



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



DIAGNÓSTICO HÍDRICO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO RIO DAS MORTES – MT: UMA CONTRIBUIÇÃO TEÓRICA E METODOLÓGICA PARA A GESTÃO AMBIENTAL PARTICIPATIVA

VANKLEI JOSÉ DE SIQUEIRA

Cuiabá/MT
2023



VANKLEI JOSÉ DE SIQUEIRA

DIAGNÓSTICO HÍDRICO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO RIO DAS MORTES – MT: UMA CONTRIBUIÇÃO TEÓRICA E METODOLÓGICA PARA A GESTÃO AMBIENTAL PARTICIPATIVA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação Profissional em Rede Nacional em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos - ProfÁgua - Unidade UNEMAT, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Fátima Aparecida da Silva Iocca

Banca examinadora para defesa:

Prof^a. Dr^a. Solange Kimie Ikeda Castrillon

Prof^a. Dr^a. Nubia Deborah Araújo Caramello

Cuiabá/MT
2023

FICHA CATALOGRÁFICA

Walter Clayton de Oliveira CRB 1/2049

SIQUEIRA, Vanklei José De.

S153d Diagnóstico Hídrico da Bacia Hidrográfica do Alto Rio das Mortes-MT: Uma Contribuição Teórica e Metodológica para a Gestão Ambiental Participativa / Vanklei José de Siqueira – Cuiabá, 2023.

75 f.; 30 cm. (ilustrações) Il. color. (sim)

Trabalho de Conclusão de Curso
(Dissertação/Mestrado) – Curso de Pós-graduação Stricto Sensu (Mestrado Profissional) Rede Nacional em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos, Instituto Nacional de Pesquisas do Pantanal Cuiabá e Cidade Universitária Celso Campus Univers. de Cáceres., Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação, Universidade do Estado de Mato Grosso, 2023.

Orientador: Professora Doutora Fátima Aparecida da Silva Iocca

1. Dpsir. 2. Impacto Ambiental. 3. Indicadores Ambientais.
I. Vanklei José de Siqueira. II. Diagnóstico Hídrico da Bacia Hidrográfica do Alto Rio das Mortes-MT: Uma Contribuição Teórica e Metodológica para a Gestão Ambiental Participativa: .
CDU 556.18

“Embora ninguém possa voltar atrás e fazer um novo começo, qualquer um pode começar agora e fazer um novo fim”.

(James R. Sherman).

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Deus do meu coração e da minha compreensão; a minha amada família, nas pessoas de: Paula Renata, Heloisa Rita, Marly Oliveira, Katia Aparecida, Kariny Cassia e Moacir José (falecido).

A minha Orientadora Prof^a Dr^a Fátima Aparecida da Silva Iocca que muito me ajudou, principalmente nos momentos da exaustão, decorrente das intempéries do trabalho e da rotina pessoal.

Aos meus colegas do Mestrado, em especial os colegas Francisney de Campos e Barbara Bessa.

Aos Professores do PPG em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos, que nos estimularam na busca do conhecimento.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001, agradeço também ao Programa de Mestrado Profissional em Rede Nacional em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos - Prof^aÁgua, Projeto CAPES/ANA AUXPE N°. 2717/2015, pelo apoio técnico científico aportado até o momento.

RESUMO

A análise das bacias hidrográficas é de fundamental importância, pois a água é um recurso natural essencial para todas as espécies do planeta. Desta forma no Brasil, é instituída a lei federal nº 9.433/97 que caracteriza a Bacia Hidrográfica como “unidade de planejamento, gerenciamento e conservação”. Nesta perspectiva questionamos “Quais os impactos existem em relação aos recursos hídricos da bacia hidrográfica do Alto Rio das Mortes? Assim sendo, o objetivo é expender um diagnóstico hídrico da Bacia hidrográfica do Alto Rio das Mortes – MT, com enfoque qualitativo capaz de fornecer informações a gestão ambiental participativa. Os dados para o diagnóstico hídrico, são procedentes de bibliografias das plataformas SCIELO, periódicos CAPES, Google Acadêmico, UNEMAT – Repositório, banco de dados dos sites das instituições SEMA MT, ANA, IBGE e INPE. A tabulação e análise dos dados é mediante a aplicação da estrutura conceitual DPSIR (Driving Forces, Pressures, State, Impact, Responses). Os resultados do diagnóstico hídrico da estrutura DPSIR, apresentam indicadores como agricultura, pecuária, irrigação, agroindústria, extrativismo mineral, urbanização, turismo e barramento, capazes de pressionar o principal rio da bacia hidrográfica do Alto Rio das Mortes-MT, alterando seu estado e impactando-o tanto em sua qualidade hídrica quanto em sua qualidade cênica. Dessa forma, o trabalho tende a contribuir ao arcabouço teórico e metodológico para a gestão ambiental participativa na Bacia Hidrográfica do Alto Rio das Mortes-MT, estabelecendo proposições mitigadoras para o seu estado hídrico; assim contribuindo ao Plano Nacional de Recursos Hídricos (2022-2040), e atendendo ao que está estabelecido na lei 9.433/97.

Palavras Chaves: DPSIR, Impacto Ambiental, Indicadores Ambientais

ABSTRACT

The analysis of watersheds is of fundamental importance, since water is an essential natural resource for all species on the planet. In this way, in Brazil, federal law nº 9.433/97 is instituted, which characterizes the hydrographic basin as a “planning, management and conservation unit”. In this perspective, we question “What are the impacts in relation to the water resources of the Alto Rio das Mortes watershed? Therefore, the objective is to carry out a water diagnosis of the Alto Rio das Mortes Basin - MT, with a qualitative - quantitative approach capable of providing information to participatory environmental management. The data for the water diagnosis come from bibliographies of the SCIELO platforms, CAPES journals, Google Scholar, UNEMAT – repository, database of the websites of the institutions SEMA MT, ANA, IBGE and INPE. The tabulation and analysis of the data is through the application of the conceptual structure DPSIR (driving forces, pressures, state, impact, responses). The results of the water diagnosis of the DPSIR structure present indicators such as agriculture, livestock, irrigation, agroindustry, mineral extraction, urbanization, tourism and dams, capable of putting pressure on the main river in the Alto Rio das Mortes-MT hydrographic basin, changing its state and impacting both its water quality and its scenic quality. In this way, the work tends to contribute to the theoretical and methodological framework for participatory environmental management in the Alto Rio das Mortes-MT Hydrographic Basin, establishing mitigating propositions for its water status; thus contributing to the National Water Resources Plan (2022-2040), and complying with what is established in law 9.433/97.

Keywords: DPSIR, Environmental Impact, Environmental Indicators

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – Divisão do Território em 12 (Doze) Regiões Hidrográficas, de acordo com a Res. 32/2003 do CNRH.....	Pag. 15
FIGURA 2 – Divisão Hidrográfica do Estado de Mato Grosso em 27 Unidades de Planejamento e Gerenciamento – UPGs.....	Pag.18
FIGURA 3 – Modelo DPSIR, interação de seus componentes.....	Pag.20
FIGURA 4 – Pirâmide de informação.....	Pag.22
FIGURA 5 – Organograma do modelo participativo.....	Pag.24
FIGURA 6 - Área de abrangência dos Comitês de Bacia Hidrográficas (CBHs) no Estado de Mato Grosso.....	Pag.27
FIGURA 7 – Localização da Bacia Hidrográfica do Rio das Mortes – BRHM.....	Pag.31
FIGURA 8 – Bacia Hidrográfica do Rio das Mortes – BRHM.....	Pag.32
FIGURA 9 – 21 Municípios do Estado de Mato que abrange ou parcialmente totalmente a Bacia Hidrográfica do Rio das Mortes – BHRM.....	Pag.33
FIGURA 10 – Localização da UPG Alto Rio das Mortes (BH Bacia Hidrográfica do Alto Rio das Mortes)	Pag.35
FIGURA 11 – Municípios na Bacia Hidrográfica do Alto Rio das Mortes.....	Pag.37

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Divisão Hidrográfica do Estado de Mato Grosso em Macro bacias e suas respectivas vazões específicas médias.....pag.19

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Descrição da Divisão hidrográfica Nacional	pag.16
Quadro 2: Criação e denominação dos Comitês de Bacia Hidrográfica (CBH) para o Estado de Mato Grosso.....	pag.28
Quadro 3: levantamentos bibliográficos da fase I (etapa I)	pag.41
Quadro 4: levantamentos bibliográficos da fase II (etapa I)	pag.42
Quadro 5: Aplicação de critérios para seleção de dados. (Etapa II)	pag.43
Quadro 6: Organização dos indicadores nas dimensões do D.P.S.I.R. (Etapa III)	pag.45
Quadro 7: Dimensão do modelo DPSIR “Resposta”. (Etapa IV)	pag.49

LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

ABRH – Associação Brasileira de Recursos Hídricos
ANA – Agência Nacional das Águas e Saneamento Básico
CEHIDRO – Conselho Estadual de Recursos Hídricos
CBH – Comitê de Bacia Hidrográfica
CNRH – Conselho Nacional de Recursos Hídricos
DPSIR – Drivers-Pressures-State-Impact-Response
EEA – European Environmental Agency
EPA – Environmental Protection Agency (U.S.A.)
FEMA – Fundação Estadual do Meio Ambiente
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ISA – Instituto Socioambiental
OECD – Organisation for Economic Co-operation and Development
OTTOBACIAS – Codificação de Bacias Hidrográficas de Otto Pfafstetter
PNRH – Política Nacional de Recursos Hídricos
POLOCENTRO – Programa de Desenvolvimento do Centro Oeste
PRODECER – Programa para o Desenvolvimento dos Cerrados
PROTERRA - Programa de Redistribuição da Terra
SEMA – Secretaria Estadual do Meio Ambiente
SEPLAN – Secretaria Estadual de Planejamento
SNRH – Sistema nacional de Recursos Hídricos
SRH/MMA - Secretaria de Recursos Hídricos do Ministério do Meio Ambiente
U.E. – União Europeia
UNEMAT – Universidade do Estado de Mato Grosso
UPG – Unidade de Planejamento e Gerenciamento

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	pag.12
2 - REVISÃO BIBLIOGRAFICA.....	pag.14
2.1. Política Nacional Recursos Hídricos.....	pag.14
2.2. Regiões hidrográficas.....	pag.14
2.3. Divisão hidrográficas do Estado do de Mato Grosso.....	pag.17
2.4. DPSIR.....	pag.20
2.5. Indicadores ambientais.....	pag.22
2.6. Gestão ambiental participativa.....	pag.23
2.7. Comitê de Bacia Hidrográfica - criado para dirimir conflitos.....	pag.26
3 - MATERIAL E MÉTODOS.....	pag.31
3.1. Área de estudo.....	pag.31
3.1.1. Bacia Hidrográfica do Alto Rio das mortes.....	pag.31
4. PRESSUPOSTO METODOLOGICO.....	pag.37
4.1. Etapas da pesquisa:.....	pag.38
5. RESUTADOS e DISCUSSÃO.....	pag.40
5.1. Os municípios e a bacia hidrográfica do Alto Rio das mortes.....	pag.40
5.2. Fontes e seleção de dados.....	pag.41
5.2.1. Etapa I – Levantamentos bibliográficos.....	pag.41
5.2.2. Etapa II – Aplicação de critérios para seleção de dados.....	pag.43
5.2.3. Etapa III – Organização de dados: Indicadores.....	pag.45
5.2.4. Etapa IV – Análise e diagnostico hídrico.....	pag.47
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	pag.51
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	pag.53
APÊNDICE – Síntese: Diagnostico Hídrico.....	pag.61

1. INTRODUÇÃO

A água é um recurso natural essencial aos seres vivos, em especial a espécie humana e sua organização social. Os rios, lagos e oceanos, são referências para os primeiros núcleos urbanos, como as primeiras civilizações ocidentais de 5.000 anos atrás, que ocuparam as terras próximas aos rios Tigres e Eufrates (TOYNBEE, 1978). O uso da água torna-se cada vez mais necessário devido ao crescimento da população, aos avanços tecnológicos, principalmente na produção de alimentos e na manutenção sanitária das cidades.

Uma das maiores reservas de água doce do mundo encontra-se na América do Sul (SANTOS e FERREIRA, 1999), e é constituída por numerosas bacias e sub-bacias (AGOSTINHO et al., 2007). Todavia, devido à rápida expansão da agropecuária, as bacias do Estado de Mato Grosso são vulneráveis a severas mudanças antrópicas, e esta vulnerabilidade é principalmente atribuída à estrutura do sistema mais aberto das sub-bacias (ALLAN, 1997).

Sobre a ação antrópica, a partir da década de 1960, o Cerrado Mato-Grossense passou por um severo processo de desmatamento que contou com iniciativas do Governo Federal e interesses internacionais. Essas iniciativas deram origem a pesquisas agropecuárias e a programas fundamentais de regularização que ajudaram no avanço da agricultura (COSTA; BOTTA; CARDILLE, 2003; FEARNSSIDE, 2001; JEPSON; BRANNSTROM; FILIPPI, 2010).

Quanto tais iniciativas, o Governo Federal lançou vários programas na década de 1970, incluindo a Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, que visava desenvolver culturas agrícolas específicas do cerrado e técnicas de correção do solo; o Programa de Desenvolvimento do Cerrado (POLOCENTRO), que auxiliou no desenvolvimento de infraestrutura, bem como como financiamento de pesquisas, desmatamento, produção e comercialização de produtos agrícolas; o Programa de Redistribuição da Terra (PROTERRA), que financiou em grande parte a colonização privada; e o Programa de Cooperação Nipo-Brasileira para o Desenvolvimento dos Cerrados (PRODECER), que incentivou a pesquisa agrícola e organizou projetos de colonização (JEPSON; BRANNSTROM; FILIPPI, 2010; NUNES, 2006). As estimativas mostram que atualmente, com todos os incentivos do governo para a substituição do Cerrado por culturas, restam apenas cerca de 55 % do Cerrado (BRANNSTROM *et al.*, 2008).

Becker (2005), estudando desmatamento no bioma amazônico, identificou o Estado de Mato Grosso como participante no desmatamento, classificando como "Arco do Desmatamento";

ainda tecendo estudos sobre o Estado, caracterizou a região leste do Estado com centros urbanos, rodovias, intensa atividade econômica e propensa a vulnerabilidade ambiental.

Segundo ISA/UNEMAT (2006), a região leste do Estado de Mato Grosso é atualmente uma das principais áreas de desenvolvimento do Estado, e a que apresenta expressivas mudanças ambientais. Somente no ano 2000, a região apresentou uma perda de matas ciliares de 230.000 hectares, causada pelo desmatamento, a qual não só é uma ameaça aos recursos hídricos, mais também a biodiversidade.

Diante do exposto, e da lacuna de informações sobre a região leste do Estado de Mato Grosso, quanto a correlação dos efeitos da expansão agropecuária, crescimento populacional e o uso múltiplo dos recursos hídricos, a proposição deste trabalho é apresentar um diagnóstico hídricos da Bacia Hidrográfica do Alto Rio das Mortes – MT, aplicando o modelo DPSIR, que é uma matriz de interação sugerida pela Agência Europeia de Meio Ambiente - EEA (1999), e assim contribuir ao arcabouço teórico e metodológico para a Gestão Ambiental Participativa na Bacia Hidrográfica do Alto Rio das Mortes – MT.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH)

Um novo paradigma de gestão das águas foi implantado no Brasil em 8 de janeiro de 1997, com a aprovação da Lei Federal nº 9.433, que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), e que criou o Sistema Nacional de Gestão de Recursos Hídricos (SINGREH). A aprovação desta lei reforçou a necessidade de o país enfrentar o desafio crescente da demanda por água, ao mesmo tempo em que aborda outras questões, como o potencial de conflitos relacionados ao uso e a degradação dos corpos d'água. Segundo Pereira e Alves (2005), a Lei nº. 9.433/97, incorpora diretrizes contemporâneas para a gestão dos recursos hidrológicos e apresenta conceitos organizacionais inovadores para o setor de planejamento e gestão dos recursos hídricos, tanto em nível nacional quanto estadual.

Seguindo uma tendência mundial, a Lei nº. 9.433/97 adotou a bacia hidrográfica como área de planejamento e implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH). Com isso, a gestão dos recursos hídricos tem como unidade territorial a área da bacia, e não seus limites tanto administrativos quanto políticos.

A Lei nº 9.433/97 apresenta inovação, em seu artigo 1º, VI: “A gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do poder público, usuários e comunidades”. Dessa forma, a gestão é descentralizada e participativa, no contexto da Bacia Hidrográfica, é realizado por meio de comitês de bacias (órgãos colegiados), e não por órgãos públicos das esferas federal ou estadual. Como resultado, os poderes ou responsabilidades tradicionais das esferas federal ou estadual, são transferidos para os novos órgãos de governança encarregados de administrar a água. No entanto, de acordo com o Artigo 22, IV, a esfera federal continua a deter a posição dominante nos termos de controle legislativo sobre a água (SILVA e PRUSKI, 2001).

2.2. Regiões Hidrográficas

Segundo a Agência Nacional das Águas e Saneamento Básico (ANA, 2009), os entes federativos (Estados), foram divididos em regiões hidrográficas, através da resolução nº 32, de 15 de outubro de 2003, do Conselho Nacional de Recursos Hídricos. Tal resolução foi regulamentada pelo Decreto no 4.613, de 11 de março de 2003, e pela Lei no 9.984, de 17 de julho de 2000. A resolução subdivide as regiões dentro de seus limites territoriais, levando em

consideração as diversas características físicas locais que dão origem necessidades específicas do gerenciamento de recursos hídricos.

Em seu 1º artigo, é informado que:

“Fica instituída a Divisão Hidrográfica Nacional, em regiões hidrográficas, nos termos dos Anexos I e II desta Resolução, com a finalidade de orientar, fundamentar e implementar o Plano Nacional de Recursos Hídricos”.

A divisão hidrográfica nacional, enviada ao CNRH pelo IBGE, apresenta como classificação, 12 regiões hidrográficas, representadas na figura 1.



Figura 1: Divisão do território nacional em 12 (doze) regiões hidrográficas, de acordo com CNRH 32/2003
Fonte: CNRH, 2003.

Em ANA (2009), é descrito as constituições de bacias e rios, das regiões: Amazônica, Tocantins-Araguaia, Atlântico Nordeste Ocidental, Parnaíba, Atlântico Nordeste Oriental, São Francisco, Atlântico Leste, Atlântico Sudeste, Paraná, Uruguai, Atlântico Sul e do Paraguai, conforme quadro 1.

Quadro 1: Descrição da Divisão Hidrográfica Nacional

Região Hidrográfica Amazônica	É constituída pela bacia hidrográfica do rio Amazonas situada no território nacional e, também, pelas bacias hidrográficas dos rios existentes na Ilha de Marajó, além das bacias hidrográficas dos rios situados no Estado do Amapá que deságuam no Atlântico Norte.
Região Hidrográfica Tocantins/Araguaia	É constituída pela bacia hidrográfica do rio Tocantins até a suafoz no Oceano Atlântico.
Região Hidrográfica Atlântico Nordeste Ocidental	É constituída pelas bacias hidrográficas dos rios que deságuamno Atlântico - trecho Nordeste, estando limitada a oeste pelaregião hidrográfica do Tocantins/Araguaia, exclusive, e a leste pela região hidrográfica do Parnaíba.
Região Hidrográfica do Parnaíba	É constituída pela bacia hidrográfica do rio Parnaíba.
Região Hidrográfica Atlântico Nordeste Oriental	É constituída pelas bacias hidrográficas dos rios que deságuamno Atlântico - trecho Nordeste, estando limitada a oeste pelaregião hidrográfica do Parnaíba e ao sul pela região hidrográfica do São Francisco.
Região Hidrográfica do São Francisco	É constituída pela bacia hidrográfica do rio São Francisco.
Região Hidrográfica Atlântico Leste	É constituída pelas bacias hidrográficas de rios que deságuam no Atlântico - trecho Leste, estando limitada ao norte e a oeste pela região hidrográfica do São Francisco e ao sul pelas bacias hidrográficas dos rios Jequitinhonha, Mucuri e São Mateus, inclusive.
Região Hidrográfica Atlântico Sudeste	É constituída pelas bacias hidrográficas de rios que deságuam no Atlântico - trecho Sudeste, estando limitada ao norte pela bacia hidrográfica do rio Doce, inclusive, a oeste pelas regiões hidrográficas do São Francisco e do Paraná e ao sul pela bacia hidrográfica do rio Ribeira, inclusive.
Região Hidrográfica do Paraná	É constituída pela bacia hidrográfica do rio Paraná situada noterrítório nacional.
Região Hidrográfica do Uruguai	É constituída pela bacia hidrográfica do rio Uruguai situada no território nacional, estando limitada ao norte pela região hidrográfica do Paraná, a oeste pela Argentina e ao sul peloUruguai.
Região Hidrográfica Atlântico Sul	É constituída pelas bacias hidrográficas dos rios que deságuamno Atlântico - trecho Sul, estando limitada ao norte pelas bacias hidrográficas dos rios Ipiranguinha, Iririaia-Mirim, Candapuí, Serra Negra, Tabagaça e Cachoeria, inclusive, a oeste pelas regiões hidrográficas do Paraná e do Uruguai e ao sul pelo Uruguai.
Região Hidrográfica do Paraguai	É constituída pela bacia hidrográfica do rio Paraguai situada noterrítório nacional.

Fonte: CNRH, 2003.

2.3. Divisão hidrográficas do Estado de Mato Grosso

Conforme disposto no artigo 2º da Lei Complementar 214 de 23 de junho de 2005, a Secretaria Estadual do Meio Ambiente de Mato Grosso (SEMA MT), em substituição à Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEMA MT); foi criada com a finalidade de desenvolver, gerir, coordenar e executar as políticas ambientais e de defesa civil no âmbito do Estado de Mato Grosso. Após a extinção da Fundação Estadual do Meio Ambiente, a SEMA, assumiu total responsabilidade pela política e gestão ambiental, que neste contexto também incluiu a gestão dos recursos hídricos. De acordo com o artigo 11 da Lei Complementar nº 214/2005, a Superintendência de Recursos hídricos, é a responsável pela gestão, bem como pelo desempenho de funções normativas, consultivas e deliberativas, pertinentes à criação, implementação e monitoramento da política hídrica do Estado (SEMA, 2023).

Através do Conselho Estadual de Recursos Hídricos de Mato Grosso - CEHIDRO, órgão colegiado, criado pelo Decreto N. 3.952, de 06 de março de 2002, de caráter consultivo, deliberativo e recursivo do Sistema Estadual de Recursos Hídricos, que tem como representantes: entidades governamentais, usuários de recursos hídricos, organizações civis (bacias hidrográficas), de instituições de pesquisa em recursos hídricos e membros convidados; foi estabelecido as divisões das regiões hidrográficas do Estado de Mato Grosso, em Unidade de Planejamento e Gerenciamento do Sistema Estadual de Recursos Hídricos, levando-se em consideração os fundamentos hidrográficos. (MATO GROSSO, 2002, CEHIDRO, 2006).

O CEHIDRO aprovou no uso de suas atribuições legais, no dia 18 de agosto de 2006, a Resolução N. 05, que estabelece a divisão do território mato-grossense em 27 Unidades de Planejamento e Gerenciamento – UPGs, implantadas em três regiões hidrográficas nacionais: I - Amazônica; II - Tocantins-Araguaia III – Paraguai.

Rodrigues (2013), destaca que as sub-divisões das bacias hidrográficas em unidade de planejamento e gerenciamento (UPG), são caracterizadas por uma homogeneidade de fatores geomorfológicos, hidrográficos e hidrológicos que permitem uma organização do planejamento e do aproveitamento dos recursos hídricos, sendo sub-bacias de rios, afluentes ou trechos de bacias de rios principais com continuidade espacial.

Por seguinte, Como resultado, é apresentado a disposição das unidades de planejamento e gerenciamento (UPGs) no Estado de Mato Grosso na figura 2.

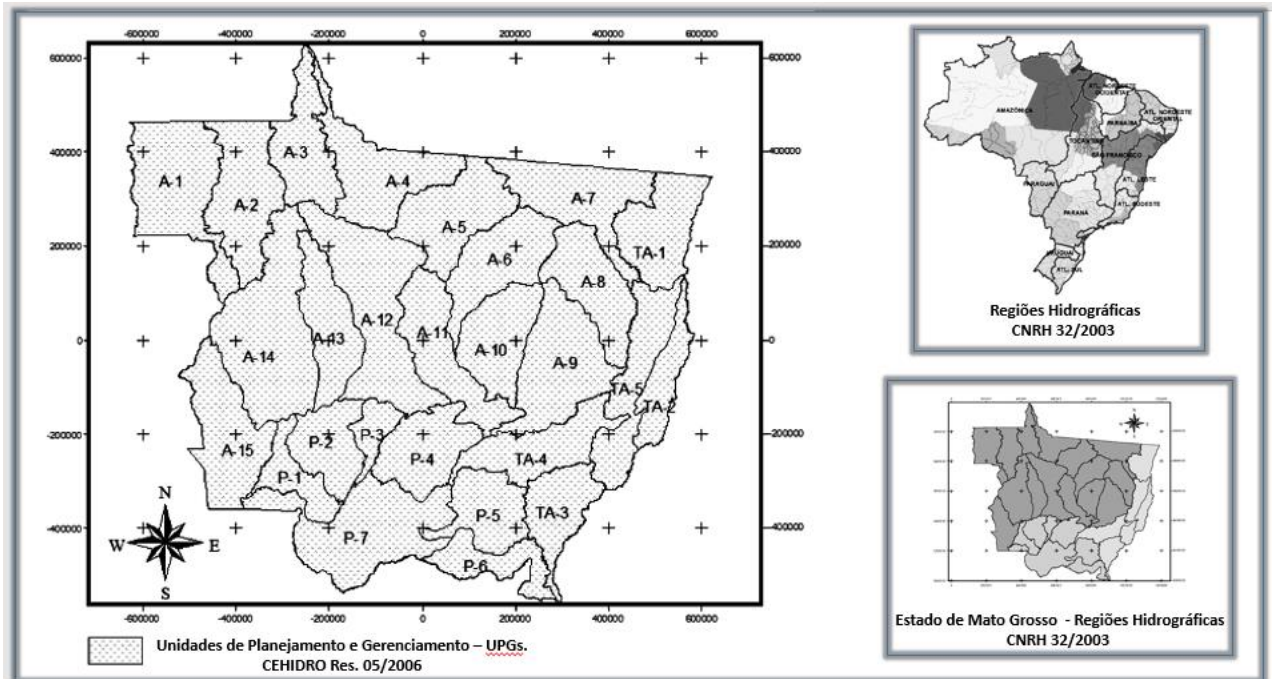


Figura 2: Divisão Hidrográfica do Estado de Mato Grosso em 27 Unidades de Planejamento e Gerenciamento – UPGs.
 Fonte: SEMA, 2023.

Em SRH/MMA (2007, apud Alves et al 2009), apresenta as 27 unidades de planejamento e gerenciamento (UPG), e para o Estado de Mato Grosso, são apresentados valores das áreas de influência e assim como as vazões específicas, das unidades de planejamento e gestão (UPGs), conforme tabela 1:

Tabela 1 - Divisão Hidrográfica do Estado de Mato Grosso em Macrobacias e suas respectivas vazões específicas médias.

Bacia	UPG	Área (km ²)	Q _{méd} (l/s/km ²)
I- Amazônica: A			
I-1: Guaporé – Madeira			
I-1-1: Aripuanã	A-2	39.630,23	19,74
I-1-2:Alto Guaporé	A-15	38.880,42	7,64
I-1-3:Roosevelt	A-1	47.359,08	19,74
I-2: Juruena			
I-2-1: Alto Juruena	A-14	64.309,44	27,41
I-2-2: Baixo Juruena	A-3	29.490,08	20,97
I-2-3:Arinos	A-12	58.842,66	22,81
I-2-4:Sangue	A-13	28.919,42	21,64
I-3: Teles Pires			
I-3-1: Alto	A-11	34.408,90	28,14
I-3-2: Médio	A-5	34.408,90	28,14
I-3-3: Baixo Teles Pires	A-4	39.137,44	23,13
I-4: Xingu			
I-4-1: Alto Xingu	A-9	44.754,27	27,9
I-4-2: Ronuro	A-10	30.272,76	21,94
I-4-3: Suiá-Miçu	A-8	31.117,62	22,99
I-4-4: Manissauá-Miçu	A-6	33.047,29	23,16
I-4-5: Médio Xingu	A-7	35.835,12	21,28
II – Tocantins-Araguaia:TA			
II-1: Alto Rio das Mortes	TA-4	40.130,03	19,46
II-2: Baixo Rio das Mortes	TA-5	21.584,00	15,6
II-3: Alto Araguaia	TA-3	23.331,53	17,86
II-4: Médio Araguaia	TA-2	17.374,28	14,42
II-5: Baixo Araguaia	TA-1	31.361,23	14,42
III– Paraguai: P			
III-1: Alto Paraguai			
III-1-1: Superior	P-3	9.260,88	15,2
III-1-2: Médio	P-2	23.404,20	14,07
III-1-3: Jauru	P-1	15.356,73	8,19
III-2: Cuiabá			
III-2-1: Alto	P-4	29.162,40	9,99
III-2-2: Pantanal	P-7	53.945,92	13,46
III-3:São Lourenço	P-5	24.864,71	15,22
III-4: Correntes/Taquari	P-6	18.100,16	15,07
TOTAL		898.289,70	

Fonte: Alves et al (2009 apud MMA/SRH, 2007).

Costa (2021), ressalta que a unidade de planejamento e gestão hídrica, tem por definição, a delimitação de áreas menores em sobreposição a área maior, com o objetivo de facilitar na

elaboração de planos e na gestão dos recursos hídricos, bem como a necessidade de integração da Política Nacional com as Políticas Estaduais e Municipais.

2.4. DPSIR (Drivers-Pressures-State-Impact-Response).

A sigla DPSIR, do inglês D (driving forces), P (Pressure), S (State), I (Impact) e R (Response) podem ser traduzidas para o português como “D” para Força motriz; “P” para Pressão; “S” para Estado; “I” para Impacto e “R” para Resposta. Lin et al (2007), define o modelo DPSIR como um modelo para análise, usado para determinar as mudanças no meio ao longo do tempo, observar suas direções e calcular o impacto dessas mudanças. Ele auxilia na compreensão da relação causal e de efeito entre as pessoas e o meio ambiente.

O DPSIR centra-se nas pressões e ações antrópicas, identificando e quantificando os fatores ocultos das pressões, denominado neste modelo de “impacto”. Sua descrição, quanto interação entre os componentes, é apresentado na figura a seguir:

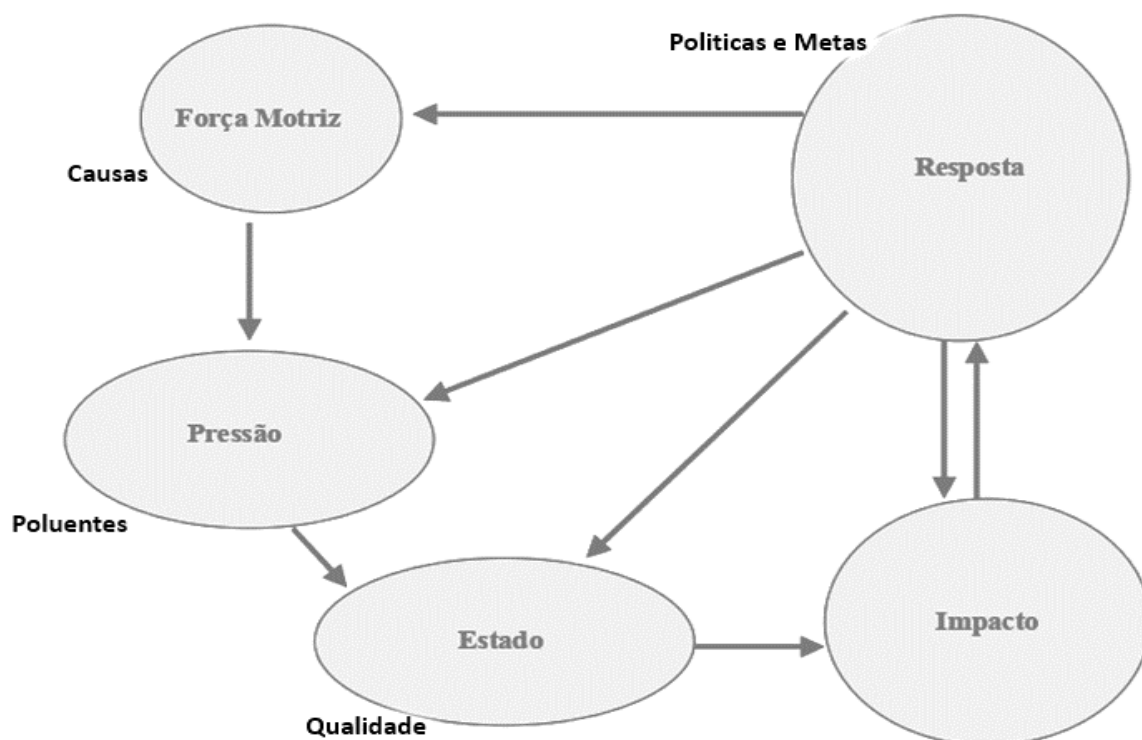


Figura 3: Modelo DPSIR, interação de seus componentes.

Fonte: Kristensen, (2004), adaptado por Faria (2008).

Segundo Kristensen (2004), a “**força motriz**” para um indivíduo são, a necessidade por alimento, água e abrigo. Os segmentos sociais responsáveis pela força motriz realizam atividades específicas, como o uso e ocupação da terra, pois são compelidos a exacerbar nas necessidades humanas, procurar e produzir para assim obter o alimento, a água e o abrigo.

Essas atividades específicas, como o uso e ocupação da terra, exercem “**pressão**” sobre o meio ambiente, seja em uso excessivo de recursos naturais, mudanças na forma como a terra é usada e/ou emissões de poluentes ou contaminantes no ar, água e solo.

O “**estado**” do ambiente, ou a qualidade dos vários compartimentos naturais (ar, água, solo, etc), em relação às funções que estes compartimentos devem cumprir, são impactados por pressões. Assim, a combinação do “estado do ambiente”, são as qualidades físicas, químicas e biológicas.

Quanto os “**impactos**”, são mudanças nas características físicas, químicas ou biológicas do estado do meio ambiente e que afetam a qualidade do ecossistema e o bem-estar humano; e a “**resposta**” a um indesejável impacto, é a de formular políticas que buscarão dirimir as pressões aos recursos naturais. (KRISTENSEN, 2004).

O modelo fornece uma representação muito eficaz da cadeia de interdependência ambiental/econômica do ponto de vista da sustentabilidade. O modelo descreve uma forte conexão entre suas partes constituintes: Onde o ser humano, é o gerador das atividades (causa), e essas atividades pressionarão o ambiente natural (pressão), alterando as condições do (estado). Cada vez que acontece essas mudanças no ambiente, acaba que (impactando) o próprio ser humano, que tende a (responder) as mudanças eliminando as causas ou consequências por conta própria. Às vezes, embora as respostas tenham como objetivo remover as causas, elas são mais eficazes quando aplicadas às pressões humanas sobre a natureza. (OECD, 2003).

Segundo IBGE (2015), os modelos para análise ou também denominadas de matrizes de interação, apresentam diversificados nos dias de hoje, classificados como matrizes de interação de multicritérios escalares, ponderadas, cromáticas e matemáticas. Tais modelos são nomeados pelos elementos que incluem certas características de indicadores, apresentando correlações entre elementos do meio, elementos e atividades humanas, e as atividades humanas. Porém, as informações extraídas das matrizes de interação, servem para subsidiar o debate sobre o desenvolvimento e as características da sustentabilidade.

2.5. Indicadores ambientais

Segundo Gomes (2000), a palavra " indicador" deriva da palavra latina "indicare", que significa chamar a atenção ou revelar. Jannuzi (2005), define os Indicadores como ferramentas utilizadas para viabilizar a operacionalização de um conceito abstrato ou de um requisito programático de interesse. Os indicadores apontam, indicam, aproximam e traduzem em termos operacionais as dimensões de interesse socialmente definidas, com a pretensão de subsidiar as atividades de planejamento ao público e formulação de políticas sociais nas diversas esferas de governo, possibilitando o monitoramento das condições de vida e bem - estar da população por parte do setor público e da sociedade civil, permitindo o avanço das pesquisas acadêmicas sobre as mudanças sociais e os fatores que influenciam diversos fenômenos.

Gouzee *et al* (1995), faz distinção hierárquica entre o "índice" e o "indicador" (figura 4). Para ele, o "indicador" provem de parâmetros selecionados que são levados em consideração individualmente ou em conjunto para refletir certas condições para o pré - tratamento, que envolve a aplicação de tratamentos aos dados original, como aritmética básica de média , percentis e medianas, entre outros; enquanto que o "índice" corresponde a um nível superior de média, onde um valor final é obtido pela aplicação de um método de média aos indicadores, que podem ser matemáticos (por exemplo, linear, geométrico, mínimo, máximo, aditivo) , comparativos á padrões ou serem empíricos.

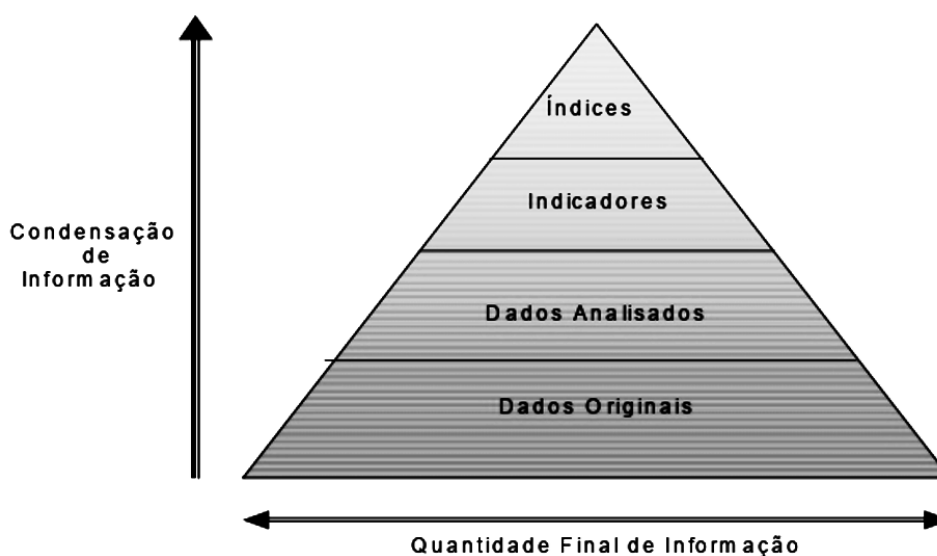


Figura 4: Pirâmide de informação

Fonte: adaptado de Gouzee et al., 1995 apud Polette 2007

A terminologia utilizada no campo dos indicadores ambientais ainda é pouco clara e não está bem estabelecida, pois palavra "indicador ambiental" é frequentemente usada em um sentido muito amplo, incluindo quase todas as informações quantitativas (RAMOS, 2004).

Fidalgo (2003), define indicador ambiental como um parâmetro ou valor derivado de parâmetros que fornece informações relevantes sobre variáveis definidas, referentes a padrões ou tendências do estado do ambiente, das atividades humanas que afetam ou são afetadas pelo ambiente ou sobre relações entre variáveis.

Quanto o processo de desenvolvimento de um indicador ambiental, deve ser orientado por um objetivo programático inicial, operacionalizado por ações e sustentado de forma viável por dados quali-quantitativos e dados estatísticos disponíveis.

No que se refere à sistematização dos índices ambientais e indicadores ambientais, Fidalgo (2003), considera que o primeiro apresenta um conjunto de parâmetros ou indicadores agregados ou ponderados, enquanto que o segundo é processo sistemático para atribuir pesos relativos, escalas de percepção e agregação de variáveis em um resultado único. Os índices e indicadores, podem ser pensados como o pico de uma pirâmide, com as informações originais não tratadas servindo de base (GANDOLFI, 2006).

2.6. Gestão Ambiental Participativa

Magalhaes (2017), expõe que é um desafio no século XXI, pois o sistema é pautado na lógica tradicional de aumento da oferta de água, o qual tende a gerar certa deformidade da intervenção pública nos processos de gestão da água. O papel do Estado se consolida no planejamento e em investimentos para a multiplicação de obras hidráulicas de armazenamento, regularização, distribuição e aumento da oferta de água para atender demandas nem sempre justificadas, distanciando dos processos modernos de gestão hídrica.

Segundo Setti (2001), a gestão dos recursos hídricos, refere-se ao processo de equacionar e resolver problemas de escassez de recursos hídricos, e garantindo segurança hídrica através do uso adequado do recurso. Para que isso seja alcançado, o planejamento ambiental integrado e procedimentos de gestão participativa, são necessários. O autor considera que, apesar da existência de inúmeras leis e organizações pertinentes à gestão da água, nenhuma delas foi capaz de incorporar medidas para combater a escassez, contaminação e poluição da água, bem como resolver disputas de usuários e criar os meios de uma gestão descentralizada e participativa.

Lanna (1995), destaca como marco inicial à gestão participativa, a atuação da Associação Brasileira de Recursos Hídricos (ABRH), que desde 1977 promove discussões, reuniões e debates com o objetivo de apoiar ações para a gestão descentralizada e participativa; o que levou o governo brasileiro a adotar a bacia hidrográfica como um espaço especial para intervenção e implementação política.

Três fases de modelos de gestão podem ser identificadas no desenvolvimento da gestão dos recursos hídricos: o burocrático, o econômico/financeiro e o modelo de integração participativa sistêmica (LANNA,1995). No primeiro, o burocrático, a concepção e elaboração de planos, assim como as decisões tomadas, são estritamente do administrador público; no segundo, econômico/financeiro, o administrador público sem abrir mãos do uso de instrumentos legais, concebe critérios com tendência econômica/financeira; no terceiro, o modelo de integração participativa sistêmica, desvincula a gestão do administrador público, construindo o planejamento estratégico através de deliberações multilaterais e descentralizadas da sociedade civil.

Para Munhoz (2000), o modelo de integração participativa sistêmica, tende a incorporar quatro tipos de negociação social: a econômica, política direta, política-representativa e jurídica. Assim sendo, concebe sob a forma de matriz institucional, uma administração com responsabilidades alinhadas ao bem comum e ao bem-estar de todos. O modelo apresenta três ferramentas, que são: Planejamento estratégico por bacia hidrográfica, a tomada de decisão e estabelecimento de instrumentos legais e financeiros.

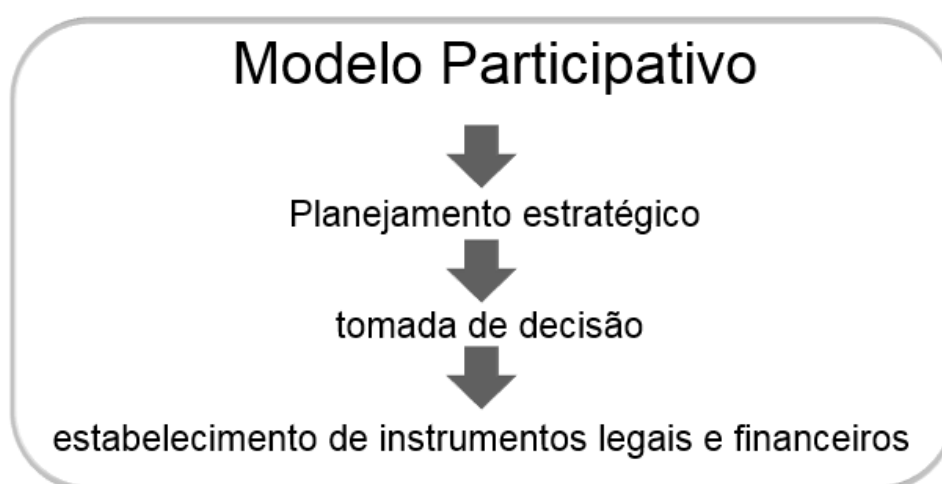


Figura 5: Organograma do modelo participativo
Fonte: Elaboração pelo autor a partir de dados de Munhoz (2007)

Para Silva e Pruski (2001), de uma perspectiva geral, esse modelo adapta a ideia de gestão ambiental aos requisitos gerais de gestão dos recursos hídricos. Quanto os instrumentos

mencionados acima, permitem o comprometimento consciente da sociedade e dos usuários com os planos, programas e ferramentas legais, possibilitando a gestão na bacia hidrográfica, e assim o estabelecimento da gestão participativa.

Em Setti *et al* (2001), o uso adequado da água, deve ser realizada por meio de processos integrados de gestão dos recursos hídricos e gestão de bacias. Embora as palavras se diferenciem uma da outra, são frequentemente usadas de forma intercambiável, pois a gestão dos recursos hídricos é vista como incluindo as todas as atividades. Contudo Lanna, (1995) diferencia o conceito de gestão de recursos hídricos e gestão de bacias hidrográficas, onde a primeira é um conjunto de ações governamentais, enquanto a segunda é fruto da utilização da bacia como ferramenta de planejamento e intervenção em uma abordagem sistêmica da gestão ambiental participativa.

A gestão ambiental participativa é sintetizada por Magalhães (2017, p. 245) como:

“Envolvimento social em que a sociedade discute e delibera sobre questões relativas à gestão das bacias, bem como formulam propostas de soluções de problemas. Neste caso, o aparato gestor deve implementar instâncias participativas como grupos de trabalho, comitês ou fóruns de discussão. A Diretiva exige que os níveis de “informação pública” e “consulta pública” sejam plenamente assegurados, enquanto que o nível de “participação ativa” deve ser fomentado”.

Hernández-Mora (2008), através de pesquisas na Europa e na América Latina, ressalta que a uma distorção do poder de decisão nos processos de incorporação da gestão ambiental participativa da água, apesar do aumento do acesso público à informação. Ou seja, as questões prioritárias continuariam a ser decididas pelo setor político, formado por setores dos usuários que representam os interesses dominantes tradicionais (setor agrário e hidrelétricos), enquanto os grupos minoritários continuariam sub-representados.

2.7. Comitê de Bacia Hidrográfica - criado para dirimir conflitos.

Os Comitês de Bacias Hidrográficas (CBHs), são órgãos colegiados, de caráter consultivo e deliberativo, previstos na estrutura do SINGREH, têm como objetivo a gestão participativa e descentralizada dos recursos hídricos por meio da implementação dos instrumentos técnicos de gestão, da negociação de conflitos e da promoção dos usos múltiplos da água na bacia hidrográfica. Constituindo, portanto, como fórum onde se debate e toma-se decisões referente a gestão dos recursos hídricos. (ANA, 2021)

Os comitês integram ou devem integrar, as ações dos governos em todas as instâncias (Federal, Estadual e municipal), com foco na gestão participativa, visando a utilização sustentável dos recursos hídricos, atuando na busca por mecanismos de promoção da conservação e a recuperação dos corpos d'água.

Dependendo da instância deliberativa, os comitês se apresentam como: comitês de bacias estaduais, interestaduais e comitês únicos (quando tanto as bacias estaduais e interestaduais apresentam uma única instância deliberativa). (ANA, 2021)

Os representantes que compõem as CBHs, são escolhidos através de processo eletivo, da representação da sociedade com atuação na bacia em questão. A composição deve incluir entidades civis, usuários de recursos hídricos e representantes das 3 esferas de poder.

No estado de Mato Grosso a gestão territorial dos recursos hídricos, foi criada pela Resolução nº 05/2008 (MATO GROSSO, 2006). Este documento define uma base organizacional que considera as Bacias Hidrográficas como uma unidade de planejamento e gestão do Sistema Estadual de Recursos Hídricos; além de divulgar informações ao público, o objetivo é promover e organizar os Comitês de Bacias Hidrográficas (CBHs).

Atualmente o estado de Mato Grosso apresenta 11 Comitês de Bacias Hidrográficas (CBHs), ancoradas nas resoluções do Conselho Estadual de Recursos Hídricos de Mato Grosso – CEHIDRO. (Figura 06)

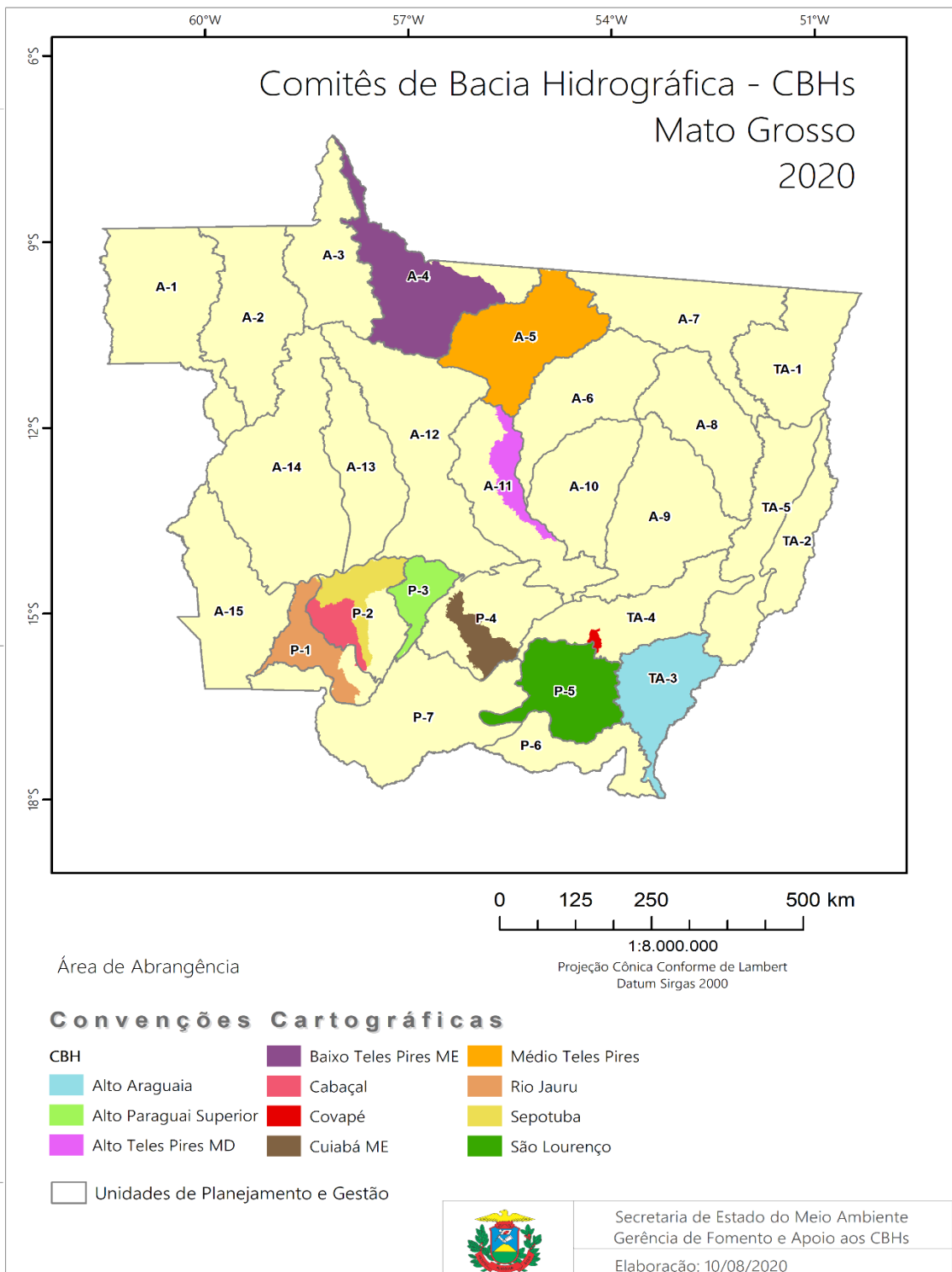


Figura 6: Área de abrangência dos Comitês de Bacia Hidrográficas (CBHs) no Estado de Mato Grosso

Fonte: SEMA/MT 2020

Ressaltamos que o CBH Covapé, está com a área de abrangência restrita a ribeirão Sapé e ribeirão Várzea Grande, pois os demais afluentes do Alto do Rio das Mortes (UPG-TA4), não foram incorporados ao comitê.

Outrossim, O Comitê de Bacia Hidrográfica do Alto Paraguai Superior, que ainda não foi instalada, terá como área de abrangência os corpos hídricos pertencentes à Bacia do Alto Paraguai Superior, localizado na Unidade de Planejamento e Gerenciamento - UPG P3.

No quadro 2, é descrita ano da criação e as denominações de cada CBH para o Estado de Mato Grosso (ANA, 2023).

Quadro 2: Criação e denominação dos Comitês de Bacia Hidrográfica (CBH) para o Estado de Mato Grosso

Resolução CEHIDRO	Denominações dos CBHs para o Estado de Mato Grosso
1. Resolução 01/2003	Aprovou o Regimento Interno, que apresenta a instituição e organização do Comitê das Sub-Bacias Hidrográficas dos Ribeirões do Sapé e Várzea Grande (Covapé);
2. Resolução 36/2010	Instituiu o Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Sepotuba;
3. Resolução 53/2012	Institui o Comitê de Bacia Hidrográfica dos Afluentes da Margem Esquerda do Baixo Curso do Rio Teles Pires;
4. Resolução 51/2013	Aprovou a proposta de criação do Comitê de Bacia Hidrográfica dos Afluentes do Alto Curso do Rio Araguaia;
5. Resolução 55/2013	Instituiu o Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio São Lourenço;
6. Resolução 75/2015	Instituiu o Comitê de Bacia Hidrográfica dos Afluentes da Margem Direita do Alto Curso do Rio Teles Pires;
7. Resolução 77/2015	Instituiu o Comitê de Bacia Hidrográfica dos Afluentes da Margem Esquerda do Rio Cuiabá;
8. Resolução 78/2015	Instituiu o Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Cabaçal;
9. Resolução 86/2016	Instituiu o Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Jauru;
10. Resolução 87/2016	Instituiu o Comitê de Bacia Hidrográfica dos Afluentes do Médio Curso do Rio Teles Pires.
11. Resolução 116/2019	Institui o Comitê de Bacia Hidrográfica Alto Paraguai Superior

Fonte: Elaborado pelo autor.

A página eletrônica do comitê de Bacia hidrográfica (CBH) Covapé-Várzea Grande¹, expõe o objetivo de criação, organização e área de abrangência. O CBH Covapé-Várzea Grande foi criado em resposta ao conflito pelo uso da água de irrigação desordenada na região do município de Primavera do Leste-MT, nas sub-bacias dos ribeirões Sapé e Várzea Grande, sendo os rios afluentes do Alto do Rio das Mortes, e por seguinte compõe a unidade de planejamento e gestão do Alto Rio das Mortes (UPG-TA4).

¹ <https://cbhcovape.wixsite.com/comites>. Página eletrônica do Comitê de Bacia Hidrográfica Covapé-Várzea Grande.

A área de abrangência do CBH Covapé-Várzea Grande, é de 553 Km², com uma população de 69.665 habitantes, compreendendo partes dos municípios de Primavera do Leste e Poxoréo. (CBH COVAPÉ, 2023).

Na página eletrônica citada, estão disponíveis as ATAs dos processos eleitorais, as convocatórias para as reuniões, as ATAs das sessões ordinárias e extraordinárias dos anos de 2009, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022 e 2023; assim também como a resolução de nº 001, de 14 de novembro de 2003, que aprovar o regimento interno do Comitê das Sub-Bacias Hidrográficas dos Ribeirões do Sapé e Várzea Grande. O regimento interno de 14 de novembro de 2003, em seu capítulo 2, artigo 2º, é informado a delimitação para atuação do comitê:

“A área de atuação do Comitê das Sub-Bacias Hidrográficas dos Ribeirões do Sapé e Várzea Grande encontra-se definida pelos seguintes limites geográficas: ao Norte, 15° 18’45””; a Leste 54° 03’ 56,8””; ao Sul 15° 44’ 7,5” e Oeste 54° 18’ 37,5””. Em coordenadas UTM estão estabelecidos os pontos extremos: Norte: 8.304.971,668; Sul: 8.256.413,437; a Leste: 815.108,484 e a Oeste: 788.203,857.

(Regimento interno CBH Covapé- Várzea Grande, p. 2).

Limites geográficos que delimita a área de atuação da CBH Covapé, que constam no Regimento, não correspondem a área descrita (do ribeirão Sapé e ribeirão Varzea Grande e nem da área do Alto Rio das Mortes).

Sobre a atualização do regimento interno do CBH Covapé-Várzea Grande, é discutido na sessão ordinária de 08 de março de 2023, conforme registrado na ATA de nº 01/2023.

Quanto os temas de discussões, o termo verificado que se repete nas leituras das ATAs das sessões ordinárias e extraordinárias, é sobre as “ações realizadas pelo Polo de Irrigação”; especificamente na sessão ordinária de 16 de dezembro de 2021, na ATA de nº 04/2021, é informado sobre a ampliação da área de atuação do CBH Covapé-Várzea Grande como fundamento para o estabelecimento da Rede Nacional de Irrigantes – RNAI dos municípios que integram o território da Bacia Hidrográfica do Alto Rio das Mortes.

A ampliação da área de atuação do CBH Covapé-Várzea Grande, é uma preocupação apresentada em quase todas as ATAs. Na ATA da sessão de 14 de outubro de 2014, o representante da Secretaria Estadual do Meio Ambiente-SEMA/MT, informa que estão em contatos com todos os municípios da bacia do Alto Rio das Mortes, mas que, em função do processo eleitoral do país, teve de desacelerar o processo de mobilização, para não caracterizar

campanha política ou outro mal-entendido. Na ATA da sessão de 11 de maio de 2016, é informado pela presidência do comitê, que os municípios de Dom Aquino e Campo Verde já enviaram ofício formalizando o interesse em participar do CBH Alto Rio das Mortes, e que a documentação já se encontra protocolado no Conselho Estadual de Recursos Hídricos de Mato Grosso - CEHIDRO, mas, infelizmente o CEHIDRO, está inoperante, aguardando o retorno das atividades do Conselho, para dar continuidade ao processo de ampliação do CBH.

Na sessão de 14 de março de 2017, o comitê recebeu esclarecimentos da secretaria do Conselho Estadual de Recursos Hídricos – CEHIDRO, quanto a necessidade de atualização da documentação. Na sessão de 18 de junho de 2020, através da indagação da representante da Secretaria Estadual do Meio Ambiente-SEMA/MT, foram apresentados os limites, municípios integrantes, e o número do protocolo junto a instância responsável pela ampliação do comitê.

As informações repassadas na ocasião foram: os limites são as sub-bacias do Alto Rio das Mortes até as unidades indígenas de Sangradouro e Volta Grande, integrando os municípios de Campo Verde, Primavera do Leste, Dom Aquino, Poxoréo, Santo Antônio do Leste, Novo São Joaquim e General Carneiro, totalizando uma área de aproximadamente 14.000 km². Tais informações estão no protocolo de nº 201008/2016.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 ÁREA DE ESTUDO

3.1.1. A Bacia Hidrográfica do Alto Rio das Mortes

A Bacia Hidrográfica do Rio das Mortes está localizada na região leste do Estado de Mato Grosso, entre as coordenadas 11° 30'00" S e 16° 00'00" S de latitude sul, e 55° 30'00" W e 51° 30'00" W de longitude oeste; seu rio principal (Rio das Mortes), é afluente da margem esquerda do Rio Araguaia e este por sua vez é um importante rio da bacia do Rio Tocantins-Araguaia que é a quarta maior bacia brasileira (MELO; TEJERINAGARRO; MELO, 2007).

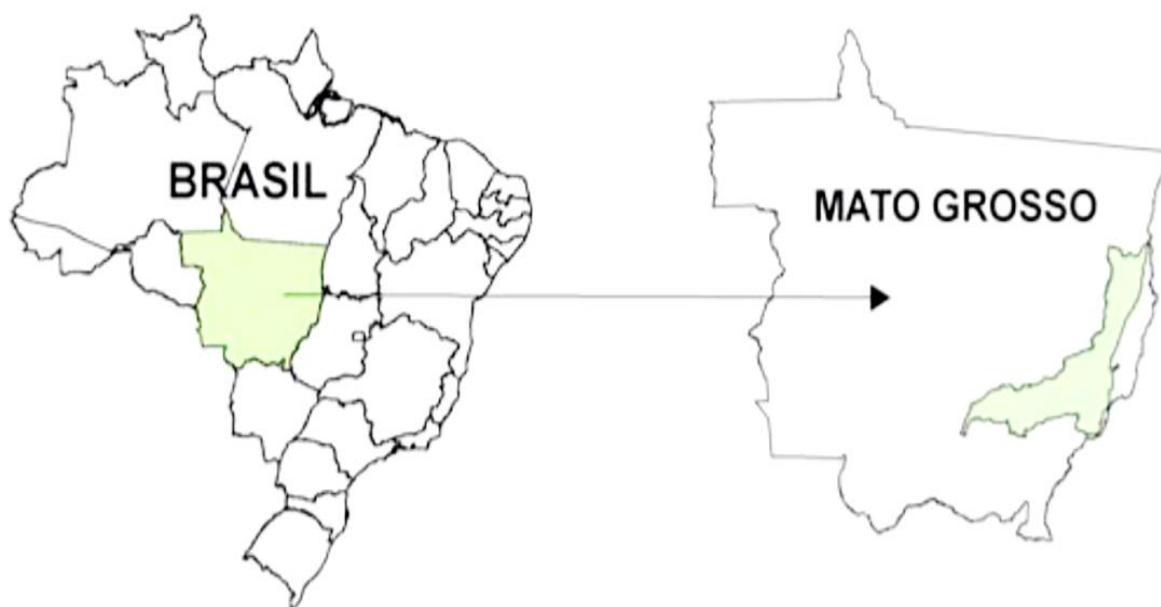


Figura 7: Localização da Bacia Hidrográfica do Rio das Mortes - BHRM

Fonte: De autoria própria.

Conforme nos relata Ahitar (2000 apud Rossete *et al*, 2010), o Rio das Mortes nasce na Serra de São Lourenço, percorre uma extensão de 1.070 km desaguando no rio Araguaia, nas proximidades da ilha do Bananal, município de São Félix do Araguaia (MT), tendo como afluentes principais na margem direita, os rios Paredão e Pindaíba, e na margem esquerda, os rios Suspiro, Areões e Zinho. Por seguinte, é apresentado na figura 8, a Bacia Hidrográfica do Rio das Mortes – BHRM.

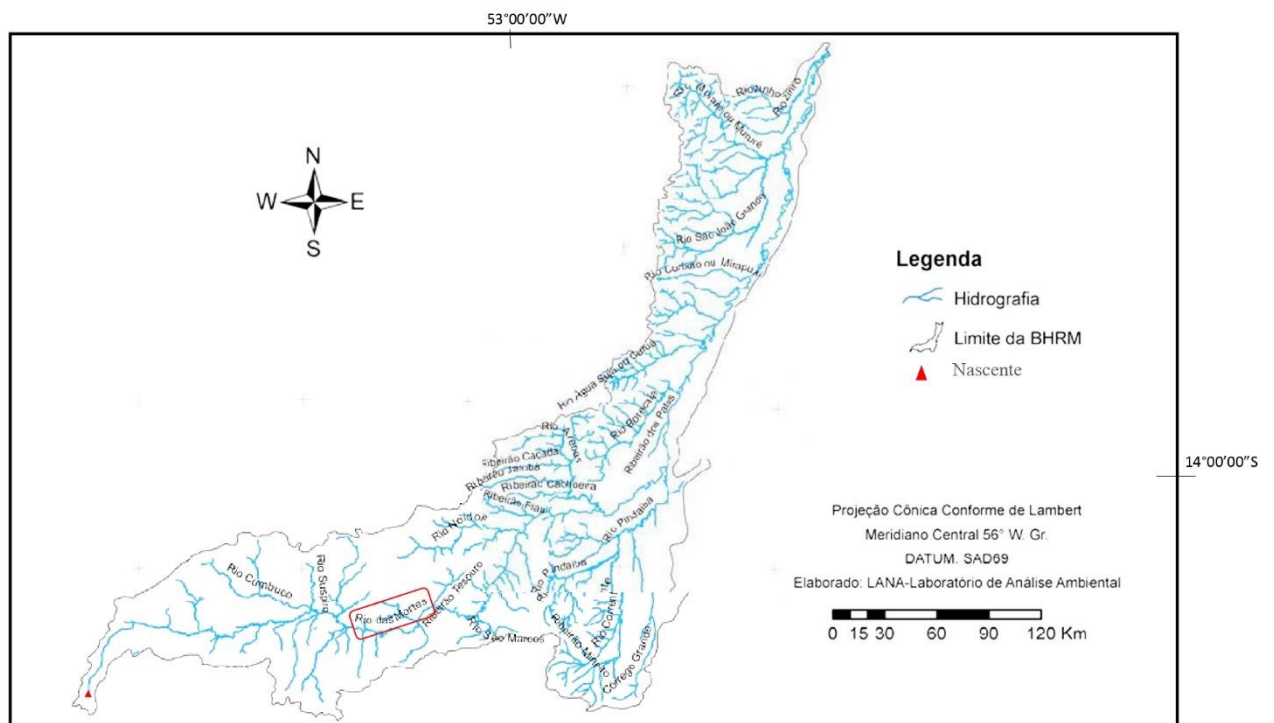


Figura 8: Bacia Hidrográfica do Rio das Mortes – BHRM

Fonte: LANA - SEPLAN, 2001.

De acordo com a SEPLAN (2001 apud Rosin, 2015), a Bacia Hidrográfica do Rio das Mortes, está posicionada na borda setentrional da bacia sedimentar do Paraná, no planalto dos Guimarães, tendo por bioma o cerrado, onde as principais regiões fito-ecológicas presentes são: A Savana Parque, Savana florestada, Savana Arborizada e Floresta Estacional Semi decidual. Sua área de drenagem é de 61.714 km², ou seja, 6,8% da área total do Estado, e abrange totalmente ou parcialmente 21 Municípios do Estado de Mato, conforme apresentado na (Figura 9).

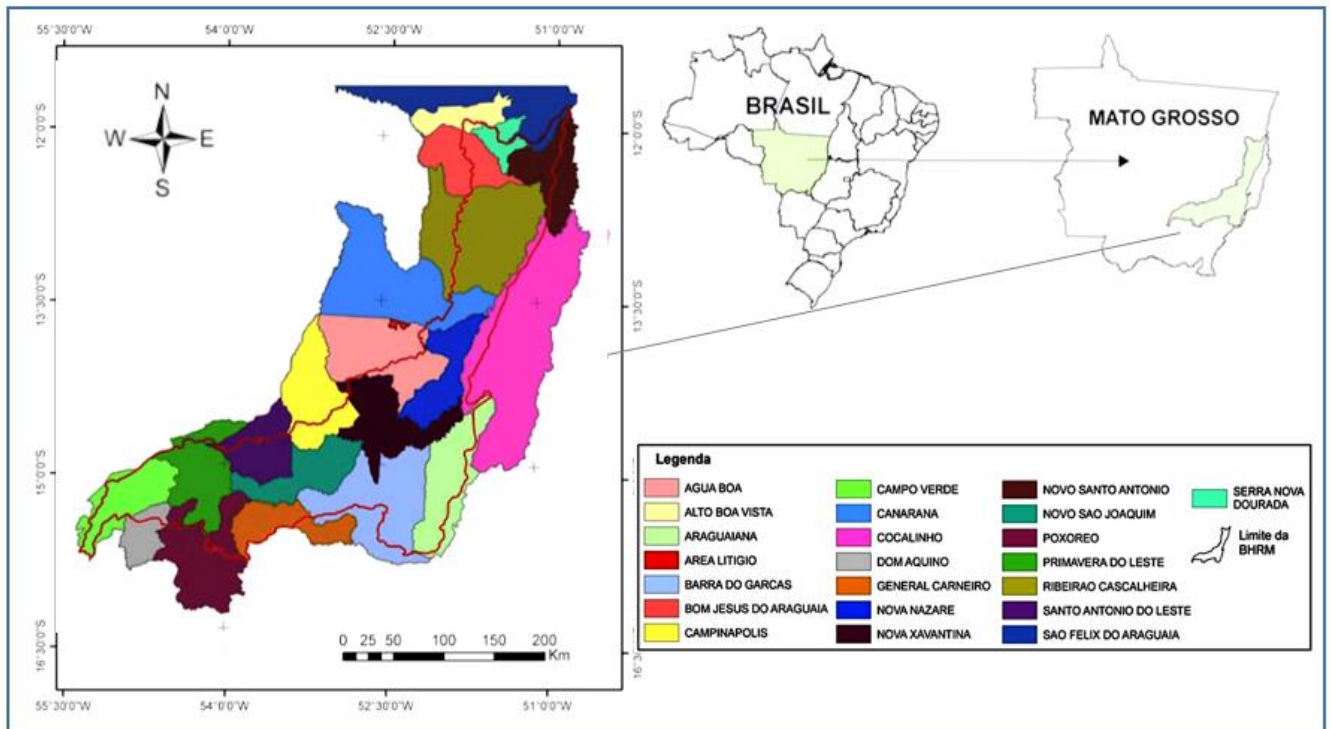


Figura 9: 21 Municípios do Estado de Mato que abrange ou parcialmente totalmente a Bacia Hidrográfica do Rio das Mortes – BHRM
 Fonte: SEPLAN, 2001.

A Resolução nº 32 de 15 de outubro de 2003, do Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), dividiu o território brasileiro em 12 regiões hidrográficas; nesta divisão, o limite administrativo do Estado de Mato Grosso abrange simultaneamente 3 das 12 regiões hidrográficas, que são: A Bacia Amazônica, A bacia do Paraguai e a Bacia Tocantins Araguaia. O Conselho Estadual de Recursos Hídricos de Mato Grosso (CEHIDRO), através da Resolução nº 05 de 18 de agosto de 2006, estabeleceu a divisão do território mato-grossense, em 27 Unidades de Planejamento e Gerenciamento (UPGs), que subdividem as 3 regiões hidrográficas.

Alves *et al* (2009, apud MMA/SRH, 2007), discorre sobre as divisões da Bacia Hidrográfica Tocantins-Araguaia, a mesma está localizada simultaneamente ao limite administrativo leste do Estado de Mato Grosso, dividida através da Res. CEHIDRO 05/2006, em 5 Unidades de Planejamento e Gerenciamento (UPGs), denominadas de bacias hidrográficas:

II-1: Alto Rio das Mortes (TA-4),

II-2: Baixo Rio das Mortes (TA-5),

II-3: Alto Araguaia (TA-3),
II-4: Médio Araguaia (TA-2) e
II-5: Baixo Araguaia (TA-1).

Para Rosín (2015, apud ANA, 2009, 2012), as sub- divisões da Bacia hidrográfica do Rio das Mortes, em “Alto e Baixo”, acabaram por encontrar concordância com as divisões baseadas em informações hidrológicas e na delimitação das Ottobacias.

Quanto a localização da unidade de planejamento e gerenciamento (UPG) Alto Rio das Mortes, também denominada de Bacia hidrográfica do Alto Rio das Mortes, é apresentada a seguir na figura 10.

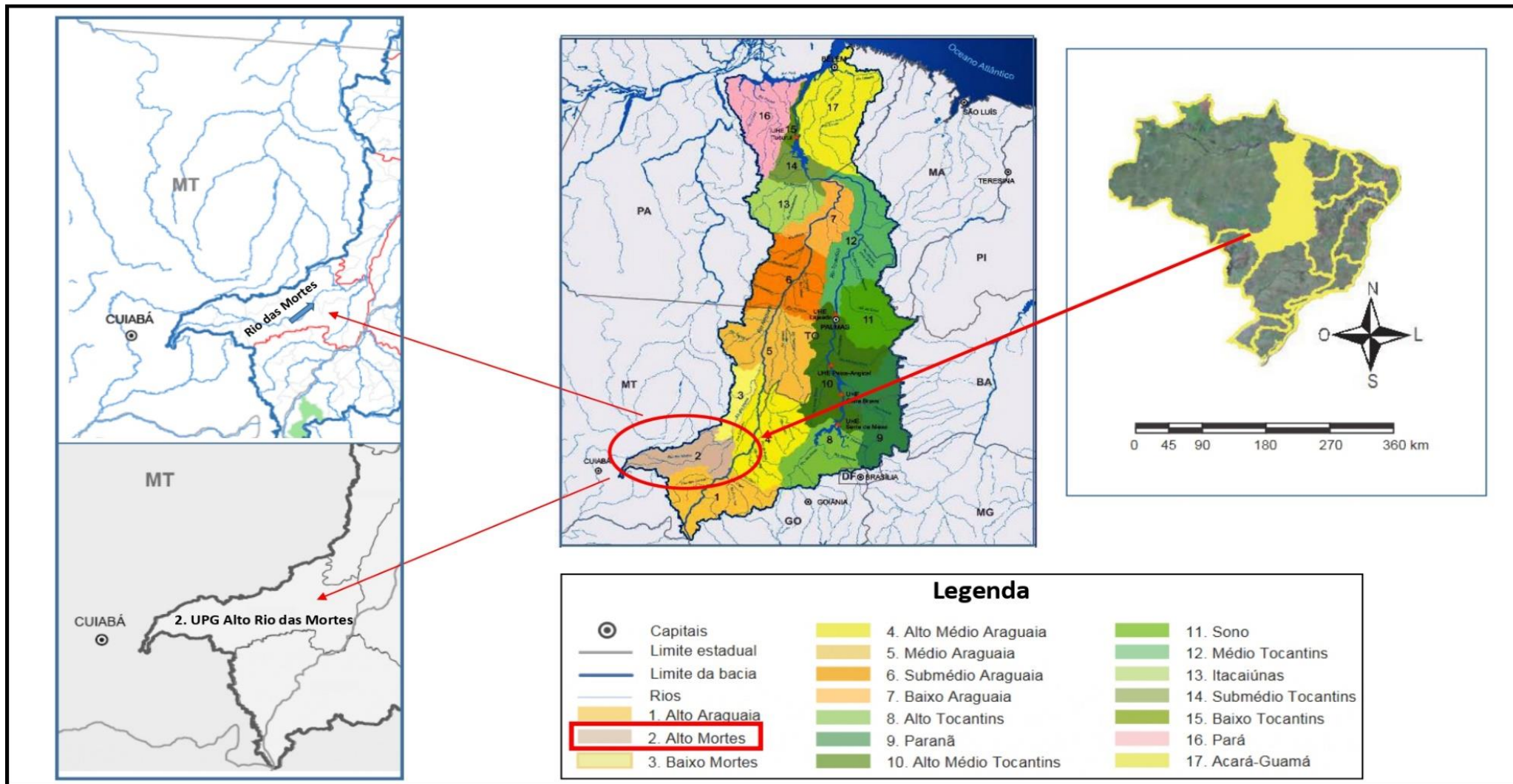


Figura 10: Localização da UPG Alto Rio das Mortes (BH Bacia Hidrográfica do Alto Rio das Mortes).
 Fonte: ANA, 2009.

Quanto os aspectos físicos da Bacia Hidrográfica do Alto Rio das Mortes, encontra-se em declive (direção sudoeste-nordeste), apresentando 700 m de altitude a montante (Município de Campo Verde) e 300m de altitude a jusante (Município de Nova Xavantina); inserida nos compartimentos geológicos da região sul-sudeste da Bacia sedimentar do Paraná, com coberturas do cenozoico, apresentado em sua geomorfologia os domínios de planaltos em estruturas sedimentares dobradas. (NÁPOLIS, 2010)

Para Rosín (2015), o clima da Bacia Hidrográfica do Alto Rio das Mortes, é do tipo Aw (quente e úmido megatérmico), com índice pluviométrico anual da ordem de 1.700 mm, com temperaturas médias mensais oscilando entre 24 e 26 °C, período de estiagem no trimestre junho a agosto, quando os totais pluviométricos mensais são inferiores a 10 mm.

Quanto sua pedologia, apresenta as seguintes classes de solos: O Latossolo vermelho-amarelo, Neossolo quartzarênico e Plintossolo háplico. Sua vegetação é o cerrado, com aptidão para lavoura, e com restrições nos municípios de Poxoréo, Novo São Joaquim e Nova Xavantina. No município de Primavera do Leste, á potencial para irrigação (Classe 4 – Programa PRODOESTE).

No relatório síntese da ANA (2009), “Plano estratégico para a bacia hidrográficas dos Rios Tocantins e Araguaia”, é informado que a bacia hidrográfica do Alto Rio das Mortes (TA-4), encontra-se no extremo sudoeste da bacia Tocantins-Araguaia, possui uma área total de drenagem de 40.130,03 km², com 12 municípios Mato-Grossenses inseridos totalmente ou parcialmente na bacia, que são: Campo Verde, Dom Aquino, Primavera do Leste, Poxoréo, Santo Antônio do Leste, Novo São Joaquim, General Carneiro, Campinápolis, Barra do Garças, Araguaiana, Agua Boa e Nova Xavantina. (Figura 11),

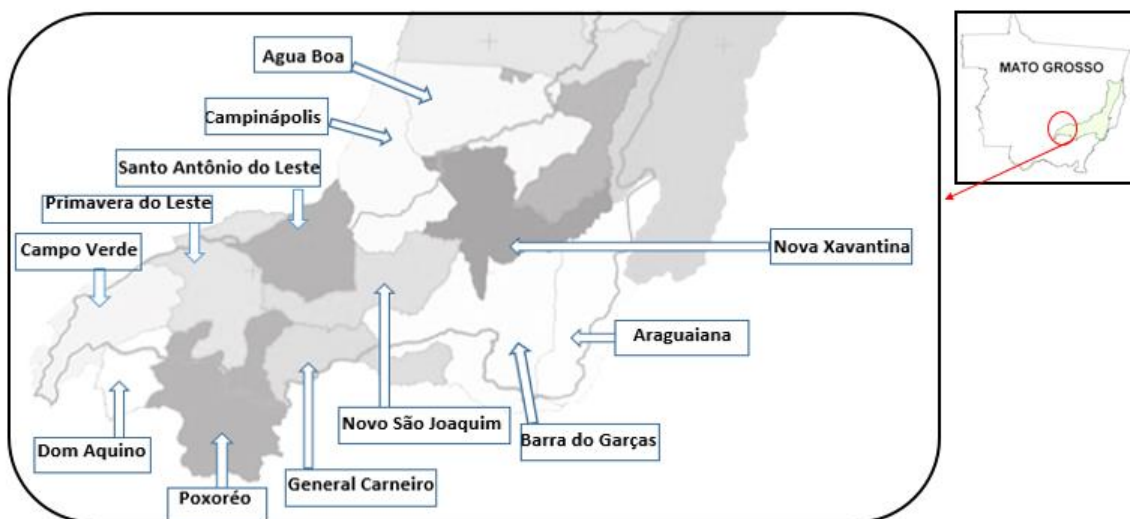


Figura 11: Municípios na Bacia Hidrográfica do Alto Rio das Mortes. Fonte: ANA, 2009.

Em Moncada *et al* (2021), os municípios de Santo Antônio do Leste e Novo São Joaquim, apresentam risco moderado á alto para erosão. A Bacia hidrográfica também apresenta exploração de diamante (Província Diamantífera), no município de Poxoréo. No censo IBGE (2010), os municípios que estão totalmente ou parcialmente inseridos na Bacia Hidrográfica do Alto Rio das Mortes (Figura 11), apresentaram conjuntamente o Produto Interno Bruto (PIB) no valor de R\$ 1.540.975,00.

4. PRESSUPOSTOS METODOLOGICOS

O proposito deste trabalho é apresentar um diagnóstico hídricos da Bacia Hidrográfica do Alto Rio das Mortes – MT, aplicando o modelo DPSIR. Para tal finalidade, e com assente em Gil (2008), procedemos com pesquisas bibliográficas e documentais sobre a região, abordando as características qualitativas que atribuem significado ao fenômeno pesquisado. Como o modelo DPSIR preconiza a relação social com a natureza, buscamos na pesquisa aplicada, as explicações para os fatores que contribuem para a ocorrência de determinados fenômenos que podem impactar os recursos hídricos na bacia hidrográfica.

Botelho (1999), chama a atenção para o fato de que pesquisa de uma área devem levar em consideração fatores não só físicos, mais também socioeconômicos para avaliar as possibilidades de uso do solo e seus recursos. Segundo Christofoletti (1980), o mesmo consiste em avaliar os efeitos das atividades humanas sobre o meio ambiente e traçar os processos a serem utilizados no

desenvolvimento de estudos, fornecendo indicadores para a implementação de ações, com o objetivo de prevenir a degradação ou eliminação das potencialidades do ambiente.

Niemeijer *et al* (2006), expende que os indicadores ambientais podem e devem ser usados para determinar a qualidade da Bacia Hidrográfica. O autor, também enumera os principais fatores de análise, que são:

- I - Fatores naturais da paisagem
- II - Fatores sociais que interferem no sistema ambiental, com base nas atividades desenvolvidas na área da Bacia Hidrográfica estudada
- III – A deterioração dos recursos hídricos da Bacia Hidrográfica
- IV – A poluição da Bacia Hidrográfica

4.1. - Etapas da pesquisa

Etapa I – Levantamentos bibliográficos

O levantamento bibliográfico é baseado em Gil (2008), e dividida em duas fases:

Fase I – Levantamento bibliográfico de natureza científica - Tendo como critério de seleção nos descritores, as palavras chaves “*Bacia hidrográfica – Rio das Mortes – Municípios*”, em um intervalo temporal de 20 anos, nas plataformas SCIELO, periódicos CAPES, Google Acadêmico, UNEMAT – Repositório.

Fase II – Levantamento documental de natureza técnica - através das páginas institucionais de: Secretaria Estadual do Meio Ambiente (SEMA-MT), Agencia Nacional das Aguas e Saneamento Básico (ANA), Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE).

Etapa II - Aplicação de critérios para seleção de dados

A utilização dos critérios para identificação dos “indicadores” socioeconômicos e ambientais, em bibliografias científicas e documentos técnicos, através dos critérios definidos por Barrera-Roldan; Saldívar-Valdez (2002 apud *OECD, 1993*). Para Agra Filho (2005, apud Barrera-Roldan; Saldívar-Valdez, 2002), define os critérios para determinação de “indicadores”, em:

- Disponibilidade e confiabilidade das fontes de informação,
- Existência de dados estatísticos (primários e secundários),

- Representação dos componentes social, econômico e natural, bem como a importância regional e local,
- Abordagem holística, que integre e inclua aspectos qualitativo e quantitativo.

Tais critérios pretendem representar as condições socioeconômicos e ambientais, simplificá-las e facilitar a interpretação.

Etapa III - Organização de dados: Indicadores.

A organização dos indicadores é através do modelo sugerido pela Agência Europeia de Meio Ambiente - EEA (1999), aonde os “indicadores”, serão inseridos em uma tabela denominada de **matriz de análise** (AM), que são propriamente as “dimensões” correspondentes do D.P.S.I.R., são elas:

- Driving Forces (*força motriz*)
- Pressures (*Pressão*)
- State (*Estado*)
- Impact (*Impacto*)

Observação: A última dimensão da estrutura DPSIR “Resposta”, é tema da etapa seguinte.

Etapa IV - Análise e diagnóstico hídrico

Na etapa de análise e diagnóstico, Soares (2007), as divide em:

Momento de formulação, permitindo aos usuários a estruturação das decisões de acordo com as relações de causa-efeito;

Momento Conceitual, que são as variáveis relevantes para o processo decisório, advindas dos resultados dos condicionantes hidrológicos ou de outras fontes, que serão organizadas nas **matrizes de análise** (AM), com os indicadores; e

Momento de Escolha, que analisando as contribuições para os impactos observados, categoriza os contribuintes do impacto, permitindo as recomendações e tomadas de decisões.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1. Os municípios e a bacia hidrográfica do Alto Rio das mortes

Apesar de os trabalhos e informações de caráter técnico e científico para a área de estudo serem escassos, apresentaremos os resultados alcançados pelo estudo, de acordo com os objetivos propostos para a determinação dos indicadores através das bibliografias e documentos, com inserção nas dimensões correspondentes ao DPSIR, e a análise diagnóstica do impacto gerado na Bacia Hidrográfica do Alto Rio das Mortes.

Quanto pesquisador, a priori nos embasando em prognoses iniciais (em hipóteses), através de bibliografias que relacionam tanto áreas urbanas e qualidade d'água, assim também de áreas rurais e qualidade d'água. Gonçalves et al (2011) e Sampaio (2018), investigaram os efeitos do uso e ocupação do solo respectivamente em suas áreas de estudo (*A Bacia Hidrográfica do Rio Santo Anastácio - Oeste Paulista*; e *A Bacia Hidrográfica do Ribeirão Vai-e-Vem. Município de Santo Anastácio - São Paulo*); e segundo tais estudos, as bacias hidrográficas que possuem parte do seu território inserido em áreas urbanas, apresentaram como resultados, alterações na cobertura vegetal e na pressão na rede de esgoto. Nunes (2018), trabalhou com a correlação do uso da terra para fins agrosilvopastoris e a qualidade de água, e ao fim concluiu que uma parte expressiva das áreas produtivas, apresentam impossibilidade na reutilização de seus mananciais para fins mais nobres, como abastecimento público, saneamento e irrigação.

Sobre os municípios que compõe a Bacia Hidrográfica do Alto Rio das Mortes, Ferreira (2001) expõe que a três eixos, que apresentam semelhanças na origem dos núcleos populacionais e no período de ocupação.

Para o autor, os municípios de Campinápolis, Água Boa e Nova Xavantina, são oriundos das expedições de 1940 (Roncador – Xingu), onde os desbravadores da região Leste do Brasil, fixaram na terra para plantar e criar gado.

Quanto os municípios de Dom Aquino, Poxoréo, General Carneiro, Novo São Joaquim, Barra do Garças e Araguaiana, foi através da corrida por diamante e metais preciosos, ocorridas no início do século 20, apresentando sincretismo populacional de origem tanto do nordeste do Brasil como também da Região Leste.

Já os municípios de Campo Verde, Primavera do leste e Santo Antônio do Leste, são frutos dos incentivos de ocupação do Governo Federal na década de 1970, apresentando estratos populacionais oriundos da Região Sul do Brasil, e tendo com atividade produtiva de origem a agropecuária.

5.2. Fontes e seleção de dados

5.2.1. Etapa I – Levantamentos bibliográficos

No quadro 3, são apresentados os levantamentos bibliográficos da fase I da etapa I, baseado em Gil (2008), sendo de natureza científica, e tendo como critério de seleção nos descritores, as palavras chaves “*Bacia hidrográfica – Rio das Mortes – Municípios*”, em um intervalo temporal de 20 anos, nas plataformas SCIELO, periódicos CAPES, Google Acadêmico, UNEMAT – Repositório.

Quadro 3: levantamentos bibliográficos da fase I. (Etapa I).

Autor (es)	Título	Ano
DORES <i>et al</i>	Aquatic environment contamination by pesticides. Case study: water used for Primavera do Leste, Mato Grosso – preliminary analyses	2001
MELO <i>et al</i>	Peixes do Rio das Mortes: identificação e ecologia das espécies mais comuns.	2005
SILVINO <i>et al</i>	Caracterização morfométrica da Bacia do Alto Rio das Mortes no município de Campo Verde – MT, utilizando sistemas de informações geográficas.	2006
MOREIRA <i>et al</i>	Mato Grosso: Solos e Paisagem: Região IV – Planalto dos Alcantilados	2007
NÁPOLIS	Políticas públicas na Bacia hidrográfica do Rio das Mortes, Mato Grosso-brasil: educação ambiental para vidas.	2010
ROSSETE <i>et al</i>	Uso de geotecnologias no mapeamento de áreas úmidas na bacia hidrográfica do Rio das Mortes, Mato Grosso, Brasil.	2010
MATOS	Ecologia de peixes de córregos em duas bacias hidrográficas, bacia do Rio das Mortes e bacia do Xingu –MT, brasil.	2011
MARCUZZO	Distribuição espaço-temporal e sazonalidade das chuvas no Estado do Mato Grosso	2011
ROSÍN	Análise de tendências hidrológicas na Bacia do Rio das Mortes e suas relações com as mudanças na cobertura do solo.	2015
MIRANDA <i>et al</i>	Rios do Brasil – História e Cultura	2016
BOCUTI	Condutividade hidráulica efetiva e erodibilidade entressulcos de solos da bacia do Rio das Mortes.	2016
AQUINO <i>et al</i>	Caracterização Hidrológica e Geomorfológica dos afluentes da bacia do Rio Araguaia.	2017
BRUNO <i>et al</i>	Gestão dos recursos hídricos: uma abordagem sobre os comitês de bacias hidrográficas de Mato Grosso	2017
GHELLERE	análise comparativa do comportamento hidrológico duas Sub-Bacia do Rio das Mortes – MT	2019
MELO <i>et al</i>	Diversidade biológica da comunidade de peixes no Baixo Rio das Mortes, Mato Grosso, Brasil.	2019
RÁPALO <i>et al</i>	Variações nas vazões dos cursos de água pelas mudanças da cobertura vegetal na bacia hidrográfica do Rio das Mortes, Mato Grosso.	2019
MONCADA <i>et al</i>	Crescimento da agricultura irrigada por pivô central na bacia hidrográfica do alto Rio das Mortes – MT	2021

Fonte: Elaborado pelo autor.

No quadro 4, são apresentados os levantamentos de informações da fase II da etapa I, sendo de natureza técnica, através das páginas institucionais: Secretaria Estadual do Meio Ambiente (SEMA-MT), Agência Nacional das Águas e Saneamento Básico (ANA), Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE).

Quadro 4: levantamento documental da fase II. (Etapa I).

Instituição	Material/Assunto	Ano de publicação	Disponível em:
ANA	Plano estratégico para a Bacia Hidrográfica Tocantins-Araguaia	2009	https://biblioteca.ana.gov.br/sophia_web/Acervo/Detail/3357
IBGE	Sinopse do Censo demográfico	2010	https://www.ibge.gov.br/censo2010/apps/sinopse/index.php?uf=51&dados=0
ANA	Relatório de Áreas irrigadas	2014	https://dadosabertos.ana.gov.br/datasets/41c75b31124c41ca96c14d568ba17c85/explore?location=-15.208516%2C-52.675031%2C9.65
SEMA-MT	Relatório Técnico - Exploração Florestal em MT	2015-2016	http://www.sema.mt.gov.br/transparencia/index.php/ge-stao-ambiental/monitoramento-ambiental/exploracao-florestal
SEMA-MT	Relatório de monitoramento da qualidade da água	2018 – 2019	http://www.sema.mt.gov.br/transparencia/index.php/ge-stao-ambiental/monitoramento-ambiental/qualidade-da-agua
SEMA-MT	Compilação de processos de compensação ambiental	2019	http://www.sema.mt.gov.br/transparencia/index.php/ge-stao-ambiental/compensacao-ambiental
SEMA-MT	Relatório de monitoramento: balneabilidade	2019	http://www.sema.mt.gov.br/transparencia/index.php/ge-stao-ambiental/monitoramento-ambiental/balneabilidade
SEMA-MT	Caderno informativo - Concentração do desmatamento	2021	http://transparencia.sema.mt.gov.br/
IBGE	Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios – PNAD	2021	https://cidades.ibge.gov.br/
IBGE	Produção Agrícola Municipal-PAM	2021	https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9117-producao-agricola-municipal-culturas-temporarias-e-permanentes.html?=&t=resultados
IBGE	Produção Pecuária Municipal-PPM	2021	https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9107-producao-da-pecuaria-municipal.html?=&t=resultados
INPE	Caderno informativo - monitoramento do cerrado – PRODES	2021	http://www.obt.inpe.br/cerrado
SEMA-MT	Relatório de monitoramento da qualidade do ar	2022	http://www.sema.mt.gov.br/transparencia/index.php/ge-stao-ambiental/monitoramento-ambiental/qualidade-do-ar#376-2022

Fonte: Elaborado pelo autor.

Tanto o quadro 3 (levantamento bibliográfico), quanto o quadro 4 (levantamento documental), apresentam informações específicas da Bacia Hidrográfica do Rio das Mortes, e por seguinte dos 12

municípios que estão totalmente ou parcialmente inseridos na área de estudo, pois os municípios com as suas atividades, são os agentes ativos nas pressões sobre o territorial da Bacia hidrográfica.

5.2.2. Etapa II - Aplicação de critérios para seleção de dados

Nesta etapa (II), são apresentados os dados selecionados (quadro 5), conforme os critérios definidos por Barrera-Roldan; Saldívar-Valdez (2002 apud OECD, 1993), para indicadores socioeconômicos e ambientais, extraídos das bibliografias científicas (quadro 3) e do levantamento documental (quadro 4).

Quadro 5: Aplicação de critérios para seleção de dados. (Etapa II).

INDICADORES	ATIVIDADES NA B.H. do ALTO RIO DAS MORTES - MT	MUNICÍPIOS	BIBLIOGRAFIAS DE NATUREZA CIENTIFICA	DOCUMENTOS DE NATUREZA TÉCNICA
Agricultura	<i>Culturas em grande escala: anuais: plantio de soja, algodão, milho, sorgo, cana de açúcar e variabilidade nas/em culturas para pastagem. Permanente: heveicultura (seringueira). Culturas em pequena escala: Permanente: Dendê, banana, laranja e coco.</i>	<i>Campo Verde, Primavera do Leste, Poxoréo, Santo Antônio do Leste, Campinópolis, Barra do Garças</i>	<i>Dores et al (2001); Silvino et al (2006); Nápolis (2010); Rossete et al (2010); (Rosin (2015); Bocuti (2016); Ghellere (2019);</i>	<i>ANA (2009); SEMA-MT (2015-2016); IBGE Produção Municipal: Agrícola e Pecuária (2021);</i>
Pecuária	<i>Extensiva de: Cria, cria e engorda. Intensiva de: Cria, cria, engorda e leiteira.</i>	<i>Poxoréo, General Carneiro, Novo São Joaquim, Santo Antônio do Leste, Nova Xavantina, Água boa, Araguaiana, Campinópolis, Barra do Garças</i>	<i>Nápolis (2010); Aquino et al (2017); Rápalo et al (2019);</i>	<i>IBGE Produção Municipal: Agrícola e Pecuária (2021);</i>
Irrigação	<i>Pivô Central, Fertirrigação e aspersão</i>	<i>Campo Verde, Primavera do Leste</i>	<i>Marcuzzo (2011); Rápalo et al (2019); Moncada et al (2021);</i>	<i>ANA (2009, 2014);</i>
Agroindústria	<i>algodoeira e óleos vegetais</i>	<i>Campo Verde, Primavera do Leste, Barra do Garças</i>	<i>Nápolis (2010); Bocuti (2016)</i>	<i>SEMA-MT (2015-2016)</i>
Extrativismo mineral	<i>Ouro e Diamante</i>	<i>Poxoréo</i>	<i>Miranda et al (2016); Bruno et al (2017);</i>	<i>ANA (2009)</i>

Urbanização	<i>Redimensionamento do perímetro urbano, pavimentação asfáltica das rodovias BRs 070 e 080, IDH, PIB, número de habitantes, Renda per capita por habitantes, pobreza, mortalidade infantil, abastecimento de água e coleta de lixo.</i>	<i>Campo Verde, Dom Aquino, Primavera do Leste, Poxoréo, Santo Antônio do Leste, Novo São Joaquim, General Carneiro, Campinápolis, Barra do Garças, Araguaiana, Agua Boa e Nova Xavantina</i>	Miranda et al (2016); Bruno et al (2017);	<i>IBGE: CENSO e PNAD (2010, 2021); INPE-PRODES (2021); SEMA-MT: Compensação Ambiental, Desmatamento e Qualidade do ar (2019, 2021, 2022);</i>
Turismo	<i>Na Serra do Roncador e o Rio das Mortes: Estradas e rodovias de acesso, serviços (água, energia e comércio), Flutuação populacional, Pesca amadora, turismo cênico e náutico</i>	<i>Novo São Joaquim, Nova Xavantina, Barra do Garças</i>	Melo et al (2005); Moreira et al (2007); Matos (2011); Melo et al (2017);	<i>ANA (2009); SEMA-MT: Qualidade da água e Balneabilidade (2018-2019, 2019);</i>
Barramento	<i>PCHs com licença de operação (L.O.): Primavera (<30 MW), Salto belo (<30 MW) Agua suja (<30 MW), Nova xavantina (<30 MW). PCHs com licença de instalação (L.I.): agua limpa e toricoejo (<30 MW).</i>	<i>Primavera do Leste, Poxoréo</i>	Moreira et al (2007); Miranda et al (2016); Bruno et al (2017);	<i>ANA (2009);</i>

Fonte: Elaborado pelo autor.

No quadro (5), são apresentadas as atividades econômicas que predominam nos municípios que compõe o território da Bacia Hidrográfica do Alto Rio das Mortes, decorrente das bibliografias científicas e os documentos técnicos do quadro 3 e 4. Na interceptação de informações, há municípios que apresentam múltiplas atividades, com autores diferentes.

Segundo Martins e Oliveira (2005, p23) , os indicadores podem ser definidos como modos de representações perceptíveis (tanto quantitativa quanto qualitativa) de características e propriedades de uma dada realidade (sistemas, processos, produtos, organizações, serviços, ...), e que têm por finalidade a busca da otimização de tomadas de decisão em relação: (a) à definição do objeto de ação (o que fazer), (b) ao estabelecimento de objetivos (para que fazer), (c) às opções metodológicas (como fazer), (d) à previsão de meios e recursos (com quem e com o que fazer) e (e) à organização da sistemática de avaliação (valores), tendo como parâmetro a transformação do espaço ou da realidade no tempo.

Assim, as bibliografias científicas e os documentos técnicos mostram, apontam, assinalam, designam, indigitam a origem das atividades econômicas, sociais e ambientais; como: **Agricultura, a pecuária, a irrigação, a agroindústria, o extrativismo mineral, a urbanização, o turismo e o barramento.**

Os critérios para a seleção dos indicadores que são: a **agricultura, a pecuária, a irrigação, a agroindústria, o extrativismo mineral, a urbanização, o turismo e o barramento**; foram através da exegese de Barrera-Roldan; Saldívar-Valdez (2002, apud AGRA FILHO, 2005), obedecendo a complexidade e dimensionalidade (IBGE, 2015; FIDALGO, 2003), que levam em consideração a proporção da escala dos indicadores, e por fim o critério perceptivo do observador (FIDALGO, 2003, p.64).

5.2.3. Etapa III- Organização de dados: Indicadores.

Nesta etapa (Quadro 6), aplicamos os indicadores no modelo sugerido pela Agência Europeia de Meio Ambiente - EEA (1999), aonde os “indicadores”, estão inseridos em uma tabela denominada de **matriz de análise** (AM), correspondentes as “dimensões” de (P) Pressão, (E) Estado e (I) Impacto, do modelo D.P.S.I.R.

Quadro 6: Organização dos indicadores nas dimensões do D.P.S.I.R. (Etapa III).

(In) Indicadores	(P) Pressão	(S) Estado	(I) Impacto
I) Agricultura	Desmatamento; Exposição do solo; Uso de fertilizantes; Uso de agrotóxicos; Uso indiscriminado de água.	Aumento na concentração de nutrientes; Aumento de contaminantes; Redução da transparência da água; Redução biodiversidade aquática;	Erosão do solo, contaminação do ecossistema aquático; Assoreamento dos corpos hídricos; Desequilíbrio ecológico aquático; Perda da qualidade cênica;
II) Pecuária	Desmatamento; compactação do solo; Uso de herbicidas e agrotóxicos; Fonte de matéria orgânica;		
III) Irrigação	Uso excessivo da água; desperdício; Uso de fertilizantes; Desmatamento;	Redução da vazão do manancial; Aumento na concentração de nutrientes; Redução da biodiversidade aquática;	Contaminação e salinização da água; Compactação e erosão do solo; Consumo elevado de energia e problemas de saúde pública

IV) Agroindústria	Lançamento de efluentes industriais (regular e irregular); Necessidade de espaço; Necessidades de transporte; Ocupação irregular	Diminuição da disponibilidade hídrica; Supressão da fauna e flora terrestre	Marginalização social; Sobrecarga nos serviços de infraestrutura, social e econômica; contaminação dos corpos hídricos.
V) Extrativismo Mineral	Desmatamento; Demanda hídrica	Risco a fauna e a flora; Assoreamento dos corpos hídricos;	Falta de abastecimento de água; Contaminação; Desequilíbrio ecológico aquático; Risco de contração de doenças de veiculação hídrica
VI) Urbanização	Falta de abastecimento de água; Falta de coleta de esgoto; Falta de coleta de lixo; Excesso de sólidos em suspensão e carga orgânica de esgoto; Eutrofização artificial; Acidificação.	Aumento na concentração de nutrientes; Aumento de contaminantes; Redução da transparência da água; Redução da biodiversidade aquática; Contaminação por efluentes domésticos;	Expansão em direção aos remanescentes florestais; Baixo Índice da qualidade da água; Exposição a cianotoxinas; Contaminação; Desequilíbrio ecológico aquático; Perda da qualidade cênica; Risco de contração de doenças de veiculação hídrica
VII) Turismo	Construção de estradas e rodovias; Demanda por serviços (água, energia, comércio); Flutuação populacional	Aumento da quantidade de resíduos sólidos e efluentes; Aumento do trânsito de veículos e transportes rodoviários; Diminuição da disponibilidade hídrica	Estagnação e diminuição da qualidade turística; Aumento de resíduos sólidos, e efluentes; Aumento do PIB; Deterioração da balneabilidade das praias.
VIII) Barramento	Eutrofização artificial; Introdução de espécies exóticas;	Perda/redução da biodiversidade aquática; Aumento na concentração de nutrientes; Redução da transparência da água;	Inutilização do uso do ecossistema aquático; Assoreamento; Contaminação; Desequilíbrio ecológico aquático; Perda da qualidade cênica;

Fonte: Elaborado pelo autor.

A categorização dos indicadores permite uma análise de causa e efeito, onde a metodologia utilizada é suficiente para trabalhar o tema e se basear em algo sólido que vem sendo utilizado há décadas na literatura científica e por instituições reconhecidas internacionalmente como OECD, UE, EPA, EEA.

Segundo Soares *et al.* (2008), para a avaliação integrada do meio ambiente, o modelo (DPSIR), define atividades macro, responsáveis por gerar pressões, e considera tais elementos como força motrizes, e que são análogos aos indicadores (respeitando as grandezas dimensionais), pois exigem ao final, ações de respostas das causas e das interações do meio ambiente com o desenvolvimento social e econômico.

Silva *et al* (2015), aplicando a o modelo conceitual DPSIR, no trabalho intitulado *Biodiversity and its drivers and pressures of change in the wetlands of the Upper Paraguay–Guaporé Ecotone, Mato Grosso (Brazil)*; encontrou os indicadores *agricultura* e *hidrelétricas*, como principais causas de impactos, como a perda da conectividade ecológica, a diminuição da qualidade dos habitats e a descontinuidade dos processos hidrológicos. Também, identificou efeitos combinados da mudança da cobertura vegetal, da expansão da *agricultura*, da *urbanização*, das *práticas florestais* e da *mudança climática acelerada*, como ameaças significativas a biodiversidade.

Neste trabalho, também não foi diferente, observando o quadro 6, são apresentados os indicadores como princípio causal, resultando em pressões, como demanda hídrica e na indigência por espaço. O estado e os impactos que já são evidenciados nas bibliografias científicas e assim nos documentos técnicos, elencados nos quadros 3 e 4. Notamos que se repete nas dimensões de “Estado (S)” e “Impacto (I)”, as intervenções nos recursos hídricos da Bacia Hidrográfica do Alto Rio das Mortes, seguido de implicações a fauna e flora, no solo e pôr fim, na alteração cênica (perspectiva humana da paisagem).

5.2.4. Etapa IV - Análise e Diagnostico hídrico

Nesta etapa, é apresentado o momento de formulação, subjacente ao momento conceitual, tendo como procedência os “Impactos”, como condição para análise preditiva (resposta aos acontecimentos), visando dirimir as ações antrópicas e/ou mitiga-las.

Para o indicador **agricultura**, os impactos são: a erosão do solo e o assoreamento dos corpos hídricos, com consequências no principal rio da Bacia Hidrográfica do Alto Rio das Mortes; a resposta é recomposição vegetal, a adoção de práticas agrícolas conservacionista e o cumprimento a legislação ambiental. Os municípios para a recomendação são: Campo Verde, Primavera do Leste, Poxoréo, Santo Antônio do Leste, Campinápolis e Barra do Garças, por apresentarem proeminência neste indicador.

Para o indicador **pecuária**, os impactos são a erosão do solo, a contaminação do ecossistema aquático e o desequilíbrio ecológico aquático; tendo como resposta, a recomposição vegetal, o cumprimento da legislação Ambiental e o aproveitamento de áreas já desmatadas para pasto. Os municípios que apresentam proeminência neste indicador são Poxoréo, General Carneiro, Novo São Joaquim, Santo Antônio do Leste, Nova Xavantina, Água boa, Araguaiana, Campinapolis e Barra do Garças.

Quanto o indicador **irrigação**, os principais impactos são: a contaminação e salinização da água, e o consumo elevado de energia; tendo como resposta a aferição dos instrumentos de captação e o monitoramento químico e físico do solo e mananciais. Os municípios que nas bibliografias apresentaram impactos, e que necessitam das recomendações são: Campo Verde e Primavera do Leste.

O indicador **agroindústria**, os principais impactos determinados foram a sobrecarga nos serviços de infraestrutura, socioeconômica e a lixiviação de substâncias nocivas em corpos hídricos. A resposta ao impacto são: o cumprimento da legislação ambiental para emissão de poluentes, o descarte correto de produtos químicos, e o monitoramento químico e físico da água devolvida aos mananciais. Os municípios que apresentam proeminência para este indicador são Campo Verde, Primavera do Leste e Barra do Garças.

Para o indicador **extrativismo mineral**, os impactos determinados foram: a contaminação, o desequilíbrio ecológico aquático, e o risco de contração de doenças de veiculação hídrica. A resposta a estes impactos são: o cumprimento da legislação ambiental para extrativismo mineral, o monitoramento químico e físico do solo e mananciais, e o descarte correto dos resíduos. O único município que apresenta este indicador é Poxoréo.

Quanto o indicador **urbanização**, os impactos são: a expansão em direção aos remanescentes e aos mananciais, o baixo índice da qualidade da água e risco de contração de doenças de veiculação hídrica. A resposta aos impactos são: Implementação do plano diretor urbano, faixas de proteção marginal (buffer zones), e a implementação do programa de saneamento básico. Para este indicador, todos os 12 municípios apresentaram os citados impactos, são eles: Campo Verde, Dom Aquino, Primavera do Leste, Poxoréo, Santo Antônio do Leste, Novo São Joaquim, General Carneiro, Campinápolis, Barra do Garças, Araguaiana, Água Boa e Nova Xavantina

Para o indicador **turismo**, os impactos apresentados são: Estagnação e diminuição da qualidade turística; aumento do PIB (impacto positivo), e a deterioração da balneabilidade das praias. A resposta em síntese são: melhoria na infraestrutura turística, incentivo financeiro público e privado ao turismo, e implementação de Educação ambiental. Os municípios que apresentam este indicador são: Novo São Joaquim, Nova Xavantina e Barra do Garças.

Quanto ao indicador **barramento**, os impactos apresentados são: o assoreamento, o desequilíbrio ecológico aquático e a perda da qualidade cênica. A resposta a estes impactos são: o desassoreamento dos canais fluviais, Manejo sustentável e utilização de técnicas que minimizem os impactos ambientais causados pela piscicultura, como introdução de animais exóticos e/ou

patogênicos, e o licenciamento ambiental. Os municípios que apresentam o indicador barramento, seja de usinas hidrelétricas (UHE) e pequenas centrais hidrelétricas (PCH), são: Primavera do Leste e Poxoréo.

Nesta etapa, é apresentado o momento conceitual, como os resultados dos condicionantes anuídas no quadro 6 e organizadas no quadro 7, com uma estruturação das possíveis decisões (Resposta) de acordo com as relações de causa-efeito; para isso, são apresentados os indicadores e os municípios correspondentes, assim, permitindo as recomendações e tomadas de decisões.

Quadro 7: Dimensão do modelo DPSIR “Resposta”. (Etapa IV).

(I) Indicadores	MUNICÍPIOS	(R) Resposta
I) Agricultura	<i>Campo Verde, Primavera do Leste, Poxoréo, Santo Antônio do Leste, Capinópolis, Barra do Garças</i>	Recomposição vegetal; Cumprimento da legislação Ambiental; aproveitamento de áreas já desmatadas; Adoção de práticas agrícolas conservacionistas; políticas de conscientização ambiental.
II) Pecuária	<i>Poxoréo, General Carneiro, Novo São Joaquim, Santo Antônio do Leste, Nova Xavantina, Água boa, Araguaiana, Campinópolis, Barra do Garças</i>	
III) Irrigação	<i>Campo Verde, Primavera do Leste</i>	Recomposição vegetal; Cumprimento da legislação Ambiental; Aferição dos instrumentos de captação; Monitoramento químico e físico do solo e mananciais; políticas de conscientização ambiental.
IV) Agroindústria	<i>Campo Verde, Primavera do Leste, Barra do Garças</i>	Cumprimento da legislação ambiental para emissão de poluentes; Descarte correto de produtos químicos; Monitoramento químico e físico da água devolvida aos mananciais; Implementação de educação ambiental e integração social.
V) Extrativismo Mineral	<i>Poxoréo</i>	Cumprimento da legislação ambiental para Extrativismo mineral; Monitoramento químico e físico do solo e mananciais; Descarte correto de resíduos; Criação de protocolos de emergência a substâncias nocivas ao ambiente; Adequação dos projetos de extração mineral à legislação ambiental; Aumento da rigidez nos parâmetros de segurança; Redução de passivos ambientais criados pelo descarte prematuro de equipamentos.
VI) Urbanização	<i>Campo Verde, Dom Aquino, Primavera do Leste, Poxoréo, Santo Antônio do Leste, Novo São Joaquim, General Carneiro, Campinópolis, Barra do Garças, Araguaiana, Água Boa e Nova Xavantina</i>	Cumprimento da legislação urbanística e ambiental; Implementação do Plano Diretor Urbano; Criação de faixas de proteção marginal (buffer zones); Implementação do Programa de Saneamento Básico; Políticas de conscientização ambiental.

VII) Turismo	<i>Novo São Joaquim, Nova Xavantina, Barra do Garças</i>	Melhoria na infraestrutura turística; Uso racional dos recursos naturais; Implementação de Educação ambiental; Incentivo financeiro público e privado ao turismo, através de projetos baseados no manejo ambiental no desenvolvimento sustentável.
VIII) Barramento	<i>Primavera do Leste, Poxoréo</i>	Proteção de zonas de habitat para reprodução de peixes nativos; desassoreamento dos canais fluviais; Manejo sustentável e utilização de técnicas que minimizem os impactos ambientais causados pela piscicultura, como introdução de animais exóticos e/ou patogênicos; Licenciamento ambiental.

Fonte: Elaborado pelo autor.

A dimensão da “Resposta” do modelo DPSIR, são apresentadas informações de caráter preditivo (resposta aos acontecimentos) em função das variáveis relevantes que servirão ao processo decisório. Tais proposições, já são apontadas nas bibliografias científicas e nos documentos técnicos, em função dos indicadores ambientais não só apontados pelas mesmas, como determinados para este trabalho.

Sobre o a gestão ambiental participativa, a bacia possui nas suas nascentes, o comitê da Bacia Hidrográfica (CBH) para os Rios Sapé e Várzea Grande (afluentes do Rio das Mortes); o comitê Covapé-Várzea Grande fora criado para dirimir conflitos pelo uso da água de irrigação, nos municípios de Campo Verde e Primavera do Leste. Na pesquisa sobre o CBH Covapé-Várzea Grande, o comitê apresenta-se ativo dentro das suas competências territoriais, assim também na proposição da sua criação, discutindo nos dias de hoje o uso dos mananciais para irrigação.

Cintando as pesquisas sobre o CBH Covapé-Várzea Grande, verificou-se nas ATAs de reuniões do comitê, que em várias ocasiões, foram discutidos a ampliação dos seus domínios para toda a Bacia Hidrográfica do Alto Rio das Mortes, passando de 553 Km² para 40.130,03 km², integrando além dos municípios de Campo Verde e Primavera do Leste, dez (10) novos municípios, que seriam: Dom Aquino, Poxoréo, Santo Antônio do Leste, Novo São Joaquim, General Carneiro, Campinápolis, Barra do Garças, Araguaiana, Agua Boa e Nova Xavantina.

No entanto, nas diversas discussões, é perceptivo que a representação da instituição governamental, que tem por função a criação e a prossecução dos comitês no Estado de Mato Grosso, não faculta tal criação para um CBH do Alto Rio das Mortes. Ressaltamos que em certas ocasiões, os partícipes do CBH Covapé-Várzea Grande dentro de suas competências territoriais, mantem um diálogo com secretarias ambientais dos municípios vizinhos que integram a Bacia do Alto Rio das Mortes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Não é a finalidade deste trabalho pormenorizar as ações da instituição governamental encarregada de suscitar a criação de comitê de bacia hidrográfica (CBH), tampouco assentar sobre as decisões e não decisões, do único comitê instalado no território da Bacia Hidrográfica do Alto Rio das Mortes; mais sim é pretensão deste trabalho de servir de objeto de estudo seja na ampliação dos domínios territoriais do CBH Covapé-Várzea Grande para toda a Bacia Hidrográfica do Alto Rio das Mortes, ou na criação do CBH Alto Rio das Mortes, apresentando uma metodologia capaz de elencar os problemas presentes e as recomendações mitigadoras para a futura gestão ambiental participativa em toda a bacia hidrográfica.

O subsídio a gestão ambiental participativa, ocorre através da percepção da sua importância frente aos problemas apresentados. A metodologia é o ponto central, onde busca-se identificar os possíveis impactos, que não conseguimos perceber, seja pela dimensão da área, conflitos territoriais ou pela distância; e apresentar através dos resultados, uma análise com prognóstico, que quando adotada venha mitigar a situação-problema.

Quanto o uso do modelo DPSIR, alguns pesquisadores questionam o seu uso, manifestando falta de instruções detalhadas a respeito do estudo qualitativo, criticam a ausência de parâmetros que regulem e alinhem o modelo de forma que deixe claro o método; já em outras pesquisas, recomendam prontamente na célere identificação de situações e na obtenção de informações, e propõem o uso de metodologias que complementem o trabalho do DPSIR. Apesar de algumas críticas ao seu uso, é amplamente reconhecido que o DPSIR é uma ferramenta amplamente usada para tomada de decisão.

Sobre o momento de escolha, proveniente da aplicação do modelo DPSIR, levando-se em consideração os macros indicadores, como as pressões, os estados e os impactos que as bibliografias científicas e os documentos técnicos expõe direta e indiretamente, é possível sistematizar a “Resposta”, e assim propor ações mitigadoras. Neste quesito, podemos identificar os eixos macro, que irão permitir as ações a Bacia Hidrográfica do Alto Rio das Mortes, que são:

- Cumprimento da legislação ambiental,
- O controle e o monitoramento ambiental,
- A instituição de políticas de conscientização ambiental,
- Saneamento básico,
- Plano diretor para as cidades, e

- A aplicabilidade do manejo sustentável.

A determinação dos eixos macro, não é só um orientativo, como também serve de embasamento no desenvolvimento de uma gestão inter-setorial, ou seja, de instituições públicas e privadas atuando conjuntamente, como instituições de ensino, secretarias e superintendências do meio ambiente, comitês de bacias, organizações não governamentais (ONGs), associações de pescadores, sindicatos e etc; que utilizam e necessitam da conservação ambiental na bacia para suas práticas. Através dos eixos macro, a gestão inter-setorial pode agir no controle ambiental da bacia hidrográfica, monitorando os efeitos decorrentes das principais forças socioeconômicas atuantes na bacia.

No que se refere a região do leste do Estado de Mato Grosso, a mesma apresenta informações escassas, tanto de natureza científica (da Academia) quanto técnica (das Instituições do Estado), restringindo a reformulação de outras hipóteses de causa e efeito na Bacia hidrográfica do Alto Rio das Mortes. No recorte temporal de 20 anos para o “estado da arte” encontramos poucas obras, com informações pontuais, mas esparsas, todavia quando aplicamos o modelo estrutural DPSIR, o mesmo apresentou “indicadores” capazes de pressionar o principal corpo hídrico da Bacia Hidrográfica do Alto Rio das Mortes-MT, impactando-a tanto em sua qualidade hídrica quanto em sua qualidade cênica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGOSTINHO, A. A., L. C. GOMES & F. M. PELICICE. 2007. *Ecologia e manejo de recursos pesqueiros em reservatórios do Brasil*. Maringá, editora da universidade Estadual de Maringá, 501p.

AGRA FILHO, S, S; MARINHO, M, O; PEREIRA, F; SANTANA, R; MENDES, R. *Análise e proposição de um modelo de indicadores de sustentabilidade ambiental*. Bahia Análise de Dados. Volume 14, nº 4, pags. 735 – 744; març. Salvador, Bahia. 2005

AHITAR – *Administração da Hidrovia – Tocantins – Araguaia*. Supervisão Assessoria de Comunicação do Ministério dos Transportes. CDP – Companhia Docas do Pará, junho de 2000, 105p.

ALLAN, J. D. 1997. *Stream Ecology: Structure and function of running waters*. London, chapman & Hall, 388p.

ALVES, E, C; SILVINO, A, N; ANDRADE, N, L; SILVEIRA, A. *Gestão dos Recursos Hídricos no Estado de Mato Grosso. Artigo. RBRH — Revista Brasileira de Recursos Hídricos. Volume 14, n.3 Jul/Set, 2009, 69-80.*

ANA. AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS e SANEAMENTO BASICO. *Plano estratégico de recursos hídricos da bacia hidrográfica dos rios Tocantins e Araguaia: relatório síntese*. Brasília: ANA, 2009.

_____. *Relatório Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil*. Brasília, 2021. Disponível em < <https://relatorio-conjuntura-ana-2021.webflow.io/apresentacao> > acessado em 04/08/2023.

_____. *Comitês de Bacias hidrográficas para o Estado de Mato Grosso*. Disponível em < <https://www.gov.br/ana/pt-br/assuntos/gestao-das-aguas/fortalecimento-dos-entes-do-singreh/comites-de-bacia-hidrografica/comites-estaduais/mt> >; acessado em 22/04/23.

_____. *Relatório de áreas irrigadas. Brasília, 2014*. Disponível em < <https://dadosabertos.ana.gov.br/datasets/41c75b31124c41ca96c14d568ba17c85/explore?location=-5.208516%2C-52.675031%2C9.65> > acessado em 05/05/2022.

AQUINO, Samia; LATRUBESSE, Edgardo M.; SOUZA FILHO; Edvard Elias de. *Caracterização Hidrológica e Geomorfológica dos afluentes da bacia do Rio Araguaia*. Revista Brasileira de Geomorfologia. Acessado em: nov. 2017. Disponível em: <http://lsie.unb.br/rbg/index.php/rbg/article/view/116/111>.

BARRERA-ROLDAN, A.; SALDÍVAR-VALDÉS. A. *Proposal and Application of a Sustainable Development Index. Ecological indicators*. v. 2, p. 251-256. 2002.

BECKER, B. K. *Revisão das políticas de ocupação da Amazônia: é possível identificar modelos para projetar cenários?* In: Parcerias Estratégicas, no 12, 2001.

BOCUTI, E, D. *Condutividade hidráulica efetiva e erodibilidade entressulcos de solos da bacia do Rio das Mortes*. Dissertação mestrado, FAMEV/UFMT. Cuiabá-MT. 2016.

BOTELHO, R.G.M. *Planejamento Ambiental em Microbacia Hidrográfica*. In: GUERRA, A.J.T.; SILVA, A.S; BOTELHO, R.G.M. Erosão e Conservação dos Solos: conceitos, temas e aplicações. Ed. Bertrand Brasil, 1999. 344p.

BRANNSTROM, C.; JEPSON, W.; FILIPPI, A. M.; REDO, D.; XU, Z.; GANESH, S. *Land change in the Brazilian Savanna (Cerrado), 1986–2002: Comparative analysis and implications for land-use policy*. Land Use Policy, v. 25, n. 4, p. 579–595, out. 2008.

BRASIL. *Lei 9.433, de 08 de janeiro de 1997*. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos. Disponível em: <<http://www.ana.gov.br>>. Acesso em janeiro 2023.

BRUNO, L, O; FANTIN-CRUZ, I. *Gestão dos recursos hídricos: uma abordagem sobre os comitês de bacias hidrográficas de Mato Grosso*. Anais do Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental e Sustentabilidade - Vol. 5: Congestas 2017.

CBH COVAPÉ. Comitê da Bacia Hidrográfica do Alto Rio das Mortes. Disponível em <<https://cbhcovape.wixsite.com/comites>>; Acessado em 20/07/23.

CHRISTOFOLETTI, A. *Análise de Sistemas em Geografia*. São Paulo: Ed. da Universidade de São Paulo, 1980. 106p.

CEHIDRO. CONSELHO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS. *Resolução N. 005, de 18 de agosto de 2006*. Institui a Divisão Hidrográfica do Estado de Mato Grosso. Disponível em: <http://www.unemat.br/prpdi/dati/docs/resolucao_5_2008_republicao.pdf>. Acessado em: 04/03/2023.

CNRH. CONSELHO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS. *Resolução N. 32, de 15 de outubro de 2003*. Institui a Divisão Hidrográfica Nacional. Disponível em <<https://www.ceivap.org.br/ligislacao/Resolucoes-CNRH/Resolucao-CNRH%2032.pdf>>. Acessado em 28/02/2023.

COSTA, M. H.; BOTTA, A.; CARDILLE, J. *Effects of large-scale changes in land cover on the discharge of the Tocantins River, Southeastern Amazonia*. Journal of Hydrology, v. 283, p. 206–217, dez. 2003.

COSTA, R, A, S. *Comitês de Bacia do rio Teles Pires: estratégias de ações conjuntas para a governança das águas*. Dissertação (Mestrado) -UNEMAT, 2021.

DORES, E. F. G.C.; De-Lamonica-Freire, E. M.. *Aquatic environment contamination by pesticides. Case study: water used for human consumption in Primavera do Leste, Mato Grosso – preliminary analyses*. Química Nova, v. 24, n.1, 27-36, 2001.

EEA-European Environment Agency. *Environmental indicators: Typology and overview*. Technical report n° 25. Copenhagen, 1999.

FARIA, G. *Análise do Modelo DPSIR para subsidiar o entendimento do Programa de Monitoramento Ambiental da ASMA N° 1*. Baía do Almirantado, Ilha Rei George, Antártica. Brasil. 2008.

FEARNSIDE, P. M. *Soybean cultivation as a threat to the environment in Brazil*. Environmental Conservation, v. 28, n. 1, p. 23–38, 2001.

FERREIRA, J. C. V. *Mato Grosso e Seus Municípios*. Cuiabá: Secretaria de Estado e Educação, Editora Buriti. 2001, 660 p.

FIDALGO, E, C, C. *Crítérios para a análise de métodos e indicadores ambientais usados na etapa de diagnóstico de planejamentos ambientais*. Tese (Doutorado). Universidade Estadual de Campinas. São Paulo – SP. 2003.

GANDOLFI, S. *Indicadores de avaliação para modelos alternativos na recuperação de áreas degradadas em matas ciliares no estado de São Paulo*. In *Anais do workshop Indicadores de avaliação e monitoramento de áreas degradadas em matas ciliares*. São Paulo. 2006.

GHELLERE, S, C, S. *análise comparativa do comportamento hidrológico entre duas Sub-Bacia do Rio das Mortes – MT*. UFMT/ Cuiabá – MT. Holos Environment 98-115. 2019.

GIL, A. C. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 6ª ed. Editora Atlas. São Paulo. 2008.

GOMES, M.L. MARCELINO, M.M., ESPADA, M.G., RAMOS, T., RODRIGUES, V. (2000). *Proposta para um sistema de indicadores de Desenvolvimento Sustentável*. Direção Geral do Ambiente. Direção de Serviços de Informação e Acreditação. Portugal. 228p.

GONÇALVES, F., ROCHA, P.C: FERREIRA, C.C. *Uso e ocupação da terra e suas influências em parâmetros químicos e físicos da água da bacia hidrográfica do rio Santo Anastácio, Oeste Paulista*. XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto – SBSR. Curitiba, PR, Brasil, p. 1248-1255, 2011.

GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO. *Decreto N. 3.952, de 06 de março de 2002*. Regulamenta o Conselho Estadual de Recursos Hídricos do Estado de Mato Grosso, de acordo com as disposições dos artigos 18, 19 e 20 da Lei N. 6.945, de 05 de novembro de 1997. Disponível em: <http://www.sguarani.org/index/pdf/gestion_integrada_del_agua/legisla/br/mt/Decreto3952_06-03-2002.pdf>. Acessado em: 04/03/23.

GOUZEE, N, B MAZIYN & BILHARZ, S. *Indicators of Sustainable Development for Decision-Making, Federal Planning Office of Belgium, Ghent, Bélgica*. 1995.

HERNÁNDEZ-MORA, Nuria. *Participación pública en la gestión de las aguas subterráneas: visión desde la sociedad civil*. IN: *Las aguas subterráneas em España ante las Directivas Europeas: retos y perspectivas*. AIH-GE, p. 177-197. 2008.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA ESTATÍSTICA. *Indicadores de desenvolvimento sustentável*. Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=294254>>. Acessado em: 22/07/2023.

_____. *Sinopse do Censo Demográfico*. Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/censo2010/apps/sinopse/index.php?uf=51&dados=0>>. Acessado em: 20/08/2022.

_____. *Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios – PNAD, Rio de Janeiro, 2021*. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/>>. Acessado em: 20/08/2022.

_____. *Produção Agrícola Municipal-PAM, Rio de Janeiro, 2021*. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9117-producao-agricola-municipalculturas-temporarias-epermanenteshtml?=&t=resultados>>. Acessado em: 20/08/2022.

_____. *Produção Pecuária Municipal-PPM, Rio de Janeiro, 2021*. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9107-producao-da-ecuariamunicipal.html?=&t=resultados>>. Acessado em: 20/08/2022.

INPE – INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. *Caderno informativo - monitoramento do cerrado – PRODES. Brasília, 2021*. Disponível em: <<http://www.obt.inpe.br/cerrado>>. Acessado em: 09/07/2022.

ISA/UNEMAT. 2006. *Planejamento regional, conservação e recuperação da Bacia Hidrográfica do rio Suiá-Miçu*. Informativo do Projeto Pacas, São Paulo, 01: 1-12.

JANNUZZI, P. M.. *Indicadores para diagnóstico, monitoramento e avaliação de programas sociais no Brasil*. Revista Serviço Público. Brasília 56(2): 37 – 160 Abr/Jun. 2005. JEPSON, W.; BRANNSTROM, C.; FILIPPI, A. *Access Regimes and Regional Land Change in the Brazilian Cerrado, 1972–2002*. Annals of the Association of American Geographers, n. 100, p. 87–111, 2010.

KRISTENSEN, P. *The DPSIR Framework*, Dinamarca. 2004.

LANNA, A. E. L. *Gerenciamento de bacia hidrográfica: aspectos conceituais e metodológicos*. Brasília: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. 1995.

LIN, T., XUE, X., LU, C. *Analysis of Coastal Wetland Changes Using the "DPSIR" Model: A Case Study in Xiamen, China, Coastal Management*. China. 2007.

MAGALHÃES Jr, A, P. *A nova cultura de gestão da água no século XXI: lições da experiência espanhola*. São Paulo. Blucher, 2017. 345 p.

MATOS, P, R. *Ecologia de peixes de córregos em duas bacias hidrográficas, bacia do Rio das Mortes e bacia do Xingu –MT, Brasil*. Dissertação mestrado, UNEMAT. Nova Xavantina Mato Grosso – Brasil. 2011.

MARCUZZO, F. F. N.; MELO, D. C. R. *Distribuição espaço-temporal e sazonalidade das chuvas no Estado do Mato Grosso*. Revista Brasileira de Recursos Hídricos, v. 16, n. 4, p. 157–167, 2011.

MARTINS, C, H, B; OLIVEIRA, N (Org.). *Indicadores Econômico-Ambientais na Perspectiva da Sustentabilidade*. Porto Alegre: FEE; FEPAM 2005.

MELO, C. E; J. D. LIMA; T. L. MELO & V. PINTO-SILVA. *Peixes do Rio das Mortes: identificação e ecologia das espécies mais comuns*. Cáceres, Editora UNEMAT. 2005, 178p.

MELO, T, L; TEJERINA-GARRO, F, L.; MELO, C, E.. *Diversidade biológica da comunidade de peixes no Baixo Rio das Mortes, Mato Grosso, Brasil*. Revista Brasileira de Zoologia. Curitiba, v. 24, n.3, 2007. Disponível em:< http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-81752007000300017>. Acessado em: 01 de mar. 2019.

MIRANDA, E; MEIRELLES FILHO, J. *Rios do Brasil: História e Cultura*. Meta livros. 2016.

MOREIRA, M,L. VASCONSELOS, T,N,N. *Mato Grosso: Solos e Paisagem*. Secretaria de Planejamento – SEPLAM – MT. Editora entrelinhas, 272 pags. Cuiabá - MT. 2007.

MONCADA, J, V, L; VIEIRA J, J; COSTA, J, O; QUILOANGO-CHIMARRO, C, A; OLIVEIRA, N, P, R; SILVA, T, J, A. *Crescimento da agricultura irrigada por pivô central na bacia hidrográfica do Alto Rio das Mortes –MT*. Irriga, Botucatu, Edição Especial –Inovagri, v. 1, n. 4, p. 661-670, dezembro, 2021.

MUNHOZ, H, R. *Razões para um debate sobre as interfaces da gestão dos recursos hídricos no contexto da Lei das Águas de 1997*. In: MUÑOZ, H (Org). *Interfaces da Gestão de recursos hídricos: desafios da lei das águas de 1997*. Brasília: Secretaria de Recursos Hídricos, 2 ed., p. 13 – 30. 2000.

NÁPOLIS, P, M, M. *Políticas públicas na Bacia hidrográfica do Rio das Mortes, Mato Grosso-brasil: educação ambiental para vidas*. Tese (Doutorado) –UFSCAR / São Paulo – SP. 2010.

NIEMEIJER, D.; GROOT, R. S. “*Framing environmental indicators: moving from causal chains to causal networks*”. Environment, Development and Sustainability, v. 10, n. 1, p. 89-106, 2006.

NUNES, H. M. *Aplicação de modelo de correlação entre uso e cobertura da terra e qualidade da água no manancial do alto curso do rio Santo Anastácio – UGRHI 22 – Pontal do Paranapanema – São Paulo, Brasil*. Dissertação mestrado, UNESP, Ilha Solteira: 2018.

NUNES, P. H. F. *As relações Brasil-Japão e seus reflexos no processo de ocupação do território brasileiro*. Revista Geográfica, n. 140, p. 61–77, 2006.

OECD - Organisation for Economic Co-operation and Development. *Using the Pressure – State – Response Model to Develop Indicators of Sustainability*. 1993.

PEREIRA, D.S.P.; ALVES, R.F.F. *Gestão dos recursos hídricos no Brasil, evolução e panorama atual: desafios. Estratégias e experiências*. Brasília: SAMTAC, 74p. 2005.

POLETTE, M. *Programa Estadual de Gerenciamento Costeiro, Município de Cabo de Santo Agostinho, PE*. Itajaí, UNIVALI. 2007.

RAMOS, T., B. *Environmental indicator frameworks to design and assess environmental monitoring programs*. Portugal. 2004.

RÁPALO, L, M, C. *Variações nas Vazões dos Cursos de Água pelas Mudanças da Cobertura Vegetal na Bacia Hidrográfica do Rio das Mortes, Mato Grosso*. Qualificação (Dissertação) mestrado, PPRH/UFMT. Cuiabá-MT. 2019.

RODRIGUES, A, C, J. *Aplicação dos instrumentos de gestão de recursos hídricos “outorga” e “enquadramento” para o setor de saneamento no perímetro urbano da bacia do rio Coxipó-Cuiabá/MT*. Dissertação (Mestrado). UFMT/Cuiabá-MT.2013.

ROSIN, C. *Análise de tendências hidrológicas na Bacia do Rio das Mortes e suas relações com as mudanças na cobertura do solo*. Dissertação (Mestrado). UFMT/Cuiabá-MT. 2015.

ROSSETE, A, N; TONIAZZO PINTO, C, E. *O uso de geotecnologias no mapeamento de áreas úmidas na bacia hidrográfica do rio das Mortes, Mato Grosso, Brasil*. Anais 3º Simpósio de Geotecnologias no Pantanal, Cáceres, MT.16- 20/out, 2010.

SAMPAIO, B. D. S. *Uso e cobertura da terra e qualidade da água na bacia hidrográfica do ribeirão Vai-e-Vem. Município de Santo Anastácio – São Paulo – Brasil*. Dissertação de mestrado. UNESP – Presidente Prudente, 2018.

SANTOS, G. M. & E. J. G. FERREIRA. *Peixes da bacia Amazônica*. Pp 345-373. In: Lowe-McConnell, R. H. *Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais*. São Paulo, Universidade de São Paulo, 534p. 1999.

SEMA- Secretaria Estadual de Meio Ambiente/MT. *Histórico da Secretaria de Estado de Meio Ambiente de Mato Grosso*. Disponível em <<http://www.sema.mt.gov.br/site/index.php/sema/hist%C3%B3ria>> Acessado em 23/02/2023.

_____. *Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CEHIDRO) - mapa da UPGs* <<http://www.sema.mt.gov.br/site/index.php/decisao-colegiada/conselho-estadual-de-recursos-hidricos>> acessado em 23/02/2023.

_____. *Relatório de monitoramento da qualidade da água, 2018-2019*. Disponível em <<http://www.sema.mt.gov.br/transparencia/index.php/gestao-ambiental/monitoramento-ambiental/qualidadeda-agua>>. Acessado em 05/09/2022.

_____. *Relatório Técnico -Exploração Florestal em MT, 2015-2016*. Disponível em < <http://www.sema.mt.gov.br/transparencia/index.php/gestao-ambiental/monitoramento-ambiental/exploracaoflorestal> >. Acessado em 05/09/2022.

_____. *Compilação de processos de compensação ambiental, 2019*. Disponível em < <http://www.sema.mt.gov.br/transparencia/index.php/gestao-ambiental/compensacao-ambiental>>. Acessado em 05/09/2022.

_____. *Relatório de monitoramento: balneabilidade, 2019*. Disponível em < <http://www.sema.mt.gov.br/transparencia/index.php/gestao-ambiental/monitoramentoambiental/balneabilidade> >. Acessado em 15/09/2022.

_____. *Caderno informativo -Concentração do desmatamento, 2021*. Disponível em < <http://transparencia.sema.mt.gov.br/> >. Acessado em 07/09/2022.

_____. *Relatório de monitoramento da qualidade do ar, 2022*. Disponível em < <http://www.sema.mt.gov.br/transparencia/index.php/gestao-ambiental/monitoramento-ambiental/qualidadedo-ar#376-2022>>. Acessado em 02/12/2022.

SEPLAN. SECRETARIA DE ESTADO DE PLANEJAMENTO E COORDENAÇÃO GERAL. *Diagnóstico Sócio-Econômico- Ecológico do Estado de Mato Grosso*. Cuiabá: SEPLAN, 2001.

SETTI, A. A.; LIMA, J. E. F. W.; CHAVES, A. G. M; PEREIRA, I. C. **Introdução ao Gerenciamento de Recursos Hídricos**. Brasília, ANEEL/ANA, 2001.

SILVA, C, J; et al. *Biodiversity and its drivers and pressures of change in the wetlands of the Upper Paraguay–Guaporé Ecotone, Mato Grosso (Brazil)*. Elsevier, Land Use Policy 47, p. 163–178. 2015.

SILVA, D. D. & PRUSK, F. F. *Gestão de Recursos Hídricos – Aspectos Legais Econômicos, Administrativos e Sociais*. Viçosa-MG. Editora: UFV. 659p. 2001.

SILVINO, A, N, O; OLIVEIRA, I, M; SILVEIRA, A; ZEILHOFER, P. *Caracterização morfológica da Bacia do Alto Rio das Mortes no município de Campo Verde – MT, utilizando*

sistemas de informações geográficas. I Simpósio de Recursos Hídricos do Norte e Centro-Oeste.2006.

SOARES, A, B. *Análise da Sustentabilidade de Bacias Hidrográficas do Estado do Ceará*. Fortaleza, 2007. 121fl. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Economia, Administração, Atuaria e Contabilidade - – Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, CE: UFC, 2007.

SOARES, A, B; ABREU, M. C. S.; ANTONIO, L. de Q.; SILVA FILHO, J. C. L. *Revisando a estruturação do Modelo DPSIR como base para um Sistema de Apoio a Decisão para a Sustentabilidade de Bacias Hidrográficas*. XV SIMPEP – Simpósio de Engenharia de Produção. 2008.

TOYNBEE, A, J. *A humanidade e a mãe-terra uma história narrativa do mundo*. Zahar editores: Rio de Janeiro, 1978, 762p.

APÊNDICE

SINTESE: DIAGNÓSTICO HÍDRICO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO RIO DAS MORTES - MT: UMA CONTRIBUIÇÃO TEÓRICA E METODOLÓGICA PARA A GESTÃO AMBIENTAL PARTICIPATIVA

Me. Vanklei José de Siqueira

Dra. Fátima Aparecida da Silva Iocca

Cuiabá/MT
2023

1. INTRODUÇÃO

Segundo ISA/UNEMAT (2006), a região leste do Estado de Mato Grosso é atualmente uma das principais áreas de desenvolvimento do Estado, e a que apresenta expressivas mudanças ambientais. Somente no ano 2000, a região apresentou uma perda de matas ciliares de 230.000 hectares, causada pelo desmatamento, a qual não só é uma ameaça aos recursos hídricos, mais também a biodiversidade.

Diante do exposto, e da lacuna de informações sobre a região leste do Estado de Mato Grosso, quanto a correlação dos efeitos da expansão agropecuária, crescimento populacional e o uso múltiplo dos recursos hídricos, a proposição deste trabalho é apresentar um diagnóstico hídricos da Bacia Hidrográfica do Alto Rio das Mortes – MT, Bacia de fundamental relevância para a região Leste do Estado de Mato Grosso, precipuamente no desenvolvimento social, econômico e turístico da região. A metodologia, é através da aplicação do modelo DPSIR, que é uma matriz de interação sugerida pela Agência Europeia de Meio Ambiente - EEA (1999), que relaciona causa e efeito, ou seja, as atividades humanas e os resultantes a natureza. Os resultados deste trabalho, são uma contribuição ao arcabouço teórico e metodológico para a Gestão Ambiental Participativa na Bacia Hidrográfica do Alto Rio das Mortes – MT.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Regiões Hidrográficas Brasileiras

Segundo a Agência Nacional das Águas e Saneamento Básico (ANA, 2009), os entes federativos (Estados), foram divididos em regiões hidrográficas, através da resolução nº 32, de 15 de outubro de 2003, do Conselho Nacional de Recursos Hídricos. Tal resolução foi regulamentada pelo Decreto no 4.613, de 11 de março de 2003, e pela Lei no 9.984, de 17 de julho de 2000. A resolução subdivide as regiões dentro de seus limites territoriais, levando em consideração as diversas características físicas locais que dão origem necessidades específicas do gerenciamento de recursos hídricos.

Em seu 1º artigo, é informado que:

“ Fica instituída a Divisão Hidrográfica Nacional, em regiões hidrográficas, nos termos dos Anexos I e II desta Resolução, com a finalidade de orientar, fundamentar e implementar o Plano Nacional de Recursos Hídricos”.

A divisão hidrográfica nacional, enviada ao CNRH pelo IBGE, apresenta como classificação, 12 regiões hidrográficas, representadas na figura seguinte.



Divisão do território nacional em 12 (doze) regiões hidrográficas, de acordo com CNRH 32/2003

Fonte: CNRH, 2003.

Em ANA (2009), é descrito as constituições de bacias e rios, das regiões: Amazônica, Tocantins-Araguaia, Atlântico Nordeste Ocidental, Parnaíba, Atlântico Nordeste Oriental, São Francisco, Atlântico Leste, Atlântico Sudeste, Paraná, Uruguai, Atlântico Sul e do Paraguai.

2.2. Divisão Hidrográfica do Estado de Mato Grosso

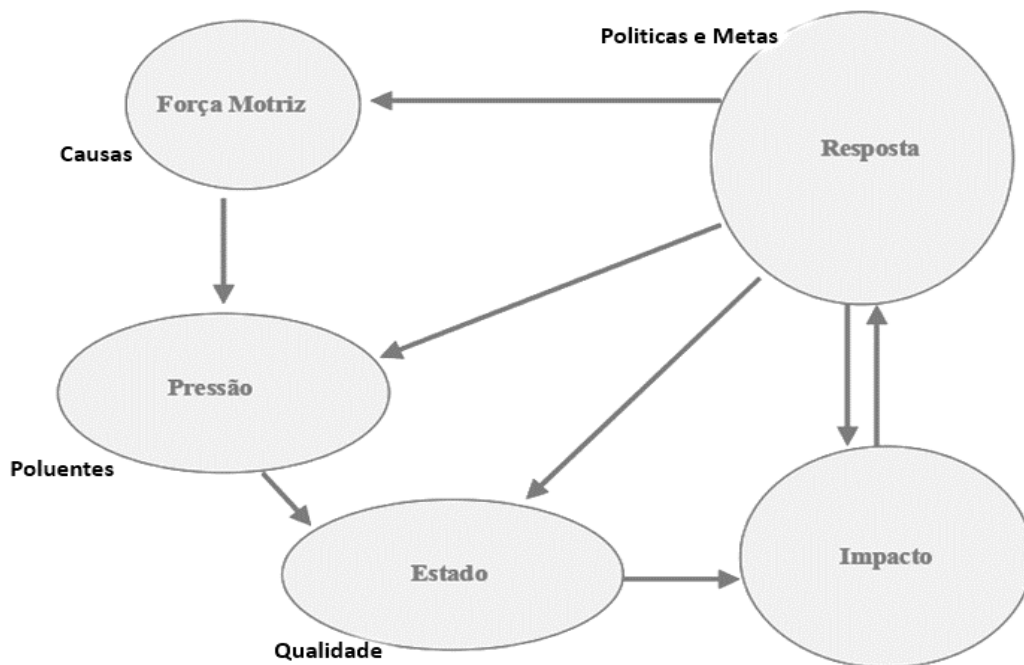
Através do Conselho Estadual de Recursos Hídricos de Mato Grosso - CEHIDRO, órgão colegiado, criado pelo Decreto N. 3.952, de 06 de março de 2002, de caráter consultivo, deliberativo e recursivo do Sistema Estadual de Recursos Hídricos, que tem como representantes: entidades governamentais, usuários de recursos hídricos, organizações civis (bacias hidrográficas), de instituições de pesquisa em recursos hídricos e membros convidados; foi estabelecido as divisões das regiões hidrográficas do Estado de Mato Grosso, em Unidade de Planejamento e Gerenciamento do Sistema Estadual de Recursos Hídricos, levando-se em consideração os fundamentos hidrográficos. (MATO GROSSO, 2002, CEHIDRO, 2006).

O CEHIDRO aprovou no uso de suas atribuições legais, no dia 18 de agosto de 2006, a Resolução N. 05, que estabelece a divisão do território mato-grossense em 27 Unidades de Planejamento e Gerenciamento – UPGs, implantadas em três regiões hidrográficas nacionais: I - Amazônica; II - Tocantins-Araguaia III – Paraguai.

2.3. D.P.S.I.R.

A sigla DPSIR, do inglês D (driving forces), P (Pressure), S (State), I (Impact) e R (Response) podem ser traduzidas para o português como “D” para Força motriz; “P” para Pressão; “S” para Estado; “I” para Impacto e “R” para Resposta. Lin *et al* (2007), define o modelo DPSIR como um modelo para análise, usado para determinar as mudanças no meio ao longo do tempo, observar suas direções e calcular o impacto dessas mudanças. Ele auxilia na compreensão da relação causal e de efeito entre as pessoas e o meio ambiente.

O DPSIR centra-se nas pressões e ações antrópicas, identificando e quantificando os fatores ocultos das pressões, denominado neste modelo de “impacto”. Sua descrição figurativa, quanto interação entre os componentes, é apresentado na figura a seguir:



Modelo DPSIR, interação de seus componentes.

Fonte: Kristensen, (2004), adaptado por Faria (2008).

2.4. Comitê de Bacia Hidrográfica - criado para dirimir conflitos.

No estado de Mato Grosso a gestão territorial dos recursos hídricos, foi criada pela Resolução nº 05/2008 (MATO GROSSO, 2006). Este documento define uma base organizacional que considera as Bacias Hidrográficas como uma unidade de planejamento e gestão do Sistema Estadual de Recursos Hídricos; além de divulgar informações ao público, o objetivo é promover e organizar os Comitês de Bacias Hidrográficas (CBHs).

Atualmente o estado de Mato Grosso apresenta 11 Comitês de Bacias Hidrográficas (CBHs), ancoradas nas resoluções do Conselho Estadual de Recursos Hídricos de Mato Grosso – CEHIDRO. No quadro abaixo, é descrita ano da criação e as denominações de cada CBH para o Estado de Mato Grosso (ANA, 2023).

Criação e denominação dos Comitês de Bacia Hidrográfica (CBH) para o Estado de Mato Grosso

Resolução CEHIDRO	Denominações dos CBHs para o Estado de Mato Grosso
1. Resolução 01/2003	Aprovou o Regimento Interno, que apresenta a instituição e organização do Comitê das Sub-Bacias Hidrográficas dos Ribeirões do Sapé e Várzea Grande (Covapé);
2. Resolução 36/2010	Instituiu o Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Sepotuba;
3. Resolução 53/2012	Instituiu o Comitê de Bacia Hidrográfica dos Afluentes da Margem Esquerda do Baixo Curso do Rio Teles Pires;
4. Resolução 51/2013	Aprovou a proposta de criação do Comitê de Bacia Hidrográfica dos Afluentes do Alto Curso do Rio Araguaia;
5. Resolução 55/2013	Instituiu o Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio São Lourenço;
6. Resolução 75/2015	Instituiu o Comitê de Bacia Hidrográfica dos Afluentes da Margem Direita do Alto Curso do Rio Teles Pires;
7. Resolução 77/2015	Instituiu o Comitê de Bacia Hidrográfica dos Afluentes da Margem Esquerda do Rio Cuiabá;
8. Resolução 78/2015	Instituiu o Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Cabaçal;
9. Resolução 86/2016	Instituiu o Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Jauru;
10. Resolução 87/2016	Instituiu o Comitê de Bacia Hidrográfica dos Afluentes do Médio Curso do Rio Teles Pires.
11. Resolução 116/2019	Instituiu o Comitê de Bacia Hidrográfica Alto Paraguai Superior

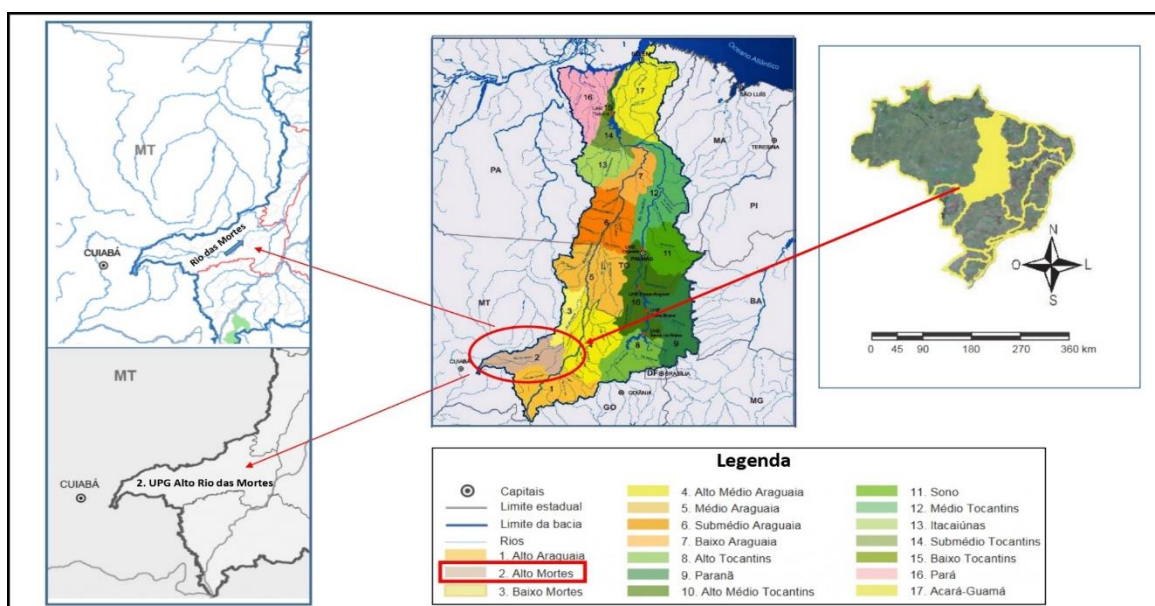
Fonte: Elaborado pelo autor.

Sobre o Comitê de Bacia hidrográfica (CBH) Covapé-Várzea Grande, em sua página eletrônica, expõe o objetivo de criação, organização e área de abrangência. O CBH Covapé-Várzea Grande foi criado em resposta ao conflito pelo uso da água de irrigação desordenada na região do município de Primavera do Leste-MT, nas sub-bacias dos ribeirões Sapé e Várzea Grande, sendo os rios afluentes do Alto do Rio das Mortes, e por seguinte compõe a unidade de planejamento e gestão do Alto Rio das Mortes (UPG-TA4). Sua área de abrangência é de 553 Km², com uma população de 69.665 habitantes, compreendendo partes dos municípios de Primavera do Leste e Poxoréo. (CBH COVAPÉ, 2023).

3. AREA DE ESTUDO

3.1. A Bacia Hidrográfica do Alto Rio das Mortes

A Bacia Hidrográfica do Alto Rio das Mortes, encontra-se em declive (direção sudoeste-nordeste), apresentando 700 m de altitude a montante (Município de Campo Verde) e 300m de altitude a jusante (Município de Nova Xavantina); inserida nos compartimentos geológicos da região sul-sudeste da Bacia sedimentar do Paraná, com coberturas do cenozoico, apresentado em sua geomorfologia os domínios de planaltos em estruturas sedimentares dobradas. (NÁPOLIS, 2010).



Localização da UPG Alto Rio das Mortes (BH Bacia Hidrográfica do Alto Rio das Mortes). Fonte: ANA, 2009.

No relatório síntese da ANA (2009), “Plano estratégico para a bacia hidrográficas dos Rios Tocantins e Araguaia”, é informado que a bacia hidrográfica do Alto Rio das Mortes (TA-4), encontra-se no extremo sudoeste da bacia Tocantins-Araguaia, possui uma área total de drenagem de 40.130,03 km², com 12 municípios Mato-Grossenses inseridos totalmente ou parcialmente na bacia, que são: Campo Verde, Dom Aquino, Primavera do Leste, Poxoréo, Santo Antônio do Leste, Novo São Joaquim, General Carneiro, Campinápolis, Barra do Garças, Araguaiana, Agua Boa e Nova Xavantina.

4. RESULTADOS

Os critérios para a seleção dos indicadores que são: a **agricultura, a pecuária, a irrigação, a agroindústria, o extrativismo mineral, a urbanização, o turismo e o barramento**; foram através da exegese de Barrera-Roldan; Saldívar-Valdez (2002, apud AGRA FILHO, 2005), obedecendo a complexidade e dimensionalidade (IBGE, 2015; FIDALGO, 2003), que levam em consideração a proporção da escala dos indicadores, e por fim o critério perceptivo do observador (FIDALGO, 2003, p.64).

Quadro: Aplicação de critérios para seleção de dados.

INDICADORES	ATIVIDADES NA B.H. do ALTO RIO DAS MORTES - MT	MUNICÍPIOS	BIBLIOGRAFIAS DE NATUREZA CIENTIFICA	DOCUMENTOS DE NATUREZA TÉCNICA
Agricultura	<i>Culturas em grande escala:</i> <i>anuais:</i> plantio de soja, algodão, milho, sorgo, cana de açúcar e variabilidade nas/em culturas para pastagem. <i>Permanente:</i> heveicultura (seringueira). <i>Culturas em pequena escala:</i> <i>Permanente:</i> Dendê, banana, laranja e coco.	<i>Campo Verde, Primavera do Leste, Poxoréo, Santo Antônio do Leste, Campinápolis, Barra do Garças</i>	Dores <i>et al</i> (2001); Silvino <i>et al</i> (2006); Nápolis (2010); Rossete <i>et al</i> (2010); (Rosin (2015); Bocuti (2016); Ghellere (2019);	<i>ANA (2009); SEMA-MT (2015-2016); IBGE Produção Municipal: Agrícola e Pecuária (2021);</i>
Pecuária	<i>Extensiva de:</i> Cria, cria e engorda. <i>Intensiva de:</i> Cria, cria, engorda e leiteira.	<i>Poxoréo, General Carneiro, Novo São Joaquim, Santo Antônio do Leste, Nova Xavantina, Água boa, Araguaiana, Campinápolis, Barra do Garças</i>	Nápolis (2010); Aquino <i>et al</i> (2017); Rápalo <i>et al</i> (2019);	<i>IBGE Produção Municipal: Agrícola e Pecuária (2021);</i>
Irrigação	<i>Pivô Central, Fertirrigação e aspersão</i>	<i>Campo Verde, Primavera do Leste</i>	<i>Marcuzzo (2011); Rápalo et al (2019); Moncada et al(2021);</i>	<i>ANA (2009, 2014);</i>
Agroindústria	<i>algodoeira e óleos vegetais</i>	<i>Campo Verde, Primavera do Leste, Barra do Garças</i>	<i>Nápolis (2010); Bocuti (2016)</i>	<i>SEMA-MT (2015-2016)</i>
Extrativismo mineral	<i>Ouro e Diamante</i>	<i>Poxoréo</i>	<i>Miranda et al (2016); Bruno et al (2017);</i>	<i>ANA (2009)</i>

Urbanização	<i>Redimensionamento do perímetro urbano, pavimentação asfáltica das rodovias BRs 070 e 080, IDH, PIB, número de habitantes, Renda per capita por habitantes, pobreza, mortalidade infantil, abastecimento de água e coleta de lixo.</i>	<i>Campo Verde, Dom Aquino, Primavera do Leste, Poxoréo, Santo Antônio do Leste, Novo São Joaquim, General Carneiro, Campinápolis, Barra do Garças, Araguaiana, Água Boa e Nova Xavantina</i>	<i>Miranda et al (2016); Bruno et al (2017);</i>	<i>IBGE: CENSO e PNAD (2010, 2021); INPE-PRODES (2021); SEMA-MT: Compensação Ambiental, Desmatamento e Qualidade do ar (2019, 2021, 2022);</i>
Turismo	<i>Na Serra do Roncador e o Rio das Mortes: Estradas e rodovias de acesso, serviços (água, energia e comércio), Flutuação populacional, Pesca amadora, turismo cênico e náutico</i>	<i>Novo São Joaquim, Nova Xavantina, Barra do Garças</i>	<i>Melo et al (2005); Moreira et al (2007); Matos (2011); Melo et al (2017);</i>	<i>ANA (2009); SEMA-MT: Qualidade da água e Balneabilidade (2018-2019, 2019);</i>
Barramento	<i>PCHs com licença de operação (L.O.) : Primavera (<30 MW), Salto belo (<30 MW) Água suja (<30 MW), Nova xavantina (<30 MW). PCHs com licença de instalação (L.I.): água limpa e toricoejo (<30 MW).</i>	<i>Primavera do Leste, Poxoréo</i>	<i>Moreira et al (2007); Miranda et al (2016); Bruno et al (2017);</i>	<i>ANA (2009);</i>

Fonte: Elaborado pelo autor.

No quadro acima, são apresentadas as atividades econômicas que predominam nos municípios que compõe o território da Bacia Hidrográfica do Alto Rio das Mortes, decorrente das bibliografias científicas e os documentos técnicos. Na intercepção de informações, há municípios que apresentam múltiplas atividades, com autores diferentes.

Na etapa abaixo, aplicamos os indicadores no modelo sugerido pela Agência Europeia de Meio Ambiente - EEA (1999), aonde os “indicadores”, estão inseridos em uma tabela denominada de **matriz de análise** (AM), correspondentes as “dimensões” de (P) Pressão, (E) Estado e (I) Impacto, do modelo D.P.S.I.R.

Quadro: Organização dos indicadores nas dimensões do D.P.S.I.R.

(In) Indicadores	(P) Pressão	(S) Estado	(I) Impacto
I) Agricultura	Desmatamento; Exposição do solo; Uso de fertilizantes; Uso de agrotóxicos; Uso indiscriminado de água.	Aumento na concentração de nutrientes; Aumento de contaminantes; Redução da transparência da água;	Erosão do solo, contaminação do ecossistema aquático; Assoreamento dos corpos hídricos; Desequilíbrio ecológico aquático; Perda da qualidade cênica;
II) Pecuária	Desmatamento; compactação do solo; Uso de herbicidas e agrotóxicos; Fonte de matéria orgânica;	Redução biodiversidade aquática;	
III) Irrigação	Uso excessivo da água; desperdício; Uso de fertilizantes; Desmatamento;	Redução da vazão do manancial; Aumento na concentração de nutrientes; Redução da biodiversidade aquática;	Contaminação e salinização da água; Compactação e erosão do solo; Consumo elevado de energia e problemas de saúde pública
IV) Agroindústria	Lançamento de efluentes industriais (regular e irregular); Necessidade de espaço; Necessidades de transporte; Ocupação irregular	Diminuição da disponibilidade hídrica; Supressão da fauna e flora terrestre	Marginalização social; Sobrecarga nos serviços de infraestrutura, social e econômica; contaminação dos corpos hídricos.
V) Extrativismo Mineral	Desmatamento; Demanda hídrica	Risco a fauna e a flora; Assoreamento dos corpos hídricos;	Falta de abastecimento de água; Contaminação; Desequilíbrio ecológico aquático; Risco de contração de doenças de veiculação hídrica
VI) Urbanização	Falta de abastecimento de água; Falta de coleta de esgoto; Falta de coleta de lixo; Excesso de sólidos em suspensão e carga orgânica de esgoto; Eutrofização artificial; Acidificação.	Aumento na concentração de nutrientes; Aumento de contaminantes; Redução da transparência da água; Redução da biodiversidade aquática; Contaminação por efluentes domésticos;	Expansão em direção aos remanescentes florestais; Baixo Índice da qualidade da água; Exposição a cianotoxinas; Contaminação; Desequilíbrio ecológico aquático; Perda da qualidade cênica; Risco de contração de doenças de veiculação hídrica

VII) Turismo	Construção de estradas e rodovias; Demanda por serviços (água, energia, comércio); Flutuação populacional	Aumento da quantidade de resíduos sólidos e efluentes; Aumento do trânsito de veículos e transportes rodoviários; Diminuição da disponibilidade hídrica	Estagnação e diminuição da qualidade turística; Aumento de resíduos sólidos, e efluentes; Aumento do PIB; Deterioração da balneabilidade das praias.
VIII) Barramento	Eutrofização artificial; Introdução de espécies exóticas;	Perda/redução da biodiversidade aquática; Aumento na concentração de nutrientes; Redução da transparência da água;	Inutilização do uso do ecossistema aquático; Assoreamento; Contaminação; Desequilíbrio ecológico aquático; Perda da qualidade cênica;

Fonte: Elaborado pelo autor.

Na etapa seguinte, é apresentado o momento de formulação, subjacente ao momento conceitual, tendo como procedência os “Impactos”, como condição para análise preditiva (resposta aos acontecimentos), visando dirimir as ações antrópicas e/ou mitigá-las.

Quadro: Dimensão do modelo DPSIR “Resposta”.

(I) Indicadores	MUNICÍPIOS	(R) Resposta
I) Agricultura	<i>Campo Verde, Primavera do Leste, Poxoréo, Santo Antônio do Leste, Campinópolis, Barra do Garças</i>	Recomposição vegetal; Cumprimento da legislação Ambiental; aproveitamento de áreas já desmatadas; Adoção de práticas agrícolas conservacionistas; políticas de conscientização ambiental.
II) Pecuária	<i>Poxoréo, General Carneiro, Novo São Joaquim, Santo Antônio do Leste, Nova Xavantina, Água boa, Araguaiana, Campinópolis, Barra do Garças</i>	
III) Irrigação	<i>Campo Verde, Primavera do Leste</i>	Recomposição vegetal; Cumprimento da legislação Ambiental; Aferição dos instrumentos de captação; Monitoramento químico e físico do solo e mananciais; Políticas de conscientização ambiental.
IV) Agroindústria	<i>Campo Verde, Primavera do Leste, Barra do Garças</i>	Cumprimento da legislação ambiental para emissão de poluentes; Descarte correto de produtos químicos; Monitoramento químico e físico da água devolvida aos mananciais; Implementação de educação ambiental e integração social.

V) Extrativismo Mineral	<i>Poxoréo</i>	Cumprimento da legislação ambiental para Extrativismo mineral; Monitoramento químico e físico do solo e mananciais; Descarte correto de resíduos; Criação de protocolos de emergência a substâncias nocivas ao ambiente; Adequação dos projetos de extração mineral à legislação ambiental; Aumento da rigidez nos parâmetros de segurança; Redução de passivos ambientais criados pelo descarte prematuro de equipamentos.
VI) Urbanização	<i>Campo Verde, Dom Aquino, Primavera do Leste, Poxoréo, Santo Antônio do Leste, Novo São Joaquim, General Carneiro, Campinápolis, Barra do Garças, Araguaiana, Agua Boa e Nova Xavantina</i>	Cumprimento da legislação urbanística e ambiental; Implementação do Plano Diretor Urbano; Criação de faixas de proteção marginal (buffer zones); Implementação do Programa de Saneamento Básico; Políticas de conscientização ambiental.
VII) Turismo	<i>Novo São Joaquim, Nova Xavantina, Barra do Garças</i>	Melhoria na infraestrutura turística; Uso racional dos recursos naturais; Implementação de Educação ambiental; Incentivo financeiro público e privado ao turismo, através de projetos baseados no manejo ambiental no desenvolvimento sustentável.
VIII) Barramento	<i>Primavera do Leste, Poxoréo</i>	Proteção de zonas de habitat para reprodução de peixes nativos; desassoreamento dos canais fluviais; Manejo sustentável e utilização de técnicas que minimizem os impactos ambientais causados pela piscicultura, como introdução de animais exóticos e/ou patogênicos; Licenciamento ambiental.

Fonte: Elaborado pelo autor.

5. CONSIDERAÇÕES

O presente diagnóstico visa servir de subsídio ao CBH Covapé-Várzea Grande, pois foi observado em várias ocasiões, (nas ATAs de reuniões do comitê), que discutiram a ampliação dos domínios do comitê para toda a Bacia Hidrográfica do Alto Rio das Mortes, passando de 553 Km² para 40.130,03 km², integrando além dos municípios de Campo Verde e Primavera do Leste, dez (10) novos municípios, que seriam: Dom Aquino, Poxoréo, Santo Antônio do Leste, Novo São Joaquim, General Carneiro, Campinápolis, Barra do Garças, Araguaiana, Agua Boa e Nova Xavantina. Sendo assim, o estudo apresenta o estado atual do principal rio da bacia, elencando os impactos e apresentando recomendações, e desta forma auxiliando em uma eventual tomada de decisão e na ampliação dos domínios territoriais do CBH Covapé-Várzea Grande para toda a Bacia Hidrográfica do Alto Rio das Mortes, ou na criação do CBH Alto Rio das Mortes. Através desta metodologia são apresentadas recomendações mitigadoras, da qual podemos identificar 6 (seis) eixos macro, que irão permitir as ações no principal rio da Bacia Hidrográfica do Alto Rio das Mortes, que são:

- Cumprimento da legislação ambiental;

- A instituição de políticas de conscientização ambiental (Educação Ambiental);
- Saneamento básico;
- Plano diretor para as cidades, e
- A aplicabilidade do manejo sustentável.

A determinação dos eixos macro, não é só um orientativo, como também serve de embasamento no desenvolvimento de uma gestão inter-setorial, ou seja, de instituições públicas e privadas atuando conjuntamente, como instituições de ensino, secretarias e superintendências do meio ambiente, comitês de bacias, organizações não governamentais (ONGs), associações de pescadores, sindicatos, entre outros, que de alguma forma utilizam e necessitam da conservação ambiental na bacia para desenvolvimento de suas práticas. Através dos eixos macro, a gestão inter-setorial pode agir no controle ambiental da bacia hidrográfica, monitorando os efeitos decorrentes das principais forças socioeconômicas atuantes na bacia.

6. AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001, ao Programa de Mestrado Profissional em Rede Nacional em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos - Prof. Água, Projeto CAPES/ANA AUXPE No. 2717/2015, e aos docentes e técnicos da Universidade do Estado de Mato Grosso-UNEMAT.

7. BIBLIOGRAFIAS CONSULTADAS

AGRA FILHO, S, S; MARINHO, M, O; PEREIRA, F; SANTANA, R; MENDES, R. *Análise e proposição de um modelo de indicadores de sustentabilidade ambiental*. Bahia Análise de Dados. Volume 14, nº 4, pags. 735 – 744; març. Salvador, Bahia. 2005

ANA. AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS e SANEAMENTO BASICO. *Plano estratégico de recursos hídricos da bacia hidrográfica dos rios Tocantins e Araguaia: relatório síntese*. Brasília: ANA, 2009.

ANA. AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS e SANEAMENTO BASICO. *Relatório Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil*. Brasília, 2021 Disponível em <https://relatorio-conjuntura-ana-2021.webflow.io/apresentacao> acessado em 04/08/2023

_____. *Comitês de Bacias hidrográficas para o Estado de Mato Grosso*.

Disponível em < <https://www.gov.br/ana/pt-br/assuntos/gestao-das-aguas/fortalecimento-dos-entes-do-singreh/comites-de-bacia-hidrografica/comites-estaduais/mt> >; acessado em 22/04/23.

_____. *Relatório de áreas irrigadas*. Brasília, 2014. Disponível em < <https://dadosabertos.ana.gov.br/datasets/41c75b31124c41ca96c14d568ba17c85/explore?location=-5.208516%2C-52.675031%2C9.65> > acessado em 05/05/2022.

AQUINO, Samia; LATRUBESSE, Edgardo M.; SOUZA FILHO; Edvard Elias de. *Caracterização Hidrológica e Geomorfológica dos afluentes da bacia do Rio Araguaia*. Revista Brasileira de Geomorfologia. Acessado em: nov. 2017. Disponível em: <http://lsie.unb.br/rbg/index.php/rbg/article/view/16/111>.

BARRERA-ROLDAN, A.; SALDÍVAR-VALDÉS, A. *Proposal and Application of a Sustainable Development Index. Ecological indicators*. v. 2, p. 251-256. 2002.

BOCUTI, E, D. Condutividade hidráulica efetiva e erodibilidade entressulcos de solos da bacia do Rio das Mortes. Dissertação mestrado, FAMEV/UFMT. Cuiabá-MT. 2016.

BRUNO, L, O; FANTIN-CRUZ, I. *Gestão dos recursos hídricos: uma abordagem sobre os comitês de bacias hidrográficas de Mato Grosso*. Anais do Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental e Sustentabilidade - Vol. 5: Congestas 2017.

CBH COVAPÉ. Comitê da Bacia Hidrográfica do Alto Rio das Mortes. Disponível em <<https://cbhcovape.wixsite.com/comites>>; Acessado em 20/07/23.

CEHIDRO. CONSELHO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS. *Resolução N. 005, de 18 de agosto de 2006*. Institui a Divisão Hidrográfica do Estado de Mato Grosso. Disponível em: <http://www.unemat.br/prpdi/dati/docs/resolucao_5_2008_republicao.pdf>. Acessado em: 04/03/2023.

CNRH. CONSELHO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS. *Resolução N. 32, de 15 de outubro de 2003*. Institui a Divisão Hidrográfica Nacional. Disponível em <<https://www.ceivap.org.br/ligislacao/Resolucoes-CNRH/Resolucao-CNRH%2032.pdf>>. Acessado em 28/02/2023.

DORES, E. F. G.C.; De-Lamonica-Freire, E. M.. *Aquatic environment contamination by pesticides. Case study: water used for human consumption in Primavera do Leste, Mato Grosso – preliminary analyses*. Química Nova, v. 24, n.1, 27-36, 2001.

EEA-European Environment Agency. *Environmental indicators: Typology and overview*. Technical report nº 25. Copenhagen, 1999.

FARIA, G. *Análise do Modelo DPSIR para subsidiar o entendimento do Programa de Monitoramento Ambiental da ASMA Nº. 1*. Baía do Almirantado, Ilha Rei George, Antártica. Brasil. 2008.

FIDALGO, E, C, C. *Critérios para a análise de métodos e indicadores ambientais usados na etapa de diagnóstico de planejamentos ambientais*. Tese (Doutorado). Universidade Estadual de Campinas. São Paulo – SP. 2003.

GHELLERE, S, C, S. *análise comparativa do comportamento hidrológico entre duas Sub-Bacia do Rio das Mortes – MT*. UFMT/ Cuiabá – MT. Holos Environment 98-115. 2019.

GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO. *Decreto N. 3.952, de 06 de março de 2002*. Regulamenta o Conselho Estadual de Recursos Hídricos do Estado de Mato Grosso, de acordo com as disposições dos artigos 18, 19 e 20 da Lei N. 6.945, de 05 de novembro de 1997. Disponível em: <http://www.sgguarani.org/index/pdf/gestion_integrada_del_agua/legisla/br/mt/Decreto3952_06-03-2002.pdf>. Acessado em: 04/03/23.

_____. *Resolução N. 005, de 18 de agosto de 2006*. Institui a Divisão Hidrográfica do Estado de Mato Grosso. Disponível em: <http://www.unemat.br/prpdi/dati/docs/resolucao_5_2008_republicao.pdf>. Acessado em: 04/03/2023.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA ESTATÍSTICA. *Indicadores de desenvolvimento sustentável*. Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/bibliotec-a-catalogo?view=detalhes&id=294254>>. Acessado em: 22/07/2023.

_____. *Sinopse do Censo Demográfico*. Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/censo2010/apps/sinopse/index.php?uf=51&dados=0>>. Acessado em: 20/08/2022.

_____. *Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios – PNAD, Rio de Janeiro, 2021*. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/>>. Acessado em: 20/08/2022.

_____. *Produção Agrícola Municipal-PAM, Rio de Janeiro, 2021*. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9117-producao-agricola-municipalculturas-temporarias-epermanenteshtml?=&t=resultados>>. Acessado em: 20/08/2022.

_____. *Produção Pecuária Municipal-PPM, Rio de Janeiro, 2021*. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9107-producao-da-ecuariamunicipal.html?=&t=resultados>>. Acessado em: 20/08/2022.

INPE – INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. *Caderno informativo - monitoramento do cerrado – PRODES. Brasília, 2021*. Disponível em: <<http://www.obt.inpe.br/cerrado>>. Acessado em: 09/07/2022.

ISA/UNEMAT. 2006. *Planejamento regional, conservação e recuperação da Bacia Hidrográfica do rio Suiá-Miçu*. Informativo do Projeto Pacas, São Paulo, 01: 1-12.

KRISTENSEN, P. *The DPSIR Framework*, Dinamarca. 2004.

LIN, T., XUE, X., LU, C. *Analysis of Coastal Wetland Changes Using the "DPSIR" Model: A Case Study in Xiamen, China, Coastal Management*. China. 2007.

MARCUZZO, F. F. N.; MELO, D. C. R. *Distribuição espaço-temporal e sazonalidade das chuvas no Estado do Mato Grosso*. Revista Brasileira de Recursos Hídricos, v. 16, n. 4, p. 157–167, 2011.

MATOS, P. R. *Ecologia de peixes de córregos em duas bacias hidrográficas, bacia do Rio das Mortes e bacia do Xingu –MT, Brasil*. Dissertação

mestrado, UNEMAT. Nova Xavantina Mato Grosso – Brasil. 2011.

MELO, C. E.; J. D. LIMA; T. L. MELO & V. PINTO-SILVA. *Peixes do Rio das Mortes: identificação e ecologia das espécies mais comuns*. Cáceres, Editora UNEMAT. 2005, 178p.

MELO, T. L.; TEJERINA-GARRO, F. L.; MELO, C. E.. *Diversidade biológica da comunidade de peixes no Baixo Rio das Mortes, Mato Grosso, Brasil*. Revista Brasileira de Zoologia. Curitiba, v. 24, n.3, 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-81752007000300017>. Acessado em: 01 de mar. 2019.

MIRANDA, E; MEIRELLES FILHO, J. *Rios do Brasil: História e Cultura*. Meta livros. 2016.

MONCADA, J, V, L; VIEIRA J, J; COSTA, J, O; QUILOANGO-CHIMARRO, C, A; OLIVEIRA, N, P, R; SILVA, T, J, A. *Crescimento da agricultura irrigada por pivô central na bacia hidrográfica do Alto Rio das Mortes –MT*. Irriga, Botucatu, Edição Especial –Inovagri, v. 1, n. 4, p. 661-670, dezembro, 2021.

MOREIRA, M,L. VASCONSELOS, T,N,N. *Mato Grosso: Solos e Paisagem*. Secretaria de Planejamento – SEPLAM – MT. Editora entrelinhas, 272 pag. Cuiabá - MT. 2007

NÁPOLIS, P, M, M. *Políticas públicas na Bacia hidrográfica do Rio das Mortes, Mato Grosso-brasil: educação ambiental para vidas*. Tese (Doutorado) –UFSCAR / São Paulo – SP. 2010.

RÁPALO, L, M, C. *Variações nas Vazões dos Cursos de Água pelas Mudanças da Cobertura Vegetal na Bacia Hidrográfica do Rio das Mortes, Mato Grosso*. Qualificação (Dissertação) mestrado, PPRH/UFMT. Cuiabá-MT. 2019.

ROSIN, C. *Análise de tendências hidrológicas na Bacia do Rio das Mortes e suas relações com as mudanças na cobertura do solo*. Dissertação (Mestrado). UFMT/Cuiabá-MT. 2015.

ROSSETE, A, N; TONIAZZO PINTO, C, E. *O uso de geotecnologias no mapeamento de áreas úmidas na bacia hidrográfica do rio das Mortes, Mato Grosso, Brasil*. Anais 3º Simpósio de

Geotecnologias no Pantanal, Cáceres, MT.16-20/out, 2010.

SEMA- Secretaria Estadual de Meio Ambiente/MT. *Relatório de monitoramento da qualidade da água, 2018-2019*. Disponível em <<http://www.sema.mt.gov.br/transparencia/index.php/gestao-ambiental/monitoramento-ambiental/qualidadeda-agua>>. Acessado em 05/09/2022.

_____. *Relatório Técnico - Exploração Florestal em MT, 2015-2016*. Disponível em <<http://www.sema.mt.gov.br/transparencia/index.php/gestao-ambiental/monitoramento-ambiental/exploracaoflorestal>>. Acessado em 05/09/2022.

_____. *Compilação de processos de compensação ambiental, 2019*. Disponível em <<http://www.sema.mt.gov.br/transparencia/index.php/gestao-ambiental/compensacao-ambiental>>. Acessado em 05/09/2022.

_____. *Relatório de monitoramento: balneabilidade, 2019*. Disponível

em <<http://www.sema.mt.gov.br/transparencia/index.php/gestao-ambiental/monitoramentoambiental/balneabilidade>>. Acessado em 15/09/2022.

_____. *Caderno informativo - Concentração do desmatamento, 2021*. Disponível em <<http://transparencia.sema.mt.gov.br/>>. Acessado em 07/09/2022.

_____. *Relatório de monitoramento da qualidade do ar, 2022*. Disponível em <<http://www.sema.mt.gov.br/transparencia/index.php/gestao-ambiental/monitoramento-ambiental/qualidadedo-ar#376-2022>>. Acessado em 02/12/2022.

SILVINO, A, N, O; OLIVEIRA, I, M; SILVEIRA, A; ZEILHOFER, P. *Caracterização morfológica da Bacia do Alto Rio das Mortes no município de Campo Verde – MT, utilizando sistemas de informações geográficas*. I Simpósio de Recursos Hídricos do Norte e Centro-Oeste. 2006