOAMBIENTAIS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DE MATO GROSSO

13. BACIA HIDROGRÁFICA DO GUAPORÉ

LUIZ ALBERTO ESTEVES SCALOPPE
(ORGANIZADOR)
CLAUMIR CESAR MUNIZ
(CONSULTOR)
JÉSSICA MELANYA SISTI DE PAIVA
(REVISORA)

DIAGNÓSTICOS SOCIOAMBIENTAIS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DE MATO GROSSO

13. BACIA HIDROGRÁFICA DO GUAPORÉ



Belo Horizonte

2024

Copyright © 2024 by Conhecimento Editora
Impresso no Brasil | *Printed in Brazil*

Todos os direitos reservados. Nenhuma parte desta publicação poderá ser reproduzida, seja por meios mecânicos, eletrônicos ou via cópia xerográfica, sem autorização expressa e prévia da Editora.

Conhecimento
www.conhecimentolivreria.com.br

Editores: Marcos Almeida e Waneska Diniz

Revisão: Jéssica Melanya Sisti de Paiva

Diagramação: Lucila Pangrácio Azevedo

Capa: Waneska Diniz

Conselho Editorial:

Deilton Ribeiro Brasil

Fernando Gonzaga Jayme

Ives Gandra da Silva Martins

José Emílio Medauar Ommati

Márcio Eduardo Senra Nogueira Pedrosa Moraes

Maria de Fátima Freire de Sá

Raphael Silva Rodrigues

Régis Fernandes de Oliveira

Ricardo Henrique Carvalho Salgado

Sérgio Henriques Zandona Freitas

Conhecimento Livreria e Distribuidora

Rua Maria de Carvalho, 16 - Ipiranga

31140-420 Belo Horizonte, MG

Tel.: (31) 3273-2340

Whatsapp: (31) 98309-7688

Vendas: comercial@conhecimentolivreria.com.br

Editorial: conhecimentojuridica@gmail.com

www.conhecimentolivreria.com.br

341.347 Diagnósticos socioambientais das bacias
D536 hidrográficas de Mato Grosso - volume 13 -
2024 Bacia Hidrográfica do Guaporé / [organizado
v.13 por] Luiz Alberto Esteves Scaloppe. Claumir
César Muniz (Consultor). - Belo
Horizonte: Conhecimento Editora, 2024.
118p. : il. mapas, color. ; PDF

ISBN: 978-65-5387-326-1
Formato Digital: PDF

1. Meio ambiente. 2. Mato Grosso- Bacias hidrográficas. 3. Guaporé- Bacia Hidrográfica- História. 4. Bacia hidrográfica de Mato Grosso- Guaporé- Diagnóstico sócio-ambiental. 5. Guaporé- Mato Grosso- Promotoria de Justiça- Competências. 6. Bacias hidrográficas- Brasil- Conceito. 7. Bacia Hidrográfica do Guaporé- Danos ambientais. 8. Bacia do Guaporé- Conflito fundiário. 9. Bacia Hidrográfica do Guaporé- Danos ambientais. 10. Bacia Hidrográfica do Guaporé- Garimpo e mineração. I. Scaloppe, Luiz Alberto Esteves (Org.). II. Muniz, Claumir César (Consultor). III. Paiva, Jéssica Melanya Sisti de (rev.). V. Título. VI. Série.

CDDir - 341.347
CDD(23.ed.)- 344.046

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	vii
LISTA DE TABELAS.....	ix
DIAGNÓSTICO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO GUAPORÉ.....	xi
1 OBJETIVOS	1
A. OBJETIVO GERAL	1
B. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	1
C. DAS ATIVIDADES A SEREM DESENVOLVIDAS	2
D. DOS PRODUTOS.....	2
2 CONCEITOS DE BACIAS HIDROGRÁFICAS	3
A. FATORES FÍSICOS	5
B. FATORES BIOLÓGICOS	10
C. FATORES ECONÔMICOS	13
D. FATORES SOCIAIS	15
3 AS BACIAS HIDROGRÁFICAS DO BRASIL	17
4 METODOLOGIA	20
A. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ABRANGÊNCIA DA PROMOTORIA DE JUSTIÇA DE BACIA HIDROGRÁFICA (PJBH)....	20
B. MÉTODO DE ELABORAÇÃO	21
5 O DIAGNÓSTICO	22
6 REALIDADE GEOGRÁFICA	23
A. IDENTIFICAÇÃO DOS MUNICÍPIOS	23
B. DELIMITAÇÕES DA BACIA HIDROGRÁFICA.....	24
7 OS DESAFIOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO GUAPORÉ	27
7.1 DESMATAMENTO	28
7.2 EXTRAÇÃO ILEGAL DE MADEIRAS.....	32

7.3	TRANSPORTE ILEGAL DE MADEIRAS	33
7.4	GARIMPO E MINERAÇÃO	34
7.5	OCUPAÇÃO HABITACIONAL EM ÁREAS URBANAS.....	37
7.6	CAPTAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA URBANA	38
7.7	LIXÃO E ATERRO SANITÁRIO	40
7.8	INCÊNDIOS FLORESTAIS.....	42
7.9	IRRIGAÇÃO E LENÇOL FREÁTICO	45
7.10	DRENOS	46
7.11	AGRICULTURA URBANA OU PERIURBANA	48
7.12	AGROTÓXICOS	49
7.13	PESCA PREDATÓRIA	50
7.14	RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS	51
7.15	TURISMO.....	51
7.16	PECUÁRIA.....	53
7.17	AGRICULTURA.....	54
7.18	QUESTÕES SOCIAIS.....	55
8	MATRIZ DE IMPACTOS E MEDIDAS MITIGADORAS	62
9	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	100

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Desenho esquemático de uma Bacia Hidrográfica da nascente até a foz. O divisor de águas se refere aos pontos altos de uma Bacia Hidrográfica em que as águas tomam uma direção se encaminhando para um rio principal, o qual pode ser o receptor de águas de várias microbacias. O divisor de águas geralmente é caracterizado com uma linha tracejada ao longo das nascentes mais altas da Bacia Hidrográfica	4
Figura 2.	Desenho esquemático de nascente pontual, difusa e olho d'água, sem conexão superficial.	7
Figura 3.	Imagens de nascente com a fluidez de água pouco aparente. Na imagem também é possível perceber as plantas que cobrem o leito da água da nascente, geralmente semelhantes a samambaias, ou plantas rasteiras não lenhosas.....	7
Figura 4.	Desenho esquemático dos tipos de canais de uma Bacia, sendo dividida em canais de 1ª ordem, 2ª ordem, 3ª ordem, 4ª ordem etc. As ordens aumentam de acordo com a confluência de diferentes corpos d'água para a formação de um outro com maior volume.	8
Figura 5.	Demonstração dos Biomas do Brasil.	11
Figura 6.	Demonstrativo das Bacias Hidrográficas que perpassam o território brasileiro.	17
Figura 7.	Regiões hidrográficas do Brasil, agrupando as Bacias Hidrográficas em conjuntos maiores para a melhor compreensão das divisões territoriais. A) Acima destacando os inúmeros rios; B) abaixo, somente as Regiões Hidrográficas delimitadas.....	18
Figura 8.	Delimitação da Bacia do Rio Guaporé em comparação com os municípios da PJBH Guaporé.	20
Figura 9.	Bacia Hidrográfica do Guaporé demonstrando as delimitações	

	municipais e a hidrografia principal.....	25
Figura 10.	Tipos de solo da Bacia Hidrográfica do rio Guaporé.....	26
Figura 11.	Desmatamento no estado de Mato Grosso desde o ano de 1988 a 2022.	29
Figura 12.	Desmatamento acumulado entre os anos de 2013 e 2022 na região da bacia Hidrográfica do Rio Guaporé.	
Figura 13.	Diferentes tipos de uso do solo na Bacia do Rio Guaporé.....	31
Figura 14.	Desmatamento nos municípios apresentados neste relatório. À esquerda é possível observar a relação entre a área municipal e a área desmatada até o ano de 2021. À direita está representado o incremento do desmatamento entre o ano de 2020 e 2021 comparado com o desmatamento total em cada município.	32
Figura 15.	Diferenciação das áreas utilizadas para a mineração na Bacia Hidrográfica do Rio Guaporé aqui estudada.	36
Figura 16.	Focos de incêndio registrados entre março 2022 e março 2023 nos municípios da Bacia Hidrográfica do Rio Guaporé.	43
Figura 17.	Focos de incêndio nos municípios da Bacia Hidrográfica do rio Guaporé entre os anos de 2022 e 2023.....	44
Figura 18.	Região diagnosticada até o momento com presença de drenos na Bacia Hidrográfica do Rio Guaporé.	48
Figura 19.	Quantidade efetiva de bovinos independente da raça ou tipo na Bacia Hidrográfica do rio Guaporé entre os anos de 2016 e 2020.	54
Figura 20.	Terras indígenas da Bacia Hidrográfica do rio Guaporé.....	56
Figura 21.	Assentamentos rurais nos municípios da Bacia Hidrográfica do rio Guaporé.....	58
Figura 22.	Unidades de Conservação presentes na área de abrangência da Bacia Hidrográfica do Rio Guaporé.....	61

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1.	Identificação social e econômica dos municípios que compõem a Promotora de Bacia Hidrográfica do Guaporé (Parte I).	23
Tabela 2.	Identificação social e econômica dos municípios que compõem a Promotora de Bacia Hidrográfica do Guaporé (Parte II).....	24
Tabela 3.	Tecnologias apresentadas pelo IPEA para o processamento de material coletado.	41
Tabela 4.	Produção agrícola dos municípios da Bacia Hidrográfica do rio Guaporé em 2021. Esta tabela demonstra somente as plantações temporárias.	55
Tabela 5.	Número de indígenas da Bacia Hidrográfica do rio Guaporé. ...	57
Tabela 6.	Assentamentos rurais da Bacia Hidrográfica do rio Guaporé. ...	59
Tabela 7.	Matriz de impactos e medidas mitigadoras referentes aos impactos potencialmente presente na BH do Guaporé	62

DIAGNÓSTICO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO GUAPORÉ

Este diagnóstico está pautado na indicação do Ministério Público de Mato Grosso através da RESOLUÇÃO Nº 157/2018-CPJ

A RESOLUÇÃO Nº 157/2018-CPJ designa “À defesa do ambiente em todo o território de abrangência da Bacia Hidrográfica do Guaporé, cuja sede ordinária situa-se em Pontes e Lacerda, compreendendo também a comarca de Vila Bela da Santíssima Trindade.” A 1ª Promotoria de Justiça Cível de Pontes e Lacerda, com atribuição para defesa do ambiente em todo o território de abrangência da Bacia Hidrográfica do Guaporé, cuja sede ordinária situa-se em Pontes e Lacerda, compreendendo os Municípios de Vila Bela da Santíssima Trindade, Vale de São Domingos, Comodoro, Nova Lacerda e Conquista D'Oeste.

A Promotoria de Justiça de Bacia Hidrográfica (PJBH) que protege a Bacia Hidrográfica do Guaporé foi criada pela Resolução nº 183/2019 e possui extensão territorial de 24.888 km². Está inserida na Bacia Hidrográfica do Guaporé na qual, no Estado de Mato Grosso, estão presentes os seguintes biomas: Cerrado e Amazônia. Atualmente, considera-se que os principais processos que geram impacto ambiental sinérgico são as drenagens, mineração, conflito fundiário e desmatamentos.

Em relação ao acompanhamento da Bacia Hidrográfica do Guaporé, destaca-se a tramitação nesta Promotoria de Justiça do Procedimento Administrativo de SIMP nº 002739-016/2022, vinculado ao Planejamento Estratégico Institucional (PEI) do Ministério Público de Mato Grosso. Além disso, esta Promotoria de Justiça produziu relatório tratando a respeito da Bacia Hidrográfica do Guaporé, notadamente em relação às graves ameaças aos biomas que lhe integram (desmatamento, queimadas, extração de minério, hidrelétricas, etc.) e aos procedimentos administrativos instaurados para apuração de danos ambientais.

“Este trabalho é fruto de um estudo da Bacia Hidrográfica do Rio Guaporé, apresentando os principais desafios a serem enfrentados pela Promotoria de Justiça”, onde...

§3º Caberá, ainda, à Promotoria de Justiça com atribuições referentes à Bacia Hidrográfica do Guaporé:

A) instaurar e presidir inquéritos civis e procedimentos preparatórios, de ofício ou a requerimento de interessados, ou, ainda, por determinação do Procurador-Geral de Justiça;

B) promover diligências em toda a área de sua atribuição, podendo adotar medidas administrativas e firmar termos de compromisso de ajustamento de conduta bem como ajuizar ações cautelares preparatórias ou incidentais e ações de prevenção e reparação de danos ambientais, perante o juízo competente, acompanhando-as até o julgamento definitivo e interpondo os recursos cabíveis;

C) officiar como "custos legis" nas ações em defesa do meio ambiente relacionadas às suas atribuições;

D) expedir recomendações aos órgãos e às entidades públicas e privadas, visando à prevenção de condutas lesivas ao meio ambiente e à melhoria das atividades ligadas à sua área de atuação;

E) instaurar Procedimentos Investigatórios Criminais, requisitar a instauração de Inquéritos Policiais e propor Ações Penais;

F) estimular a participação da sociedade no processo de preservação e recuperação dos recursos ambientais;

G) identificar no âmbito da bacia hidrográfica as prioridades na tutela do ambiente e buscar a integração entre as Promotorias de Justiça locais, órgãos públicos e entidades não governamentais visando implementar iniciativas conjuntas e coordenadas para melhor resolução dos problemas;

H) apresentar à Procuradoria Especializada de Defesa do Meio Ambiente e da Ordem Urbanística relatórios anuais das atividades desenvolvidas;

I) desenvolver outras atividades correlatas e compatíveis com as funções de coordenação;

§4º. Excepcionalmente, para aumentar a resolutividade da atuação na defesa ambiental, as atribuições expressas no item I.II, "e", e nos §§1º a 3º, poderão ser transferidas para qualquer outra Promotoria integrante da Bacia Hidrográfica, mediante Portaria de designação do Procurador Geral de Justiça, a partir de indicação, fundada em parecer técnico, da Procuradoria de Justiça Especializada em Defesa Ambiental, ouvida a Corregedoria-Geral do Ministério Público;

§5º. No caso de transferência de atribuições, nos termos do §4º, todos os feitos em andamento serão redistribuídos à Promotoria que, extraordinariamente, será sede de defesa ambiental da bacia hidrográfica, salvo disposição em sentido diverso na Portaria da Procuradoria Geral de Justiça;

§6º. Cessada a designação de que tratam os §§ 4º e 5º, os feitos retornam às atribuições da Promotoria sede ordinária, salvo disposição em sentido diverso na Portaria da Procuradoria Geral de Justiça.

A. OBJETIVO GERAL

O objetivo do documento é diagnosticar os principais conflitos e processos de impacto ambiental da Bacia Hidrográfica do Rio Guaporé - BHRG, servindo como marco referencial para a atuação das promotorias de justiça do estado de Mato Grosso, em especial a promotoria de justiça da comarca de Pontes e Lacerda e Vila Bela da Santíssima Trindade.

B. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

I. Diagnosticar os principais desafios e prioridades de atuação da Promotoria de Justiça responsável pela atuação na Bacia Hidrográfica analisada de acordo com os contextos sociais, econômicos e ambientais específicos da Bacia Hidrográfica no Estado de Mato Grosso, de modo a fomentar a atuação das Promotorias, sobretudo no combate ao desmate ilegal e na conservação da biodiversidade e recursos hídricos;

II. Mapear e territorializar possíveis focos de atuação da Promotoria de Justiça responsável pela atuação na Bacia Hidrográfica, objetivando a redução de ações que possam causar impactos de ordem social, econômica e ambiental;

III. Fomentar a atuação da Promotoria de Justiça por meio de um documento que provenha acesso rápido às diretrizes e diagnósticos sobre a situação possíveis ações de ilegalidade ambiental na área de atuação na Bacia Hidrográfica;

IV. Identificar as situações de conflito socioambiental na respectiva Bacia Hidrográfica de atuação da Promotoria de Justiça, de modo a aumentar a capacidade de resposta e resolução de conflitos envolvendo os recursos florestais, hídricos e biodiversidade;

C. DAS ATIVIDADES A SEREM DESENVOLVIDAS

ATIVIDADE 1: produção de diagnóstico socioambiental para a Bacia Hidrográfica do Rio Guaporé, conforme formato especificado no TERMO DE REFERÊNCIA nº 2022.0125.00025-8, item 8.

ATIVIDADE 2: revisão técnica de comunicações e informações extraídas dos diagnósticos socioambientais e que eventualmente podem ser utilizadas pelas agências de comunicação dos órgãos envolvidos e/ou serviços de comunicação no âmbito do projeto REM MT.

ATIVIDADE 3: apresentação do diagnóstico em audiências/reuniões públicas na sede da PJBH do Rio Guaporé.

D. DOS PRODUTOS

Os produtos gerados estarão de acordo com o solicitado no TERMO DE REFERÊNCIA nº 2022.0125.00025-8, quais sejam:

PRODUTO 1: Diagnóstico socioambiental de Bacia Hidrográfica do Rio Guaporé;

PRODUTO 2: Relatório simplificado de confecção do diagnóstico, citando a metodologia de confecção do documento, demonstrando brevemente o modo de execução do diagnóstico e os principais gargalos encontrados.

CONCEITOS DE BACIAS HIDROGRÁFICAS

Uma Bacia Hidrográfica pode ser caracterizada como uma unidade de terra delimitada por corpos d'água que fluem para um canal principal (Figura 1 – esquema de uma Bacia Hidrográfica). Mais especificamente, uma Bacia Hidrográfica se define como *“um conjunto de terras drenadas por um rio e seus afluentes, formada nas regiões mais altas do relevo por divisores de água, onde as águas das chuvas, ou escoam superficialmente formando os riachos e rios, ou infiltram no solo para formação de nascentes e do lençol freático”* (Teodoro et al. 2015).

Alguns autores definem que:

“A noção de Bacia obriga naturalmente a existência de cabeceiras ou nascentes, divisores d'água, cursos d'água principais, afluentes, subafluentes etc. Em todas as Bacias Hidrográficas deve existir uma hierarquização na rede, e a água se escoar normalmente dos pontos mais altos para os mais baixos. O conceito de Bacia Hidrográfica deve incluir também uma noção de dinamismo, por causa das modificações que ocorrem nas linhas de água sob o efeito dos agentes erosivos, alargando ou diminuindo a área da Bacia” (Guerra e Guerra, 2008).

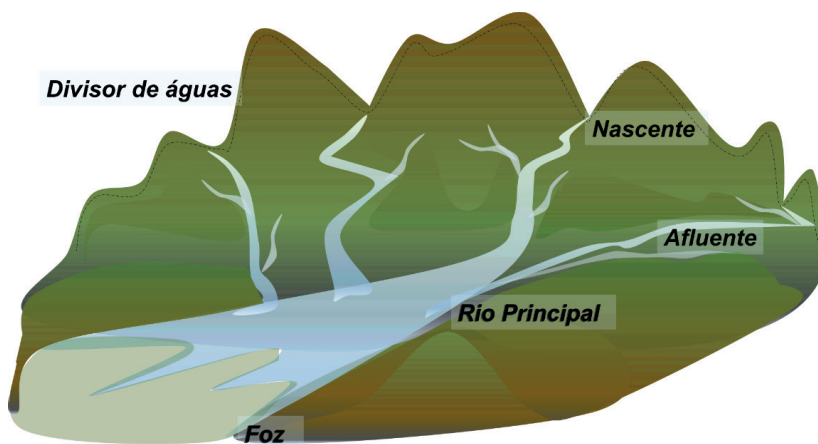
A Bacia Hidrográfica deve ser pensada de acordo com critérios de pesquisa e de uso e manejo. Assim, para que haja o uso e manejo da Bacia Hidrográfica é importante que haja pesquisas sobre as características físicas, bióticas, abióticas, suas relações e suas sinergias, de forma que possam direcionar as melhores formas de ocupação e atividades que podem ou não ser desenvolvidas.

Além disso, uma Bacia Hidrográfica é a unidade ecossistêmica em que através de sua morfologia, várias espécies de plantas, animais, e outros organismos dependem, ou seja, é uma unidade em que os componentes bióticos e abióticos se interrelacionam de tal forma que a sinergia entre eles é intrínseca. Ainda, suas relações ocorrem tanto de forma microscópica, quanto de forma local ou regional (macroscópica). Assim, a Bacia Hidrográfica é um instrumento delimitado por uma característica física, química e biológica, e sua dinâmica se refere ao planejamento e à gestão dos recursos hídricos locais e regionais.

A regionalidade deve ser o principal aspecto a se levar em consideração quando se fala em gestão dos recursos hídricos de uma Bacia, pois os aspectos sinérgicos se refletem desde o micro até o macro, em que os efeitos passam de local para regional rapidamente.

As subdivisões de uma Bacia Hidrográfica podem ser feitas de diferentes formas, desde a questão meramente física (paisagística) quanto biológica (fauna, flora e suas interrelações com a parte física). Entretanto as definições que envolvem as subdivisões da Bacia Hidrográfica (sub-bacia e microbacia), apresentam abordagens diferentes tocando fatores que vão do físico ao ecológico.

Figura 1. Desenho esquemático de uma Bacia Hidrográfica da nascente até a foz. O divisor de águas se refere aos pontos altos de uma Bacia Hidrográfica em que as águas tomam uma direção se encaminhando para um rio principal, o qual pode ser o receptor de águas de várias microbacias. O divisor de águas geralmente é caracterizado com uma linha tracejada ao longo das nascentes mais altas da Bacia Hidrográfica.



Logo, entende-se que uma Bacia Hidrográfica deve ser tratada pelos fatores físicos, biológicos, econômicos e sociais. As Bacias Hidrográficas abordam um conjunto dinâmico das condições naturais de geomorfologia, geologia, vegetação, solo e clima, além das atividades antrópicas desenvolvidas de forma direta ou indireta (Cunha e Guerra, 2007).

A Bacia Hidrográfica é uma unidade geomorfológica em que se integram fatores físicos, biológicos, econômicos e sociais. Bacias Hidrográficas apresentam uma visão mútua do comportamento natural e antrópico nelas desenvolvidas. Mudanças, mesmo que em pequenas escalas, podem gerar alterações no meio físico como um todo (Cunha e Guerra, 1996).

A promulgação da lei das águas “Lei 9443 de janeiro de 1997” deu visibilidade as Bacias Hidrográficas, pois foi a partir disso que foi estimulado a criação dos comitês de Bacias Hidrográficas e o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

As Bacias Hidrográficas proporcionam uma variedade de serviços ecossistêmicos, quais sejam para a provisão, regulação, suporte e cultural. Através das Bacias Hidrográficas, o ser humano, os animais e as plantas possuem recursos para a manutenção da vida, principalmente no que se refere a água, mas não só, também aos recursos provenientes da água, como abrigo e alimento. Além disso, as Bacias Hidrográficas são responsáveis pela regulação de inúmeros processos biogeoquímicos que mantêm a vida na terra, como o ciclo do Carbono, do Nitrogênio e do Fósforo, dentre outros.

A ciclagem da matéria proporciona a renovação ambiental, seja pela decomposição, ou pela captação de recursos naturais. Ainda, as Bacias Hidrográficas são estímulo de criação cultural, artes, festas, dentre outros. Neste sentido, destaca-se a importância de cada elemento de uma Bacia Hidrográfica, tanto para serviços prestados para a sociedade a curto, médio e longo prazo, quanto para a manutenção da biodiversidade em geral, sendo de grande interesse para a preservação.

A perda dos serviços ecossistêmicos prestados pelas Bacias Hidrográficas pode causar inúmeros danos desde a nascente até a foz, conferindo a perda da qualidade ambiental, em que, muitas vezes garante a fuga tanto de animais, como também do ser humano de determinadas regiões. Os fatores físicos são aqueles mais visíveis e muitas vezes, mais compreensíveis, para a definição de caracterização de uma Bacia hidrográfica. Assim, no item abaixo (Fatores Físicos) estão caracterizados os principais fatores a serem levados em consideração para a representação de Bacias Hidrográficas.

A. FATORES FÍSICOS

Uma Bacia Hidrográfica é uma estrutura complexa, com diversas formas e sistemas. A Bacia Hidrográfica pode ser representada simplesmente pela rede de drenagem superficial, com suas áreas mais altas sendo classificadas como seus divisores de água, suas nascentes, os afluentes e o canal principal.

As nascentes podem ser definidas como um afloramento de água do lençol freático que pode dar origem a uma lagoa, um riacho ou um rio, por exemplo. Existem dois tipos principais de nascentes, as pontuais (olhos d'água) e as

difusas (Figura 2 – desenho esquemático de nascentes). As nascentes pontuais são aquelas em que o lençol freático aflora em um ponto único, de fácil identificação.

Geralmente, as nascentes pontuais são chamadas de olhos d'água, pois aparecem como um afloramento único da água, entre rochas de calcário, arenito, de morros e montanhas com escoamento superficial direcionando a formação de um corpo d'água fluido (e.g. riacho, rio). Há também aqueles olhos d'água em que há o afloramento da água, mas este permanece sem se direcionar formando um curso d'água, servindo para o abastecimento do lençol freático e, conseqüentemente, o abastecimento de algum corpo hídrico mais baixo. Neste tipo de olho d'água o escoamento não é superficial, mas subterrâneo. A nascente tipo difusa é aquela em que o afloramento do lençol freático se dá em vários pontos, principalmente devido a diferença no tipo de terreno, neste caso com terreno sedimentar. As nascentes difusas ocorrem principalmente quando o lençol freático é alto, mais próximo a superfície.

Além disso, as nascentes podem ser divididas de acordo com o regime de águas. As nascentes podem ser perenes (contendo água o ano todo), intermitente (contendo água somente no período chuvoso), ou ainda pode ser efêmera (as águas aparecem somente quando chove e dura por alguns dias).

Um fato importante de ser destacado é que nem sempre uma nascente se encontra da forma do desenho esquemático a seguir. Uma nascente pode não apresentar uma fluidez de água visível, mas pode apresentar o encharcamento do solo, ou também uma mínima fluidez em diversos pontos, culminando em um encontro à jusante assemelhando-se a uma nascente pontual (Figura 3). Ainda, a vegetação que delimita a nascente é importantíssima de ser levada em consideração para a sua manutenção.

Nascentes mais preservadas apresentam as árvores com maior porte e mais lenhosas, além de gramíneas e arbustos. Nascentes menos preservadas apresentam principalmente gramíneas e arbustos ao seu redor, ou às vezes nem mesmo este tipo de vegetação está presente.

Figura 2. Desenho esquemático de nascente pontual, difusa e olho d'água, sem conexão superficial.

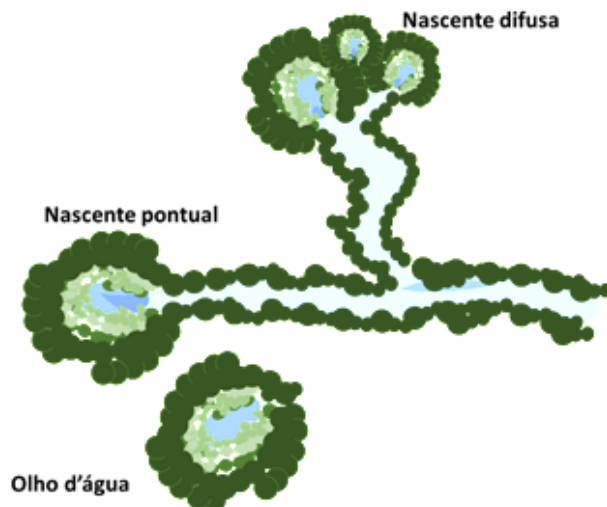


Figura 3. Imagens de nascente com a fluidez de água pouco aparente. Na imagem também é possível perceber as plantas que cobrem o leito da água da nascente, geralmente semelhantes a samambaias, ou plantas rasteiras não lenhosas.



Fonte: próprio autor (2022).

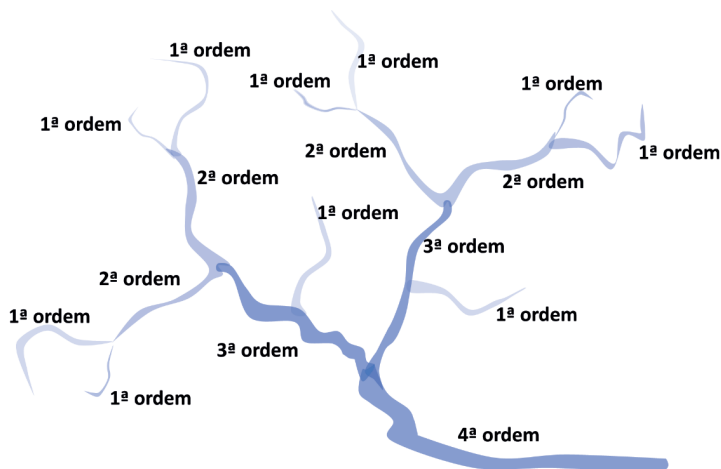
Os afluentes de rios são corpos d'água que fluem, formados de uma ou várias nascentes (Figura 4), em direção a um lago, ou a outro afluente, ou a um

canal principal. Os afluentes também são chamados de tributários ou canais. Os afluentes podem ser diferenciados de acordo com o número de outros corpos d'água que desaguam nele. Por exemplo, tributários de primeira ordem são aqueles que não recebem as águas de nenhum outro tributário. De segunda ordem são aqueles que recebem as águas de um tributário de primeira ordem. O tributário de terceira ordem recebe as águas de um tributário de segunda ordem, e assim por diante.

A importância de se qualificar os afluentes quanto a sua ordem está principalmente na caracterização de seu enquadramento quanto a qualidade e quantidade de água. Os canais de primeira ordem geralmente são próximos às nascentes, as quais precisam de maior atenção quanto a preservação, principalmente sua preservação marginal. Os canais de quarta ordem recebem águas de vários outros tributários, fazendo com que haja um incremento de potenciais atividades realizadas em qualquer um de seus tributários de menor ordem. Por exemplo, o mercúrio é um metal pesado com alto potencial de acúmulo no sistema.

Em nascentes, geralmente a concentração deste metal é menor do que em tributários de maior ordem, o que implica que outros afluentes despejaram o elemento químico à jusante. Qualquer atividade em tributários de ordens baixas irá refletir em tributários de ordens mais altas. Além disso, os tributários de maior ordem são aqueles com maior quantidade de água, pois recebem um fluxo muito maior (Figura 5 – desenho esquemático das ordens dos tributários).

Figura 4. Desenho esquemático dos tipos de canais de uma Bacia, sendo dividida em canais de 1ª ordem, 2ª ordem, 3ª ordem, 4ª ordem etc. As ordens aumentam de acordo com a confluência de diferentes corpos d'água para a formação de um outro com maior volume.



O rio principal é um canal maior, formado pela junção de vários tributários, com maior volume de água. Geralmente é aquele que dá nome a Bacia, sendo o mais importante. As atividades de navegação são mais densas neste local. O rio principal recebe as águas provenientes de vários tributários, conseqüentemente, qualquer tipo de modificação ocorrida à montante, nos tributários, afeta diretamente as águas do rio principal (Figura 5). Por exemplo, o desmatamento das bordas de uma nascente, ou de canais de 1ª ou 2ª ordem fazem com que o sedimento, antes retido nas margens do canal, se desloque para dentro do rio. Este sedimento é suspenso na água e carregado com o fluxo à jusante, onde encontrará o leito do canal principal em algum momento.

A concentração de sedimento proveniente de vários tributários causa inúmeros problemas no rio principal. Por isso os efeitos sinérgicos, ocorrentes de maneira local afetam diretamente em nível regional. Dependendo da extensão do rio, como o rio Paraguai por exemplo, o efeito ainda é maior, por se tratar de um rio internacional.

A foz, ou embocadura, ou até mesmo boca de um rio, é o elemento final de um tributário ou de um rio principal. A foz também é chamada de exultório. Um canal pode desaguar em outro canal ou até mesmo no oceano. Existem diferentes tipos de foz, a foz única ou simples, a foz em delta, e a foz tipo estuário. A foz simples é aquela em que um canal menor encontra outro corpo d'água maior, formando um outro com maior volume de água. A foz em delta é proveniente da força da água, a qual carrega grande quantidade de sedimento de seus tributários e formam-se ilhas quando encontra outro corpo d'água. A foz do tipo estuário ocorre quando o rio encontra o oceano e há um alargamento de seu canal terminal.

Embora menos aparente, os aspectos geológicos de uma Bacia Hidrográfica são de extrema importância e devem ser considerados quando se fala de fatores físicos. É através da geologia que se define o potencial de infiltração para abastecimento do lençol freático e de aquífero, além da identificação dos tipos de rochas em que os diferentes tipos de nascentes e canais estão submetidos. A identificação da geologia permite uma avaliação dos potenciais de afloramento, potenciais de abastecimento superficial devido precipitação (águas de cima), e potenciais de abastecimento subsuperficial devido sistemas de aquíferos (águas de baixo).

Outro fator físico importante a se considerar é a declividade geológica. A declividade é uma característica que proporciona a fluidez das águas superficiais, quanto maior é o declive, menor é o tempo de retenção das águas, fazendo com

que escorram com maior velocidade. Esta característica ocorre principalmente em regiões mais altas. Em regiões como o Pantanal Matogrossense, a declividade geológica é baixa, fazendo com que as águas sejam escoadas lentamente, levando até 3 meses para percorrer a distância de Cáceres a Corumbá.

A compreensão da dinâmica das águas, desde a nascente até a foz é fundamental, principalmente no detalhamento dos processos físicos atuantes no conjunto da Bacia. Esta compreensão permite a identificação e o dimensionamento temporal e espacial dos fenômenos, seja para um detalhamento descritivo, quantitativo e/ou qualitativo, diagnosticando os possíveis efeitos que podem ocorrer em uma Bacia Hidrográfica, ou em parte dela.

Nos fatores físicos, a identificação da evapotranspiração é um aspecto importante na caracterização ambiental local e regional. A Bacia Hidrográfica, formada pela dinâmica das águas, é dependente das águas que precipitam, ora provenientes de outros locais como no caso dos *rios voadores*, ora evaporadas pelas massas d'água locais, ou então pela transpiradas através das plantas locais. Essa evapotranspiração das massas d'água, dos solos e das plantas contribui para a formação de nuvens, e conseqüentemente, das chuvas. Observa-se então o aspecto biológico com efeito sinérgico na formação de chuvas em uma Bacia Hidrográfica. O desmatamento é uma das principais causas da redução de chuvas em alguns locais (Araújo, 2021).

Com todos esses aspectos reconhecidos, entende-se que a Bacia Hidrográfica se configura como sendo um sistema crítico para a fauna, flora e seres humanos que nela habitam. Os aspectos físicos ora são definidos pelo clima, precipitação e outras influências externas, ora são definidos pelas características internas como o microclima, a dinâmica fluvial, infiltração de água no solo, além das atividades humanas ocorrentes na área de drenagem.

B. FATORES BIOLÓGICOS

As Bacias Hidrográficas são delimitadas principalmente pelas suas características físicas, envolvendo a direção dos divisores de águas e o rio principal. Entretanto, outra macro divisão ambiental pode ser caracterizada pelo Bioma (Figura 6). O Bioma é uma delimitação ambiental formada por características peculiares atreladas a uma macrorregião, já estável e desenvolvida, com uma fauna e flora bastante características. Por exemplo, o Bioma Amazônico é aquele caracterizado pelas árvores de grande porte, podendo chegar a mais de 50m de altura, e grandes mamíferos como a onça pintada e a anta. Neste Bioma existem

diversos tipos de ecossistemas. O Bioma Pantanal é aquele caracterizado muitas vezes como um ambiente de cerrado, que permanece alagado por algum período.

Figura 5. Demonstração dos Biomas do Brasil.



Os ecossistemas presentes no Pantanal podem ser definidos como aqueles com árvores de médio porte, com inúmeros arbustos fechando a paisagem baixa. No Pantanal distingue-se as regiões alagadas permanentemente, aquelas alagadas temporariamente, e aquelas de terra firme que nunca sofrem alagamento. Há um tipo de ecossistema bastante peculiar a ser compreendido, o ecótono. Zonas ecotonais, ou simplesmente ecótono, são regiões em que dois biomas se encontram e não está claro ainda “o que é o que” neste local.

Neste ecótono, a vegetação é híbrida, apresentando tanto peculiaridades de um bioma quanto de outro. Em um encontro do Bioma Amazônico e Cerrado, pode-se observar claramente a presença de árvores altas, típicas da Amazônia, e árvores de porte baixo a médio com galhos retorcidos, típicos do Cerrado. Essas áreas necessitam de estudos para o esclarecimento de seus recursos ambientais ali presentes, influenciando principalmente nas determinações legais que podem ser realizadas na região.

A flora, ou o conjunto de espécies de plantas, ainda chamada de fitofisionomia, é caracterizada principalmente de acordo com suas árvores, arbustos e gramíneas. A flora de um ecossistema também é definida pelo clima, altitude, e tipo de solo, além é claro, da quantidade e qualidade de água. No Pantanal essa relação se dá principalmente de acordo com o Cerrado. Árvores baixas, com troncos retorcidos, mais especificamente, o Pantanal pode ser distinguido como áreas de mata seca, cerrados, florestas ribeirinhas, várzeas e campos inundáveis. É importante ressaltar, que muitas vezes a flora é conhecida principalmente por algumas espécies principais, que geralmente estão presentes em grande abundância e “marcam” a característica de um ecossistema, como é o caso do Cambará no Pantanal.

Esta espécie de planta possui uma relação bastante próxima com a água, na qual indivíduos, e principalmente conjuntos destas espécies, somente poderão ser encontradas em áreas alagáveis. A flora, então, é o conjunto de espécies vegetais, tanto de árvores, quanto arbustos e gramíneas. Assim, quando há eventos como incêndios florestais, por exemplo, muitas espécies são perdidas, dentre eles, principalmente gramíneas e arbustos, os quais são componentes ambientais extremamente importantes para a manutenção da fauna de um ecossistema.

A fauna é o conjunto de espécies animais presentes em um ecossistema. A fauna, geralmente é caracterizada pelos animais visíveis a olho nu, como a onça pintada, a anta, as capivaras etc. Entretanto, deve-se lembrar que a fauna de uma região é todo aquele conjunto de espécies de animais tanto visíveis a olho nu, quanto aqueles somente observados sob microscópio e/ou lupas, como ácaros, anelídeos (minhocas), e pequenos insetos (besouros, formigas etc.). A fauna de uma região possui uma relação intrínseca com a flora (a qual é determinada pelo clima, altitude entre outros fatores como descrito acima).

A fauna utiliza a flora para abrigo e alimento, mantendo uma relação bastante importante entre estes dois componentes ambientais. A fauna de uma região é importante para manter os serviços ecossistêmicos proporcionados tanto para os seres humanos, quanto para a manutenção do próprio ecossistema. As abelhas são alguns dos maiores exemplos de prestação de serviços ecossistêmicos. As abelhas são responsáveis pela polinização, através do qual ocorre a troca de gametas entre as plantas e a formação de frutos. A redução no número de abelhas em uma região também pode proporcionar uma redução no número de frutos produzidos pelas plantas.

Outro serviço importante prestado pelas abelhas é a produção do mel, bastante útil na dieta humana. Outro exemplo importante é a presença de formigas

em uma região, as quais prestam um serviço importante na ciclagem de nutrientes. As formigas utilizam de restos vegetais para alimentarem fungos em seus formigueiros, dos quais elas se alimentam. Durante este processo, há a aeração do solo e a transformação do Carbono, que antes estava na vegetação e agora passa para organismos fúngicos e depois para animais. Assim, resalta-se que não somente os animais de grande porte são importantes para a manutenção de um ecossistema, mas aqueles de pequeno porte, e muitas vezes somente observáveis sob microscópio e/ou lupas, são instrumentos essenciais para que haja uma boa regulação dos serviços prestados pelo ecossistema.

Em eventos de escassez hídrica, por exemplo, inúmeros animais microscópicos são prejudicados, e chegam até mesmo a desaparecer de um ecossistema, é o caso dos efemerópteros. Esses insetos aquáticos fazem parte importante da cadeia alimentar, servindo de base alimentar para inúmeras espécies de peixes.

Mudanças drásticas no ambiente fazem com que eles sejam extintos do local, afetando a dieta dos peixes. Por outro lado, é preciso ressaltar também que mudanças drásticas no ambiente podem favorecer a proliferação exacerbada de vetores de doenças, tal como a malária e o seu transmissor – o mosquito prego - em regiões afetadas pelo garimpo, contribuindo para o adoecimento de toda a população do entorno.

É importantíssimo destacar que é a fauna aquele instrumento mais utilizado para a configuração do turismo em várias regiões. Embora os recursos hídricos sejam também importantes fontes para o setor turístico (rios e cachoeiras), a associação dos recursos hídricos com a fauna se transforma em imensas potencialidades turísticas (e.g. a observação embarcada de aves, a pesca, trilhas ecológicas para avistamento de fauna), garantindo uma valoração ambiental ainda maior para cada componente ambiental aqui apresentado.

C. FATORES ECONÔMICOS

A valoração de um ambiente é algo bastante difícil de ser realizado, principalmente devido a mensuração do devido serviço ecossistêmico realizado. A valoração ambiental se refere àquela quantia que o contribuinte estaria disposto a pagar por determinado aproveitamento de um bem natural. O desafio nesta abordagem está vinculado ao ator social para o qual se leva o questionamento. Por exemplo, qual é o valor de um bagre? Um bagre é um peixe que habita águas calmas ou não, profundas ou não, e de fácil captura. Este peixe pode não valer muito no que se refere a piscosidade, pois não é um peixe de

difícil captura, não é “brigador” e nem é seletivo. Assim, um turista pode não dar qualquer valor a este componente ambiental, mas é de extrema importância para os ribeirinhos, pois estes capturam a espécie para a sua subsistência e de suas famílias.

Este peixe é bastante importante na dieta de ribeirinhos de várias Bacias Hidrográficas do país. Assim, a valoração ambiental é algo bastante relativo que deve ser levada em consideração em um contexto bastante complexo. Desta forma, os fatores econômicos presentes em uma Bacia Hidrográfica podem ser muito mais abrangentes.

Através dos inúmeros componentes físicos e biológicos aqui apresentados, observa-se que os fatores econômicos estão intrínsecos desde as relações sinérgicas entre uns e outros, até aquelas relações com o ser humano. Os valores ambientais geralmente são ligados as percepções do que o ser humano pode utilizar, manejar do local. Muitas vezes um olhar simples para apenas um recurso ambiental, esquecendo-se de outros fatores sinérgicos, pode implicar na perda de serviços ecossistêmicos importantes para a manutenção do próprio ecossistema.

A criação de pequenas centrais hidrelétricas (PCHs) é um exemplo clássico de valoração ambiental e perda de serviços. Uma PCH é uma importante ferramenta para a geração de energia elétrica para os seres humanos. Entretanto, a construção de uma PCH remete a necessidade de inundação de uma área, suprimindo a vegetação que antes era usada como abrigo, refúgio, alimento por diversos animais, e até mesmo poderia prover os seres humanos com a madeira ali presente.

Continuando, uma implementação de uma PCH implica, algumas vezes, na alteração da dinâmica das águas de onde está presente. Estas alterações podem reduzir fluxos de água à jusante, reduzindo o fluxo de cachoeiras, corredeiras, entre outras opções turísticas de uma dada região. Portanto, uma valoração ambiental nunca deve ser medida apenas pela simples área, mas pelos efeitos sinérgicos que a região irá enfrentar. Para estas relações sinérgicas, é altamente recomendado o estudo de impactos ambientais através de pessoal especializado na sua identificação.

Dentre os fatores econômicos de uma Bacia Hidrográfica podem ser destacados a biodiversidade, tanto de fauna e flora, quanto da disponibilidade hídrica desta área. Estes fatores devem ser manejados, quando necessário, de forma SUSTENTÁVEL. A sustentabilidade é um termo importante de ser destacado quando se fala em biodiversidade, principalmente em sua valoração.

Assim como visto que a valoração é algo complexo e subjetivo (depende a quem se pergunta), a sustentabilidade deve ser um fator determinante para ações de uso e manejo dentro de uma Bacia Hidrográfica. Uma definição bastante ampla e utilizada de sustentabilidade se remete a capacidade de utilização dos recursos ambientais pelas gerações presentes de tal forma que possa ser assegurado o uso por gerações futuras também, em níveis iguais ou *superiores* aos atuais. Veja que se destaca a palavra superior, o que significa que – em hipótese alguma, um recurso deve ser mantido em nível inferior ao que era antes encontrado.

Portanto, o uso sustentável dos recursos naturais de uma Bacia Hidrográfica deve ser prioridade. Ao passo que haja o uso do solo para a construção de um sistema de pisciculturas, por exemplo, deve-se garantir que a água utilizada no sistema não vá fazer falta para aqueles à jusante, bem como não haja em excesso com possibilidade de alagamentos em regiões antes não alagadas. O uso sustentável do recurso se remete a equidade, o meio ambiente para todos.

D. FATORES SOCIAIS

Os atores sociais envolvidos em uma Bacia Hidrográfica são muitos. Desde ribeirinhos que utilizam os recursos hídricos diretamente para a subsistência, até proprietários de grandes áreas de terra que utilizam os recursos hídricos para a plantação em larga escala. Dentre os atores sociais destacam-se: ribeirinhos, pescadores profissionais e amadores, proprietários de hotéis e barcos-hotéis, guias turísticos, barqueiros, mateiros, sitiantes, fazendeiros, proprietários de chácaras próximas ou não de um rio, moradores urbanos que dependem da demanda hídrica para o abastecimento humano, organizações não governamentais, institutos de pesquisa, comerciantes, proprietários de restaurantes, bares e lanchonetes, dentre inúmeros outros.

É fato que o uso e manejo dos recursos ambientais de uma Bacia Hidrográfica nem sempre é realizado com o equilíbrio preconizado na Constituição e abordado previamente neste documento. Atores sociais possuem diferentes contribuições no uso e manejo dos recursos, alguns mais, outros menos, entretanto, todos com a mesma importância e responsabilidade.

Mesmo que a participação social destes atores nem sempre é realizada com eficácia, há uma forte motivação sócio comunitária no engajamento e esforços pela manutenção equilibrada do meio ambiente. Várias ações dos movimentos sociais apartidários têm sido realizadas nos últimos anos, fortalecendo as políticas públicas para os recursos hídricos envolvendo principalmente as

comunidades mais vulneráveis. Essas comunidades têm se mantido como “pivô” nas discussões ambientais dos recursos hídricos, sendo consultadas com maior frequência sobre as situações atuais. Essas comunidades devem ser consultadas primariamente, pois são elas que vivem em situações de maiores vulnerabilidades, em que a escassez de determinado recurso pode implicar no êxodo.

As atividades humanas ocorrem para a ocupação do solo e uso do ambiente de uma Bacia Hidrográfica. Essa ocupação é natural e advém do instinto humano de pertencimento com o ambiente e de sobrevivência. Entretanto, algumas atividades humanas realizadas nas Bacias Hidrográficas afetam completamente os diferentes sistemas de uma Bacia Hidrográfica, a começar pelas nascentes. As atividades humanas em nascentes de água são extremamente prejudiciais com todo o sistema “rio abaixo”. Por exemplo, uma nascente flui mediante o afloramento de um lençol freático e uma fenda em rocha ou devido ao tipo de solo (e.g. sedimentar). As árvores que rodeiam uma nascente por um lado a protegem de ações naturais, como radiação solar, e por outro lado seguram o solo de suas margens evitando o escoamento para dentro da nascente, e consequente entupimento da fluidez.

Assim, a retirada das árvores ao redor de nascentes é prejudicial. Ainda, quanto maior for a borda da nascente com presença de várias espécies arbóreas de grande porte, melhor pode ser seu estado de conservação. A preservação de uma nascente garante a preservação do sedimento, o qual é um dos principais fatores físicos a se levar em consideração na transformação da dinâmica das águas de um corpo d’água.

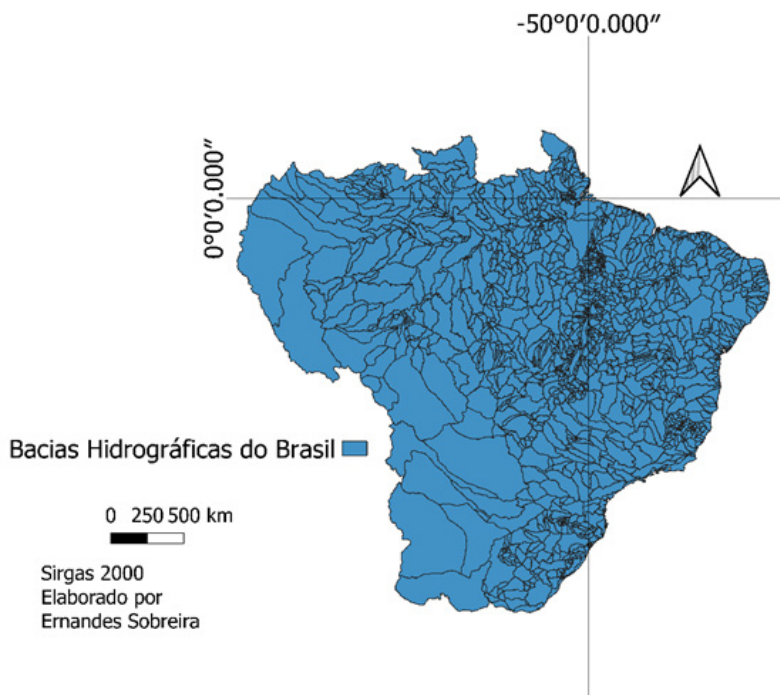
As atividades antrópicas nas Bacias Hidrográficas são sinérgicas. Ou seja, qualquer atividade que seja realizada na parte do planalto, é bem provável que vá atingir a planície de alguma forma, e vice-versa. Atividades como o desmatamento nas cabeceiras dos rios que abastecem o rio Paraguai podem desencadear assoreamento neste último, com a formação de ilhas em seu leito, ou acúmulo nas suas curvas. Os agrotóxicos utilizados em região de monocultura, podem ser carregados pelas águas e atingir partes mais baixas da planície. Barramentos para a geração de energia podem evitar a migração de peixes.

Ainda há de se considerar que os efeitos não são somente em um local, um rio, ou uma área. Por exemplo, a construção de uma central hidrelétrica em um rio de pequeno porte, pode não só afetar a migração de peixes neste rio, mas também afetar a reprodução dele, o que irá afetar a pesca como um todo em rios adjacentes. Outro exemplo seria a utilização de cevas em regiões específicas, as quais, por um lado, beneficiam aquele praticante da atividade, mas reduz a possibilidade de captura de peixes por outros pescadores.

AS BACIAS HIDROGRÁFICAS DO BRASIL

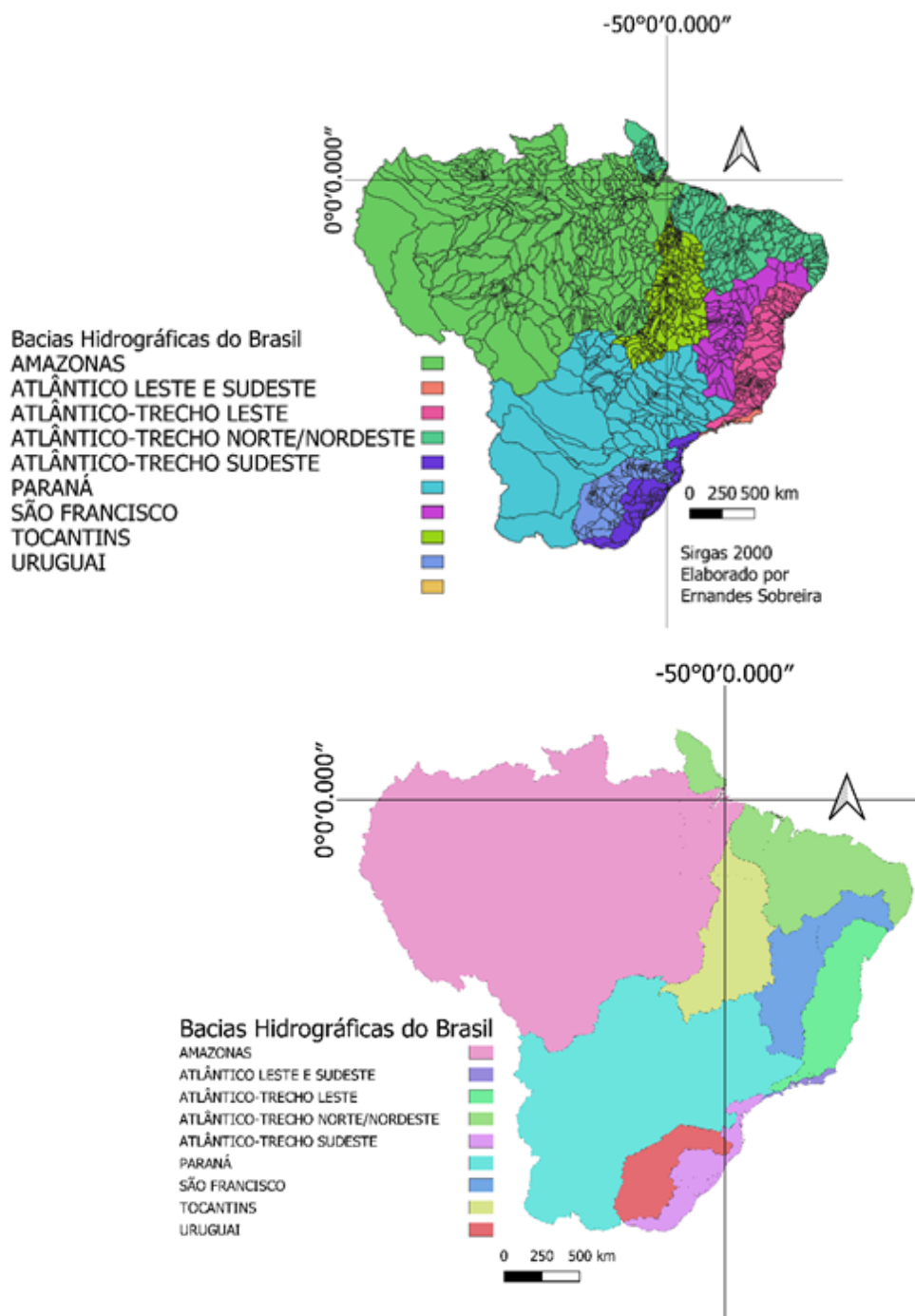
No Brasil o Otto Bacias Hidrográficas reconhece 1872 Bacias Hidrográficas que perpassam o território brasileiro. Algumas também estão situadas em conjunto entre o Brasil e outros países da América do Sul. Estas Bacias Hidrográficas estão demonstradas na Figura 6.

Figura 6. Demonstrativo das Bacias Hidrográficas que perpassam o território brasileiro.



No Brasil, as Bacias Hidrográficas são agrupadas em Regiões Hidrográficas, agregando as Bacias menores em grupos maiores e diferenciando por regiões de acordo com um ou mais rios principais (Figuras 7 e 8). O Brasil possui 9 Bacias Hidrográficas, das quais a Bacia Amazônica é a maior Bacia Hidrográfica do planeta, drenando mais de 7.500.000 km², e a Bacia Platina ocupa 10% do território brasileiro, englobando as Bacias do Paraná, do Paraguai e do Uruguai.

Figura 7. Regiões hidrográficas do Brasil, agrupando as Bacias Hidrográficas em conjuntos maiores para a melhor compreensão das divisões territoriais. A) Acima destacando os inúmeros rios; B) abaixo, somente as Regiões Hidrográficas delimitadas.



Mais amplamente, para facilitar a compreensão sobre as diferentes Bacias Hidrográficas do Brasil, estas foram agrupadas em 6 e estão descritas a seguir:

- Bacia Hidrográfica Amazônica;
- Bacia Hidrográfica do Tocantins-Araguaia;
- Bacia Hidrográfica do São Francisco;
- Bacia Platina (Bacia do Paraná, do Paraguai e do Uruguai);
- Bacia Hidrográfica do Parnaíba;
- Bacia Hidrográfica do Atlântico Nordeste Oriental;

Desta forma, aqui conclui-se a descrição sobre as características de uma Bacia Hidrográfica. Informa-se que estas são as características mais comuns, generalizadas, das Bacias Hidrográficas, e que cada uma possui sua particularidade que deve ser estudada especificamente. Abaixo, apresenta-se a metodologia e os resultados do Diagnóstico da Bacia Hidrográfica do Rio Paraguai pertencente a Promotoria de Justiça de Bacia Hidrográfica do Alto Paraguai

4

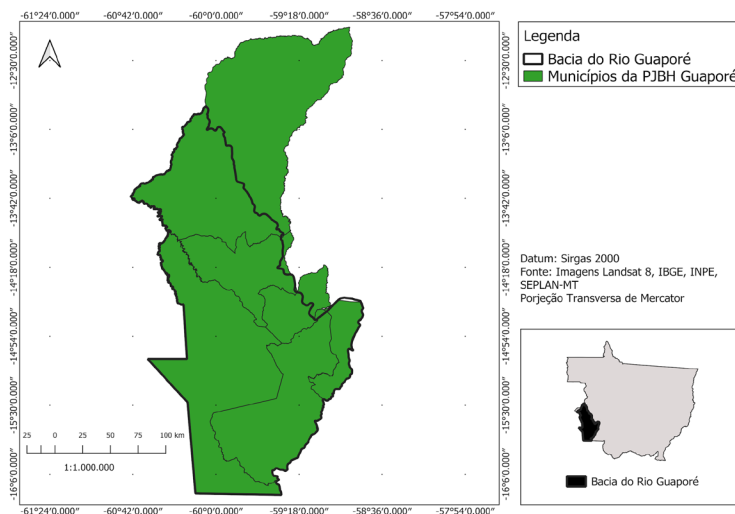
METODOLOGIA

A. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ABRANGÊNCIA DA PROMOTORIA DE JUSTIÇA DE BACIA HIDROGRÁFICA (PJBH)

A caracterização de abrangência da Bacia Hidrográfica foi realizada de acordo com os municípios em que a Promotoria está localizada. Neste caso, a Bacia Hidrográfica do Rio Guaporé foi caracterizada por 6 (seis) municípios, quais sejam: Pontes e Lacerda, Vale de São Domingos, Conquista D'Oeste, Comodoro, Nova Lacerda e Vila Bela da Santíssima Trindade (Figura 8). Parte do município de Comodoro e Conquista D'Oeste pertencem a outra Bacia Hidrográfica.

Estes municípios serão apresentados de acordo com suas características sociais, econômicas e ambientais. Para a confecção deste documento procurou-se esclarecer os efeitos diretos, indiretos e sinérgicos de cada atividade antrópica selecionada para a discussão. É importante ressaltar que nem sempre todos os municípios estarão relacionados, dependendo do aspecto em que estão inseridos e das preocupações sociais, econômicas e, principalmente, as ambientais.

Figura 8. Delimitação da Bacia do Rio Guaporé em comparação com os municípios da PJBH Guaporé.



B. MÉTODO DE ELABORAÇÃO

Os dados foram obtidos a partir de artigos científicos (as referências bibliográficas estão apresentadas no fim do documento), dados do IBGE¹, dados do IPEA ²e dados do PRODES³, bem como demais informações que foram coletados e estão citados conforme a condução do texto. O Ministério Público disponibilizou dados sobre os empreendimentos hidrelétricos e sobre a mineração na região.

¹ <https://cidades.ibge.gov.br/>

² <https://www.ipea.gov.br/ipeageo/bases.html>;

³ <http://www.dpi.inpe.br/prodesdigital/prodesmunicipal.php>

5

O DIAGNÓSTICO

O diagnóstico ambiental é uma ferramenta fundamental para entender a relação entre as atividades humanas e o meio ambiente. Pode ser realizada através de uma análise crítica de todo o ecossistema, identificando os aspectos positivos e negativos, e suas interações. O objetivo principal visa avaliar o status ambiental e os impactos gerados pelas atividades humanas em determinadas regiões. Considerada uma ferramenta fundamental para a tomada de decisão, principalmente em se tratando de implementação de políticas públicas, planejamento urbano, licenciamento ambiental, entre outros aspectos. Assim, a partir desse diagnóstico, é possível identificar e apontar pontos frágeis que merecem mais atenção e investimento para a preservação e conservação ambiental. Pode ser usado para diversos fins, seja a prevenção e controle da poluição, incêndios, uso e ocupação desordenado do solo, bem como ser um instrumento eficaz para a gestão ambiental.

Neste processo de diagnóstico ambiental, observa-se a coleta de dados e informações sobre o meio em questão, enfocando a análise dos impactos ambientais, a identificação dos riscos e perigos inerentes às atividades humanas, bem como a avaliação dos recursos naturais, tendo a partir deste olhar, a possibilidade de elaboração de medidas mitigadoras, preventivas e corretivas sobre determinados danos, bem como a responsabilização de seus causadores. Também é uma etapa fundamental para identificar as necessidades e oportunidades para o desenvolvimento sustentável, agregando valor a processos, empoderando os atores envolvidos e munindo o poder público de informações para ações de fiscalização e controle.

Um diagnóstico ambiental pode ser um processo contínuo e dinâmico, dividido em diferentes etapas, requerendo a participação de diversos atores sociais, como gestores públicos, empresas, comunidades locais, instituições de ensino e organizações da sociedade civil, entre outros. A participação e o envolvimento da sociedade é fundamentais para garantir a eficácia das medidas preventivas e corretivas a serem adotadas, bem como para a promoção do desenvolvimento local e regional.

REALIDADE GEOGRÁFICA

A. IDENTIFICAÇÃO DOS MUNICÍPIOS

A PBH do Guaporé engloba os municípios Pontes e Lacerda, Vale de São Domingos, Conquista D'Oeste, Comodoro, Nova Lacerda e Vila Bela da Santíssima Trindade, com população e área próximas a 100.000 mil habitantes 59.830 km² respectivamente. Dentre estes municípios com maior número de habitantes se destaca Pontes e Lacerda, Comodoro e Vila Bela da Santíssima Trindade, com mais de 50% da população total. O maior IDHM está em Conquista D'Oeste, puxado principalmente pela produção de grãos.

Tabela 1. Identificação social e econômica dos municípios que compõem a Promotória de Bacia Hidrográfica do Guaporé (Parte I).

MUNICÍPIO	MORTALIDADE INFANTIL	TAXA DE ENVELHECIMENTO	ÍNDICE DE GINI	%EXTREMA POBREZA	%VULNERÁVEL A POBREZA	RENDIA PER CAPITA	%COLETA DE LIXO	% COM ENERGIA ELÉTRICA
COMODORO	14,80	4,66	0,54	8,44	36,93	573,89	95,66	90,83
CONQUISTA D'OESTE	18,00	5,23	0,5	4	28,35	650,3	99,34	96,14
VILA B. SANTÍSSIMA TRINDADE	14,50	4,48	0,59	15,1	50,57	439,15	96,23	97,04
NOVALACERDA	16,10	4,03	0,51	12,9	42,79	437,33	99,22	93,89
PONTES ELACERDA	18,00	4,98	0,49	2,46	26,47	665,92	97,71	99,36
VALE DE SÃO DOMINGOS	22,50	6,03	0,43	4,75	37,56	479,66	98,82	99,24

Dados referentes a acesso a água, educação e vulnerabilidade social também podem ser observados nas tabelas I e II, refletindo as diferenças socioeconômicas entre municípios próximos e dentro de um mesmo contexto de BH, indicando que diferentes estratégias econômicas adotadas atualmente são refletidas nestes índices, e que certamente, diferentes intervenções do Estado devem ser adotadas para equalizar problemas distintos.

Tabela 2. Identificação social e econômica dos municípios que compõem a Promotoria de Bacia Hidrográfica do Guaporé (Parte II).

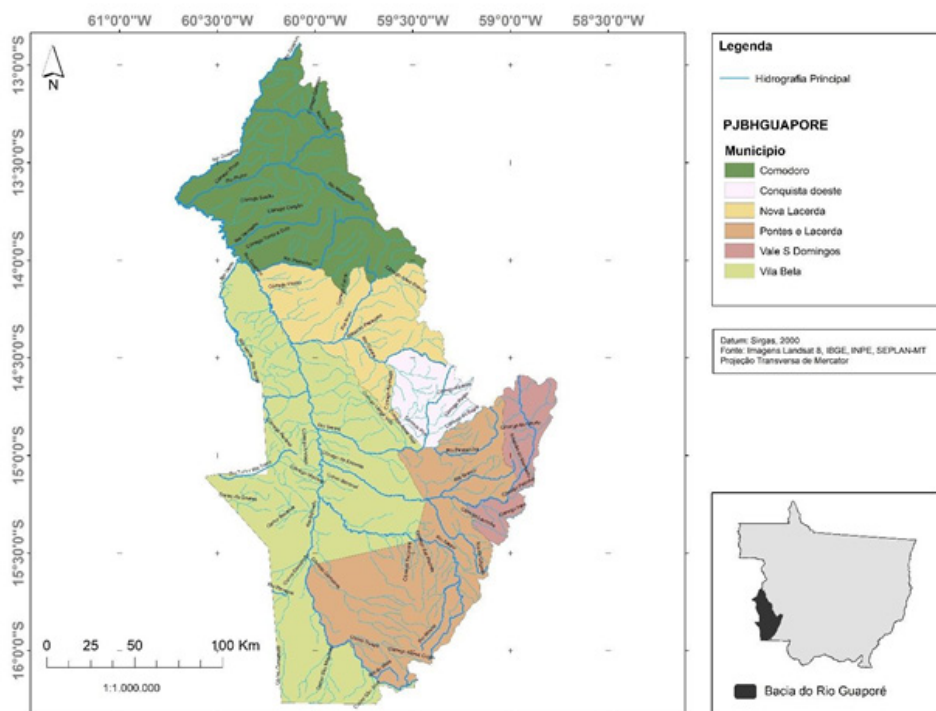
MUNICÍPIO	% DE PESSOAS COM ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO INADEQUADOS	% DE PESSOAS EM DOMICÍLIOS COM PAREDES INADEQUADAS	% DE CRIANÇAS EM DOMICÍLIOS EM QUE NINGUÉM TEM FUNDAMENTAL COMPLETO	POPULAÇÃO RURAL	POPULAÇÃO TOTAL	POPULAÇÃO URBANA	IDHM
COMODORO	4,98	10,57	37,56	5596	18178	12582	0,689
CONQUISTA D'OESTE	4,25	8,59	31,78	1332	3385	2053	0,718
VILA B.SANTÍSSIMA TRINDADE	20,82	14,88	36,39	9327	14493	5166	0,645
NOVALACERDA	17,8	4,57	42,24	2456	5436	2980	0,636
PONTESELACERDA	2,36	1,76	30,72	6746	41408	34662	0,703
VALEDESÃO DOMINGOS	2,76	0	30,07	2339	3052	713	0,656

B. DELIMITAÇÕES DA BACIA HIDROGRÁFICA

A Bacia Hidrográfica do rio Guaporé tem uma área total é de aproximadamente 150.000 km², sendo cerca de 70% dessa área situada no território de Mato Grosso, enquanto os outros 30% estão em Rondônia e na Bolívia. Vale destacar, como observado acima, que nem todos os municípios presentes na Bacia Hidrográfica do Guaporé estão incorporados legalmente na PJBH do Guaporé, uma vez que a delimitação da Bacia Hidrográfica do rio Guaporé em Mato Grosso é bastante extensa, abrangendo diferentes municípios do Estado (Figura 9). A região possui grande importância econômica, sendo que a pecuária é a principal atividade agropecuária, seguida da agricultura, do extrativismo mineral e da exploração florestal.

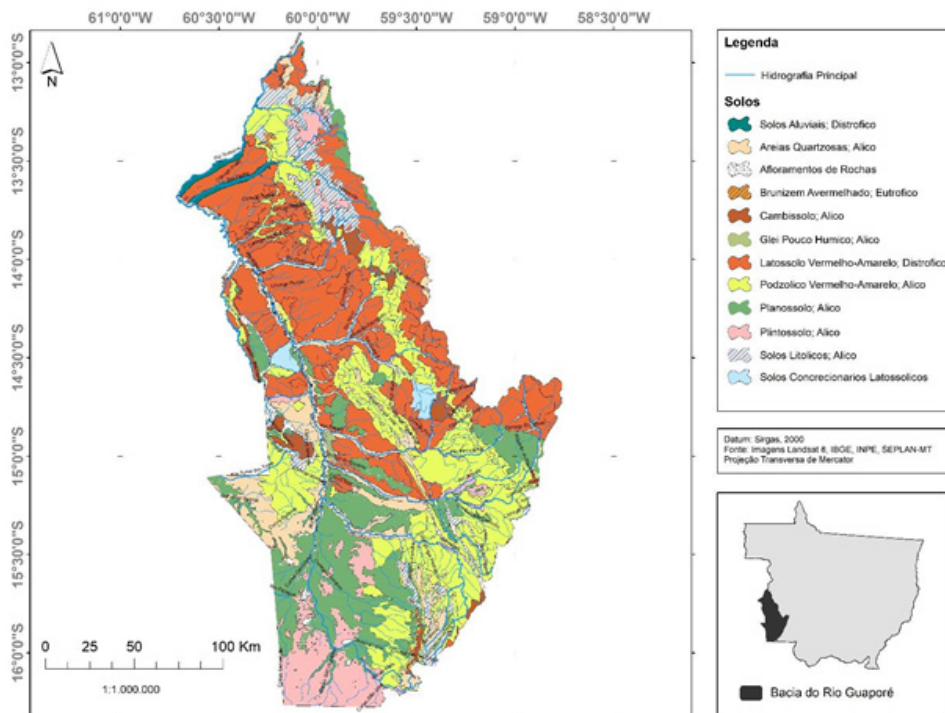
Apesar da importância econômica da região, a Bacia Hidrográfica do rio Guaporé em Mato Grosso também enfrenta diversos desafios, tais como a degradação ambiental, a perda de biodiversidade, a escassez de água, entre outros. Por isso, é fundamental que sejam desenvolvidas políticas públicas efetivas para a preservação e conservação da região, de forma a garantir a sustentabilidade, observando que a questão econômica deve se basear na ambiental. Abaixo abordaremos alguns dos desafios encontrados para a PJBH do Guaporé.

Figura 9. Bacia Hidrográfica do Guaporé demonstrando as delimitações municipais e a hidrografia principal.



A Bacia Hidrográfica do rio Guaporé é formada por um solo predominantemente formado por Cambissolo, principalmente ao longo do rio Guaporé. Este solo é característico por pH mais baixo e com alto potencial erosivo. Ou seja, ao longo do rio Guaporé há um grande potencial de erosão do solo, assim, as atividades antrópicas como – desmatamento marginal, implementação de PCHs, uso de maquinários pesados próximos às margens, ou que gerem muitas ondas nos cursos d'água, são situações que poderão interferir fortemente na qualidade ambiental (Figura 10).

Figura 10. Tipos de solo da Bacia Hidrográfica do rio Guaporé.



OS DESAFIOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO GUAPORÉ

A Promotoria de Justiça da Bacia Hidrográfica do Guaporé (PJBH do Guaporé) engloba parte de umas das bacias hidrográficas mais importantes do Brasil, abrangendo áreas do Mato Grosso, Rondônia e Bolívia, dentro de seus limites. A Bacia Hidrográfica (BH) tem o rio Guaporé como seu principal formador, que nasce na Chapada dos Parecis, em Mato Grosso, a uma altitude de 630 metros.

Percorre mais de 1.470 km até a foz no rio Mamoré, recebendo aporte hídrico de inúmeros tributários, tendo grande importância para o fornecimento de água, seja para abastecimento humano e/ou dessedentação animal, contribuindo também para uma série de outras atividades econômicas, como a agricultura, pecuária, turismo e pesca. É um rio que delimita fronteiras internas no Brasil, seja para municípios ou estados, bem como faz fronteira entre Brasil e a Bolívia, contribuindo para o desenvolvimento econômico da região, porém nas últimas décadas vem sofrendo inúmeras ameaças à sua sustentabilidade.

Um dos principais desafios na Bacia Hidrográfica do Guaporé é a exploração desordenada dos recursos naturais. O desmatamento e a extração de minérios de forma ilegal são causas da degradação ambiental da região, afetando a qualidade da água e comprometendo a sobrevivência de diversas espécies animais e vegetais, bem como colocando em risco a saúde da população assistida pelos rios, riachos e córregos da bacia.

Outro desafio importante é o crescimento das cidades que estão localizadas nesta BH. O aumento da população e a falta de planejamento urbano têm contribuído para a poluição dos rios e para a degradação ambiental da região, potencializando danos ambientais que potencialmente se refletem na saúde humana.

A gestão da água na BH também é um grande desafio, levando ao surgimento de conflitos de ordem socioeconômica na região. A falta de políticas públicas claras que versem sobre o uso dos recursos naturais, em alguns aspectos, como a irrigação, por exemplo, pode levar ao colapso de alguns corpos d'água, associado ao baixo investimento em saneamento básico, projetos de preservação ambiental e educação ambiental. Isso, de certa forma, têm potencial para

comprometer a disponibilidade hídrica na de água na região, afetando diretamente a qualidade de vida da população.

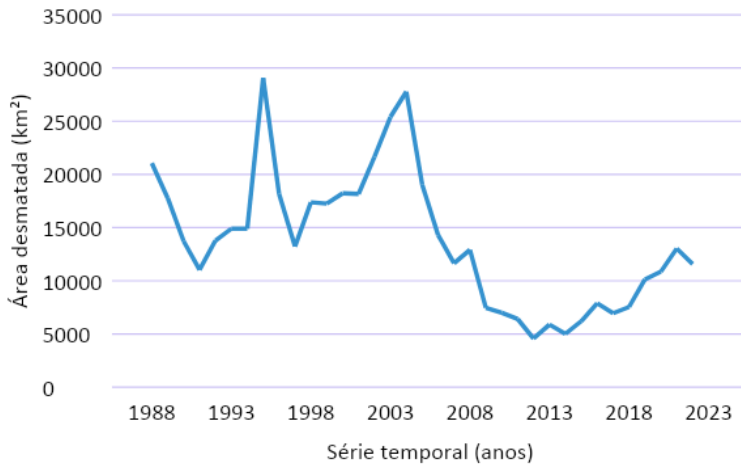
Diante desses desafios, é fundamental que sejam implementadas medidas efetivas para garantir a sustentabilidade dentro da BH, quando não as tiver, bem como garanta ao poder público, instrumentos eficazes para o impedimento, repressão e responsabilização dos agentes agressores, garantindo a reparação do dano, quando cabível. Aliado a isso, é necessário promover a sensibilização da população e dos governantes sobre a importância da preservação ambiental, investindo em políticas públicas que incentivem o desenvolvimento da região e promover a gestão integrada da água e dos recursos naturais.

7.1 DESMATAMENTO

Tecnicamente, o desmatamento é um processo em que ocorre a supressão vegetal de uma determinada área. Essa remoção visa basicamente a exploração madeireira, implantação de pastagens ou agricultura, podendo estar uma seguida da outra. Para tal, pode-se observar o corte raso e após, o uso de fogo para limpeza da área. Essa prática, tida erroneamente como “cultura”, vem se tornado cada vez mais comum em várias partes do mundo, e intensificada nas regiões tropicais e suas consequências são extremamente maléficas para o meio ambiente, levando a impactos direto na qualidade de vida das comunidades locais e na biodiversidade das regiões afetadas.

O Mato Grosso é um estado campeão em desmatamento, perdendo para o Pará em 2022 (TerraBrasilis, 2023). A figura abaixo aponta o desmatamento no estado de Mato Grosso desde o ano de 1988. Esta figura demonstra que houve uma queda no desmatamento a partir do ano de 2004 até o ano de 2012. Após este ano, o desmatamento tende a crescer novamente (TerraBrasilis, 2023). É importante destacar que o desmatamento geralmente é ilegal (Figura 11).

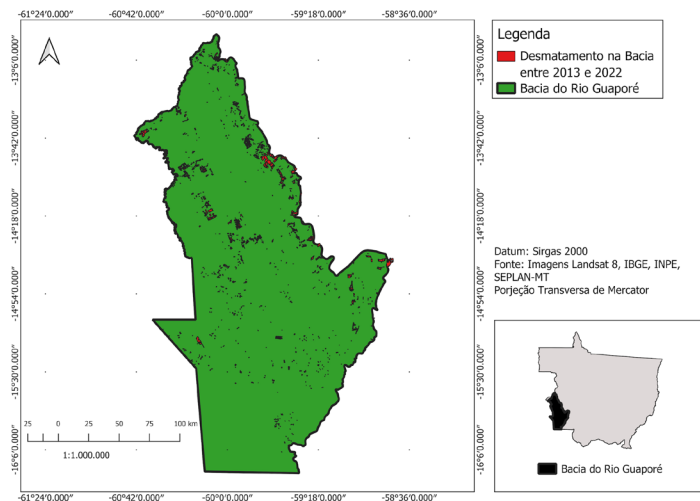
Figura 11. Desmatamento no estado de Mato Grosso desde o ano de 1988 a 2022.



Fonte: TerraBrasilis ⁴(2023)

Na região do Guaporé o PRODES descreve que entre 2013 e 2022 foram registradas 5031 ocorrências de desmatamento. Dentre estas ocorrências, a maior parte ocorre na região norte da Bacia (Figura 12), nos municípios de Comodoro e Nova Lacerda.

Figura 12. Desmatamento acumulado entre os anos de 2013 e 2022 na região da bacia Hidrográfica do Rio Guaporé.



Fonte: PRODES.

⁴ http://terrabrasilis.dpi.inpe.br/app/dashboard/deforestation/biomes/legal_amazon/rates.

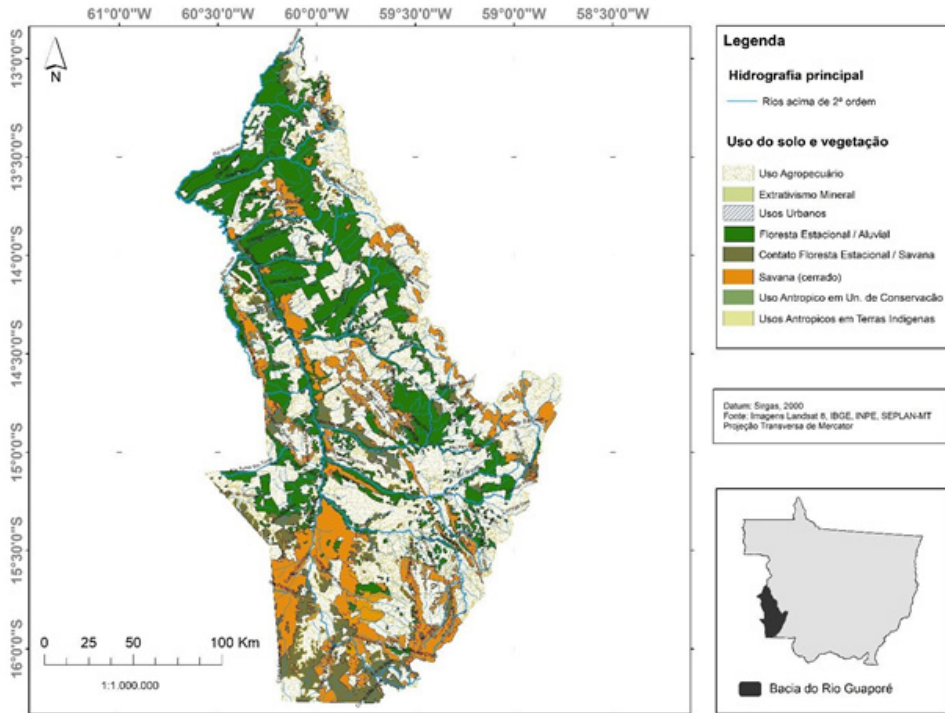
Uma das principais consequências do desmatamento é a diminuição da biodiversidade, uma vez que as florestas abrigam uma grande variedade de plantas e animais, e a remoção da vegetação dessas áreas implica diretamente na perda de habitats, quando não de ecossistemas inteiros. Essas ações têm potencial para levar à extinção de espécies, comprometendo o equilíbrio ecológico e reduzir a capacidade de regeneração das florestas, desestabilizando os serviços ecológicos por ela realizados, como regulação dos períodos de chuvas, ciclagem de nutrientes e captura de carbono no ambiente, como citaremos adiante.

Assim, o desmatamento contribui significativamente para as alterações climáticas, pois as árvores, principalmente, e outros vegetais, absorvem e armazenam dióxido de carbono, um dos principais gases que otimizam o efeito estufa. Com as florestas destruídas, o carbono é liberado na atmosfera, potencializando o efeito estufa e como resultado disso, o aquecimento global. Além disso, o desmatamento também aumenta a erosão do solo, a perda de nutrientes, a degradação dos ecossistemas, a fragmentação de habitats, perda de matriz genética, dentre outros danos.

O desmatamento também afeta a qualidade de vida das comunidades, sejam locais ou próximas, uma vez que a fuligem das queimadas pós desmatamento tem potencial de alcançar locais distantes de sua origem. É sabido que as florestas fornecem recursos essenciais para muitas populações, como água, madeira, medicamentos e alimentos. A destruição dessas áreas pode levar à escassez desses recursos, além de impactar negativamente a saúde das pessoas que vivem nas regiões afetadas, sobretudo crianças e idosos, mais susceptíveis a estes impactos.

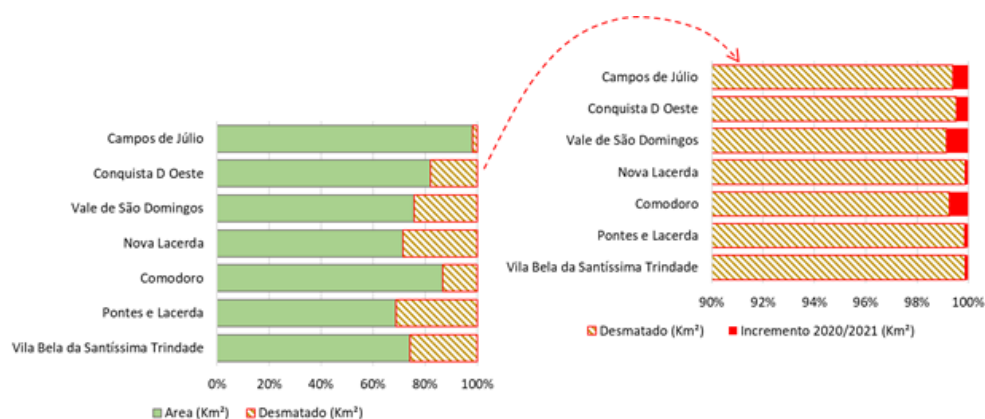
Por fim, a implementação de políticas, enquanto medidas eficazes para combater o desmatamento, é essencial para proteger as florestas e o recurso que elas provêm para as comunidades, seja através do estabelecimento de áreas de conservação, a implementação de políticas públicas de proteção ambiental, o uso de tecnologias sustentáveis e a promoção de práticas agrícolas responsáveis. Somente com esforços conjuntos e uma sensibilização global sobre a importância das florestas e da biodiversidade, garantir-se-á um horizonte mais saudável para nosso planeta e para as gerações e hoje e de sempre. A figura abaixo demonstra o desmatamento na região da Bacia Hidrográfica do Rio Guaporé para os diferentes usos do solo. Observa-se que, embora ainda haja um percentual representativo da área de floresta, a área de uso para agropecuária é bastante representativa na figura 13.

Figura 13. Diferentes tipos de uso do solo na Bacia do Rio Guaporé.



Nesta região, o desmatamento tem aumentado ano após ano. Em 2021 o desmatamento chegou a representar 45% no município de Pontes e Lacerda, 39% em Nova Lacerda e quase 35% em Vila Bela da Santíssima Trindade (Figura 13 - esquerda). Ainda mais crítico é o fato de que o desmatamento tem aumentado consideravelmente em alguns municípios, tais como no Vale de São Domingos, o qual aumentou 0,84% entre 2020 e 2021, e Comodoro que aumentou 0.74% neste mesmo período (Figura 14 – direita). As taxas de avanço são importantes serem demonstradas para que fique evidente que o desmatamento, geralmente ilegal, ainda ocorre a cada ano, e a fiscalização deve ser maior efetiva, principalmente nos municípios supracitados.

Figura 14. Desmatamento nos municípios apresentados neste relatório. À esquerda é possível observar a relação entre a área municipal e a área desmatada até o ano de 2021. À direita está representado o incremento do desmatamento entre o ano de 2020 e 2021 comparado com o desmatamento total em cada município.



7.2 EXTRAÇÃO ILEGAL DE MADEIRAS

Ligada diretamente ao desmatamento, a extração ilegal de madeira é um problema recorrente no Brasil, em particular. Madeireiros, muitas das vezes, transvestidos de empresários com compromisso ambiental, derrubam árvores e retiram madeira sem autorização legal, seja fora de áreas destinadas à exploração madeireira ou em quantidades acima do licenciado. Reforçando, esse tipo de atividade é extremamente prejudicial ao ambiente, levando à degradação e consequente perda de biodiversidade. Além disso, a extração ilegal de madeira pode ter consequências sociais e econômicas negativas para as comunidades locais e para o país como um todo, fomentando ações criminosas, aliciamento de agentes públicos e evasão de recurso financeiro.

Uma das principais consequências da extração ilegal de madeira é a degradação dos ecossistemas. A retirada de árvores sem um plano de manejo adequado pode levar à desestabilização gradual do solo, com perda de nutrientes, além de afetar a fauna e a flora locais, diminuindo os habitats e a oferta de alimento, comprometendo também a estabilização dos cursos de água e ao comprometimento da qualidade do ar, afetando diretamente os organismos que ali habitam e a vida das pessoas que vivem nas áreas de entorno.

Muitas espécies dependem diretamente das florestas para sobreviver. Retirar árvores, do ponto de vista ecológico, é bem mais que acessar recursos madeiráveis, é, pois, potencializar a perda de biodiversidade, já que muitas

espécies dependem das florestas para sobreviver, incluindo a espécie humana. Isso pode levar à extinção de espécies, seja localmente ou a nível global, considerando que muitas espécies são endêmicas, comprometendo o equilíbrio ecológico e reduzindo a capacidade de regeneração das florestas. O corte raso em determinados ambientes, através da extração ilegal de madeira, também pode prejudicar a conservação de espécies vegetais em risco de extinção. Cabe informar que em 2015, cerca de 30 espécies madeiráveis estavam na lista de árvores ameaçadas de extinção, dentre elas cerejeira, cedro, mogno, jatobá, pau-rosa, ipê-felpudo, itaúba e castanheira. Esse número é potencialmente maior, uma vez que espécies arbustivas e herbáceas não tem um monitoramento e, com isso, informação científica que garanta a estabilidade destas espécies. Cita-se, embora não presente em nossa região, o Pau-brasil, símbolo da exploração indiscriminada desde os tempos coloniais.

Outra consequência da extração ilegal de madeira é o impacto social e econômico. A atividade muitas vezes é associada ao trabalho escravo, à violência e ao tráfico de pessoas. Além disso, a extração ilegal de madeira pode afetar negativamente a economia das comunidades locais, que muitas vezes dependem das florestas para a subsistência e para a geração de renda. A atividade também pode prejudicar a imagem do país no mercado internacional, afetando as exportações e a economia do país como um todo.

Por fim, a extração ilegal de madeira é um problema complexo e difícil de ser combatido. É necessário que haja uma fiscalização rigorosa por parte das autoridades e uma maior sensibilização da sociedade sobre os impactos negativos dessa prática. Além disso, é importante que sejam implementadas políticas públicas e incentivos que promovam o manejo florestal sustentável e a exploração legal da madeira, seguido de ações fortes de repressão, garantindo a proteção das florestas e a geração de renda para as comunidades locais.

7.3 TRANSPORTE ILEGAL DE MADEIRAS

Os malefícios do desmatamento não cessam após a derrubada das florestas. Para que o crime compense, a madeira tem que chegar às cidades, onde serão trabalhadas e posteriormente comercializadas. O transporte ilegal de madeira é um elo importante nessa ciranda criminoso, tornando a atividade madeireira uma das mais lucrativas, sendo alvo constante do crime organizado, levando a graves impactos ambientais e econômicos em todo o país. Esse tipo de atividade ocorre quando madeireiros transportam madeira sem

autorização das autoridades ou fora das rotas e condições estabelecidas pela legislação.

Uma das principais consequências da efetivação do transporte ilegal de madeira é o dano ambiental já praticado. Quando a madeira é retirada de áreas protegidas ou sem um plano de manejo adequado, ocorre a degradação dos ecossistemas e a perda de biodiversidade. Além disso, o transporte ilegal de madeira pode levar à poluição do ar e dos corpos d'água, já que muitas vezes as toras de madeira são transportadas em veículos inadequados e sem os cuidados necessários, colocando em risco, inclusive, as pessoas envolvidas nesta atividade.

Economicamente, esta prática prejudica a indústria madeireira legal, que precisa competir com o mercado ilegal, afetando a economia das comunidades locais que dependem da exploração sustentável da floresta. Reafirmando que a atividade, muitas vezes, está associada à violência, corrupção e tráfico de pessoas, colocando em risco a segurança e a integridade física de trabalhadores e comunidades locais.

Para combater o transporte ilegal de madeira, é necessário que haja um esforço conjunto entre as autoridades, as empresas e a sociedade. É importante que haja uma fiscalização rigorosa nas estradas, portos e aeroportos para evitar o transporte de madeira ilegal. Quebrar esse elo é fundamental para desarticular a origem do crime ambiental. Paralelo a isso, ações que levem incentivo ao manejo florestal sustentável e a exploração legal da madeira, garantindo a proteção das florestas e a geração de renda para as comunidades locais. Mais uma vez, ações de sensibilização da sociedade sobre a importância da preservação das florestas e a luta contra o mercado ilegal também são essenciais para garantir um futuro sustentável para o planeta.

7.4 GARIMPO E MINERAÇÃO

A atividade de garimpo e mineração tem sido uma importante fonte de extração de recursos naturais ao longo da história. O garimpo é uma atividade informal de extração mineral em pequena escala, enquanto a mineração é uma atividade mais organizada e planejada. A mineração, em si, é uma indústria complexa que envolve diversos processos, desde a prospecção, extração do minério, o beneficiamento e a comercialização final. Já o garimpo, muitas vezes, é realizado de forma ilegal, sem considerar aspectos ambientais e sociais, gerando consequências negativas para o meio ambiente e para os atores envolvidos (Figura 16).

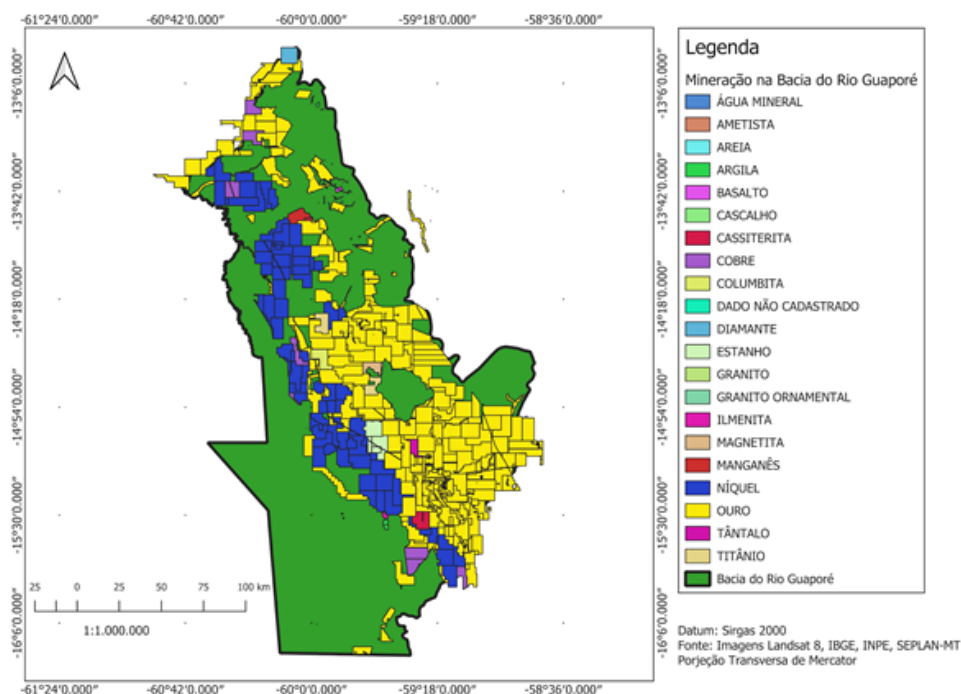
Do ponto de vista econômico, a mineração, quando realizada de forma legal, é uma atividade de importância econômica para diversos países, já que muitos minérios são utilizados na produção de bens de consumo, como automóveis, eletrodomésticos, eletrônicos, entre outros. No entanto, a mineração também pode gerar impactos ambientais significativos, como a degradação do solo, a contaminação de rios e a emissão de gases poluentes. Por isso, é importante que as empresas que atuam nesse setor adotem práticas sustentáveis e responsáveis, levando em consideração os aspectos ambientais e sociais da atividade, durante o processo de licenciamento e operação.

O garimpo, por sua vez, em suma, é realizado de forma ilegal, sem o cumprimento de normas ambientais e trabalhistas, não passando por nenhum processo de licenciamento. Além de prejudicar o meio ambiente, essa prática tem potencial de gerar problemas sociais, como a exploração de mão de obra infantil, fomento/aumento da prostituição e a violação de direitos trabalhistas. A atividade de garimpo também pode incentivar o tráfico de drogas e armas em áreas remotas e de difícil acesso, gerando insegurança para as comunidades locais, sobrecarregando as estruturas de segurança e saúde da região, uma vez que ocorre uma emigração de pessoas em busca do sonho dourado, onde a maioria só acha desalento, marginalização e desamparo social do Estado.

Para minimizar os impactos negativos da mineração e do garimpo, é importante que sejam adotadas medidas de controle e fiscalização, além de investimentos em tecnologias e práticas mais sustentáveis. Também é importante a participação da sociedade civil na discussão e acompanhamento dessas atividades, de forma a garantir que sejam desenvolvidas de maneira responsável e com respeito ao meio ambiente e aos direitos humanos das pessoas envolvidas neste processo.

Observa-se que a principal extração mineral da região da Bacia Hidrográfica do Rio Guaporé é realizada para o Ouro, seguida pela Areia e pelo Níquel. Trinta e cinco áreas estão destinadas a extração de Cascalho e outras 10 para a de Cobre. É importante salientar que a figura aqui apresentada representa os cadastros registrados, sendo que 247 requereram a pesquisa e 167 já possuem autorização para a pesquisa. O uso do material extraído é utilizado principalmente para a área industrial, da construção civil e cerâmica.

Figura 15. Diferenciação das áreas utilizadas para a mineração na Bacia Hidrográfica do Rio Guaporé aqui estudada.



A extração de areia de corpos d'água, também dentro do rol da mineração, é uma atividade econômica difundida em diversos municípios que margeiam rios, de pequeno a grande porte. É uma atividade importante para a construção civil, principalmente em centros urbanos em desenvolvimento, consistindo na utilização de dragas, equipamentos que possuem uma bomba que aspira a areia do fundo do rio. Essa areia é então transportada por tubulações até a superfície, onde é descarregada em um local específico, às margens, passando por um processo de secagem para a sua comercialização.

Apesar de ser uma atividade importante, a extração de areia com dragas tem potencial de trazer consequências negativas para o meio ambiente, pois o processo de obtenção com o uso de equipamentos mecânicos, leva a desestabilização dos habitats aquáticos, devido ao revolvimento do substrato, aumentando a turbidez da água, bem como a poluição do ar e da água, podendo também comprometer as áreas marginais onde o material é depositado. Todo processo de extração mineral tem que ter processos claros de licenciamento, seja na esfera Federal, Estadual ou Municipal, considerando e respeitando

sempre as peculiaridades locais, podendo minimizar os impactos ao ambiente, seguindo as normas e regulamentos estabelecidos pelos órgãos competentes.

Uma das formas de minimizar os impactos da extração de areia com dragas é a utilização de técnicas de gestão ambiental, que buscam controlar os danos causados pela atividade e promover a preservação do meio ambiente. Essas técnicas incluem a adoção de medidas para a recuperação das áreas degradadas, a utilização de equipamentos mais eficientes e menos poluentes e o monitoramento constante da qualidade da água e do solo.

Além disso, é importante que a extração de areia com dragas seja realizada de forma planejada e sustentável, levando em consideração a capacidade de suporte do ambiente e os impactos que a atividade pode causar na biodiversidade local. Dessa forma, é possível garantir a continuidade da atividade e a preservação do meio ambiente, permitindo o desenvolvimento econômico e social de forma responsável e sustentável.

7.5 OCUPAÇÃO HABITACIONAL EM ÁREAS URBANAS

O termo acima pode ser simplificado em loteamento urbano desordenado, e é uma prática comum em muitas cidades, principalmente cidades sem plano diretor ou zoneamento urbano, o que acaba forçando a proliferação de ocupações em áreas em condições de construção de edificações, sujeitas a alagamentos/enchentes, por serem próximos a corpos d'água e/ou desmoronamentos/deslizamentos, devido ao declive do local.

Essa ocupação irregular de áreas, sem o devido planejamento e controle são realizadas por populações de baixa renda, que buscam moradia em áreas próximas ao centro urbano, mas acabam sendo forçadas a se instalar em locais sem infraestrutura adequada, como água potável, saneamento básico e acesso a serviços de saúde.

Uma das principais consequências do loteamento urbano desordenado é a falta de infraestrutura básica para a população. Como essas áreas não são planejadas, muitas vezes não há instalações adequadas de saneamento básico, o que pode levar a problemas de saúde pública, como doenças transmitidas pela água. Além disso, muitas vezes essas áreas são consideradas de risco, devido à falta de planejamento e construções irregulares, o que pode levar a deslizamentos de terra e outros desastres naturais.

Outra consequência grave do loteamento urbano desordenado é a dificuldade de acesso aos serviços públicos. Muitas vezes, essas áreas não são atendidas por

transporte público regular, escolas e postos de saúde, o que pode dificultar a vida das pessoas que moram ali e impedir o acesso a serviços básicos de educação e saúde. Além disso, a falta de planejamento e controle pode levar a conflitos de uso do solo e a disputas de terras, o que pode levar a conflitos sociais, aumentando os índices de violência.

Políticas públicas que promovam o desenvolvimento urbano sustentável, com planejamento adequado e controle rigoroso do uso do solo, como plano diretor e zoneamento ambiental urbano são ferramentas eficazes para diminuir a desigualdade e oportunizar moradia digna a população. Isso também inclui a regularização fundiária, que permite que as populações que vivem em áreas irregulares tenham acesso à propriedade de suas casas, o que pode melhorar a qualidade de vida e permitir que eles tenham acesso a serviços básicos, bem como impedir a especulação imobiliária em áreas já atendidas por estes serviços, otimizando os investimentos em infraestrutura e serviços públicos, de modo a garantir o acesso da população a estes serviços essenciais, melhorando a qualidade de vida e evitando conflitos sociais.

7.6 CAPTAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA URBANA

Em Mato Grosso, estado onde temos três importantes bacias hidrográficas, muitas cidades nasceram às margens de rios, citando aqui Vila Bela da Santíssima Trindade, a primeira capital do Estado, cravada às margens do rio Guaporé e Cuiabá, hoje a atual Capital, às margens do rio que leva o mesmo nome, Cuiabá.

Neste contexto, a captação e distribuição de água nestes centros urbanos, parece ser facilitado. Vale destacar que o abastecimento de água urbana é uma atividade essencial para o desenvolvimento e a qualidade de vida da população, uma vez que a água é um recurso fundamental para a sobrevivência humana, além de ser utilizada em diversos setores, como a indústria, a agricultura e a geração de energia. Assim, para garantir o acesso à água potável, é necessário que haja um sistema de captação, tratamento e distribuição de água eficiente e seguro.

A captação de água pode ser realizada a partir de diferentes fontes, como rios, lagos, represas e aquíferos. É importante que o processo de captação seja realizado de forma sustentável, evitando o colapso dos recursos hídricos e minimizando os impactos ambientais. O tratamento da água é outro processo importante para garantir a sua qualidade e segurança para o consumo humano.

Nesse processo, são removidas impurezas, como bactérias, vírus e substâncias químicas, garantindo a potabilidade da água.

A distribuição de água para as residências, comércio e indústrias é realizada por meio de uma rede de distribuição, que deve ser planejada e mantida de forma adequada para garantir o fornecimento contínuo de água. É importante que o sistema de distribuição seja capaz de atender a demanda de água da população e evitar desperdícios, além de garantir a segurança e a qualidade da água fornecida. Investimentos em tecnologias e práticas mais sustentáveis, como o reaproveitamento de água e o uso de energias renováveis, são fundamentais para garantir a segurança hídrica das cidades.

Para a Bacia, conforme dados disponibilizados pelo Núcleo Interdisciplinar de Estudos em Saneamento Ambiental (NIESA⁵), os municípios de Pontes e Lacerda e Comodoro tem serviços privados para Água e Esgoto, já Vila Bela da Santíssima Trindade, Vale de São Domingos, Nova Lacerda e Conquista D'Oeste são públicos.

A. POÇOS URBANOS

Os poços urbanos são uma alternativa para a captação de água em áreas urbanas, principalmente naquelas onde a rede de distribuição não consegue atender as populações mais distantes dos pontos de captação fluvial, aumentando os custos. Eles são especialmente úteis em locais onde a água potável é escassa ou de difícil acesso. A construção de um poço requer uma perfuração no solo, que permite a captação de água subterrânea. No entanto, é importante lembrar que a qualidade da água do poço pode variar de acordo com a geologia da região e a presença de possíveis contaminantes, como produtos químicos ou resíduos orgânicos.

Para garantir a qualidade da água captada em um poço urbano, é importante realizar a análise da água periodicamente. Essa análise deve avaliar a presença de bactérias, metais pesados e outras substâncias que possam ser prejudiciais à saúde. Além disso, é fundamental adotar medidas de segurança na construção e manutenção do poço, como o uso de materiais adequados e a adoção de boas práticas de limpeza e conservação. O poço urbano pode ser uma alternativa sustentável e econômica para a captação de água, mas é importante lembrar que a sua construção e manutenção devem ser realizadas com responsabilidade e seguindo as normas e regulamentações locais.

⁵ Panorama Saneamento Mato Grosso (ufmt.br)

Poços domésticos, sobretudo em áreas desassistidas pelo poder público, podem ser fontes de contaminação, uma vez que, associado a falta de saneamento básico, ocorre uma constante e crescente perda de qualidade ambiental onde estes poços (ou cisternas) são construídos. Mais uma vez, aliar políticas públicas, onde o Estado se encarregue de dar aporte social, seja pelo planejamento urbano, por políticas de inclusão social, podem resultar em melhoria na qualidade de vida da população.

7.7 LIXÃO E ATERRO SANITÁRIO

Os lixões são locais onde os resíduos sólidos são dispostos de forma inadequada, sem nenhum tipo de controle ambiental ou sanitário. Eles representam um grave problema ambiental, já que a decomposição dos resíduos pode contaminar o solo, o ar e a água da região. Além disso, os lixões são focos de proliferação de vetores de doenças e geram condições precárias de trabalho para os catadores de materiais recicláveis.

Em contrapartida, os aterros sanitários são locais planejados para receber os resíduos sólidos urbanos de forma segura e controlada. Eles contam com sistemas de drenagem e tratamento do chorume (líquido resultante da decomposição dos resíduos), além de barreiras de contenção para evitar a contaminação do solo e da água subterrânea. Também são adotadas medidas de controle de gases, como a captação do metano produzido pela decomposição dos resíduos.

A gestão de resíduos sólidos urbanos é um grande desafio para as cidades, principalmente devido ao aumento constante da produção de lixo e à necessidade de reduzir o impacto ambiental e sanitário causado pelo descarte inadequado dos resíduos. A destinação correta dos resíduos, seja em aterros sanitários ou por meio de outras tecnologias mais avançadas, é fundamental para minimizar os impactos ambientais e garantir a qualidade de vida das comunidades. Além disso, é importante que sejam adotadas medidas de redução da produção de resíduos e de incentivo à reciclagem e à reutilização dos materiais, de forma a tornar a gestão de resíduos mais sustentável e eficiente.

Por terem um custo alto de implantação e manutenção, uma alternativa atualmente utilizada para otimizar os aterros sanitários são os consórcios intermunicipais, agrupando em apenas um determinado local, o destino para os resíduos sólidos. Isso, dentro de uma bacia hidrográfica, pode ser uma opção estratégica, considerando custos operacionais.

Sendo o lixo um dos principais desafios urbanos enfrentados pela maioria dos municípios, não só aqui analisados, o IPEA desenvolveu uma tabela que demonstra os tipos de tecnologias que podem ser utilizadas no processamento de material coletado (Tabela 3).

Tabela 3. Tecnologias apresentadas pelo IPEA para o processamento de material coletado.

<i>Tipo</i>	<i>Tecnologias</i>	<i>Método empregado</i>
<i>Coleta</i>	Sistema de coleta subterrânea	Armazenamento subterrâneo ou semi-subterrâneo de resíduos, com baixa manutenção
	Sistema de informação geográfica	Gerencia todo o ciclo de resíduos através da indicação de rotas
	Caixas multi-compartimentos	Caixas com diferentes compartimentos, segregando os resíduos até o destino final
	Sistemas de triagem automatizadas	Uso de sensores que segregam automaticamente os resíduos
<i>Reciclagem</i>	Tratamento Biológico Mecânico	Pré-tratamento ao transporte e segregação
	Biodegradação de plásticos	Degradação de 90% do plástico
	Remanufatura de vidro	Derretimento do vidro
<i>Processamento</i>	Deinking Technology	Reciclagem de papel, remoção de tinta e recuperação da celulose
	Autoclavagem	Esterilização de resíduos para a separação por peso e composição
	Fluffing	Separação e esterilização de resíduos formando uma polpa (fluff) separando a parte orgânica
	Incineração	Tratamento térmico com formação de água e gás carbônico
	Fusão	Derretimento de resíduos a altas temperaturas, reduzindo o volume
<i>Recuperação energética</i>	Vermicompostagem	Processamento de resíduos orgânicos utilizando minhocas
	Conversão Térmica	Processa resíduos com água, calor e/ou pressão
	Pirólise	Degrada o material com altas temperaturas
	Gaseificação	Os resíduos são transformados em gases

Fonte: <https://www.ipea.gov.br/cts/pt/central-de-conteudo/artigos/artigos/217-residuos-solidos-urbanos-no-brasil-desafios-tecnologicos-politicos-e-economicos>.

Ainda, há de serem considerados os consórcios intermunicipais para a coleta, armazenamento e processamento dos resíduos sólidos. Na BH do rio Guaporé estes consórcios podem ser uma ótima alternativa, principalmente devido à baixa densidade populacional e reduzida área necessária para a destinação de resíduos. Acordos entre os municípios e as empresas também são importantes a serem consideradas, principalmente devido a logística

reversa. Neste processo os importadores, os fabricantes e os distribuidores de produtos no comércio são obrigados a recolher o material.

Como destaque em relação aos resíduos sólidos considera-se que a coleta seletiva é uma alternativa extremamente importante e relativamente fácil de ser implementada. Associado à coleta seletiva, as cooperativas de catadores são opções que contribuem para o aproveitamento de material. A coleta seletiva deve iniciar pela população, a qual pode ser incitada com políticas locais. Jogos, feiras e eventos podem ser utilizados como situações para promoverem as ações dos habitantes. Mesmo que o destino final ainda seja, em boa parte, o lixão ou aterros controlados, a coleta seletiva iniciada pela população promove um efeito em cascata que pode promover maior celeridade na implementação da coleta seletiva, formação de cooperativas, logística reserva, entre outros. Sugere-se que a autarquia/empresa (pública ou privada) de água e esgoto seja a promotora da coleta seletiva. Para os municípios que compõem a bacia, não há um plano conjunto de coleta/destinação dos resíduos sólidos, porém a discussão a cerca de uma ação conjunta já tenha iniciado.

7.8 INCÊNDIOS FLORESTAIS

Os incêndios florestais, enfrentados sazonalmente, são grandes desafios ambientais enfrentados atualmente. Eles ocorrem em diversas partes dos territórios, principalmente em regiões de clima seco e quente, como a bacia hidrográfica do Guaporé, e têm efeitos devastadores sobre a biodiversidade, o solo, o ar e a água. Estes incêndios têm diferentes causas e fatores, incluindo na maioria das vezes, a ação humana (queima de lixo, fogueiras, cigarros, limpeza de pastagens, limpeza de áreas desmatadas etc.), descargas elétricas e fenômenos naturais, podendo ser otimizados como a seca e os ventos fortes.

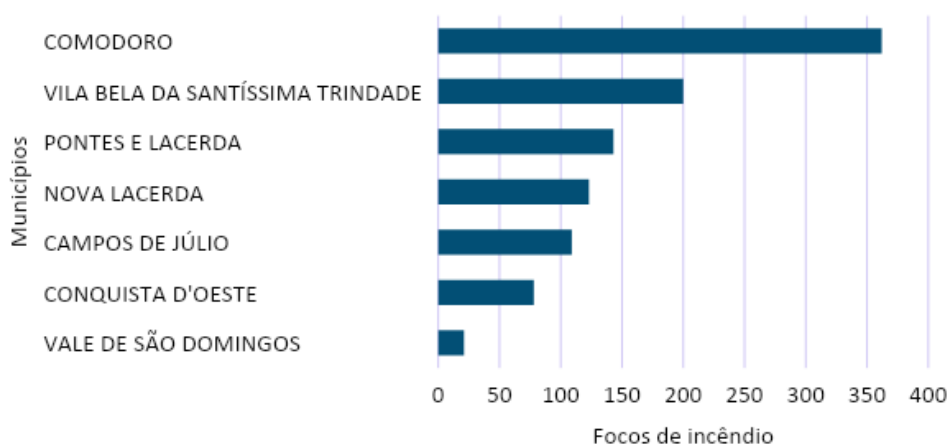
Incêndios florestais, erroneamente chamados de queimadas, em alguns casos, têm impactos diretos sobre a biodiversidade das áreas afetadas, já que muitas espécies de plantas e animais são incapazes de se adaptar às mudanças repentinas nas condições ambientais. Além disso, a perda de áreas florestais aumenta o risco de erosão e empobrecimento do solo, podendo causar deslizamentos de terra, que podem causar danos a propriedades e colocar em risco a vida das pessoas que vivem nas áreas próximas. Outro impacto importante dos incêndios florestais é a emissão de gases de efeito estufa, que contribuem para o aquecimento global e as mudanças climáticas.

A prevenção, no caso dos Incêndios florestais, é a melhor das medidas a ser adotada, objetivando reduzir seus impactos negativos. Isso inclui a adoção de medidas de conservação e preservação das áreas florestais, a educação ambiental da população sobre os riscos de provocar queimadas, e o desenvolvimento de sistemas de alerta e combate a incêndios. A rápida resposta aos focos de incêndio é fundamental para minimizar os danos causados pelos incêndios e proteger as comunidades que vivem nas áreas afetadas.

A gestão dos incêndios florestais é uma tarefa complexa e multidisciplinar, que envolve diferentes áreas de conhecimento e atores sociais. É importante que as ações de prevenção, combate e mitigação dos impactos dos incêndios sejam coordenadas por órgãos governamentais, organizações da sociedade civil e instituições de pesquisa, em parceria com as comunidades locais. O monitoramento das áreas afetadas, a avaliação dos impactos e a adoção de medidas de recuperação e restauração das áreas degradadas também são essenciais para minimizar os efeitos negativos dos incêndios florestais.

O município de Comodoro foi aquele que apresentou o maior número de focos de incêndio entre os anos de 2022 e 2023, seguido pelo município de Vila Bela da Santíssima Trindade (Figura 16).

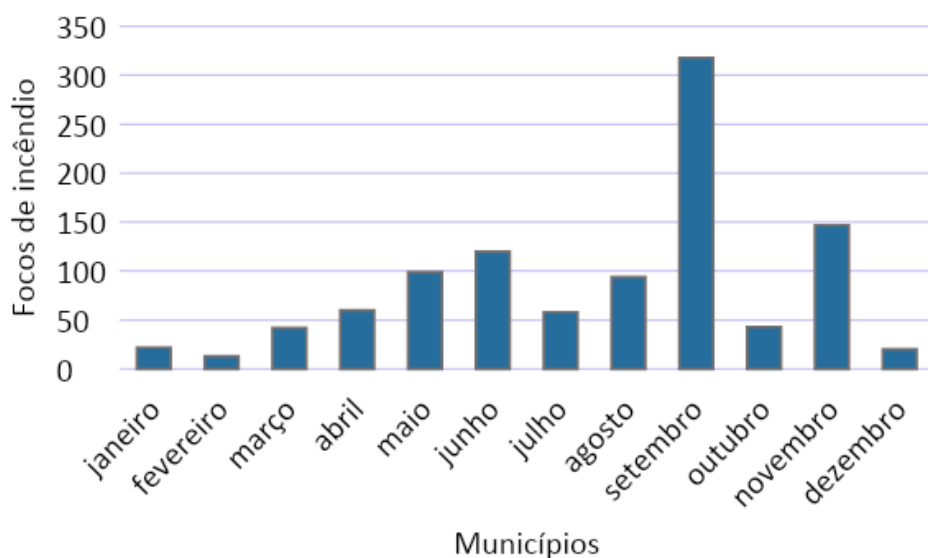
Figura 16. Focos de incêndio registrados entre março 2022 e março 2023 nos municípios da Bacia Hidrográfica do Rio Guaporé.



Fonte: <https://queimadas.dgi.inpe.br/queimadas/bdqueimadas#>

Outra questão observada, é em relação ao período proibitivo do uso do fogo em propriedades rurais, quem em 2022, conforme o decreto nº 1.356, foi de 1º de julho e 30 de outubro do mesmo ano, sendo posteriormente prorrogado até 12 de novembro, ficando autorizado apenas o uso do fogo para prevenção e combate a incêndios, isso quando realizado por instituições públicas devidamente autorizadas. Entretanto, os incêndios florestais ocorrem principalmente no mês de setembro (Figura 17), durante o período proibitivo das queimadas.

Figura 17. Focos de incêndio nos municípios da Bacia Hidrográfica do rio Guaporé entre os anos de 2022 e 2023.



Fonte: <https://queimadas.dgi.inpe.br/queimadas/bdqueimadas#>

Uma opção adotada são as queimadas controladas. Esta técnica busca aliar o fogo contra o fogo, porém deve ser utilizada com todo aparato necessário para evitar maiores problemas, sabendo que até mesmo essa técnica, tem potencial de causar danos ao ambiente, inclusive danos à saúde das pessoas envolvidas. Estudos sobre essa temática são novos, porém já apontam indicativos interessantes apontados pelo PREVFOGO (comunicação pessoal).

A. INCÊNDIOS URBANOS

As queimadas urbanas são uma prática ilegal e perigosa que consiste em provocar incêndios em terrenos baldios, áreas verdes urbanas, florestas urbanas, parques e margens de rios. Essa prática é realizada principalmente por

moradores de áreas próximas às áreas afetadas, que buscam eliminar o lixo, o mato e outros detritos que se acumulam nos terrenos abandonados. No entanto, além de ser ilegal, as queimadas urbanas são extremamente prejudiciais ao meio ambiente e à saúde da população.

As queimadas urbanas podem provocar uma série de impactos negativos. Além de representar um risco de segurança para as pessoas e as propriedades próximas, a fumaça e as cinzas geradas pelos incêndios podem causar irritações respiratórias, problemas de saúde e comprometimento da qualidade do ar. Além disso, as queimadas urbanas são responsáveis pela perda de áreas verdes e pelo desequilíbrio do ecossistema urbano, além de contribuir para o agravamento das mudanças climáticas.

Para combater as queimadas urbanas, é importante que sejam adotadas medidas de prevenção, fiscalização e educação ambiental. As prefeituras devem promover campanhas de conscientização para alertar a população sobre os riscos das queimadas e sobre as formas adequadas de descarte de resíduos, bem como estabelecer regramentos respeitando as peculiaridades de cada local. Além disso, os órgãos de fiscalização ambiental devem atuar para coibir as práticas ilegais de queimadas e aplicar as sanções previstas na legislação. As comunidades locais também devem ser envolvidas no combate às queimadas urbanas, contribuindo para a preservação do meio ambiente e a melhoria da qualidade de vida nas cidades.

Por fim, é importante ressaltar que as queimadas urbanas são um problema que deve ser combatido por todos. Cada cidadão tem um papel importante a desempenhar na preservação do meio ambiente e na promoção do desenvolvimento sustentável. A adoção de práticas ambientalmente corretas, como a reciclagem de resíduos, o uso racional da água e a preservação das áreas verdes urbanas, é fundamental para garantir a qualidade de vida das futuras gerações e a proteção do meio ambiente.

7.9 IRRIGAÇÃO E LENÇOL FREÁTICO

A irrigação é uma prática agrícola que consiste na aplicação controlada de água em cultivos. Ela é essencial para a produção de alimentos em regiões áridas ou com baixa pluviosidade ou até mesmo para ampliar o tempo de uso do solo para outros cultivos, em períodos com déficit de água. No entanto, a irrigação excessiva ou inadequada pode ter impactos negativos sobre o lençol freático, que é a camada de água subterrânea que abastece poços e nascentes.

Também pode contribuir para aumentar a salinização do solo, tornando-o inviável para cultivo dentro de um certo tempo.

Aliado a irrigação, o uso de fertilizantes e agroquímicos, podem levar a contaminação de poços e até mesmo do próprio lençol freático, comprometendo o abastecimento humano e a dessedentação de animais. A nível de bacia hidrográfica, estes danos podem perpassar os limites das propriedades que utilizam a irrigação, podendo comprometer diversos corpos d'água e sua biota.

Para minimizar os impactos da irrigação sobre o lençol freático, é importante adotar práticas de irrigação mais eficientes e sustentáveis, como o uso de sistemas de gotejamento ou aspersão que reduzem o desperdício de água. Também é importante o uso de fertilizantes e pesticidas de forma controlada e responsável, para evitar a contaminação do solo e do lençol freático. Adotar o uso de irrigação em período mais fresco de ser uma alternativa importante, pois dependendo do horário e da radiação solar, apenas 15% da água irrigada fica no solo, sendo o restante evaporado para a atmosfera.

A gestão da irrigação deve ser feita de forma integrada e participativa, envolvendo produtores, governos e outras partes interessadas. Isso inclui a adoção de práticas de manejo de solo e água, o monitoramento do uso da água, a promoção de tecnologias mais eficientes e a conscientização da população sobre a importância da conservação do lençol freático. Discussão sobre a outorga da água utilizada está adiantada nos conselhos competentes, uma vez que ela é um bem comum. A gestão adequada da irrigação, com instrumentos jurídicos claros, pode contribuir para a produção agrícola sustentável e a preservação dos recursos hídricos, garantindo o abastecimento humano e a salvaguarda da biodiversidade.

7.10 DRENOS

Um dreno é um corte feito no solo para facilitar o escoamento de água de áreas que podem ficar enxarcadas durante todo ou algum período do ano. O dreno no Mato Grosso é regulamentado pela resolução nº 45/2022 do Conselma-MT a qual “Regulamenta a proteção e o licenciamento ambiental de atividades e empreendimento localizados em áreas úmidas no âmbito do Estado de Mato Grosso.” Regularizando os drenos antigos e abrindo a possibilidade de regularização de novo drenos. Uma drenagem é, segundo a resolução supracitada “o processo de remoção do excesso de água dos solos de modo que lhes dê

condições de aeração, estruturação e resistência, em casos em que a drenagem natural não for suficiente” e entende-se como drenagem agrícola “Atividade antrópica consistente na remoção, através de mecanismos diversos, do excesso de água de camadas do solo à uma taxa que permita a exploração econômica das culturas e utilização da área por longo tempo”.

Os drenos funcionam como um receptor de água em região considerada encharcada e imprópria para o cultivo de plantas. Entretanto, a drenagem aumenta a recepção de águas em áreas úmidas, as quais eram recebidas de forma lenta, e passa então a receber maiores quantidades de água em um tempo mais rápido. É importante ressaltar a impressão do aumento de áreas úmidas em alguns casos, principalmente sob análise de satélite. A água drenada é proveniente de áreas mais altas, com altos teores de matéria orgânica e altas concentrações de nutrientes, os quais são necessários para o cultivo de plantas. O dreno então leva a água escoada para uma área úmida, ou forma uma área úmida. Pesquisadores observaram que a quantidade de Carbono estocado em áreas de dreno é menor do que em áreas sem a presença de drenos, o que implica em maiores emissões de Carbono para a atmosfera. Devemos lembrar que a Holanda é um país com um dos maiores números de drenos no planeta, mais de 3 mil quilômetros de drenos e é também uma das regiões com maiores emissões de Carbono para a atmosfera. Associados ao Carbono, geralmente com maior mídia, o Nitrogênio tem ganho bastante destaque, principalmente por formar um dos gases mais perigosos para o aquecimento global o N_2O .

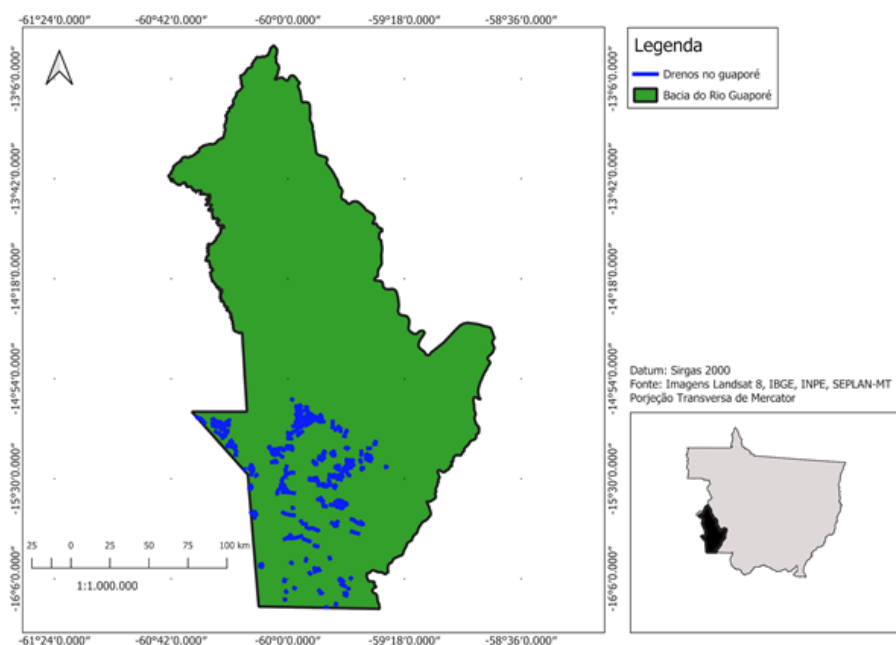
O Nitrogênio proveniente desses cultivos e direcionado para áreas de drenagem podem causar emissões bastante generosas para a atmosfera. Além do escoamento de nutrientes também está associado o escoamento de agrotóxicos. Os agrotóxicos utilizados para a prevenção de pragas nas lavouras escoam com a água em direção as áreas de drenagem, as quais fluem para as áreas úmidas. Nestas áreas úmidas estão situadas muitas espécies da fauna e flora, as quais podem ser intoxicadas.

Por ser uma resolução bastante recente, e feita sem estudos aprofundados na questão de escoamento de nutrientes, estoque de carbono, fluidez de água, escoamento de agrotóxicos e efeito destes nas áreas úmidas receptoras das águas de drenagem, é importantíssimo que o Estado esteja ciente da necessidade de realização de estudos aprofundados no tema. Por ser a Bacia Hidrográfica do Rio Paraguai repleta de águas, e com muitas áreas agricultáveis, ela pode ser bastante representativa para as emissões de gases de efeito estufa,

contribuindo substancialmente para o aquecimento global, sem citar o ciclo da água, em escala local e regional.

A região identificada até o momento contendo drenos na Bacia Hidrográfica do Rio Guaporé está indicada na Figura 19, sendo distribuídos na parte sul da Bacia Hidrográfica, com 747 áreas drenadas nesta região. É importante salientar que outros pontos de drenagem estão sendo monitorados e devem ser apresentados em análise posterior pelo Instituto Centro de Vida.

Figura 18. Região diagnosticada até o momento com presença de drenos na Bacia Hidrográfica do Rio Guaporé.



7.11 AGRICULTURA URBANA OU PERIURBANA

A agricultura urbana é uma prática cada vez mais comum em inúmeras cidades com aumento da densidade populacional. É uma alternativa que permite o cultivo de alimentos saudáveis e frescos perto dos centros urbanos, reduzindo a dependência de produtos importados e reduzindo a pegada de carbono causada pelo transporte de alimentos. Além disso, a agricultura urbana pode ser uma ferramenta importante para o desenvolvimento social e econômico das comunidades locais.

A agricultura urbana pode assumir várias formas, desde pequenos jardins comunitários até fazendas urbanas que produzem alimentos em grande

escala. Essas práticas permitem que as pessoas cultivem seus próprios alimentos, promovam a sustentabilidade ambiental e criem um senso de comunidade em torno da alimentação. Além disso, a agricultura urbana também pode fornecer oportunidades de emprego e renda para as pessoas que vivem em áreas urbanas.

Embora a agricultura urbana ofereça muitos benefícios, ela também apresenta desafios. Em muitos casos, o acesso à terra é limitado, o que pode dificultar o cultivo de alimentos em grande escala. Além disso, a qualidade do solo nas áreas urbanas pode ser afetada pela poluição, o que pode reduzir a produtividade das plantas e a qualidade dos alimentos produzidos. A falta de água também pode ser um problema, especialmente em áreas onde a água é escassa ou cara.

No entanto, a agricultura urbana tem o potencial de resolver muitos dos desafios enfrentados pelas cidades modernas. Além de fornecer alimentos frescos e saudáveis, ela também pode promover a sustentabilidade ambiental, criar empregos e melhorar a qualidade de vida das pessoas que vivem em áreas urbanas, marginalizadas, tornando-se uma tendência crescente que tem o potencial de transformar a maneira como as cidades pensam sobre a alimentação e a sustentabilidade.

7.12 AGROTÓXICOS

Os agrotóxicos são substâncias químicas utilizadas na agricultura para proteger as plantas de pragas e doenças. Apesar de serem importantes para a produção de alimentos em larga escala, seu uso excessivo e inadequado pode trazer graves consequências para o meio ambiente e a saúde humana. Um dos principais problemas relacionados aos agrotóxicos é a contaminação do solo, da água e do ar. Quando aplicados de forma indiscriminada, esses produtos podem se espalhar pelo ambiente e atingir outras plantas, animais e seres humanos, causando danos irreversíveis ao ecossistema e à saúde das pessoas.

Além disso, a exposição prolongada aos agrotóxicos pode levar ao surgimento de doenças crônicas, como câncer, problemas neurológicos e respiratórios, além de causar distúrbios hormonais e reprodutivos. Esses efeitos nocivos são ainda mais preocupantes quando se trata de trabalhadores rurais, que muitas vezes lidam diretamente com esses produtos sem as devidas precauções. Por esses motivos, é fundamental que sejam adotadas medidas de controle e fiscalização do uso de agrotóxicos, além de incentivar a produção de alimentos orgânicos e o uso de técnicas agrícolas mais sustentáveis.

Uma cadeia de ações é observada neste processo, começando lá no desmatamento, seguido pelos incêndios para limpeza de áreas, mais a utilização de irrigação, que pode causar a lixiviação destes produtos químicos para o lençol, ou o seu escoamento para os corpos d'água superficiais. Entender e controlar essa cadeia é fundamental no processo. Somente assim será possível garantir a segurança alimentar da população e a preservação do meio ambiente para as gerações presentes e futuras.

7.13 PESCA PREDATÓRIA

O estado de Mato Grosso possui uma legislação bem abrangente no que diz respeito à gestão de recursos pesqueiros, principalmente quando considerados as ações que regulam a atividade pesqueira. Destaca-se a definição de período de defeso, tamanhos mínimos de captura e cota de pescado, dentre outros, cabendo à população conhecer e atender estas normas legais.

Ações predatórias, na questão pesqueira, podem levar, juntamente com outras pressões, ao declínio populacional de espécies de interesse econômico, causando danos diretos para a pesca profissional/amadora, e principalmente na oferta de pescado para a pesca de subsistência, e principalmente na oferta de pescado para a pesca de subsistência, atividade essa que garante oferta de proteína para uma parte da população desassistida das ações de Estado.

Destaca-se também que, com o colapso das populações ícticas, pela pesca predatória, funções ecológicas são perdidas, como exemplo, a dispersão e propagação de sementes e frutos. Neste quesito é frequente o uso irregular de redes e tarrafas na prática da pesca, objetivando a captura de grandes quantidades de peixes, além do permitido por lei. Isso pode resultar em danos graves às populações de peixes e aos ecossistemas, prejudicando as espécies alvo, pois muitas vezes capturam espécimes jovens ou indivíduos em idade reprodutiva, podendo levar ao declínio populacional, e até mesmo a extinções de espécies.

Para combater a pesca predatória, são necessárias medidas regulatórias eficazes, além das previstas em lei, incluindo limites de captura, proibições de certas práticas de pesca, e principalmente, monitoramento e fiscalização rigorosas para proteger as populações de peixes. Aliado a isso, ações para a sensibilização e a educação ambiental são importantes para garantir a sustentabilidade a longo prazo da atividade pesqueira, seja amadora ou profissional.

7.14 RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

Os resíduos sólidos urbanos são uma preocupação global, já que as cidades produzem uma grande quantidade de lixo todos os dias. Esse lixo é composto por restos de alimentos, embalagens, papel, plástico, vidro, metais e outros materiais que são descartados diariamente pelas pessoas. Esse lixo precisa ser tratado e gerenciado de forma adequada, para evitar problemas ambientais e de saúde pública.

O acúmulo de resíduos sólidos nas cidades pode causar diversos problemas ambientais, como a contaminação do solo e da água, a emissão de gases poluentes, o aumento da proliferação de pragas urbanas, entre outros. Além disso, o lixo nas ruas também pode causar problemas de saúde pública, como a disseminação de doenças e infecções. Por isso, é importante que as cidades tenham um sistema eficiente de coleta, tratamento e destinação dos resíduos sólidos.

O tratamento dos resíduos sólidos urbanos pode ser feito de diversas formas, como a reciclagem, a compostagem, a incineração, entre outras. A reciclagem é uma forma importante de reaproveitar os materiais descartados, reduzindo a quantidade de lixo que precisa ser tratado. Já a compostagem é uma técnica que utiliza os restos de alimentos para produzir adubo orgânico, que pode ser utilizado na agricultura. A incineração, por sua vez, é uma técnica que queima os resíduos para gerar energia.

Em resumo, a gestão dos resíduos sólidos urbanos é um desafio para as cidades, mas é uma questão importante para o meio ambiente e para a saúde pública. É preciso investir em sistemas eficientes de coleta, tratamento e destinação dos resíduos, e também incentivar a reciclagem e outras formas de reaproveitamento dos materiais descartados. Dessa forma, é possível reduzir o impacto ambiental e melhorar a qualidade de vida nas cidades.

7.15 TURISMO

A Bacia hidrográfica do Guaporé, no estado de Mato Grosso, é um importante destino turístico para os amantes da natureza e da aventura. A região é composta por rios, lagos, cachoeiras e florestas, oferecendo uma grande diversidade de atividades para os visitantes.

Destaca-se neste cenário o Parque Estadual da Serra Ricardo Franco e a famosa cachoeira do Jatobá. Além de trilhas, cachoeiras, cânions e paisagens

de tirar o fôlego. Na região também são frequentes festas populares, como a apresentação da Dança do Congo e Chorado. Outra atividade bastante popular na região é a pesca esportiva, que é praticada em diversos rios e lagos da região. Entre as espécies mais procuradas pelos pescadores estão o tucunaré, matrinhã e o cachara, dentre outras.

Além disso, a região também oferece diversas opções de turismo de aventura, como rapel, escalada, rafting e passeios diversos. Os visitantes podem explorar as belas paisagens da região enquanto se divertem em atividades emocionantes. Em resumo, a Bacia hidrográfica do Guaporé é um destino turístico que agrada a todos os gostos, oferecendo opções de ecoturismo, pesca esportiva e turismo de aventura. Com suas belezas naturais e atividades emocionantes, a região é um ótimo lugar para se desconectar da rotina e aproveitar o melhor da natureza.

Os desafios em relação ao turismo é a estruturação das ações e infraestrutura, uma vez muitas destes atrativos estão em áreas privadas e/ou de preservação, tendo diferentes graus de acesso. Uma política que incentive o turismo, promova a capacitação dos profissionais envolvidos e a oferta de estrutura de receptivo atrativa tem o potencial de incrementar o turismo, gerando emprego e renda, paralelamente a ações de preservação ambiental.

O Parque Estadual da Serra Ricardo Franco é um dos pontos turísticos mais importantes dentro da Bacia Hidrográfica aqui apresentada. De fato, a este local possui pelo menos 9 cachoeiras, um cânion e inúmeras grutas que podem ser visitadas em diferentes graus de dificuldade, de fácil, como a cachoeira dos Namorados, até difícil como a Cachoeira do Jatobá. Entretanto, há de se pensar em outras alternativas para a expansão de turismo na região do Guaporé. A cachoeira do Uirapuru em Nova Lacerda é pouco mencionada na maioria dos textos e até mesmo em buscas na internet. Esta cachoeira possui uma característica sugestiva para o incremento do turismo na região, tais como a realização de trilhas de diferentes níveis de dificuldade. Ainda, outros pontos turísticos devem ser mais bem estudados para que seja promovido o turismo na região.

7.16 PECUÁRIA

A bacia hidrográfica do Guaporé, em Mato Grosso, é uma região que apresenta grande potencial para a atividade pecuária. Com um clima favorável e solos férteis, a região abriga milhares de cabeças de gado, que são criadas em

fazendas de diversos tamanhos. A pecuária é uma importante atividade econômica na região, que contribui para o desenvolvimento da economia local e gera empregos para a população.

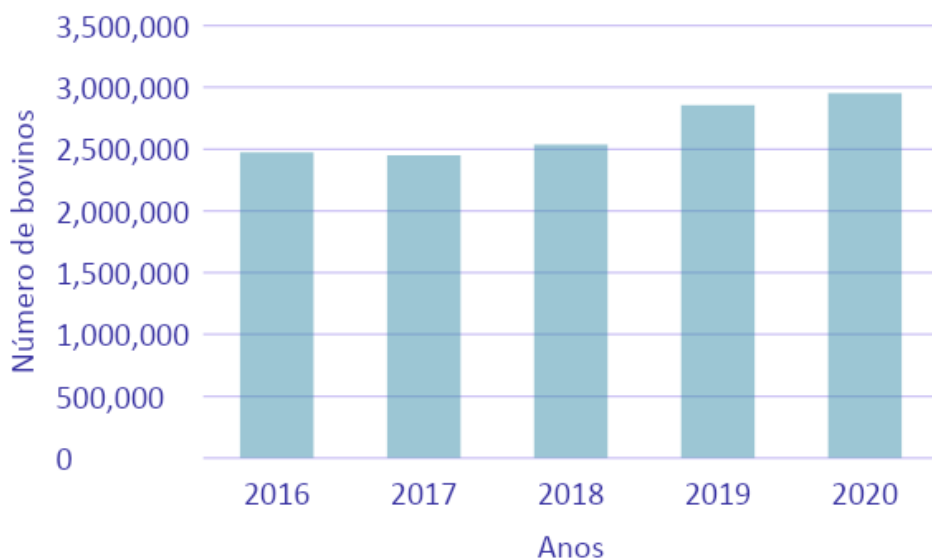
A criação de gado na bacia hidrográfica do Guaporé, em Mato Grosso, é realizada de forma extensiva, porém, algumas propriedades já usam tecnologias modernas que visam aumentar a produtividade e reduzir os impactos ambientais. Os produtores utilizam técnicas de manejo adequado dos animais, como a suplementação alimentar, a vacinação e o controle sanitário, para garantir a saúde e o bem-estar dos animais e a qualidade da carne produzida, sobretudo por ter uma grande área de fronteira com a Bolívia.

Apesar dos avanços na produção de carne bovina na região, a atividade pecuária na bacia hidrográfica do Guaporé enfrenta desafios, como a concorrência com outras regiões produtoras e a necessidade de adotar práticas sustentáveis que garantam a preservação ambiental. Nesse sentido, muitos produtores têm investido em sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta, que promovem a diversificação da produção e contribuem para a conservação dos recursos naturais.

Para garantir a sustentabilidade da atividade pecuária na bacia hidrográfica do Guaporé, em Mato Grosso, é fundamental que sejam adotadas medidas que visem à preservação do meio ambiente e à melhoria da qualidade de vida da população. É importante que os produtores adotem práticas de manejo responsáveis, que garantam o uso racional dos recursos naturais e a proteção da biodiversidade, contribuindo para um desenvolvimento sustentável da região.

A pecuária da região da Bacia Hidrográfica do rio Guaporé tem crescido nos últimos anos, entre 3 e 12% anualmente (Figura 19).

Figura 19. Quantidade efetiva de bovinos independente da raça ou tipo na Bacia Hidrográfica do rio Guaporé entre os anos de 2016 e 2020.



Fonte: <http://www.ipeadata.gov.br/Default.aspx>

7.17 AGRICULTURA

A agricultura na bacia hidrográfica do Guaporé, em Mato Grosso, tem se desenvolvido nos últimos anos com a introdução de novas tecnologias e práticas sustentáveis. A região possui um solo fértil e clima favorável para o cultivo de diversas culturas, como soja, milho, arroz, algodão e feijão. O cultivo da soja é uma das principais atividades agrícolas em evolução na região, com uma produção crescente e rentável. O grão é cultivado em larga escala, sendo a cultura com maior área plantada e produção na região. Além disso, o milho também é uma cultura importante, sendo utilizado principalmente para ração animal, e uma parte para a alimentação humana.

No entanto, a agricultura na bacia hidrográfica do Guaporé não está livre de problemas ambientais, como o desmatamento e a contaminação dos recursos hídricos. Para garantir a sustentabilidade da atividade, são necessárias medidas que visem à conservação do meio ambiente, como a adoção de práticas de cultivo sustentáveis e a preservação das áreas de preservação permanente (APPs) e reservas legais. Além disso, a região tem enfrentado desafios em relação à infraestrutura, como estradas precárias e dificuldades de escoamento da produção. É necessário investimento em melhorias de infraestrutura para

garantir a competitividade da produção agrícola e reduzir custos para os produtores e sobretudo, danos ambientais.

O município de Campos de Júlio é aquele com a maior área plantada (Tabela 4), colhida, e conseqüentemente, a maior receita sobre a produção agrícola entre todos os municípios aqui estudados. O município do Vale do São Domingos é aquele com a menor receita dessa modalidade agrícola.

Tabela 4. Produção agrícola dos municípios da Bacia Hidrográfica do rio Guaporé em 2021. Esta tabela demonstra somente as plantações temporárias.

Municípios	Área plantada (Hectares)	Área colhida (Hectares)	Valor da produção (Mil Reais)
Campos de Júlio	433.910	433.910	R\$ 4,551,909.00
Comodoro	133.844	133.838	R\$ 1,094,571.00
Conquista D'Oeste	11.737	11.737	R\$ 97,205.00
Nova Lacerda	42.230	42.230	R\$ 344,720.00
Pontes e Lacerda	45.571	45.571	R\$ 371,201.00
Vale de São Domingos	258	258	R\$ 2,634.00
Vila Bela da Santíssima Trindade	59.189	59.189	R\$ 453,151.00

Fonte: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9117-producao-agricola-municipal-culturas-temporarias-e-permanentes.html?=&t=resultados>

7.18 QUESTÕES SOCIAIS

A. POVOS INDÍGENAS

Os povos indígenas que habitam a Bacia Hidrográfica do Guaporé, em Mato Grosso, possuem uma rica história cultural e um forte vínculo com a natureza. Ao longo dos séculos, esses povos desenvolveram uma série de práticas sustentáveis para a utilização dos recursos naturais, garantindo a sua sobrevivência e a preservação do meio ambiente. No entanto, a chegada dos colonizadores europeus e o avanço da agropecuária têm colocado em risco a integridade desses povos e de suas tradições.

Atualmente, os povos indígenas que habitam essa região, com sua própria língua, costumes e tradições, compartilham a mesma preocupação e conflitos com a preservação dos recursos naturais e com a garantia dos direitos indígenas. Esses povos enfrentam diversos desafios, como a exploração ilegal de madeira, a contaminação de rios por atividades mineradoras e a invasão de terras por grileiros e fazendeiros.

Diante desses desafios, mantem uma organização mínima para lutar pelos seus direitos e pela preservação do meio ambiente, bem como o estabelecimento de alianças com outras comunidades indígenas, com organizações da sociedade civil e com órgãos governamentais, para pressionar por políticas públicas que respeitem e valorizem a diversidade cultural e ambiental da região. Além disso, ações visem a valorização e transmissão das suas tradições e conhecimentos, buscando garantir a continuidade das suas culturas, são estratégias interessantes para superar as ameaças enfrentadas.

Em suma, os povos indígenas que possuem uma história rica e uma forte relação com o meio ambiente, tendem a manter a preservação da integridade desses povos e de suas tradições, sendo fundamental para a manutenção da biodiversidade e do equilíbrio ambiental da região. Por isso, é preciso que sejam adotadas políticas públicas que respeitem e valorizem a diversidade cultural e ambiental dessas comunidades, garantindo o seu direito à terra, à autodeterminação e à preservação do meio ambiente.

Na região do Guaporé, existem 4 etnias, sendo que os Nambikwára ocorrem em maioria, permeando a parte central da bacia. Os Chiquitanos estão presentes na porção Sul, os Wasusu na parte à leste e os Negarotê à norte (Figura 21). O município de Comodoro é aquele com maior número de indígenas, seguido pelo município de Conquista D'Oeste e Nova Lacerda (Tabela 5) sendo o Nambikwára aquela com maior área territorial.

Figura 20. Terras indígenas da Bacia Hidrográfica do rio Guaporé.

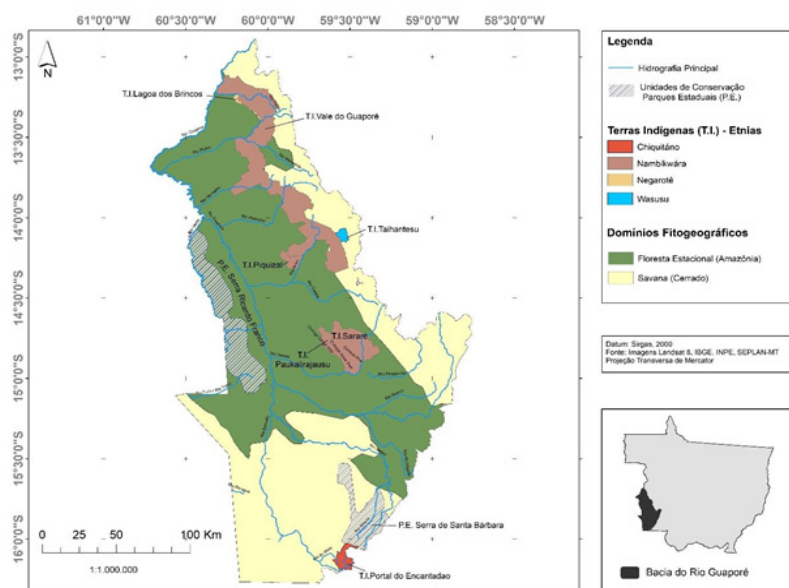


Tabela 5. Número de indígenas da Bacia Hidrográfica do rio Guaporé.

MUNICÍPIO	TOTAL	URBANA	RURAL
CONQUISTA D'OESTE	232	18	214
COMODORO	1,382	16	1,366
NOVA LACERDA	106	0	106
PONTES E LACERDA	32	29	3
VALE DE SÃO DOMINGOS	1	0	1
VILA BELA DA SANTÍSSIMA TRINDADE	39	10	29

Fonte: <https://indigenas.ibge.gov.br/estudos-especiais-3.html>

B. ASSENTAMENTOS RURAIS

Os assentamentos rurais são áreas destinadas à reforma agrária, que buscam promover o desenvolvimento econômico e social de regiões com baixa densidade populacional. Na Bacia Hidrográfica do Guaporé, em Mato Grosso, esses assentamentos têm se mostrado como uma alternativa importante para a criação de novas oportunidades de vida e trabalho para as comunidades locais.

Com uma área total de mais de 150 mil hectares, os assentamentos rurais da região são ocupados por cerca de 5 mil famílias, que trabalham principalmente com a produção de alimentos, como arroz, feijão e mandioca, além da criação de gado. A diversidade de atividades rurais é um dos principais fatores que impulsionam a economia local e garantem a sustentabilidade dos assentamentos.

Além disso, a Bacia Hidrográfica do Guaporé é uma região com grande potencial turístico, que atrai visitantes interessados em conhecer as belezas naturais da região, como as cachoeiras, as trilhas e as reservas naturais. Os assentamentos rurais têm um papel importante na promoção do turismo rural, oferecendo hospedagem, alimentação e atividades de lazer aos visitantes.

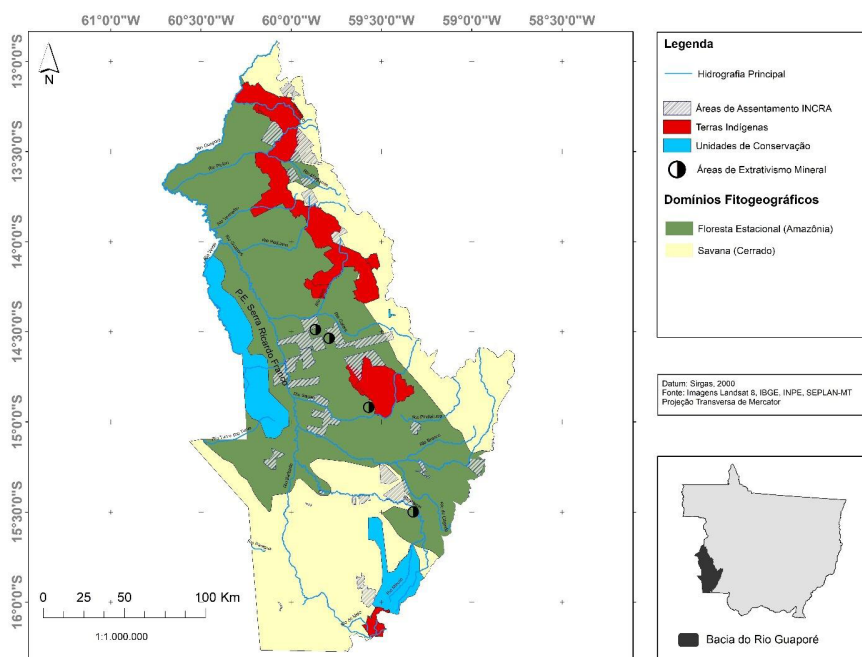
Entretanto, os assentamentos rurais da Bacia Hidrográfica do Guaporé também enfrentam desafios em relação à infraestrutura, como estradas precárias e falta de acesso a serviços básicos, como saúde e educação. A melhoria das condições de vida e trabalho dos agricultores assentados depende do apoio de políticas públicas que visem à inclusão social e ao desenvolvimento sustentável da região.

Em resumo, os assentamentos rurais da Bacia Hidrográfica do Guaporé, em Mato Grosso, representam uma oportunidade importante para o

desenvolvimento econômico e social de uma região pouco habitada. Com a diversidade de atividades rurais e o potencial turístico da região, esses assentamentos podem ser uma alternativa para a geração de renda e emprego para as comunidades locais, desde que recebam o suporte necessário das políticas públicas.

A região da Bacia Hidrográfica do rio Guaporé possui assentamentos somente nos 6 municípios, sendo que Campos de Júlio não possui qualquer registro (Figura 21). Os projetos de assentamento iniciaram no ano de 1986 em Nova Lacerda através da criação do assentamento Sararé, e o último assentamento instalado foi o Barra do Marco II em Pontes e Lacerda em 2012.

Figura 21. Assentamentos rurais nos municípios da Bacia Hidrográfica do rio Guaporé.



Na Bacia Hidrográfica do rio Guaporé, o município de Vila Bela da Santíssima Trindade é aquele com a maior área disponibilizada para assentamentos rurais. Entretanto, com o menor número de famílias assentadas. O município de Pontes e Lacerda possui o maior número de famílias assentadas (Tabela 6).

Tabela 6. Assentamentos rurais da Bacia Hidrográfica do rio Guaporé.

<i>Municípios</i>	<i>Área (ha)</i>	<i>Número de famílias assentadas</i>
<i>Comodoro</i>	63954	1255
<i>Conquista D'Oeste</i>	13936	398
<i>Nova Lacerda</i>	32832.	620
<i>Pontes e Lacerda</i>	51950	1608
<i>Vale de São Domingos</i>	7327	155
<i>Vila Bela da Santíssima Trindade</i>	75204	1313

Fonte: <https://www.gov.br/incra/pt-br/assuntos/reforma-agraria/assentamentos-relacao-de-projetos>

C. UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

A Bacia Hidrográfica do Guaporé é uma das principais bacias hidrográficas do estado de Mato Grosso. Com seus rios e lagos, a região abriga uma vasta biodiversidade e é considerada um importante patrimônio natural do estado. Para preservar a fauna e a flora, foram criadas diversas Unidades de Conservação na região.

Uma das principais unidades de conservação na Bacia Hidrográfica do Guaporé é o Parque Estadual Serra de Ricardo Franco. Localizado no extremo oeste do Estado, o parque abrange uma área de 158.000 hectares de cerrado, mata ciliar e floresta amazônica. O parque é uma das principais áreas de preservação da região, abrigando espécies como a onça-pintada, o tamanduá-bandeira e o tucano-toco.

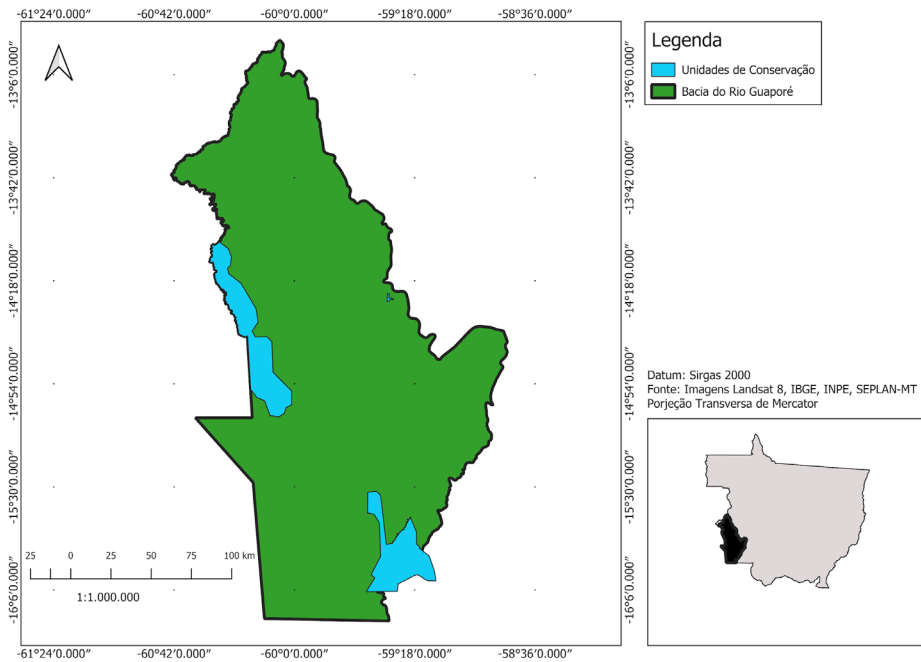
Manter unidades de conservação é um desafio constante, que envolve diversas questões, entre elas destacamos a) Pressão de atividades humanas, pois estas áreas são muitas vezes rodeadas por atividades humanas como agricultura, mineração, urbanização e turismo, o que pode resultar em perda de habitat e fragmentação de ecossistemas, o que pode dificultar o manejo e conservação da biodiversidade; b) Falta de recursos financeiros, pois para a gestão das unidades de conservação requer investimentos significativos em infraestrutura, equipamentos, recursos humanos e treinamento, pesquisa e monitoramento. Muitas vezes, o financiamento é insuficiente, o que pode dificultar a realização de ações de conservação efetivas; c) Conflitos com as comunidades locais, pois as mesmas muitas vezes dependem dos recursos naturais disponíveis nas áreas protegidas, como água, madeira e alimentos, sendo necessário, para garantir a

conservação dessas áreas, o envolvimento dessas comunidades nos processos de gestão, respeitando suas necessidades e interesses e d) Falta de sensibilização e envolvimento da sociedade, considerando que a maioria das pessoas não tem uma compreensão clara sobre a importância das unidades de conservação, muitas vezes considerando-as APENAS como “lugares de lazer”. É importante envolver a sociedade, por meio de campanhas de conscientização e programas de educação ambiental, para que as pessoas compreendam a importância da conservação da biodiversidade e da preservação das áreas das protegidas.

Para garantir que estes desafios presentes na Bacia Hidrográfica do Rio Guaporé possam ser enfrentados, é imprescindível que a sociedade se mobilize, fazendo entender que os problemas ambientais não são apenas de cunho do Estado, mas sim de toda a população, que direta e indiretamente se apropria dos recursos naturais. Em último caso, é necessário que o Poder Judiciário se manifeste, seja pela intervenção direta e/ou conciliatória, buscando os melhores caminhos para atender as demandas econômicas, e sobretudo ambientais dentro desta Bacia Hidrográfica. Assim, abaixo apontamos algumas medidas para que essa intervenção seja efetiva e proativa.

Dentre as 106 áreas destinadas a Unidades de Conservação do Estado de Mato Grosso, somente 03 podem ser encontradas na região da Bacia Hidrográfica do Rio Guaporé (Figura 22), quais sejam: Parque Estadual da Serra de Santa Bárbara; Parque Estadual Serra de Ricardo Franco; e Parque Municipal do Uirapuru. As três áreas são de Proteção Integral, ou seja, em que a preservação integral dos recursos naturais é o principal objetivo. Isso significa que nessas áreas a exploração direta dos recursos naturais é limitada ou proibida, buscando-se manter os ecossistemas em seu estado natural, minimizando a interferência humana. Atividades como a caça, a pesca comercial e a exploração de recursos naturais não são permitidas ou são estritamente regulamentadas nesse tipo de unidade de conservação. Somente o Parque Estadual da Serra de Santa Bárbara possui Plano de Manejo.

Figura 22. Unidades de Conservação presentes na área de abrangência da Bacia Hidrográfica do Rio Guaporé.



MATRIZ DE IMPACTOS E MEDIDAS MITIGADORAS

Tabela 7. Matriz de impactos e medidas mitigadoras referentes aos impactos potencialmente presente na BH do Guaporé

GERATRIZ	ATRIBUTO AFETADO	DESCRIÇÃO DOS IMPACTOS	POSSÍVEIS MEDIDAS MITIGADORAS
Agricultura	Biodiversidade	A agricultura intensiva pode levar à eliminação de espécies nativas de plantas e animais em áreas onde a terra é usada para o cultivo de monoculturas, o que pode afetar a biodiversidade.	✓ Conservação de habitats naturais: Uma medida importante para garantir a biodiversidade na agricultura é a conservação de habitats naturais. ✓ Agricultura sustentável: A agricultura sustentável é um método de produção agrícola que visa minimizar o impacto negativo da agricultura no meio ambiente. ✓ Agroflorestas: As agroflorestas são sistemas agrícolas em que as árvores são cultivadas em conjunto com culturas agrícolas. Esses sistemas podem ajudar a manter a biodiversidade, fornecendo habitat para animais e plantas e aumentando a diversidade de culturas.
	Desmatamento	A agricultura extensiva pode levar ao desmatamento de grandes áreas florestais para a criação de pastagens e o cultivo de monoculturas, o que pode levar à perda de habitat de animais e plantas, bem como ao aumento da emissão de gases de efeito estufa.	✓ Conservação de habitats naturais: Uma medida importante para garantir a biodiversidade na agricultura é a conservação de habitats naturais. ✓ Agricultura sustentável: A agricultura sustentável é um método de produção agrícola que visa minimizar o impacto negativo da agricultura no meio ambiente. ✓ Agroflorestas: As agroflorestas são sistemas agrícolas em que as árvores são cultivadas em conjunto com culturas agrícolas. Esses sistemas podem ajudar a manter a biodiversidade, fornecendo habitat para animais e plantas e aumentando a diversidade de culturas.

	Mudança climática	A agricultura é responsável por uma grande parte das emissões de gases de efeito estufa, principalmente devido ao uso de fertilizantes e combustíveis fósseis para produzir e transportar alimentos. Isso pode levar a mudanças climáticas, como o aumento das temperaturas, o que pode afetar a produção de alimentos e a segurança alimentar em todo o mundo.	✓ Agricultura sustentável: A agricultura sustentável pode ajudar a reduzir as emissões de gases de efeito estufa e a promover a resiliência climática. ✓ Uso eficiente da água: A água é um recurso essencial para a agricultura, mas a gestão inadequada da água pode levar à emissão de gases de efeito estufa. ✓ Redução do desperdício de alimentos: O desperdício de alimentos é uma grande fonte de emissões de gases de efeito estufa. A produção de alimentos consome muita energia, água e outros recursos, e o desperdício de alimentos significa que esses recursos foram usados sem benefício.
	Recurso hídrico	A agricultura intensiva pode levar ao escoamento de produtos químicos agrícolas para rios, lagos e aquíferos, o que pode afetar a qualidade da água e prejudicar a vida aquática.	✓ Práticas de conservação de água: Os agricultores podem implementar práticas de conservação de água para ajudar a reduzir a quantidade de água necessária para irrigação. ✓ Monitoramento de pesticidas e fertilizantes: A agricultura pode ser uma fonte de poluição da água devido ao uso de pesticidas e fertilizantes. ✓ Conservação de áreas úmidas e zonas ripárias: As áreas úmidas e as zonas ripárias são importantes habitats para a vida selvagem e desempenham um papel vital na filtragem da água e na redução da erosão.
	Solo	O uso excessivo de pesticidas e fertilizantes químicos pode afetar a fertilidade do solo e aumentar a erosão do solo, levando à perda de nutrientes e diminuição da produtividade.	✓ Práticas de conservação do solo: As práticas de conservação do solo são importantes para evitar a erosão e a compactação do solo. ✓ Uso de técnicas de irrigação eficientes: A irrigação é uma parte importante da agricultura, mas quando realizada de forma inadequada, pode levar à salinização do

			solo e à redução da fertilidade. ✓ Uso de fertilizantes orgânicos: Os fertilizantes químicos podem ser prejudiciais ao solo e ao meio ambiente quando utilizados em excesso. ✓ Utilizar práticas agrícolas sustentáveis: Utilizar técnicas agrícolas que visam a redução do impacto ambiental e que promovem a conservação da biodiversidade, como a utilização de técnicas de agroecologia e permacultura. ✓ Preservar áreas verdes: É importante preservar áreas verdes na cidade, incluindo parques, praças e jardins. ✓ Educação ambiental: Realizar programas de educação ambiental para a população local, para que se conscientizem sobre a importância da biodiversidade e aprendam como podem contribuir para sua proteção.
Agricultura urbana ou periurbana	Biodiversidade	A agricultura urbana tem impacto direto na redução da biodiversidade e a qualidade dos ecossistemas urbanos, já que essas áreas cultivadas substituem habitats naturais.	✓ Envolve a comunidade local: A participação da comunidade local pode ajudar a garantir que a agricultura urbana ou periurbana seja desenvolvida de uma forma que beneficie a todos. É importante que a comunidade seja envolvida no planejamento, implementação e gestão dos projetos de agricultura urbana ou periurbana. ✓ Estabeleça regras claras: É importante estabelecer regras claras para o uso da terra e dos recursos na agricultura urbana ou periurbana. ✓ Promova a cooperação: A cooperação entre os agricultores urbanos ou periurbanos pode ajudar a reduzir conflitos. Os agricultores podem trabalhar juntos para compartilhar recursos, como água e ferramentas, e podem colaborar na venda de produtos agrícolas.
	Conflito social	Disputa pelo uso de recursos naturais pode causar conflitos com os vizinhos, bem como questões de ruído, tráfego e odores, entre outros fatores.	

Meio ambiente	A atividade urbana pode exigir grandes quantidades de água e energia, especialmente em áreas onde a água é escassa e os recursos são limitados, comprometendo a disponibilidades destes recursos.	✓ Gerenciamento de resíduos: O gerenciamento adequado de resíduos é uma das medidas mais importantes para garantir que a agricultura urbana ou periurbana não prejudique o meio ambiente. ✓ Uso sustentável da água: A agricultura urbana ou periurbana muitas vezes depende de fontes de água locais, como o poços, rios ou lagos. ✓ Práticas agrícolas sustentáveis: É importante que a agricultura urbana ou periurbana adote práticas agrícolas sustentáveis, como o uso de fertilizantes orgânicos, rotação de culturas e controle biológico de pragas e doenças. ✓ Controle de qualidade do solo: O solo onde os alimentos são cultivados pode conter contaminantes, como metais pesados, pesticidas e outros produtos químicos. ✓ Controle sanitário: Os agricultores devem adotar boas práticas de higiene pessoal para evitar a contaminação dos alimentos. ✓ Controle de pragas e doenças: As plantas cultivadas em ambientes urbanos ou periurbanos podem ser mais suscetíveis a pragas e doenças do que as plantas cultivadas em ambientes rurais. ✓ Utilize técnicas de conservação do solo: As técnicas de conservação do solo são essenciais para manter a qualidade do solo. Isso inclui a adição de matéria orgânica, como adubo e compostagem, o uso de cobertura morta e a prática da rotação de culturas. ✓ Evite o uso de produtos químicos: Produtos químicos, como pesticidas e fertilizantes sintéticos, podem afetar negativamente a qualidade do solo e da água
Saúde pública	A atividade pode expor a comunidade a poluentes, contaminação por metais pesados, pesticidas e outros produtos químicos usados no controle de pragas, aumentando os riscos quando do uso de pulverização aérea.	
Solo	A atividade realizada sem acompanhamento técnico pode promover o acúmulo de poluentes no solo, promover a erosão e perda de qualidade inviabilizando o solo para a uso em diversas culturas.	

Agrotóxicos			subterrânea. É importante evitar o uso desses produtos químicos, optando por técnicas orgânicas de controle de pragas e fertilizantes naturais, como estrume e compostagem.
	Biodiversidade	Os agrotóxicos matam não apenas as pragas, mas também os insetos benéficos e outros organismos que compõem o ecossistema, o que pode levar à perda da biodiversidade.	✓ Monitorar e avaliar o impacto dos agrotóxicos na biodiversidade: É importante ter um sistema de monitoramento que permita avaliar o impacto dos agrotóxicos na biodiversidade local. ✓ Implementar práticas agrícolas sustentáveis: Práticas agrícolas sustentáveis, como o uso de técnicas de controle biológico, rotação de culturas e adubação orgânica, podem ajudar a reduzir a necessidade de agrotóxicos e minimizar o impacto deles na biodiversidade. ✓ Educação e conscientização: É importante educar os agricultores e as comunidades locais sobre os efeitos dos agrotóxicos na biodiversidade e incentivar a adoção de práticas agrícolas sustentáveis
	Economia	A contaminação do solo e da água com agrotóxicos pode afetar a qualidade dos alimentos produzidos pela agricultura orgânica, prejudicando a produção sustentável e saudável.	✓ Redução da produtividade agrícola: O uso excessivo e indiscriminado de agrotóxicos pode levar à degradação do solo e à redução da biodiversidade, o que, por sua vez, pode levar a uma redução na produtividade agrícola. ✓ Impacto na saúde pública: O uso de agrotóxicos pode afetar negativamente a saúde pública, uma vez que muitos desses produtos são tóxicos e podem causar uma série de doenças em seres humanos e animais. ✓ Perda de mercado externo: Muitos países exigem que os alimentos importados estejam dentro de limites seguros de resíduos de agrotóxicos.

Recurso hídrico	Os agrotóxicos podem se infiltrar no solo e contaminar os lençóis freáticos, prejudicando a qualidade da água e afetando a saúde dos animais e plantas que dela dependem.	✓ Monitoramento e fiscalização: É essencial que haja uma fiscalização rigorosa das atividades agrícolas e um monitoramento constante da qualidade da água em áreas de produção agrícola. ✓ Boas práticas agrícolas: Os agricultores devem adotar boas práticas agrícolas para minimizar a contaminação de água por agrotóxicos. ✓ Educação e conscientização: É importante que haja um esforço contínuo de educação e conscientização sobre os impactos dos agrotóxicos na qualidade da água
Saúde pública	O uso de agrotóxicos pode causar sérios danos à saúde humana, como problemas respiratórios, doenças neurológicas e até mesmo câncer.	✓ Regulação e fiscalização rigorosa: As autoridades governamentais devem implementar regulamentações rígidas para garantir que os agrotóxicos utilizados na produção de alimentos estejam dentro de limites seguros e não ofereçam riscos à saúde pública. ✓ Investimento em agricultura sustentável: Uma das principais causas do uso excessivo de agrotóxicos é a falta de alternativas para combater pragas e doenças nas plantações. ✓ Educação e conscientização: É importante educar a população sobre os perigos dos agrotóxicos e como evitá-los. Isso pode ser feito por meio de campanhas de conscientização, materiais educativos e treinamentos para os trabalhadores do campo.
Segurança pública	Quadrilhas especializadas em roubo, falsificação e revenda de agrotóxicos pode aumentar a pressão sobre a segurança pública, nas áreas rurais.	✓ Fortalecimento da regulação e fiscalização: É importante que existam leis claras e rigorosas sobre a produção, transporte, venda e uso de agrotóxicos. ✓ Promoção de práticas agrícolas sustentáveis: a adoção de práticas agrícolas sustentáveis pode ajudar a

			reduzir a necessidade de agrotóxicos, além de proteger o meio ambiente e a saúde dos trabalhadores rurais ✓ Investimento em alternativas aos agrotóxicos: é importante que haja pesquisa e desenvolvimento de alternativas aos agrotóxicos, como biopesticidas e biodefensivos, que sejam eficazes e seguros para o meio ambiente e a saúde humana. ✓ Promover o diálogo e a comunicação: A comunicação aberta e regular entre os moradores, líderes comunitários e autoridades governamentais pode ajudar a prevenir conflitos. ✓ Desenvolver mecanismos de resolução de conflitos: É importante ter mecanismos claros e eficazes para resolver conflitos quando eles surgirem. ✓ Investir em educação e treinamento: A educação e o treinamento podem ajudar os moradores a desenvolver habilidades de resolução de conflitos, comunicação e liderança. ✓ Políticas públicas de conservação ambiental: governos podem adotar medidas que incentivem a conservação da floresta, como a criação de áreas protegidas, a aplicação de multas para quem desmatar ilegalmente e a implementação de programas de reflorestamento; ✓ Educação e conscientização da população: é fundamental que a população entenda a importância da floresta para o equilíbrio do ecossistema e para o bem-estar humano. Através de campanhas de conscientização, a população pode aprender a valorizar e cuidar da Floresta; ✓ Investimento em tecnologias de monitoramento: a tecnologia pode ser uma grande aliada na luta contra o
	Conflito social	A questão da terra pode ser um problema significativo em assentamentos rurais. A disputa por terras entre agricultores e proprietários rurais pode levar a conflitos violentos e à perda de vidas humanas. Além disso, a ausência de um sistema de justiça eficaz pode dificultar a resolução desses conflitos.	
Assentamentos rurais	Desmatamento	O desmatamento excessivo é um dos principais impactos negativos nos assentamentos rurais. A medida que os agricultores limpam a terra para plantar culturas e criar gado, muitas vezes eles derrubam árvores indiscriminadamente, resultando em danos ambientais significativos, como erosão do solo, perda de biodiversidade e mudanças climáticas.	

		desmatamento. Satélites e drones, por exemplo, podem ser usados para monitorar áreas de floresta e identificar possíveis focos de desmatamento ilegal. ✓ Planejamento adequado do uso da terra: O planejamento adequado do uso da terra é fundamental para evitar impactos ambientais negativos. É importante que os assentamentos rurais sejam estabelecidos em áreas apropriadas e que a terra seja usada de maneira sustentável. ✓ Adoção de práticas agrícolas sustentáveis: É importante que os agricultores em assentamentos rurais adotem práticas agrícolas sustentáveis que reduzam o impacto ambiental. ✓ Educação ambiental e conscientização: A educação ambiental e conscientização é fundamental para garantir que os habitantes dos assentamentos rurais entendam a importância da conservação ambiental e adotem práticas sustentáveis em suas atividades cotidianas.
Meio ambiente	O assentamento rural pode levar a uma grande pressão sobre os recursos naturais, especialmente em regiões onde a água é escassa. A expansão das áreas cultiváveis pode esgotar as fontes de água subterrâneas, resultando em falta de água para consumo humano e animal.	✓ Melhoria das condições sanitárias: Para evitar que assentamentos rurais comprometam a saúde pública, é essencial garantir que as condições sanitárias sejam adequadas. ✓ Melhoria da oferta de serviços de saúde: Outra medida importante para evitar que assentamentos rurais comprometam a saúde pública é a melhoria da oferta de serviços de saúde. ✓ Fortalecimento da agricultura familiar: A agricultura familiar é uma das principais atividades econômicas em assentamentos rurais, e pode contribuir significativamente para a melhoria da saúde pública.
	Saúde pública	A produção agrícola em assentamentos rurais pode ser prejudicial para o meio ambiente se os agricultores utilizarem quantidades excessivas de pesticidas e fertilizantes químicos. Essas substâncias podem poluir a água e o solo, matar insetos benéficos e causar danos à saúde humana.

Captação e distribuição de água urbana			✓ Implementação de práticas de agricultura sustentável: é importante que os agricultores adotem práticas agrícolas sustentáveis, como o uso de técnicas de cultivo que preservem a fertilidade do solo, como a rotação de culturas, o plantio direto e o uso de adubos orgânicos ✓ Monitoramento e controle do uso de agroquímicos: o uso excessivo de agroquímicos, como pesticidas e fertilizantes químicos, pode levar à contaminação do solo e da água. ✓ Investimento em infraestrutura e tecnologia: a implementação de infraestrutura e tecnologia adequadas, como sistemas de irrigação eficientes, maquinaria agrícola moderna e tecnologias de gestão de resíduos, pode ajudar a reduzir a pressão sobre o solo e garantir a sustentabilidade da produção agrícola.	✓ Implementação de práticas de agricultura sustentável: é importante que os agricultores adotem práticas agrícolas sustentáveis, como o uso de técnicas de cultivo que preservem a fertilidade do solo, como a rotação de culturas, o plantio direto e o uso de adubos orgânicos ✓ Monitoramento e controle do uso de agroquímicos: o uso excessivo de agroquímicos, como pesticidas e fertilizantes químicos, pode levar à contaminação do solo e da água. ✓ Investimento em infraestrutura e tecnologia: a implementação de infraestrutura e tecnologia adequadas, como sistemas de irrigação eficientes, maquinaria agrícola moderna e tecnologias de gestão de resíduos, pode ajudar a reduzir a pressão sobre o solo e garantir a sustentabilidade da produção agrícola.
	Meio ambiente	Sistemas de captação de água para abastecimento urbano mal dimensionados tem impactos direto no meio ambiente, seja pela construção de barragens e/ou a diminuição do volume hídrico de corpos d'água, afetando os ecossistemas naturais e a biodiversidade.	✓ Conservação da Água: A conservação da água é fundamental para reduzir a quantidade de água retirada de fontes naturais. ✓ Tratamento de Efluentes: O tratamento de efluentes é importante para evitar que os resíduos de água usada sejam lançados nos corpos d'água sem tratamento adequado. ✓ Preservação de Áreas Verdes: A preservação de áreas verdes, como matas ciliares, é importante para manter a qualidade da água.	✓ Conservação da Água: A conservação da água é fundamental para reduzir a quantidade de água retirada de fontes naturais. ✓ Tratamento de Efluentes: O tratamento de efluentes é importante para evitar que os resíduos de água usada sejam lançados nos corpos d'água sem tratamento adequado. ✓ Preservação de Áreas Verdes: A preservação de áreas verdes, como matas ciliares, é importante para manter a qualidade da água.
	Saúde pública	A falta de um sistema de captação e distribuição de água de qualidade afeta a saúde da população, levando ao consumo de água contaminada, desencadeando uma série de problemas de saúde pública.	✓ Tratamento adequado da água: A primeira medida importante é garantir que a água captada seja tratada adequadamente antes de ser distribuída para as residências. Isso envolve a remoção de bactérias, vírus e	✓ Tratamento adequado da água: A primeira medida importante é garantir que a água captada seja tratada adequadamente antes de ser distribuída para as residências. Isso envolve a remoção de bactérias, vírus e

Desmatamento	Biodiversidade		outros contaminantes da água. ✓ Manutenção regular da infraestrutura de distribuição: A infraestrutura de distribuição de água, incluindo tubos, válvulas e estações de tratamento, precisa ser mantida regularmente para garantir que a água permaneça limpa e segura durante o transporte. ✓ Monitoramento da qualidade da água: O monitoramento da qualidade da água é fundamental para garantir que a água fornecida à população seja segura para consumo humano.
		Social	Falta de acesso à água potável afeta diretamente a qualidade de vida da população. A necessidade de caminhar longas distâncias para obter água potável, especialmente para as mulheres e crianças, pode afetar sua saúde e educação. Além disso, o acesso desigual à água potável pode levar a conflitos sociais. ✓ Promover o acesso equitativo à água: é fundamental garantir que todas as comunidades urbanas tenham acesso à água potável de qualidade, independentemente de sua renda ou localização. ✓ Fomentar a participação social: a participação da sociedade civil na gestão da água é fundamental para garantir que as decisões relacionadas à captação e distribuição de água sejam tomadas de forma democrática e transparente. ✓ Adotar práticas sustentáveis de gestão da água: a gestão sustentável da água é essencial para garantir o acesso à água para as gerações futuras.
			✓ Políticas públicas de conservação ambiental: governos podem adotar medidas que incentivem a conservação da floresta, como a criação de áreas protegidas, a aplicação de multas para quem desmatar ilegalmente e a implementação de programas de reflorestamento; ✓ Educação e conscientização da população: é fundamental que a população entenda a importância da

		floresta para o equilíbrio do ecossistema e para o bem-estar humano. ✓ Investimento em tecnologias de monitoramento: a tecnologia pode ser uma grande aliada na luta contra o desmatamento. Satélites e drones, por exemplo, podem ser usados para monitorar áreas de floresta e identificar possíveis focos de desmatamento ilegal. ✓ Reflorestamento: O reflorestamento é uma solução eficaz para restaurar ecossistemas florestais e mitigar o desmatamento. ✓ Práticas agrícolas sustentáveis: A agricultura é uma das principais atividades humanas que contribuem para o desmatamento. No entanto, é possível adotar práticas agrícolas sustentáveis, como a rotação de culturas, o controle de erosão e a conservação de água. ✓ Monitoramento e fiscalização: É importante que haja um monitoramento adequado das atividades que contribuem para o desmatamento, bem como a fiscalização das leis ambientais	
Ciclo hidrológico	A umidade do ar é regulada também por florestas, contribuindo com a regulação do ciclo hidrológico. Com o desflorestamento ocorre alteração da quantidade de chuva em uma dada região, aumentando a probabilidade de secas ou inundações.	✓ Proteger e preservar as áreas de floresta remanescentes: A proteção e preservação das áreas florestais remanescentes é essencial para evitar conflitos sociais. ✓ Envolver as comunidades locais no processo de tomada de decisão: É essencial envolver as comunidades locais no processo de tomada de decisão em relação ao uso da terra e dos recursos naturais. ✓ Implementar políticas de incentivo à conservação da natureza: Políticas que incentivem a conservação da natureza, como programas de pagamento por serviços ambientais e concessão de crédito verde, podem ajudar a reduzir a pressão sobre a terra e os recursos naturais.	
	Comunidades tradicionais dependem das florestas para sua subsistência, seja pela coleta de frutas, caça, pesca e coleta de madeira. Com o desmatamento, esses recursos tornam-se escassos, comprometendo a qualidade de vida dessas pessoas.		
	Conflito social		

	Erosão do solo	Uma vasta rede de raízes das árvores promove a coesão do solo, evitando a erosão. Como desmatamento, o solo torna-se exposto a condições climáticas extremas, perdendo nutrientes e vulnerável a processos erosivos.	✓ Reflorestamento: uma das maneiras mais eficazes de evitar a erosão do solo é plantar árvores e vegetação adequada nas áreas desmatadas. Isso ajuda a reter a umidade do solo, reduzir a velocidade das chuvas e proteger o solo contra a erosão. ✓ Agricultura conservacionista: técnicas agrícolas que visam manter a cobertura vegetal e minimizar a perturbação do solo, como o plantio direto, rotação de culturas, cobertura do solo com palha ou vegetação e técnicas de terraceamento podem ajudar a evitar a erosão. ✓ Controle da erosão: quando o desmatamento já ocorreu, medidas de controle da erosão, como o plantio de grama ou outras coberturas vegetais nas áreas afetadas, a construção de terraços ou valas de infiltração podem ajudar a evitar que a erosão piore. ✓ Reflorestamento: O reflorestamento é uma solução eficaz para restaurar ecossistemas florestais e mitigar o desmatamento. Árvores são importantes para o ciclo hidrológico, pois absorvem água e ajudam a manter a umidade do solo. ✓ Práticas agrícolas sustentáveis: A agricultura é uma das principais atividades humanas que contribuem para o desmatamento. No entanto, é possível adotar práticas agrícolas sustentáveis, como a rotação de culturas, o controle de erosão e a conservação de água. ✓ Monitoramento e fiscalização: É importante que haja um monitoramento adequado das atividades que contribuem para o desmatamento, bem como a fiscalização das leis ambientais.
	Mudança climática	Florestas desempenham papel importante na regulação do clima global, absorvem dióxido de carbono da atmosfera e liberando oxigênio. O desmatamento contribui efetivamente para o aumento de gases do efeito estufa e o aquecimento global.	✓ Restauração de áreas úmidas: Uma das maneiras mais eficazes de evitar a emissão de gases de efeito estufa dos drenos é restaurando áreas úmidas. ✓ Redução das emissões de gases de efeito estufa: Por
Drenos em áreas úmidas	Mudança climática	Escoamento de nutrientes utilizados para o cultivo de plantas e menor estoque destes no solo, fazendo com que haja maior mobilização dos nutrientes para a atmosfera,	

	podendo aumentar os gases de efeito estufa e consequentemente o aquecimento global;	fin, uma medida adicional para evitar que drenos em áreas úmidas causem mudanças climáticas e a redução das emissões de gases de efeito estufa em outras áreas.
	Recurso hídrico	✓ Não há indicativos que drenos possam ser realizados sem prejudicar os recursos hídricos
	Solo	✓ Não há dados que indiquem que drenos podem ser utilizados em áreas úmidas, devendo ser evitados
Extração de areia		✓ Monitoramento e mitigação de impactos ambientais: A empresa responsável pela extração de areia deve conduzir um estudo de impacto ambiental para avaliar os possíveis impactos sobre a biodiversidade local e identificar as medidas necessárias para mitigar esses impactos. ✓ Restauração de habitats: A extração de areia pode destruir habitats naturais, mas é possível restaurá-los através da revegetação, reestruturação do solo e outras práticas de restauração. Isso ajuda a recuperar a biodiversidade local e a aumentar a resiliência do ecossistema. ✓ Uso de tecnologias menos invasivas: Existem tecnologias de extração de areia que são menos invasivas do que outras, como a extração por dragagem e o uso de equipamentos que não danificam o leito do rio ou do mar. ✓ Reflorestamento: O reflorestamento é uma técnica eficaz para prevenir a erosão do solo. A plantação de árvores
	Biodiversidade	A extração de areia de maneira constante pode causar alterações significativas nos ecossistemas aquáticos, levando a destruição do habitat natural de animais e espécies vegetais, bem como a contaminação do solo e da água.
	Erosão do solo	A retirada de grandes quantidades de areia pode acelerar a erosão lateral dos rios, levando a perda de faixas de terra,

	afetando negativamente a biota terrestre e aquática.	ajuda a estabilizar o solo, reduzindo a erosão causada pela chuva e pelo vento. ✓ Controle do desmatamento: A extração de areia é frequentemente realizada em áreas que foram desmatadas, o que torna o solo mais vulnerável à erosão. ✓ Controle de escavação: Para evitar a erosão do solo causada pela extração de areia, é importante controlar o processo de escavação. ✓ Implementar práticas de manejo sustentável: As práticas de manejo sustentável envolvem a extração seletiva de madeira em áreas florestais, em que apenas árvores maduras e selecionadas são cortadas, permitindo que as árvores jovens continuem crescendo e se desenvolvendo. ✓ Realizar o monitoramento ambiental: O monitoramento ambiental é fundamental para garantir que a extração de madeira seja realizada de forma responsável. ✓ Investir em técnicas de reflorestamento: Investir em técnicas de reflorestamento, como o plantio de mudas de árvores, pode ajudar a recuperar áreas desmatadas e reduzir o impacto da extração de madeira na paisagem e no ambiente. ✓ Regulamentação e fiscalização: é essencial que haja uma regulamentação e fiscalização adequadas da extração de areia. ✓ Comunicação entre as partes interessadas: a comunicação aberta e transparente entre as partes interessadas pode ajudar a evitar conflitos entre a extração de areia e a atividade pesqueira ✓ Adoção de técnicas de extração sustentável: a extração de areia pode ser realizada de maneira sustentável, sem causar impactos significativos na atividade pesqueira. ✓ Estabelecer regulamentos e políticas: É importante que os governos estabeleçam regulamentos e políticas para controlar a extração de areia ✓ Utilização de técnicas de extração mais sustentáveis:
Navegação	A extração de areia tem potencial para alterar canais dos rios, comprometendo a navegação, podendo resultar em danos às embarcações e possíveis acidentes.	
Atividade pesqueira	Além de potencialmente alterar a qualidade da água, a dragagem destrutura habitats aquáticos, promove poluição sonora impactando diretamente a pesca nestes ambientes.	
Recurso hídrico	A extração de areia pode afetar a qualidade da água em rios e lagos, aumentando a turbidez e diminuindo a transparência da água pelo aumento de sólidos em	

Extração ilegal de madeira		suspensão.	Algumas técnicas de extração de arêia podem ser mais sustentáveis do que outras. ✓ Monitoramento e mitigação do impacto: É importante monitorar o impacto da extração de arêia nos recursos hídricos e tomar medidas para mitigá-lo. ✓ Políticas públicas de conservação ambiental: governos podem adotar medidas que incentivem a conservação da floresta, como a criação de áreas protegidas, a aplicação de multas para quem desmatar ilegalmente e a implementação de programas de reflorestamento. ✓ Educação e conscientização da população: é fundamental que a população entenda a importância da floresta para o equilíbrio do ecossistema e para o bem-estar humano. Através de campanhas de conscientização, a população pode aprender a valorizar e cuidar da floresta. ✓ Investimento em tecnologias de monitoramento: a tecnologia pode ser uma grande aliada na luta contra o desmatamento.
	Biodiversidade	Florestas contêm grande variedade de espécies de plantas e animais, muitas das quais são endêmicas. O desmatamento pode levar à extinção destas espécies com a remoção ou desestruturação de seus habitats naturais.	
	Conflito social	Comunidades tradicionais dependem das florestas para sua subsistência, seja pela coleta de frutas, caça, pesca e coleta de madeira. Com o desmatamento, esses recursos tornam-se escassos, comprometendo a qualidade de vida dessas pessoas.	✓ Fortalecer a fiscalização e a aplicação da lei: Um dos principais fatores que alimentam a extração ilegal de madeira é a falta de fiscalização adequada e a impunidade dos infratores. As autoridades devem intensificar a fiscalização nas áreas de extração ilegal de madeira e aplicar as leis de forma rigorosa para desencorajar a atividade ilegal. ✓ Fomentar a conscientização e a educação ambiental: A conscientização da população local sobre os danos ambientais e sociais causados pela extração ilegal de madeira pode ajudar a criar uma cultura de proteção ambiental e de valorização das florestas. ✓ Promover a gestão sustentável da floresta: A extração legal de madeira é uma atividade importante para a economia local e nacional.

Garimpo e/ou Mineração	Economia	O transporte ilegal de madeira pode causar prejuízos econômicos para a indústria madeireira legal, além de prejudicar a arrecadação de impostos e contribuir para o financiamento de atividades criminosas.	✓ Fortalecer a fiscalização: A fiscalização é uma das principais ferramentas para combater a extração ilegal de madeira. ✓ Promover a gestão sustentável dos recursos naturais: Uma gestão sustentável dos recursos naturais pode ajudar a garantir que a extração de madeira seja feita de forma legal e responsável, sem prejudicar o meio ambiente e a economia local. ✓ Fomentar a economia local: Para reduzir a pressão sobre a extração ilegal de madeira, é preciso investir em alternativas econômicas sustentáveis para as comunidades locais.
	Mudança climática	Florestas desempenham papel importante na regulação do clima global, absorvem dióxido de carbono da atmosfera e liberando oxigênio. O desmatamento contribui efetivamente para o aumento de gases do efeito estufa e o aquecimento global.	✓ Reflorestamento: O reflorestamento é uma solução eficaz para restaurar ecossistemas florestais e mitigar o desmatamento. ✓ Práticas agrícolas sustentáveis: A agricultura é uma das principais atividades humanas que contribuem para o desmatamento. ✓ Monitoramento e fiscalização: É importante que haja um monitoramento adequado das atividades que contribuem para o desmatamento, bem como a fiscalização das leis ambientais.
	Biodiversidade	O garimpo e mineração são potenciais causadores de danos ao meio ambiente, como desmatamento, poluição da água, ar, desestruturação do solo, levando a perda/destruição de habitats naturais e a perda de biodiversidade.	✓ Avaliação de impacto ambiental (AIA): Antes de iniciar qualquer atividade de mineração ou garimpo, é importante conduzir uma AIA. ✓ Recuperação de áreas degradadas: Após a conclusão da mineração ou garimpo, as áreas afetadas podem ser restauradas para ajudar a proteger a biodiversidade. ✓ Regulamentação e fiscalização: As atividades de mineração e garimpo devem ser regulamentadas e fiscalizadas para garantir que sejam realizadas de maneira sustentável.
	Conflito social	O garimpo é fonte de conflitos sociais em áreas onde os direitos dos povos indígenas, comunidades locais e	✓ Fortalecer a fiscalização e a regulamentação: Uma das principais medidas para evitar conflitos em áreas com garimpo ou mineração é fortalecer a fiscalização e a

	propriedade privada não são respeitados, bem como potencializa a violência, incentiva a prostituição e violação de direitos humanos.	regulamentação das atividades. ✓ Promover a participação e a consulta das comunidades afetadas: É importante que as comunidades locais sejam consultadas e tenham a oportunidade de participar das decisões relacionadas às atividades de garimpo e mineração em suas regiões. ✓ Investir em alternativas econômicas sustentáveis: Uma das principais causas dos conflitos em áreas com garimpo ou mineração é a falta de alternativas econômicas para as comunidades locais. ✓ Regulação e fiscalização: Uma das principais razões pelas quais o garimpo e a mineração podem afetar negativamente a economia local é a falta de regulamentação e fiscalização adequadas. ✓ Investimento em outras atividades econômicas: Uma maneira de reduzir a dependência da economia local em relação ao garimpo e à mineração é investir em outras atividades econômicas. ✓ Diálogo e envolvimento da comunidade: É essencial que a comunidade local seja envolvida no processo de tomada de decisão em relação à mineração. ✓ Promover a mineração sustentável: isso significa adotar práticas que minimizem o impacto ambiental e social da mineração, tais como a recuperação de áreas degradadas, o uso de tecnologias mais limpas e a conservação de habitats naturais. ✓ Estabelecer políticas públicas rigorosas: é fundamental que os governos implementem políticas e regulamentações que limitem a mineração em áreas sensíveis do ponto de vista ambiental e social, além de monitorar de perto as operações de mineração existentes para garantir que elas estejam em conformidade com as leis ambientais. ✓ Fomentar a transparência e o engajamento da comunidade: a transparência na mineração pode ajudar a
Economia	O garimpo/mineração ilegal tem potencial para causar prejuízos econômicos para a economia local, prejudicando a arrecadação de impostos e contribuindo para o financiamento de atividades criminosas.	
Mudança climática	A emissão de gases de efeito estufa, aliada ao desmatamento e alteração dos corpos hídricos podem acelerar a destruição de florestas e outros ecossistemas que absorvem carbono.	

			evitar a corrupção, o suborno e outras práticas prejudiciais. A participação das comunidades afetadas pela mineração também é fundamental para garantir que as atividades de mineração sejam realizadas de forma responsável e respeitando os direitos humanos e dos povos indígenas. ✓ Regulamentação e fiscalização: É essencial que haja regulamentação adequada e fiscalização rigorosa das atividades de mineração e garimpo para garantir que as empresas operem de forma responsável e segura. ✓ Uso de tecnologias mais limpas: As empresas de mineração e garimpo devem investir em tecnologias mais limpas que minimizem a poluição do ar e da água e reduzam a exposição a produtos químicos tóxicos. ✓ Educação e conscientização: É essencial que a população seja educada e conscientizada sobre os riscos associados à mineração e garimpo e sobre os seus direitos.
	Saúde pública	É uma atividade que expõe os trabalhadores a substâncias químicas tóxicas, poeira e radiação, gerando efeitos negativos na saúde das pessoas e das comunidades próximas vizinhas. A exposição a metais pesados, como mercúrio e chumbo, pode causar sérios danos ao sistema nervoso, câncer e ao desenvolvimento infantil.	✓ Prevenção de incêndios: A melhor maneira de proteger a biodiversidade em incêndios florestais é evitar que os incêndios aconteçam em primeiro lugar. ✓ Monitoramento e resposta rápida: É importante monitorar as áreas florestais em risco e ter equipes prontas para responder rapidamente aos incêndios. ✓ Restauração pós-incêndio: Quando ocorrem incêndios florestais, é importante ter planos de restauração pós-incêndio para recuperar a biodiversidade perdida.
	Biodiversidade	Incêndios destroem habitats naturais, removendo a vegetação e os animais que ali habitam, reduzindo a sua diversidade, incluindo espécies endêmicas de uma área, podendo levar a efeitos cumulativos em todo o ecossistema.	✓ Prevenção de incêndios: A prevenção de incêndios é uma medida importante para evitar que os incêndios florestais interfiram na economia local. ✓ Investimento em combate a incêndios: É importante que haja um investimento adequado em combate a incêndios florestais para que, caso ocorra um incêndio, seja
Incêndios florestais		Incêndios florestais podem destruir plantações, terras agrícolas e outras fontes de recursos naturais. Isso pode causar impactos significativos na economia local e na subsistência das comunidades afetadas, bem como o alto custo com recursos públicos para o combate aos incêndios.	

			possível combatê-lo rapidamente e minimizar os danos causados. ✓ Diversificação econômica: A diversificação da economia local pode ajudar a mitigar os impactos dos incêndios florestais. ✓ Prevenção de incêndios: A prevenção é a melhor maneira de evitar que os incêndios florestais ocorram e causem mudanças climáticas. ✓ Manejo florestal sustentável: Um manejo florestal sustentável pode ajudar a reduzir a vulnerabilidade das florestas aos incêndios. ✓ Adoção de tecnologias inovadoras: Tecnologias avançadas, como o uso de satélites para detectar incêndios em tempo real, a utilização de drones para extinguir incêndios em áreas de difícil acesso, e a implementação de sistemas de alerta precoce baseados em inteligência artificial, podem ajudar a reduzir o impacto dos incêndios florestais. ✓ Prevenção de incêndios florestais: A melhor maneira de evitar que os incêndios florestais afetem a saúde pública é preveni-los antes que aconteçam ✓ Monitoramento da qualidade do ar: Durante e após um incêndio florestal, é importante monitorar a qualidade do ar para garantir que os níveis de poluição não ultrapassem os limites seguros para a saúde humana. ✓ Evacuação e monitoramento de áreas afetadas: Em casos graves, as autoridades locais devem considerar a evacuação de áreas afetadas por incêndios florestais. ✓ Elaboração de planos de gestão de recursos hídricos:
	Mudança climática	Incêndios florestais emitem grandes quantidades de gases de efeito estufa, como dióxido de carbono e metano, que aliado ao desmatamento e desestruturação do solo podem acelerar a destruição de florestas e outros ecossistemas que absorvem carbono.	
	Saúde pública	A fumaça e os poluentes gerados pelos incêndios florestais podem ser prejudiciais à saúde, causando problemas respiratórios, alergias e outros efeitos negativos.	
	Conflito social	O uso constante do lençol freático e demais corpos d'água	

Irrigação e Lençol freático		pode levar a conflitos sociais pela disputa dos recursos hídricos devido a diminuição da disponibilidade destes recursos.	A elaboração de planos de gestão de recursos hídricos pode ajudar a garantir que todos os usuários da água tenham acesso equitativo aos recursos hídricos disponíveis. ✓ Monitoramento do uso da água: O monitoramento do uso da água pode ajudar a garantir que todos os usuários estejam cumprindo as regras estabelecidas para o uso da água. ✓ Estabelecimento de mecanismos de resolução de conflitos: É importante estabelecer mecanismos eficazes para a resolução de conflitos entre usuários da água.
	Recurso hídrico	A irrigação excessiva pode alterar o nível do lençol freático, afetando a fauna e flora, bem como prejudicar atividades econômicas como a pesca, dessedentação animal e abastecimento humano.	✓ Gerenciamento eficiente da água: Uma das principais formas de garantir que a irrigação mecanizada não afete negativamente os recursos hídricos é implementando um gerenciamento eficiente da água. ✓ Conservação de água: Outra medida importante é promover a conservação de água. Isso pode ser feito através da implementação de técnicas de conservação do solo, como a adoção de práticas agrícolas que minimizam a erosão do solo, o que ajuda a reter a água no solo. ✓ Monitoramento e fiscalização: Por fim, é importante estabelecer mecanismos de monitoramento e fiscalização para garantir que as práticas de irrigação mecanizada não estejam afetando negativamente os recursos hídricos.
	Saúde pública	A irrigação excessiva pode levar à contaminação da água por fertilizantes e demais produtos químicos que são lixiviados para o lençol freático, rios e lagos, afetando a qualidade da água e a saúde humana.	✓ Utilizar práticas agrícolas sustentáveis: As práticas agrícolas sustentáveis, como a agricultura orgânica e a agroecologia, podem ajudar a reduzir o uso de produtos químicos tóxicos na agricultura e a minimizar a

		contaminação do solo e da água. ✓ Implementar medidas de gestão da água: A gestão eficiente da água pode ajudar a reduzir a quantidade de água utilizada na irrigação e minimizar a contaminação do solo e da água. ✓ Monitorar a qualidade da água e do solo: É importante monitorar regularmente a qualidade da água e do solo para detectar qualquer contaminação que possa estar ocorrendo. ✓ Gerenciamento do tempo e da quantidade de água: A irrigação deve ser feita em momentos adequados e na quantidade certa para evitar o encharcamento do solo. ✓ Uso de técnicas de irrigação eficientes: É importante usar técnicas de irrigação eficientes, como a irrigação por gotejamento ou a irrigação por aspersão de baixa pressão, que fornecem água diretamente às raízes das plantas e reduzem a evaporação ✓ Práticas de conservação do solo: Práticas de conservação do solo, como a rotação de culturas, a adição de matéria orgânica ao solo e a manutenção de cobertura vegetal, podem melhorar a qualidade do solo. ✓ Implementar a coleta seletiva: Uma das principais medidas para evitar que o lixo interfira na economia local é a implementação da coleta seletiva. ✓ Investir em tecnologia para tratamento de resíduos: Outra medida importante para evitar que o lixo interfira na economia local é investir em tecnologia para tratamento de resíduos.
	Solo	A irrigação excessiva pode levar à salinização do solo, especialmente em regiões áridas e semiáridas. Isso ocorre quando a água de irrigação evapora e deixa os sais dissolvidos no solo, comprometendo a qualidade reduzindo a produtividade das culturas.
Lixão e aterro sanitário	Economia	O impacto econômico dos lixões e aterros sanitários pode ser significativo, principalmente se não houver um programa de coleta seletiva. Além dos custos de construção e operação, que são altos, ocorre a desvalorização das propriedades próximas, afetando a economia local.

		✓ Estimular a economia circular: A economia circular é um modelo económico que visa minimizar o desperdício e o consumo de recursos naturais, mantendo os produtos e materiais em circulação pelo maior tempo possível. ✓ Reciclagem e redução de resíduos: uma das melhores maneiras de evitar a sobrecarga de lixões e aterros sanitários é através da reciclagem e da redução de resíduos. ✓ Gerenciamento adequado dos resíduos: uma gestão adequada dos resíduos sólidos é crucial para minimizar o impacto ambiental de aterros sanitários e lixões. ✓ Investimento em energia renovável: A conversão de resíduos em energia é uma das soluções mais eficazes para evitar que aterros sanitários e lixões afetem negativamente o meio ambiente. ✓ Melhorar a gestão de resíduos sólidos: é importante que os governos e as autoridades locais implementem políticas e estratégias para uma melhor gestão de resíduos sólidos. ✓ Monitoramento e controle ambiental: os lixões e aterros sanitários devem ser monitorados regularmente para garantir que não haja riscos para a saúde pública. ✓ Educação e conscientização da população: é importante educar a população sobre a importância da gestão adequada de resíduos sólidos e dos impactos que os lixões e aterros sanitários podem ter na saúde pública. ✓ reciclagem de materiais como plástico, papel e vidro para reduzir a quantidade de lixo que é enviada para aterros sanitários e lixões. ✓ Investir em educação ambiental: É essencial
Meio ambiente	Lixões podem causar danos significativos ao meio ambiente, quando o lixo é descartado sem os devidos controles. Isso causa a contaminação do solo, da água e do ar, mesmo em aterros sanitários projetados para minimizar esses danos, refletido diretamente na qualidade de vida da população e nos recursos naturais.	
Saúde pública	A presença de lixões e aterros sanitários pode representar um risco à saúde pública, especialmente para as comunidades próximas. A exposição a substâncias tóxicas e poluentes pode levar a doenças respiratórias, câncer e outras doenças graves.	
Social	A presença de lixões e aterros sanitários pode ter um impacto negativo nas comunidades próximas, especialmente em termos de discriminação social e estigma. Esses impactos podem afetar a saúde mental e a	

		qualidade de vida das pessoas que vivem nas proximidades.	consentizar a população sobre a importância da gestão adequada de resíduos e os impactos negativos que os lixões e aterros podem ter na saúde e qualidade de vida das comunidades ✓ Adotar tecnologias mais eficientes: Existem tecnologias mais eficientes e menos prejudiciais ao meio ambiente do que os aterros sanitários e lixões tradicionais, como a incineração e a compostagem.
Ocupação habitacional de áreas urbanas	Economia	A especulação imobiliária acaba por aumentar a demanda por moradia em áreas menos acessíveis, aumentando o preço das moradias nessas áreas, tornando-as menos acessíveis para as pessoas de baixa renda.	✓ Zoneamento e planejamento urbano: O zoneamento é um processo pelo qual as áreas urbanas são divididas em zonas que permitem diferentes usos da terra. ✓ Incentivos fiscais para empresas locais: As empresas locais são essenciais para a economia de uma cidade ou região. Oferecer incentivos fiscais para essas empresas pode ajudar a mantê-las competitivas e incentivá-las a permanecer na área. ✓ Desenvolvimento de infraestrutura: Investir em infraestrutura é fundamental para o desenvolvimento econômico de uma cidade ou região. U
	Meio ambiente	A ocupação desordenada em áreas verdes, de preservação ambiental ou terrenos baldios, promove danos ambientais, principalmente com o aumento de desmatamento e a poluição, aliado a falta de infraestrutura adequada para a gestão, levam a problemas socioambientais.	✓ Planejamento urbano sustentável: É importante que haja um planejamento urbano adequado e sustentável que considere as questões ambientais desde o início, antes mesmo do início da construção das habitações. ✓ Uso de tecnologias verdes: O uso de tecnologias verdes, como a utilização de energias renováveis, como a solar e a eólica, sistemas de coleta de água da chuva, bem como a utilização de materiais de construção sustentáveis e a implementação de soluções de eficiência energética, podem minimizar o impacto ambiental das construções

			habitacionais. ✓ Fiscalização e controle: As autoridades públicas devem implementar medidas para fiscalizar e controlar a ocupação habitacional em áreas urbanas. ✓ Zoneamento urbano adequado: É importante que as áreas urbanas sejam planejadas e desenvolvidas de forma apropriada para garantir a segurança pública. ✓ Controle do uso do solo: O controle do uso do solo pode ajudar a garantir que as áreas urbanas sejam desenvolvidas de maneira adequada e segura. ✓ Investimento em segurança pública: Investir em segurança pública pode ajudar a reduzir a criminalidade e aumentar a sensação de segurança nas áreas urbanas. ✓ Planejamento urbano adequado: É essencial que o planejamento urbano seja adequado e considere a capacidade da infraestrutura existente e a necessidade de expansão. ✓ Participação da comunidade: A participação da comunidade no planejamento urbano é fundamental para garantir que as necessidades e expectativas dos moradores sejam levadas em consideração. ✓ Monitoramento e fiscalização: Uma vez que a ocupação habitacional é implementada, é importante que as autoridades responsáveis monitorem e fiscalizem o uso do espaço urbano e a manutenção da infraestrutura.
	Segurança pública	A ocupação, na maioria das vezes, ocorre em áreas periféricas e menos assistidas pelo poder público, levando ao aumento de índices de criminalidade, devido à falta de policiamento, iluminação adequada, dentre outros fatores.	
	Serviço público	A ocupação desordenada em áreas urbanas aumenta a demanda por serviços básicos, como saneamento, saúde, educação e transporte, causando a sobrecarga dos serviços públicos existentes, precarizando a qualidade de vida da população.	
Pecuária	Bem-estar animal	A criação intensiva de animais para a produção de carne pode levar a condições de vida precárias, incluindo superlotação, falta de higiene e uso de práticas desumanas, como a castração e a mutilação de animais sem anestesia.	✓ Educação e conscientização: É importante educar as pessoas sobre as necessidades dos animais e como elas podem ser atendidas. ✓ Leis e regulamentações: As leis e regulamentações

	Isso levanta questões éticas e de bem-estar animal.	podem ajudar a proteger os animais e garantir o seu bem-estar. As normas podem incluir restrições a práticas inseguras ou cruéis, bem como a criação de padrões mínimos para o cuidado dos animais, como nutrição adequada, alojamento e assistência médica. ✓ Inspeções e fiscalização: As autoridades responsáveis pela proteção animal podem realizar inspeções regulares em instalações que abrigam animais, como fazendas, pet shops, zoológicos e abrigos.
Biodiversidade	A pecuária é uma das principais causas do desmatamento, especialmente em regiões tropicais, onde as florestas são derrubadas para a implantação de pastagens.	✓ Implementar práticas de manejo sustentável: Práticas de manejo sustentável, como rotação de pastagens, plantio de culturas de cobertura e redução da compactação do solo, podem ajudar a reduzir o impacto negativo da pecuária no meio ambiente e na biodiversidade. ✓ Conservação de áreas naturais: Ao conservar áreas naturais, como florestas e áreas úmidas, a biodiversidade é protegida e os animais podem ter um habitat para viver e se reproduzir. ✓ Redução do consumo de carne: A redução do consumo de carne pode ajudar a reduzir a demanda por pastagens e, portanto, a conversão de habitats naturais. Isso pode ter um impacto positivo na biodiversidade e no meio ambiente como um todo
Meio ambiente	A produção de carne requer grandes quantidades de recursos naturais, incluindo água, grãos e energia. Isso coloca pressão sobre esses recursos e contribui para a escassez de água e alimentos em algumas regiões.	✓ Implementar práticas agrícolas sustentáveis: Isso inclui a adoção de práticas agrícolas que promovam a conservação do solo, como a rotação de culturas, o plantio direto e a redução do uso de pesticidas e fertilizantes. ✓ Investir em tecnologia e manejo animal: O uso de tecnologias que visem a eficiência na produção e na

		alimentação dos animais pode ajudar a reduzir a emissão de gases de efeito estufa. ✓ Promover a conscientização e a educação ambiental: A conscientização e a educação ambiental são importantes para promover a mudança de comportamento e a adoção de práticas mais sustentáveis na pecuária. ✓ Reduzir a produção de carne: A produção de carne é responsável por uma grande quantidade de emissões de gases de efeito estufa, especialmente metano ✓ Melhorar a eficiência alimentar: A pecuária pode ser tornada mais eficiente ao melhorar a qualidade da ração e reduzir o desperdício de alimentos. ✓ Adotar práticas agrícolas sustentáveis: As práticas agrícolas sustentáveis, como o plantio direto, a rotação de culturas e o uso de técnicas de conservação do solo, podem ajudar a reduzir as emissões de gases de efeito estufa associadas à pecuária. ✓ Regulamentação e fiscalização adequadas: Os governos podem implementar regulamentações rigorosas para a pecuária, como a proibição do uso de antibióticos em animais saudáveis e o monitoramento de resíduos químicos em produtos de origem animal. ✓ Incentivar práticas sustentáveis: Práticas sustentáveis de pecuária, como pastejo rotativo, uso de pastagens nativas, e a alimentação adequada para cada fase da vida do animal podem ajudar a minimizar a emissão de gases de efeito estufa e a poluição do solo e da água. ✓ Educação sobre higiene e segurança alimentar: É importante que as pessoas sejam educadas sobre como
Mudança climática	Além da remoção da vegetação natural e a queima da vegetação para a implementação de pastagens, a pecuária é responsável por uma grande quantidade de emissões de gases de efeito estufa, especialmente metano, que é produzido durante o processo produtivo, contribuindo para o aquecimento global e as mudanças climáticas.	
Saúde pública	A pecuária pode representar riscos à saúde pública, incluindo a transmissão de doenças infecciosas dos animais para os humanos. Além disso, o uso excessivo de antibióticos na produção de carne pode levar ao desenvolvimento de resistência a antibióticos, o que pode tornar mais difícil tratar infecções em humanos.	

			armazenar e preparar carne e outros produtos de origem animal de forma segura para evitar a contaminação por patógenos.
	Biodiversidade	A pesca predatória pode levar à diminuição drástica de espécies de peixes. Isso resulta na redução da biodiversidade e na perda de espécies importantes e de seu papel ecológico necessário para o equilíbrio ecológico.	✓ Zonamento da Pesca: Uma medida eficaz para proteger a biodiversidade é implementar um zoneamento da pesca, no qual áreas específicas são designadas para diferentes tipos de pesca, levando em consideração a sensibilidade ecológica, o tamanho e o tipo de peixe em cada área. ✓ Redução da Captura Acessória: A captura acessória, que é a captura de outras espécies além do alvo da pesca, pode ter um impacto significativo na biodiversidade. ✓ Restrições de Pesca: Restringir a pesca em certas áreas ou durante determinados períodos pode ajudar a proteger a biodiversidade, permitindo que as espécies se reproduzam e cresçam. ✓ Regulamentação e fiscalização da pesca: Uma das principais razões pelas quais ocorrem conflitos na pesca é a falta de regulamentação e fiscalização adequadas da atividade. ✓ Diálogo e cooperação entre as partes interessadas: Para evitar conflitos sociais na pesca, é importante que as partes interessadas, como os pescadores, comunidades locais, cientistas e governos, trabalhem juntos para tomar decisões informadas sobre a gestão da pesca. ✓ Educação e conscientização: É importante educar os pescadores e as comunidades locais sobre a importância da pesca sustentável e da conservação dos recursos pesqueiros.
Pesca predatória	Conflito social	A pesca predatória gera conflito tanto com a pesca profissional como a pesca amadora, aumentando a tensão social, podendo comprometer a integridade física destes pescadores.	

	A pesca predatória diminuir a renda de pescadores profissionais em comunidades pesqueiras, uma vez que muitas vezes a captura excessiva de peixes leva à diminuição do estoque de peixes, resultando em menos peixes para serem comercializados.	✓ Implementação de regulamentações de pesca sustentável: Uma das maneiras mais eficazes de evitar a pesca predatória é por meio da implementação de regulamentações de pesca sustentável. ✓ Fiscalização e aplicação de leis de pesca: É importante que as autoridades locais responsáveis pela gestão das pescarias realizem fiscalização regular e rigorosa para garantir o cumprimento das regulamentações de pesca. ✓ Desenvolvimento de alternativas econômicas: Para garantir que a pesca predatória não seja a única fonte de renda para os pescadores locais, é importante desenvolver alternativas econômicas sustentáveis.
Meio ambiente	A redução das populações de peixes afeta o equilíbrio ecológico das áreas afetadas, afetando também espécies vegetais, as quais dependem do peixe para o processo de dispersão de frutos e sementes.	✓ Regulação e fiscalização da pesca: A implementação de regulamentações e fiscalizações eficazes da pesca pode ajudar a controlar a quantidade de peixes retirados dos ecossistemas aquáticos ✓ Educação e conscientização ambiental: A conscientização ambiental é fundamental para evitar a pesca predatória. ✓ Criação de áreas de proteção: A criação de áreas de proteção de pesca é uma medida que visa proteger os habitats e as espécies que vivem nesses locais.
Turismo	A intensificação da pesca predatória afasta o turismo da região, comprometendo a inserção social e econômica, afetando diretamente a qualidade de vida das pessoas que trabalham com o turismo.	✓ Estabelecer áreas de proteção: criar áreas de proteção onde a pesca regulada e/ou proibida, buscando proteger as populações de peixes e outros animais. ✓ Regulamentação da pesca: estabelecer regras claras e rigorosas para a pesca, incluindo quotas de captura, tamanhos mínimos de peixes e períodos de defeso.

			✓ Educação e conscientização: é importante educar os turistas e os residentes locais sobre a importância da pesca sustentável e dos impactos negativos da pesca predatória. ✓ Respeito aos direitos territoriais indígenas: É fundamental que os territórios indígenas sejam demarcados e respeitados, garantindo aos povos indígenas o direito à terra e à autodeterminação. ✓ Investimentos em educação e saúde: O acesso à educação e à saúde de qualidade é fundamental para reduzir a desigualdade social em territórios indígenas. ✓ Fomento à economia local: É importante incentivar a produção e o comércio local nas comunidades indígenas. Isso pode ser feito por meio de programas de apoio à agricultura familiar, à pesca, ao artesanato e ao turismo sustentável.
Povos Indígenas	Desigualdade socioeconômica	A falta de acesso a oportunidades e serviços básicos, como educação, saúde e emprego, contribui para a desigualdade socioeconômica dos povos indígenas em comparação com a população em geral.	✓ Fortalecimento da legislação e políticas públicas: É importante que o governo estabeleça leis e políticas públicas para proteger os direitos dos povos indígenas e combater a discriminação e o preconceito. ✓ Educação e conscientização: A educação é uma ferramenta poderosa para combater o preconceito e a discriminação. ✓ Respeito à autonomia dos povos indígenas: Os povos indígenas têm o direito de controlar suas terras e recursos naturais, bem como suas próprias vidas e culturas.
	Discriminação e preconceito	Muitos povos indígenas ainda são vítimas de discriminação e preconceito, o que afeta negativamente sua autoestima e sua capacidade de se integrar à sociedade maior.	
	Perda de identidade cultural	A pressão para se adaptar à cultura dominante pode levar a uma perda da identidade cultural dos povos indígenas, incluindo sua língua, costumes, tradições e crenças. Isso pode resultar em sentimentos de alienação e perda de	✓ Fortalecimento da educação indígena: a educação é uma ferramenta importante para preservar a cultura indígena.

	conexão com sua história e raízes.	✓ Proteção dos territórios indígenas: os territórios indígenas são fundamentais para a preservação da cultura indígena. ✓ Reconhecimento e respeito pela cultura indígena: é importante que a sociedade em geral reconheça e respeite a cultura indígena. ✓ Proteção legal: As autoridades governamentais podem implementar leis e políticas que protejam os direitos territoriais e naturais dos povos indígenas. ✓ Consulta e consentimento: Quando projetos de desenvolvimento são propostos em terras indígenas, é importante que os povos indígenas sejam consultados e tenham a oportunidade de dar o seu consentimento antes que o projeto seja aprovado. ✓ Educação e conscientização: A educação e a conscientização do público em geral sobre os direitos e necessidades dos povos indígenas também podem ajudar a proteger suas terras e recursos naturais. ✓ Respeito aos direitos dos povos indígenas: É importante que sejam respeitados os direitos dos povos indígenas, incluindo seu direito à terra, recursos naturais e à sua cultura e tradições. ✓ Fortalecimento das instituições locais: As instituições locais, como os conselhos tribais e as organizações indígenas, podem desempenhar um papel importante na resolução de conflitos e na prevenção da violência.
Perda de territórios e recursos naturais	Povos indígenas frequentemente sofrem com a perda de suas terras e recursos naturais devido à expansão de atividades econômicas, como agricultura, mineração e extração de madeira, o que os priva de seu modo de vida tradicional e fonte de subsistência.	
Violência e conflitos	Povos indígenas frequentemente enfrentam violência e conflitos, especialmente em regiões onde seus territórios são disputados por empresas, governos e outros grupos.	

Resíduos sólidos urbanos			✓ Educação e diálogo: A educação e o diálogo são fundamentais para construir pontes entre os povos indígenas e as outras comunidades. ✓ Educação e conscientização da população: É importante que a população local seja educada sobre a importância da gestão adequada de resíduos sólidos e os impactos negativos que o descarte inadequado pode ter na saúde pública e no meio ambiente. ✓ Melhorar a infraestrutura de gestão de resíduos sólidos: É necessário ter uma infraestrutura adequada para a gestão de resíduos sólidos, como a construção de aterros sanitários, sistemas de coleta seletiva, instalação de lixeiras públicas e pontos de reciclagem. ✓ Participação e diálogo com a comunidade: É importante envolver a comunidade no processo de gestão de resíduos sólidos
	Conflitos sociais		A presença de resíduos sólidos pode afetar a qualidade de vida das pessoas, causando mau cheiro, poluição visual, problemas de infraestrutura e outros problemas.
	Economia		O manejo inadequado de resíduos sólidos pode gerar altos custos para as cidades, afetando a economia local e criando problemas financeiros. ✓ eletiva pode ajudar a reduzir a quantidade de resíduos enviados para aterros sanitários, o que pode economizar espaço e reduzir custos para o município. ✓ Campanhas de conscientização pública: educar a população sobre a importância da redução de resíduos e da reciclagem pode ajudar a criar uma cultura de sustentabilidade na comunidade. ✓ Incentivos fiscais para empresas sustentáveis: oferecer incentivos fiscais para empresas que adotam práticas sustentáveis de gestão de resíduos pode ajudar a incentivar a adoção dessas práticas e a criar um ambiente favorável para o crescimento econômico local sustentável.

Meio ambiente	Os resíduos sólidos urbanos podem poluir o ar, o solo e a água, contaminando o meio ambiente e afetando a saúde dos ecossistemas.	✓ Reduzir a produção de resíduos: A primeira medida para evitar que os resíduos sólidos urbanos comprometam o meio ambiente é reduzir a produção de resíduos. ✓ Reciclar: A reciclagem é uma medida importante para reduzir a quantidade de resíduos que vão para os aterros sanitários. ✓ Destinar corretamente os resíduos: É importante destinar corretamente os resíduos sólidos urbanos para evitar impactos negativos no meio ambiente. ✓ Coleta e disposição adequada de resíduos: Uma das principais medidas para evitar que os resíduos sólidos urbanos interfiram na saúde pública é garantir que haja um sistema eficiente de coleta e disposição desses resíduos. ✓ Educação ambiental: É importante que a população seja conscientizada sobre a importância da gestão adequada de resíduos sólidos urbanos. ✓ Fiscalização e aplicação de multas: As autoridades municipais devem fiscalizar regularmente a disposição de resíduos sólidos urbanos e aplicar multas para aqueles que desrespeitam as regras estabelecidas. ✓ Implementar uma gestão eficiente de resíduos sólidos: É essencial que os governos e as autoridades locais implementem políticas e programas de gestão de resíduos sólidos urbanos eficazes. ✓ Desenvolver infraestrutura turística sustentável: Uma infraestrutura turística sustentável pode ajudar a reduzir a quantidade de resíduos produzidos pelos turistas. ✓ Promover o turismo responsável: Os turistas também podem desempenhar um papel importante na
Saúde pública	A presença de resíduos sólidos pode causar doenças como leptospirose, dengue, Chikungunya, Zika, entre outras, que afetam diretamente a saúde pública.	
Turismo	A presença de resíduos sólidos nas ruas pode afetar a imagem da cidade, diminuindo o fluxo de turistas e afetando o turismo local.	

			redução do impacto dos resíduos sólidos urbanos no turismo.	✓ Políticas públicas de conservação ambiental: governos podem adotar medidas que incentivem a conservação da floresta, como a criação de áreas protegidas, a aplicação de multas para quem desmatar ilegalmente e a implementação de programas de reflorestamento; ✓ Educação e conscientização da população: é fundamental que a população entenda a importância da floresta para o equilíbrio do ecossistema e para o bem-estar humano. ✓ Tecnologias de monitoramento: a tecnologia pode ser uma grande aliada na luta contra o desmatamento. . ✓ Implementação de políticas públicas eficazes: Para evitar conflitos sociais em áreas com transporte ilegal de madeira, é necessário a implementação de políticas públicas eficazes que possam garantir a fiscalização e o controle do comércio de madeiras, bem como o combate ao desmatamento ilegal. ✓ Fortalecimento da fiscalização: É importante que haja uma fiscalização constante e efetiva das atividades ilegais na região. ✓ Sensibilização da população: É fundamental que a população local seja sensibilizada e conscientizada sobre a importância da preservação ambiental e das consequências do comércio ilegal de madeira. ✓ Reforçar a fiscalização e o cumprimento da lei: As autoridades responsáveis pela aplicação da lei podem aumentar a fiscalização e a aplicação da lei para combater o transporte ilegal de madeira. ✓ Incentivar a produção e o comércio de madeira legal: É importante incentivar a produção e o comércio de madeira legal, pois isso aumenta a oferta de madeira de origem legal e
Transporte ilegal de madeira	Biodiversidade		Florestas contêm grande variedade de espécies de plantas e animais, muitas das quais são endêmicas. O desmatamento pode levar à extinção destas espécies com a remoção ou desestruturação de seus habitats naturais.	
	Conflito social		O transporte ilegal de madeira pode levar a conflitos entre os trabalhadores da indústria madeireira legal e ilegal, bem como com comunidades tradicionais e povos indígenas que dependem da floresta para sua subsistência.	
	Economia		O transporte ilegal de madeira pode causar prejuízos econômicos para a indústria madeireira legal, além de prejudicar a arrecadação de impostos e contribuir para o financiamento de atividades criminosas.	

Turismo			reduz a demanda por madeira ilegal. ✓ Sensibilizar a população sobre o impacto do transporte ilegal de madeira: Sensibilizar a população sobre os impactos negativos do transporte ilegal de madeira pode ajudar a reduzir a demanda por madeira ilegal. ✓ Reforçar a fiscalização: As autoridades responsáveis devem reforçar a fiscalização para combater o transporte ilegal de madeira. ✓ Promover a certificação de madeira: A certificação de madeira é uma ferramenta importante para combater o transporte ilegal de madeira, pois ajuda a garantir que a madeira seja proveniente de fontes sustentáveis e legais. ✓ Investir em alternativas sustentáveis: Para reduzir a demanda por madeira ilegal, é importante investir em alternativas sustentáveis, como o uso de materiais renováveis, como bambu, ou materiais sintéticos.
		Mudança climática	Florestas desempenham papel importante na regulação do clima global, absorvem dióxido de carbono da atmosfera e liberando oxigênio. O desmatamento contribui efetivamente para o aumento de gases do efeito estufa e o aquecimento global.
			✓ Educação e conscientização: É importante que os visitantes sejam educados sobre a cultura local e incentivados a respeitá-la. ✓ Envolvimento da comunidade: A comunidade local deve ser envolvida no planejamento e desenvolvimento do turismo na área. ✓ Regulação e controle: As autoridades locais devem estabelecer regulamentações claras e medidas de controle para proteger a cultura local.
			✓ Incentivar a adoção de práticas agrícolas sustentáveis: É importante incentivar os agricultores a adotarem práticas agrícolas sustentáveis, como a rotação de culturas, o uso de fertilizantes orgânicos e a implementação de sistemas de irrigação eficientes ✓ Fomentar a diversificação da produção agrícola: Em
		Cultura	O turismo pode levar a uma perda da autenticidade e da identidade cultural de uma região, em detrimento da adaptação às expectativas dos turistas.
		Economia	A demanda por produtos e serviços em áreas turísticas pode fazer com que os preços subam, o que pode prejudicar os moradores do local que dependem desses produtos e serviços.

		vez de depender de um único produto agrícola, a diversificação da produção agrícola pode ajudar a reduzir os efeitos negativos na economia local em caso de contaminação por agrotóxicos. ✓ Implementar regulamentações rigorosas: Regulamentações rigorosas em relação ao uso de agrotóxicos podem ajudar a garantir a segurança dos consumidores e minimizar os impactos negativos na economia local.
Meio ambiente	O turismo pode levar a um aumento na poluição, desmatamento e alteração de habitats naturais, prejudicando o meio ambiente e as espécies que nele habitam.	✓ Promover um turismo sustentável: É importante que se promova um turismo que respeite o meio ambiente e que seja ecologicamente correto. ✓ Monitorar e controlar o impacto do turismo na natureza: O turismo pode ter um grande impacto negativo no meio ambiente, incluindo a degradação do solo, a poluição da água e do ar, e a destruição de habitats naturais ✓ Investir em infraestrutura ecológica: A infraestrutura de turismo, como hotéis e restaurantes, pode ser projetada e construída de maneira a minimizar o impacto ambiental
Saúde pública	Além de potencializar desigualdades sociais e econômicas, bem como conflitos entre residentes locais e turistas, essa atividade tem potencial para aumentar a circulação de agentes patogênicos, tendo reflexo na saúde local.	✓ Implementação de protocolos de saúde e segurança: os destinos turísticos devem implementar protocolos de saúde e segurança rigorosos para garantir que os visitantes e residentes locais estejam protegidos contra a propagação de doenças contagiosas. ✓ Restrições de viagem e quarentena: os governos podem implementar restrições de viagem para limitar o número de turistas que entram no país ou região e exigir

		que os visitantes se submetam a quarentena ou testes antes de poderem se mover livremente dentro da área turística. ✓ Promoção de turismo responsável: as autoridades de turismo podem promover o turismo responsável, incentivando os visitantes a seguir as orientações de saúde e segurança, bem como a respeitar as culturas locais e o meio ambiente.
	Segurança pública	✓ Reforço da segurança: é importante ter uma presença policial visível em áreas turísticas movimentadas para ajudar a dissuadir a atividade criminosas e garantir a segurança dos visitantes. ✓ Regulamentação do turismo: os governos e as autoridades locais podem implementar regulamentações que ajudem a controlar o número de turistas que visitam uma área específica em um determinado período. ✓ Conscientização dos turistas e da comunidade local: os turistas podem contribuir para a segurança pública ao adotarem comportamentos responsáveis durante suas viagens.
Unidades de Conservação	Desmatamento e exploração madeireira	✓ Fiscalização efetiva: é fundamental que haja fiscalização constante nas áreas de conservação ambiental para coibir o desmatamento e a exploração madeireira ilegal. ✓ Incentivos para a preservação: é importante criar mecanismos para incentivar os proprietários de áreas de conservação ambiental a preservarem suas terras, como por exemplo, pagamentos por serviços ambientais, concessões de uso sustentável, entre outros. ✓ Fortalecimento da legislação ambiental: é necessário

		fortalecer a legislação ambiental para garantir a proteção das áreas de conservação, com penas mais rigorosas para quem pratica o desmatamento e a exploração ilegal de madeira. ✓ Zoneamento ecológico-econômico: O zoneamento ecológico-econômico é um instrumento de planejamento que visa estabelecer zonas de uso e ocupação do solo de acordo com as características ambientais, econômicas e sociais da região ✓ Pagamento por serviços ambientais: O pagamento por serviços ambientais é uma estratégia que busca incentivar os proprietários rurais a conservar a biodiversidade em suas propriedades ✓ Fiscalização e monitoramento: A fiscalização e o monitoramento são ações essenciais para garantir o cumprimento das leis ambientais e a proteção das unidades de conservação.
Expansão agrícola e pecuária	Outro impacto negativo das unidades de conservação é a expansão da agricultura e da pecuária. Muitas vezes, as áreas protegidas são alvos de invasões e desmatamentos ilegais, que visam a criação de áreas para produção de alimentos e criação de animais. Isso pode causar a perda de habitats naturais e a extinção de espécies.	✓ Monitoramento constante: As unidades de conservação devem ser monitoradas de forma constante para avaliar as ameaças associadas às mudanças climáticas. ✓ Reforçar a gestão: É importante reforçar a gestão das unidades de conservação, com medidas como a proteção de áreas vulneráveis, a restauração de ecossistemas danificados e a implementação de estratégias de adaptação. ✓ Educação e engajamento: A educação e o engajamento da comunidade local são essenciais para garantir que as unidades de conservação sejam protegidas contra as mudanças climáticas.
Mudança climática	As mudanças climáticas também podem afetar as unidades de conservação. O aumento da temperatura e a alteração dos padrões de chuva podem afetar a flora e a fauna, causando a morte de espécies e a redução da biodiversidade. Além disso, a elevação do nível do mar pode afetar as áreas costeiras, ameaçando a sobrevivência de ecossistemas inteiros.	

Poliuição e degradação ambiental	A poluição é outro impacto negativo que afeta as unidades de conservação. A contaminação da água e do ar pode afetar a fauna e a flora, causando a morte de espécies e a redução da biodiversidade. Além disso, a presença de lixo e resíduos pode afetar a qualidade do ambiente, comprometendo a conservação das áreas protegidas.	✓ Fiscalização e monitoramento: A fiscalização e o monitoramento das atividades realizadas dentro e nas proximidades das unidades de conservação são fundamentais para evitar a poluição e a degradação ambiental. ✓ Educação ambiental: A conscientização da população sobre a importância das unidades de conservação e sobre como suas ações podem interferir no ambiente é uma medida importante para prevenir a poluição e a degradação ambiental. ✓ Restrição de acesso e uso: Em alguns casos, é necessário restringir o acesso e o uso das unidades de conservação para evitar a poluição e a degradação ambiental.
Pressão humana	Uma das principais consequências negativas das unidades de conservação é a pressão humana. Muitas vezes, as áreas protegidas estão localizadas em regiões que são habitadas por comunidades humanas. A presença de pessoas nas unidades de conservação pode causar impactos negativos, como a degradação da flora e fauna, a poluição da água e do solo, e a perturbação dos ecossistemas.	✓ Implementação de políticas de gestão eficazes: as unidades de conservação precisam de políticas de gestão eficazes que controlem as atividades humanas dentro das áreas protegidas ✓ Educação e conscientização: é essencial educar e conscientizar as pessoas sobre a importância das unidades de conservação e o papel que desempenham na conservação da biodiversidade. ✓ Monitoramento e fiscalização: é importante monitorar a pressão humana dentro das unidades de conservação e fiscalizar atividades ilegais que possam ocorrer.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAUJO, RAFAEL. 2021. Mapeando o Efeito do Desmatamento nas Chuvas: um Estudo de Caso do Estado de Mato Grosso. Rio de Janeiro: Climate Policy Initiative. <https://www.climatepolicyinitiative.org/wp-content/uploads/2021/10/Rainfall-PT.pdf>

BERTOLINO, M. OLIVEIRA JUNIOR, E. S.; MUNIZ, C. C. 2022. Comportamento alimentar de *Brycon hilarii* (Valenciennes, 1850) (Characiformes, Bryconidae) no Pantanal Norte, Brasil: uma relação de oferta e vulnerabilidade. REGA - Revista de Gestão de Água da América Latina. v. 19 n. 2022. <https://www.abrh.org.br/OJS/index.php/REGA/article/view/673>

BORGES, P. H. de M.; MENDOZA, Z. M. dos S. H.; MORAIS, P. H. de M. 2021 Disponibilidade hídrica na microrregião do alto Pantanal Matogrossense, Brasil. Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais. v. 12 n. 4. <https://doi.org/10.6008/CBPC2179-6858.2021.004.0023>

CAMPOS, Z., LLOBET, A., PIÑA, C.I. AND MAGNUSSON, W.E. 2010. Yacare Caiman *Caiman yacare*. Pp. 23-28 in Crocodiles. Status Survey and Conservation Action Plan. Third Edition, ed. by S.C. Manolis and C. Stevenson. Crocodile Specialist Group: Darwin. https://www.iucncsg.org/365_docs/attachments/protarea/05_C-78894f16.pdf

CARVALHO, J. M.; NEVES, R. J.; SERAFIM, M. E.; ALVES DA SILVA NEVES, S. M.; PEREIRA KREITLOW, J.; FREITAS, L. E. de. 2018. Susceptibilidade e potencial atual à erosão hídrica dos solos na bacia hidrográfica do rio Cabaçal, Mato Grosso, Brasil. Revista Brasileira de Cartografia, [S. l.], v. 69, n. 9. <https://doi.org/10.14393/rbcv69n9-44083>

CARVALHO, N. O. 1986. Hidrologia da Bacia do Alto Paraguai. In: Simpósio sobre Recursos Naturais e Socioeconômicos do Pantanal, n 1, Corumbá. Anais do Primeiro Simpósio sobre Recursos Naturais e Socioeconômicos do Pantanal. Brasília: Departamento de Difusão de Tecnologia. p. 43-50.

CORRÊA, R. H. A.; VAZQUEZ, G. H.; VANZELA, L. S. 2018. Projeto estratégico de ocupação do fundo de vale do córrego da Aldeia no perímetro urbano de Fernandópolis/SP. urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana (Brazilian Journal of Urban Management), 10(2), 458-472. <https://www.scielo.br/j/urbe/a/9WLG6bcVhxxfRM-vmfNtz3LF/abstract/?lang=pt>

COUTINHO, A. C.; BISHOP, C.; ESQUERDO, J. C. D. M.; KASTENS, J. H.; BROWN, J. C. 2016. Dinâmica da agricultura na Bacia do Alto Paraguai. Anais 6º Simpósio de Geotecnologias no Pantanal, Cuiabá, MT. Embrapa Informática Agropecuária/

INPE, p. 623 623 -632. <https://docplayer.com.br/47199826-Dinamica-da-agricultura-na-bacia-do-alto-paraguai.html>

CUNHA, S.B. & GUERRA, A.J.T. 1996. Degradação Ambiental, in “GUERRA, A.J.T. & CUNHA, S. B. (1996) – Geomorfologia e Meio Ambiente”, Rio de Janeiro, Ed. Bertrand Brasil, pp. 337 – 379.

CUNHA, S.B.; GUERRA, A.J.T. 2007. Avaliação e perícia ambiental. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil.

De Souza, C. A. e Cunha, S. B. 2007. Pantanal de Cáceres - MT: dinâmica das margens do rio Paraguai entre a cidade de Cáceres e a Estação Ecológica da ilha de Taia-mã-MT. Revista Eletrônica da Associação dos Geógrafos Brasileiros – Seção Três Lagoas Três Lagoas - MS, V 1 – n.º 5 - ano 4. https://www.icmbio.gov.br/esectaiama/images/stories/din%C3%A2mica_das_margens_do_rio.pdf

EMBRAPA. Tecnologias de Produção de Soja / Claudine Dinali Santos Seixas. [et al.] editores técnicos. – Londrina: Embrapa Soja, 2020. 347 p. - (Sistemas de Produção/ Embrapa Soja, ISSN 2176-2902; n. 17). <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/223209/1/SP-17-2020-online-1.pdf>

ESTADO DE MATO GROSSO. Secretaria de Estado de Planejamento e Gestão. Informações Municipais de Mato Grosso. 2022. 383pp. http://seplag.mt.gov.br/images/files/responsive/Planejamento/INFORMACOES_SOCIOECONOMICAS/INFORMACOES_MUNICIPAIS/INFORMACOES_MUNICIPAIS_-_Versao_Ajuste_Final_-_15-07-2022.pdf

FÉLIX, E. A.; De SOUZA, C. A.; De SOUSA, J. B.; GALBIATI, C.; PIERANGELI, M. A. 2020. Alto curso da hidrográfica do rio Cabaçal-MT transição entre os biomas: Amazônia e Cerrado. Ciência Geográfica - Bauru - XXIV - Vol. XXIV - (3). https://www.agbbauru.org.br/publicacoes/revista/anoXXIV_3/agb_xxiv_3_web/agb_xxiv_3-23.pdf

FERNANDES, V. F. 2023. Potencial econômico da piscicultura, perspectivas da atividade para o desenvolvimento no estado de Mato Grosso. Dissertação. UNEMAT.

GROTTO, B. D.; HANAI, F. Y. 2021. A relação de usuários do serviço de saneamento básico com rios urbanos: o equívoco no cotidiano. Revista Educação Ambiental em Ação. n 73. <http://www.revistaea.org/artigo.php?idartigo=4065>

GUERRA, A. J. T; GUERRA, A. J. T. 2008. Novo Dicionário Geológico-Geomorfológico. 6. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil.

GURGEL, J. J. S.; NEPOMUCENO, F. H. Povoamento e repovoamento de reservatórios, parte 4. Disponível em <https://www.fao.org/3/AB486P/AB486P04.htm#:~:text=Na%20terminologia%20aqu%C3%ADcola%20se%20entende,%2C%20moluscos%2C%20mam%C3%ADferos%2C%20etc>

LÁZARO, W. L., OLIVEIRA-JÚNIOR, E. S., SILVA, C. J. DA., CASTRILLON, S. K. I., MUNIZ, C. C. 2020. Climate change reflected in one of the largest wetlands in

the world: an overview of the Northern Pantanal water regime. *Acta Limnologica Brasiliensia*, 32(Acta Limnol. Bras., 2020 32). <https://doi.org/10.1590/S2179-975X7619>

LORENZON, T. H.; NEVES, S. M. A. da S. KREITLOW, J. P. GALVANIN, E. A. dos S.; MACHADO FILHO, L. C. 2017. Analysis of the eco-dynamic stability and environmental fragility of rio Cabaçal basin, Mato grosso state (MT), BRAZIL. *Geografia, Rio Claro*, v. 42, n. 3, Especial - GeoPantanal 6, p. 27-40. <https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/ageteo/article/view/13087/8412>

MENCK, V. F.; COSSELLA, K. G.; OLIVEIRA, J. M. de. 2015. Resíduos de agrotóxicos no leite humano e seus impactos na saúde materno-infantil: resultados de estudos brasileiros. *Segurança Alimentar e Nutricional*, Campinas, SP, v. 22, n. 1, p. 608–617, 2015. <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/san/article/view/8641594>.

NEVES, S. M. A. da S.; SILVA, G. de J. O.; GALVANIN, E. A. dos S.; LUZ, C. C. da S. 2020. Análise da fragilidade ambiental da paisagem da Bacia do rio Sepotuba – Mato Grosso, Brasil ISSN: 2236-837X V. 10, Nº 2. <https://doi.org/10.34019/2236-837X.2020.v10.31803>

PIGNATI, W. A.; De SOUZA, F. A. N.; SOMMERFELD, S. CORREA, M. L. M.; BARBOSA, J. R.; LEÃO, L. H. da C.; PIGNATTI, M. G. 2017. Distribuição espacial do uso de agrotóxicos no Brasil: uma ferramenta para a Vigilância em Saúde. *Ciência & Saúde Coletiva*, 22(10):3281-3293. <https://www.scielo.br/j/csc/a/grrnnBRDjmtcBhm-6CLprQvN/?lang=pt>

RODRIGUES, C. K. de O.; OLIVEIRA JUNIOR, E. S. ; LÁZARO, W. L. .; DELMADI, L. C.; SANTOS, A. J. S. ; MUNIZ, C. C. . Between batumes and swamps: the life of the isqueiros of the North Pantanal. *Research, Society and Development*, [S. l.], v. 11, n. 15, p. e31111536912, 2022. <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/36912>

SANTOS JUNIOR, A. C. P. O papel das queimadas sobre as doenças cardiovasculares no estado de Mato Grosso utilizando análise espacial. Universidade de Taubaté. Dissertação. <http://repositorio.unitau.br/jspui/handle/20.500.11874/3462>

SCUR, M.; CABRAL, W. 2019. Hidrovia Paraguai-Paraná: Retratos e Reflexões. https://lac.wetlands.org/wp-content/uploads/sites/2/dlm_uploads/2020/01/20191024_HPP_Retratos_Reflexoes.pdf

SILVA, A.; De SOUZA, C. A.; ZANI, H. 2007. Avaliação da erosão na margem direita do rio Paraguai a jusante da praia do Julião município de Cáceres-MT. *Revista Eletrônica da Associação dos Geógrafos Brasileiros – Seção Três Lagoas, Três Lagoas - MS*, V 1 – n.º 5 - ano 4. <https://revista.ufrb.br/rga/article/view/2963>

SILVA, C. A. R. da. 2017. Viabilidade técnica e econômica do cultivo consorciado de hortaliças para a Agricultura Familiar. Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 113 p. Tese de Doutorado. https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/24014/1/2017_Cl%C3%A1udioAugustoRodriguesdaSilva.pdf

SILVA, G. J. O.; NEVES, S. M. A. S.; RAMOS, A. W. P.; MIRANDA, M. R.S. 2020. Estado de conservação das áreas de preservação permanente de nascentes da bacia

hidrográfica do rio Jauru/MT-Brasil. Revista Cerrados Montes Claros-MG, v. 18, n. 1, p. 03-22. <https://www.periodicos.unimontes.br/index.php/cerrados/index>

SILVA, L. N. L.; MUNIZ, C. C.; OLIVEIRA JUNIOR, E. S.; IGNÁCIO, Á. R. A. 2021. Potential mutagenic effects of the glyphosate herbicide on *Gymnotus inaequilabius* (Valenciennes, 1839). Revista Ambiente & Água, 16(Rév. Ambient. Água, 2021 16(5)). <https://doi.org/10.4136/ambi-agua.2730>

TEODORO, VALTER; TEIXEIRA, DENILSON; COSTA, DANIEL; FULLER, BEATRIZ. 2015. O Conceito de Bacia Hidrográfica e a Importância da Caracterização Morfométrica para o Entendimento da Dinâmica Ambiental Local. Revista Brasileira Multidisciplinar. 11. 137. 10.25061/2527-2675/ReBraM/2007.v11i1.236.

VICENTE, D. G. V.; ROMANCINI, S. R. 2021. Patrimônio imaterial da festa da Cavallhada de Poconé-MT uma contribuição ao ensino de geografia. XIV Encontro Nacional de Pós-Graduação em Geografia (ENANPEGE). https://editorarealize.com.br/editora/anais/enanpege/2021/TRABALHO_COMPLETO_EV154_MD1_SA148_ID245321092021093519.pdf

LINKS CONSULTADOS

ECO.A. Romaria Fluvial. <https://ecoa.org.br/romaria-fluvial-e-audiencia-publica-em-caceres-mt-denunciam-destruicao-do-rio-paraguai/>

FASE - <https://fase.org.br/pt/onde-atuamos/fase-mato-grosso/>

FASE. Ações Ambientais. <https://fase.org.br/pt/noticias/acao-no-porto-de-caceres-marca-o-dia-do-rio-paraguai-Pantanal/>

Ferramenta colaborativa para estudo e criação de representações visuais para dados – gráficos e mapas – relacionados ao saneamento básico no Brasil <https://infoanbas.org.br/municipio/araputanga-mt/>

Hidrovia do rio Paraguai. <https://hidroviarioparaguai.wordpress.com/a-hidrovia/>

INDEA. <http://www.indea.mt.gov.br/-/18851655-pecuaria-de-mt-quebra-novo-record-e-rebanho-atinge-32-7-milhoes-de-cabecas#:~:text=C%C3%A1lceres%20%C3%A9%20o%20maior%20produtor%20do%20Estado%20e%20possui%20rebanho,Lacerda%2C%20Nova%20Bandeirantes%20e%20Aripuan%C3%A3>

Jornal de Notícias <https://www.vgnoticias.com.br/cidades/pocone/81740>

Jornal de Notícias. <https://g1.globo.com/mato-grosso/noticia/2012/05/maior-festival-de-pesca-de-agua-doce-do-mundo-inicia-em-caceres-mt.html>

Jornal de notícias. <https://tangaraemfoco.com.br/2020/11/30/completamente-seca-fotos-mostram-situacao-da-nascente-do-queima-pe-rio-que-abastece-tangara-da-serra.html>

Jornal de Notícias. <https://www.ciadenoticias.com.br/noticia/mesmo-com-pouca-a-desao-hoje-e-dia-do-mutirao-de-limpeza-do-rio-paraguai>

Jornal de Notícias. <https://www.midianews.com.br/economia/hidrovia-e-discutida-desde-1980-mas-continua-no-papel/190982>

Lipan.com.br/producoes

Lista de espécies ameaçadas. PORTARIA MMA Nº 148, DE 7 DE JUNHO DE 2022 https://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Portaria/2020/P_mma_148_2022_altera_anexos_P_mma_443_444_445_2014_atualiza_especies_ameacadas_extincao.pdf

Marinha do Brasil. <https://www.marinha.mil.br/chn-6/?q=passoscriticos> Observatório do Desenvolvimento. <http://www.sedec.mt.gov.br/-/13881970-aptidao-agricola-dos-municipios?ciclo=ODS> BRASIL. Objetivos do Desenvolvimento Sustentável. <https://odsbrasil.gov.br/> Reciclagem. <https://portal.unila.edu.br/semana-unilera/lista-de-lixo-reciclavel-e-nao-reciclavel.pdf>

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 357, DE 17 DE MARÇO DE 2005 https://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Resolucao/2005/res_conama_357_2005_classificacao_corpos_agua_rtfda_altrd_res_393_2007_397_2008_410_2009_430_2011.pdf

SOS PANTANAL. <https://www.sosPantanal.org.br/conheca-10-animais-iconicos-do-Pantanal/WWF>. Movimento pelas águas do rio Cabaçal. cuidando das cabeceiras do Pantanal. https://d3nehc6yl9qzo4.cloudfront.net/downloads/publicacao_cabacal_web.pdf WWF. Unidades de Conservação. https://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/questoes_ambientais/unid/http://terrabrasilis.dpi.inpe.br/app/dashboard/deforestation/biomes/legal_amazon/rates

O presente volume faz parte de um conjunto de quatorze (14) livros independentes, composto por um volume de Introdução e outros treze (13) volumes tratando, cada um, de oferecer um diagnóstico de cada uma das bacias hidrográficas do Estado de Mato Grosso. Foi financiado pelo programa Early Movers (REM), focado na proteção dos pioneiros da Amazônia, por sua vez desenvolvido dentro Programa Ambiental Global (REDD), lançado na Rio+20 e financiado pelos governos alemão e britânico.

Mesmo se constituindo de diagnósticos técnicos produzidos por cientistas, não descarta das dimensões econômica, social e cultural que envolvem a proteção da natureza que nos alimenta, abriga e nos dá um maior prazer em viver. As ações em defesa da natureza não se esgotam nas definições jurídicas ou nos termos técnicos, pois, para que se efetive uma requisitada justiça socioambiental, devem ser tratados em forte relação dialética com outros campos do conhecimento, tais como a geografia, o urbanismo, a economia, a sociologia etc.

Inicialmente, a coletânea destinava-se a cada uma das treze (13) Promotorias de Justiça de Bacias Hidrográficas do Ministério Público do Mato Grosso, para fortalecimento do conhecimento dos seus sucessivos titulares, bem como para revelar uma realidade que não se dá a conhecer pela simples passagem pela região. No entanto, pela importância dos dados, gráficos e diversidade de bens ambientais registrados, certamente será de utilidade a outros órgãos públicos, pesquisadores e organizações da sociedade civil, para estudos e ações de defesa dos patrimônios naturais existentes.

O Projeto REM foi gerido financeiramente pela Fundo Brasileiro para a Biodiversidade (FUNBIO) e executado pela Secretaria de Estado do Meio Ambiente do Estado de Mato Grosso (SEMA) e estas publicações compõem um subprograma com outras ações já realizadas, que foram dirigidas pela Procuradoria de Justiça Especializada de Defesa Ambiental e da Ordem Urbanística, do Ministério Público do Estado de Mato Grosso.

