



Uema
UNIVERSIDADE ESTADUAL
DO MARANHÃO

CODEVASF 

PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS
DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU-MA



**DIRETRIZES LEGAIS PARA
A IMPLEMENTAÇÃO DO
PLANO DE RECURSOS
HÍDRICOS DA BACIA
HIDROGRÁFICA DO
RIO ITAPECURU
(MA)**



Volume V



São Luís - MA
2024

MINISTÉRIO DA
INTEGRAÇÃO E DO
DESENVOLVIMENTO
REGIONAL

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
UNIÃO E RECONSTRUÇÃO

GOVERNO DO
MARANHÃO
TRABALHANDO PARA TODOS

NuGeo 
NÚCLEO GEOAMBIENTAL - UEMA

FAPEAD
FUNDAÇÃO DE APOIO
AO ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO

PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU (PRH-ITAPECURU)
UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO/NÚCLEO GEOAMBIENTAL - NUGEO/UEMA
DIRETRIZES LEGAIS PARA A IMPLEMENTAÇÃO DO PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO
RIO ITAPECURU (MA)

GOVERNO DO ESTADO DO MARANHÃO	REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
CARLOS ORLEANS BRANDÃO JUNIOR GOVERNADOR	LUIZ INÁCIO LULA DA SILVA PRESIDENTE
FELIPE COSTA CAMARÃO VICE GOVERNADOR	GERALDO JOSÉ RODRIGUES ALCKMIN FILHO VICE PRESIDENTE
UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO - UEMA	COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA - CODEVASF
WALTER CANALES SANT'ANA REITOR	ANTÔNIO WALDEZ GÓES DA SILVA MINISTRO DA INTEGRAÇÃO E DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL
PAULO HENRIQUE ARAGÃO CATUNDA VICE-REITOR	MARCELO ANDRADE MOREIRA PINTO DIRETOR-PRESIDENTE DA CODEVASF
ILKA MÁRCIA RIBEIRO DE SOUZA SERRA PRÓ-REITORA DE EXTENSÃO E ASSUNTOS ESTUDANTIS	JOSE VIVALDO SOUZA DE MENDONÇA FILHO DIRETOR DA ÁREA DE REVITALIZAÇÃO E SUSTENTABILIDADE SOCIOAMBIENTAL
MARCELO CHECHE GALVES PRÓ-REITOR DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO	CLOVIS LUÍS PAZ OLIVEIRA SUPERINTENDENTE REGIONAL DA CODEVASF/8ªSR
LUIZ JORGE BEZERRA DA SILVA DIAS COORDENADOR DO CONVENIO N 8.088.00/2016-CODEVASF -UEMA (SICONV N 842341/2016)	ADENILSON KERLISSON CARVALHO DE OLIVEIRA GERENTE DA 8ª GERÊNCIA REGIONAL DE REVITALIZAÇÃO E SUSTENTABILIDADE SOCIOAMBIENTAL
JUCIVAN RIBEIRO LOPES COORDENADOR DO NÚCLEO GEOAMBIENTAL	WELLIAN MOREIRA DOS SANTOS CHEFE DA UNIDADE REGIONAL DE MEIO AMBIENTE DA CODEVASF/8ªSR
ELIENÊ PONTES DE ARAÚJO COORDENADORA DE PROJETOS DO NÚCLEO GEOAMBIENTAL	

EQUIPE TÉCNICA

COORDENAÇÃO E PLANEJAMENTO LUIZ JORGE BEZERRA DA SILVA DIAS (COORD.) ELIENÊ PONTES DE ARAÚJO LUIZ CARLOS ARAÚJO DOS SANTOS JUCIVAN RIBEIRO LOPES ARIADNE ENES ROCHA KARINA SUZANA FEITOSA PINHEIRO PAULO HENRIQUE DE ARAGÃO CATUNDA	DIRETRIZES SOCIOAMBIENTAIS PARA A IMPLEMENTAÇÃO DOS MECANISMOS DE GESTÃO VINCULADOS AO PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU (MA) LUIZ JORGE BEZERRA DA SILVA DIAS
ORIENTAÇÕES SOBRE A GESTÃO TERRITORIAL E DOS RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU (MA) NOS HORIZONTES DE PLANEJAMENTO CONSIDERADOS LUIZ JORGE BEZERRA DA SILVA DIAS ELIENÊ PONTES ARAÚJO JUCIVAN RIBEIRO LOPES ARIADNE ENES ROCHA PAULO HENRIQUE ARAGÃO CATUNDA KARINA SUZANA FEITOSA PINHEIRO LUIZ CARLOS ARAÚJO DOS SANTOS	INDICAÇÕES LEGAIS PARA A IMPLEMENTAÇÃO DO PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU (MA) GABRIEL MACEDO MONTEIRO ALLANA PEREIRA COSTA LUIZ JORGE BEZERRA DA SILVA DIAS
METAS INDICADAS PARA A CONCRETIZAÇÃO DE CENÁRIOS PLANEJADOS PARA A EXECUÇÃO DO PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU (MA) LUIZ JORGE BEZERRA DA SILVA DIAS JORGE HAMILTON SOUZA DOS SANTOS	RECOMENDAÇÕES AOS SETORES USUÁRIOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU (MA) LUIZ CARLOS ARAÚJO DOS SANTOS KARINA SUZANA FEITOSA PINHEIRO
PROPOSIÇÕES DE AÇÕES E INTERVENÇÕES NO ÂMBITO DO PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU (MA) LUIZ JORGE BEZERRA DA SILVA DIAS PAULO HENRIQUE ARAGÃO CATUNDA JORGE HAMILTON SOUZA DOS SANTOS	PROGRAMA DE MATRIZ DE INVESTIMENTOS A SER CONSIDERADO NA IMPLEMENTAÇÃO DE OBRAS E SERVIÇOS PÚBLICOS ESSENCIAIS NO CONTEXTO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU (MA) FLÁVIA HISSAE HACENDA KUSABA LUIZ JORGE BEZERRA DA SILVA DIAS NICOLLAS MENDES SILVA RADVIA CAROLINE MACAU LIMA
	PROJETO GRÁFICO LETÍCIA PONTES DE ARAÚJO CAVALCANTE DANÚBIO CAMPOS PINHEIRO ELIENÊ PONTES DE ARAÚJO HAUANEN ARAÚJO ROCHA

**DIRETRIZES LEGAIS PARA A IMPLEMENTAÇÃO DO PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA
HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU (MA) NOS HORIZONTES DE PLANEJAMENTO CONSIDERADOS**

PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU

COORDENAÇÃO:

Luiz Jorge Bezerra da Silva Dias
Elieenê Pontes de Araújo
Luiz Carlos Araújo dos Santos
Jucivan Ribeiro Lopes
Ariadne Enes Rocha
Karina Suzana Feitosa Pinheiro
Paulo Henrique de Aragão Catunda

EDIÇÃO E DESIGN GRÁFICO:

Letícia Pontes de Araújo Cavalcante, Danúbio Campos Pinheiro, Elieenê Pontes de Araújo e
Hauanen Araújo Rocha

Diretrizes legais para a implementação do plano de recursos hídricos da
bacia hidrográfica do rio Itapecuru (MA) nos horizontes de
planejamento considerados/cordenadores: Luiz Jorge Bezerra da
Silva Dias, Elieenê Pontes de Araújo, Luiz Carlos Araújo dos Santos,
Jucivan Ribeiro Lopes, Ariadne Enes Rocha, Karina Suzana Feitosa
Pinheiro, Paulo Henrique de Aragão Catunda - São Luís:
UEMA/NUGEO, 2024.

175 p: il. color. (Diretrizes Legais para a Implementação do Plano de
Recursos Hídricos)

ISBN:

1. Bacia Hidrográfica. 2. Itapecuru. 3. Cenário. 4. Gestão Territorial.
I. Dias, Luiz Jorge Bezerra da Silva [et al.] coord. II. Título. IV. Série.

CDU:

Elaborado por

SUMÁRIO

ORIENTAÇÕES SOBRE A GESTÃO TERRITORIAL E DOS RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU (MA) NOS HORIZONTES DE PLANEJAMENTO CONSIDERADOS	7
1. INTRODUÇÃO	8
2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS ADOTADOS	11
3. CENÁRIOS REAIS DESCRITOS E POSSIBILIDADES DE CENÁRIOS FUTUROS DE RESOLUÇÃO	14
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	24
REFERÊNCIAS	25
METAS INDICADAS PARA A CONCRETIZAÇÃO DE CENÁRIOS PLANEJADOS PARA A EXECUÇÃO DO PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU (MA)	27
1. INTRODUÇÃO	28
2. METAS INDICATIVAS PARA O PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU	29
3. CONSIDERAÇÕES FINAIS	39
REFERÊNCIAS	40
PROPOSIÇÕES DE AÇÕES E INTERVENÇÕES NO ÂMBITO DO PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU (MA)	41
1. INTRODUÇÃO	42
2. CENÁRIOS DE AÇÕES E INTERVENÇÕES ESTRATÉGICAS NO ÂMBITO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU	43
2.1. Plano de Gerenciamento de Recursos Ambientais da Bacia Hidrográfica do Rio Itapecuru	47
2.2. Plano de Controle da Erosão e do Assoreamento dos Corpos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Itapecuru	47
2.3. Plano de Gerenciamento de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Itapecuru	48
2.4. Plano de Prevenção Contra Enchentes, Inundações, Enxurradas e Alagamentos da Bacia Hidrográfica do Rio Itapecuru	49
2.5. Plano de Contingências da Bacia Hidrográfica do Rio Itapecuru	51
3. CONSIDERAÇÕES FINAIS	51
REFERÊNCIAS	53
DIRETRIZES SOCIOAMBIENTAIS PARA A IMPLEMENTAÇÃO DOS MECANISMOS DE GESTÃO VINCULADOS AO PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU (MA)	54
1. INTRODUÇÃO	55

2. DIRETRIZ DE IMPLEMENTAÇÃO N.º 01 – REASSENTAMENTO INVOLUNTÁRIO DE POPULAÇÕES HUMANAS	57
2.1. Requisitos para ser elegível em um PRI aplicável à Bacia Hidrográfica do Rio Itapecuru ...	60
2.2. Programa de Comunicação Social para fins de reassentamento involuntário.....	61
2.3. Macroatividades para implementação de PRIs no âmbito da Bacia Hidrográfica do Rio Itapecuru	62
3. DIRETRIZ DE IMPLEMENTAÇÃO N.º 02 – RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS EM NASCENTES E EM MARGENS DE CURSOS HÍDRICOS E MANEJO DE FAUNA SILVESTRE	67
3.1. Identificação de zonas de pressão de uso do território com técnicas de sensoriamento remoto e geoprocessamento	70
3.2. Avaliação das fragilidades integradas da paisagem com a abordagem ecodinâmica do território	71
3.3. Sistematização de dados e configuração de cartografia dos focos de calor durante os dez anos anteriores ao projeto de recuperação de nascentes e margens de cursos d'água	72
3.4. Proposição de corredores ecológicos para subsidiar a conexão entre paisagens fragmentadas	73
3. CONSIDERAÇÕES FINAIS	75
REFERÊNCIAS	77
INDICAÇÕES LEGAIS PARA A IMPLEMENTAÇÃO DO PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU (MA).....	79
1. INTRODUÇÃO	80
2. NECESSIDADES DE ANÁLISE E ENQUADRAMENTO CONTEMPORÂNEOS – A IMPORTÂNCIA ESTRATÉGICA DO COMITÊ DE BACIA HIDROGRÁFICA	82
3. PARTICIPAÇÃO POPULAR: condições de contínua discussão e gestão participativa da Bacia Hidrográfica do Rio Itapecuru pelas instituições e empreendimentos que atuam em seu território	104
CONSIDERAÇÕES FINAIS	119
REFERÊNCIAS	119
RECOMENDAÇÕES AOS SETORES USUÁRIOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU (MA)	125
1. INTRODUÇÃO	126
2. SETORES DE USUÁRIOS.....	127
2.1 Saneamento Básico.....	128
2.2 Abastecimento Animal.....	133
2.3 Indústria de Transformação e Mineração	135
2.4 Agricultura Irrigada	138
2.5 Pesca e Aquicultura	140
2.6 Navegação	142

2.7 Turismo, Pesca Esportiva e Lazer.....	144
CONSIDERAÇÕES FINAIS	144
REFERÊNCIAS	145
PROGRAMA E MATRIZ DE INVESTIMENTOS A SER CONSIDERADO NA IMPLEMENTAÇÃO DE OBRAS E SERVIÇOS PÚBLICOS ESSENCIAIS NO CONTEXTO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU (MA)	146
1. INTRODUÇÃO.....	147
2. INVESTIMENTOS PROPOSTOS	147
3. CONSIDERAÇÕES FINAIS	150
REFERÊNCIAS	152
APÊNDICE I	154
APÊNDICE II	155



Uema
UNIVERSIDADE ESTADUAL
DO MARANHÃO

CODEVASF 

ORIENTAÇÕES SOBRE A GESTÃO TERRITORIAL E DOS RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU (MA) NOS HORIZONTES DE PLANEJAMENTO CONSIDERADOS

Luiz Jorge Bezerra Da Silva Dias

Elieenê Pontes Araújo

Jucivan Lopes

Ariadne Enes Rocha

Paulo Henrique Aragão Catunda

Karina Suzana Feitosa Pinheiro

Luiz Carlos Araújo Dos Santos

1. INTRODUÇÃO

O exercício de elaborar cenários, também denominado prognósticos, embora seja algo já bastante antigo, pouco teve capilaridade no planejamento e ordenamento dos territórios. Dada a recorrência de fenômenos espasmódicos, como os associados ao clima e à drenagem, mormente em ambientes urbanos e periurbanos têm dado a tônica para uma introdução, mesmo que tímida, dessas propostas quando o assunto é o Maranhão.

Contudo, esforços como o Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado do Maranhão nas etapas Bioma Amazônico e Bioma Cerrado e Sistema Costeiro conseguiram evidenciar parte do território estadual na acepção de cenários críveis de curto e médio prazos (IMESC; 2019; DIAS et al., 2021). Além das contribuições de Marques e Marques (2013) e Marques (2016), esforço seminal e estrutural dessa metodologia aplicada ao conjunto das terras maranhenses.

É necessário definir cenários para dar prosseguimentos nas análises e proposições que serão demonstradas, já que eles são exercícios técnico-científicos baseados no conhecimento do território analisado através de diagnósticos que, vistos sob uma lógica sistêmica de encadeamento de fatos e processos lógicos e sucessivos, podem ser geradas possibilidades de futuros tendenciais e alternativos. E são essas realidades alternativas condicionantes ou não para tomadas de decisão podem levar ao sucesso do enfrentamento de problemas ou mesmo a situações diametralmente opostas, que engendram perspectivas de baixa atenção dada ao território na forma de políticas públicas e que podem concorrer para caos setorizados ou areolarmente estendidos (AB'SÁBER, 2006).

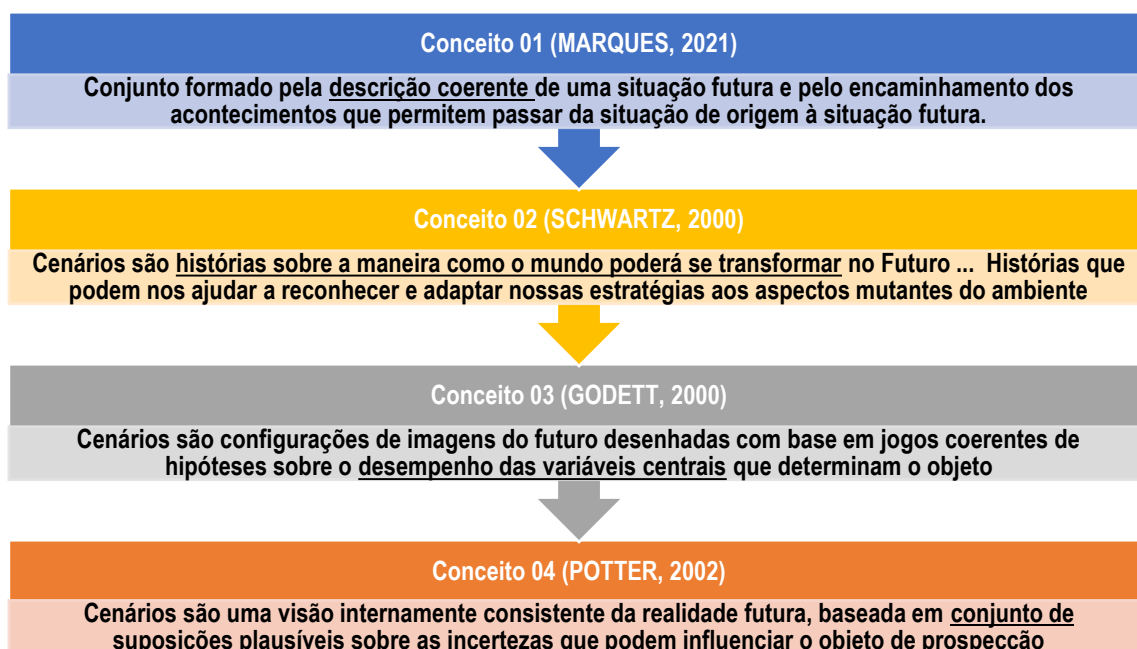
Logo, cenarizar ações e propostas futuras para um território, qualquer que seja ele, não é um exercício preditivo pautado em achismos ou em elementos analíticos frágeis. Para além dessa abordagem, há que se ter a noção real de que existem sistemas físicos, ecológicos e socioeconômicos bastantes conhecidos através de diagnóstico extenso, no qual são pautados o reconhecimento das principais fragilidades e potencialidades do espaço total passível de cenarização. Aliás, só existe cenário quando as fragilidades e potencialidades reais do território são avaliados por equipe técnica multidisciplinar, a qual tem a responsabilidade de apresentar estratégias de mitigação daquilo que ambiental, econômica e politicamente podem indicar melhorias para a integridade territorial. A Figura 01 apresenta uma síntese das principais concepções acerca de cenários e, consequentemente, aponta para adoção deles em culturas gerenciais contemporâneas.

A cenarização acontece a partir do momento em que as perspectivas de um pensamento linear e cartesiano começam a derivar para procedimentos de construção de propostas conectivas, associativas, pautada no conhecimento de causa sobre uma realidade, sobretudo de natureza territorial, originando caminhos de execução de ações ou intervenções que, de forma integrada, podem mudar a realidade diagnosticada. Por conseguinte, elaborar cenários é um exercício de prognosticar realidades futuras pautadas nas dinâmicas atuais. Assim, indica-se que cenários são narrativas, não teorias, que traçam hipóteses ou pressupostos para a sistematização de caminhos concorrentes, em uma construção livre, porém dentro de circunstâncias factuais e críveis, para a tentativa de indicação de novas realidades.

Isto posto, cenários são caracterizados e definidos por:

- a) serem pautados em diagnósticos precisos sobre a realidade estudada;
- b) terem a capacidade de extrapolação de uma única abordagem, sendo seu principal objetivo o de projetar tendências, futuros alternativos possíveis;
- c) proporem analogias entre problemas e soluções semelhantes, sendo uma síntese da realidade ou cena atual com o que se prognostica para diversos horizontes de planejamento;
- d) definirem relações de causalidade e interseção entre fragilidades e/ou potencialidades territoriais, mas sem traços de linearidades;
- e) identificação de atores ou agentes públicos, privados e do terceiro setor para a resolução de situações consideradas de criticidade;
- f) avaliarem as condições futuras possíveis com o estabelecimento de metas exequíveis para que as fragilidades territoriais sejam mitigadas ou resolvidas.

Figura 01: Definições sobre cenários e suas perspectivas de uso integrado ao ordenamento territorial.



Fonte: Adaptado de Dias et al. (2021).

Por meio desses argumentos é possível indicar que a modificação das estruturas constituintes dos sistemas naturais gera desequilíbrio nos componentes físicos, biológicos e socioeconômicos locais ou regionais e perda, a longo prazo, da capacidade de resiliência do ambiente e de seus sistemas constituintes. Na Bacia Hidrográfica do Rio Itapecuru são evidentes os desdobramentos de perda de equilíbrio ambiental, comprometimento das funções ecológicas, assim como consequência ambiental como o que diz respeito ao equilíbrio climático local e regional, indicadores de degradação dos solos.

Some-se a isso a instabilidade de terrenos declives, a intensificação dos processos erosivos em planícies fluviais e em sistemas de vertentes com canais de ordem zero ou em sistemas de nascentes, bem como a poluição hídrica em função da ausência de uma larga e substantiva ação dos poderes públicos e da iniciativa privada, quando lhe cabe, no tocante ao uso da água, ao saneamento integrado e ao uso de defensivos agrícolas, por exemplo.

A retirada da cobertura vegetal, por seu turno, tem causado comprometimento da disponibilidade e da qualidade das águas superficiais e subterrâneas, mormente com a as dificuldades de recarga de aquíferos pela grande e a expressiva concentração de poços perfurados (Baixo Curso da Bacia); salinização de solos agricultáveis pelo uso de irrigação com águas subterrâneas com sais dissolvidos; impermeabilização de áreas que afetam diretamente a infiltração das águas das chuvas para os aquíferos; acúmulos hídricos em áreas de declividade

menos acentuadas; ocupação irregular em áreas de APPs, naturalmente frágeis, como nascentes, margens de rios (vegetação ripária) e áreas de manguezais (próximas à foz).

Nesse contexto, Sopac (2005) e Jordão e Moretto (2015) chamam a atenção para estudos que sinalizam a identificação de vulnerabilidades ambientais em função dessas problemáticas, uma vez que tem sido importante mecanismo para a subsidiar o planejamento de ações para a organização territorial e, sobretudo, para a conservação e a preservação dos ambientes naturais remanescentes e provimento de resiliência aos ecossistemas.

Mediante isso, a vulnerabilidade ambiental integrada, por esse estudo abordada, deve considerar que a instabilidade e a estabilidade dos elementos integradores do território da Bacia Hidrográfica do Rio Itapecuru mantêm interações entre si e seus impactos adversos são indicadores no estudo da avaliação de vulnerabilidades. Desses impactos é necessário conhecer as casualidades/efeitos prováveis tanto ambiental quanto social, que requerem atenção do poder público para medidas de intervenções, contenção e precaução de riscos e desastres socioambientais.

2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS ADOTADOS

Os instrumentos de planejamento, gestão territorial e de medidas de ações resolutivas de curto, médio e longo prazo são medidas objetivas para o uso em apontamentos de problemáticas, mitigações e complexidade de resoluções, aspectos considerados nesse estudo com fulcro nos atributos qualitativos e quantitativos, conforme a perspectiva a ser demonstrada:

- **Magnitude:** nesse atributo a problemática de vulnerabilidade ambiental será relativa à dimensão de alcance no espaço territorial, ressaltando-se a abrangência que atinge uma área pontual; um bairro ou *vários* bairros;
- **reversibilidade:** atributo determinante para indicar o grau da vulnerabilidade por intermédio de reversibilidade, do ponto de vista a saber se o agravamento é reversível; parcialmente reversível ou irreversível;
- **entes para resolução:** questão relacionada aos entes de tomada de decisão e, dessa forma, cada iniciativa resolutiva por parte do poder público é estabelecida por responsabilidade de seus gestores públicos em categoria de unidades e do território de gestão, sendo assim apenas sendo responsabilidade do município; município + município; município + estado ou município + estado + união;

- **tempo para a resolução:** em circunstância de mitigação dos problemas de vulnerabilidade ambiental são ponderados prazos para as resolutivas em: curto prazo - até 04 anos; médio prazo - até 08 anos e longo prazo para mais de 08 anos.

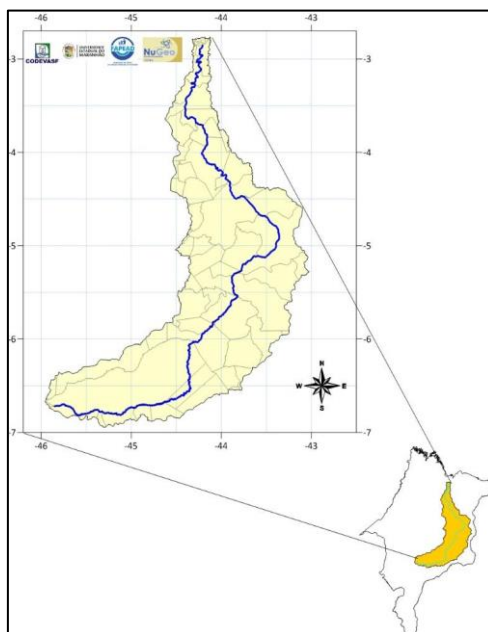
Evidentemente, toda a concepção aqui abordada é apresentada como síntese de cenas atuais levantadas como problemáticas integradas no Diagnóstico da Bacia Hidrográfica do Rio Itapecuru, com perspectiva de resolução e de indicação de matrizes de responsabilidades, que estarão em outros volumes do presente Plano de Recursos Hídricos.

A Figura 02 apresenta a magnitude territorial da área analisada e cenarizada. Esses atributos qualitativos devem considerar as notas atribuídas de 1 a 3 para os aspectos magnitude, reversibilidade e tempo para a resolução; e de 1 a 4 para o aspecto de entes para a resolução, conforme demonstrado na Tabela 01.

Por conseguinte, a complexidade de resolução das vulnerabilidades elencadas na Tabela 01, de maneira resumida, será dividida em três parâmetros, a partir das somas totais:

- **resolução objetiva** – quando o valor total for equivalente a 04;
- **resolução parcialmente objetiva** – quando o valor da soma total estiver entre os valores de 05 a 09;
- **resolução complexa** – quando a soma total estiver acima de 09.

Figura 02: Localização e situação geográfica da Bacia Hidrográfica do Rio Itapecuru.



Fonte: Registros da Pesquisa (2024).

Tabela 01: Demonstrativos de valores indicados para os atributos qualitativos dos cenários construídos para a Bacia Hidrográfica do Rio Itapecuru.

ATRIBUTO QUALITATIVO	TIPOLOGIA DE ATRIBUTOS QUALITATIVOS	VALORES QUANTITATIVOS ATRIBUÍDOS
Magnitude	Local	1
	Regional	2
	Macrorregional	3
Reversibilidade	Reversível	1
	Parcialmente reversível	2
	Irreversível	3
Entes para a resolução	Esfera Municipal	1
	Esfera Estadual	2
	Esfera Municipal + Esfera Estadual	3
	Esferas Municipais + Esfera Estadual + Esfera Federal	4
Tempo para resolução	Curto prazo (até 04 anos)	1
	Médio prazo (até 08 anos)	2
	Longo prazo (> 08 anos)	3

Fonte: Adaptado de Dias e Catunda (2021).

Metodologicamente, destaca-se:

- quanto à *Magnitude* (Mag.), indica-se como “local” todo e qualquer recorte territorial que esteja situado em áreas dentro de apenas um município ou de partes pontuais distribuídas entre municípios que compõem um setor da Bacia Hidrográfica do Rio Itapecuru (Alto, Médio ou Baixo Curso). Já o que se denominou como “regional” é o que ocorre em boa parte de áreas de um dos cursos da Bacia e a indicação “macrorregional” equivale a situações vistas em uma área significativa da região hidrográfica sob análise;
- a *Reversibilidade* (Rev.) é a indicação de mitigação de danos, também denominados de perturbações ou problemas ambientais, sociais, ecológicos ou integrados. Tais danos podem ser considerados como sinônimos de impactos, porém, a fim de evitar equívocos com estudos voltados para licenciamento ambiental, optou-se por trabalhar com os dois primeiros termos (perturbações

ou problemas), que por si só evidenciam as fragilidades do território. Por outro lado, quando um cenário crítico se configurar, indicando a irreversibilidade de determinado problema ou dano, serão propostos cenários de políticas públicas de mitigação para a não expansão da realidade indicada;

- c) os *Entes para a Resolução* (Ent. Res.) são considerados para efeitos de indicação futura de possíveis atores para a mitigação de danos ou perturbações ambientais, socioeconômicas, ecológicas ou integradas. Como a Bacia Hidrográfica do Rio Itapecuru é, em termos territoriais, genuinamente maranhense e sua área de drenagem passa por terras públicas, a competência administrativa pertence a municípios, ao Estado, à União e/ou de parte ou todos estes entes juntos para a resolução de problemáticas. A exemplo das Terras Indígenas, assentamentos federais, rodovias federais, dentre outros que, a despeito de estarem parcial ou totalmente circunscritas a essa região hidrográfica, passam por regimes diferenciados de gestão;
- d) por fim, quanto ao *Tempo para Resolução* (Temp. Res.), este foi cingido ao tempo de mandatos constitucionais relativos ao Poder Executivo, principal responsável pela articulação de trabalhos, políticas públicas e atividades efetivas para a resolução dos cenários reais apresentados neste estudo. Dessa feita, considera-se curto prazo qualquer ação que, segundo os pesquisadores, pode demorar de zero a quatro anos para ser desenvolvida. Entende-se por médio prazo todo e qualquer conjunto de atividades corretivas ou interventivas que seja possível realizar entre quatro e oito anos para mitigação de danos pontuais ou integrados. Já o longo prazo caracteriza-se como todos os esforços que passam por mais de dois mandatos do Poder Executivo, ou seja, sejam superiores a oito anos.

3. CENÁRIOS REAIS DESCRITOS E POSSIBILIDADES DE CENÁRIOS FUTUROS DE RESOLUÇÃO

Feitas as considerações de procedimento adotadas para a realização desse trabalho, indica-se que foram levantados 26 (vinte e seis) cenas ou cenários reais ocorridas na Bacia Hidrográfica do Itapecuru, que permitem esclarecimentos e conduzem a reflexões tendenciais de proposição de ações públicas e, por vezes, de entes privados também, para a

sua mitigação. Reitera-se que todos eles são considerados como fragilidades temáticas ou integradas ocasionadas por ações humanas presentes historicamente ou manifestadas há poucos anos no território, mas que carecem de quantificação quanto às possibilidades resolutivas ou mitigatórias. A Tabela 02 indica três conjuntos de dados:

- a) o número de ordem de cada cenário ou cena atual;
- b) os descritores dos cenários atuais, compostos pela rápida indicação do comportamento do problema no território, o próprio cenário atual, com sua respectiva descrição técnica, seguido pelas propostas de mitigação ou resolução, apresentadas de forma bem objetiva; e
- c) os atributos quantitativos para indicação de cenário de resolução, contando com os pesos dados aos atributos descritos na Tabela 01, quais sejam: Magnitude ou Mag., Reversibilidade ou Rev., Entes para a Resolução ou Ent. Res., Tempo para a Resolução ou Temp. Res, e a aferição do Cenário de Complexidade para a Resolução.

Outrossim, ao avaliar os números que variam de 5 a 12, é possível ao planejador ou tomador de decisão indicar qual cena atual possui maior indicativo de resolutividade. Esse fator é inversamente proporcional ao número indicado, ou seja, quanto menor for o número indicado no Cenário de Complexidade de Resolução, maior será a sua resolutividade.

A Figura 03 dispõe na forma de radar de decisões os índices de resolução de cada cena atual para ilustrar e sintetizar as 26 maiores problemáticas relacionadas no presente estudo e ordenada aqui de forma aleatória pelos pesquisadores (TABELA 2).

Nesses índices são considerados cenários futuros de exequibilidade a serem evidenciados como horizontes pragmáticos e reais de planejamento para a execução de atividades presentes em planos, programas e projetos que deverão ser elaborados com base nos estudos que compõem o Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Itapecuru.

Tabela 02: Matriz indicativa de cenas/cenários atuais da Bacia Hidrográfica do Itapecuru, com seus respectivos descritores e atributos quantitativos para cenários futuros de resolução.

N.º ORDEM	DESCRIPTORIOS DOS CENÁRIOS ATUAIS			ATRIBUTOS QUANTITATIVOS PARA INDICAÇÃO DE CENÁRIOS FUTUROS DE RESOLUÇÃO				
	CENÁRIO ATUAL	DESCRIÇÃO DO CENÁRIO ATUAL	PROPOSTAS DE MITIGAÇÃO OU RESOLUÇÃO	MAG.	REV.	ENT. RES.	TEMP. RES.	CENÁRIO DE COMPLEXIDADE
A	Gestão de Saneamento Básico Integrado	Ausência de tratamento de efluentes com consequente dejeção <i>in natura</i> nos corpos hídricos	Ampliação da rede de coleta de efluentes líquidos, melhoria dos sistemas das elevatórias de esgotos e implantação e maximização da capacidade de tratamento de esgotos em todos os Municípios da Bacia Hidrográfica do Rio Itapecuru	3	2	4	3	12
B	Usos Inadequados em ARAs (Áreas de Recarga de Aquífero);	Ampliação de perfuração de poços artesianos sem licenciamento ambiental e uso de aquíferos confinados, semiconfinados e livres sem obediência à legislação em vigor	Indução por parte dos Poderes Públicos de políticas voltadas à repermeabilização de áreas densamente ocupadas, sobretudo, aquelas associadas dos patamares intermediários e elevados da Bacia Hidrográfica do Rio Itapecuru;	3	2	4	1	10
C	Ampliação do Abastecimento público urbano com água subterrânea	Sobreexploração de recursos hídricos subterrâneos para diversas finalidades em um ambiente insular que passa estresse hídrico de abastecimento	Restauração ecológica de corpos hídricos de pequeno e médio porte para uso e manejo sustentável das águas superficiais	3	2	4	3	12
D	Depósitos Irregulares de Resíduos Sólidos Urbanos (RSUs)	Ausência de um sistema intermunicipal de acompanhamento, avaliação e controle integrados da gestão de RSUs	Transformar as políticas de ecopontos e ecocentros em estratégias de gestão integrada e consorciada de RSUs na Bacia Hidrográfica do Rio Itapecuru	3	1	3	1	8

N.º ORDEM	DESCRITORES DOS CENÁRIOS ATUAIS			ATRIBUTOS QUANTITATIVOS PARA INDICAÇÃO DE CENÁRIOS FUTUROS DE RESOLUÇÃO				
	CENÁRIO ATUAL	DESCRIÇÃO DO CENÁRIO ATUAL	PROPOSTAS DE MITIGAÇÃO OU RESOLUÇÃO	MAG.	REV.	ENT. RES.	TEMP. RES.	CENÁRIO DE COMPLEXIDADE
E	Acúmulo Hídrico Superficial	Sobreposição da malha urbana adaptada ao sistema de drenagem natural	Revitalização com técnicas de engenharias ambientais dos principais cursos hídricos estrangulados pela malha urbana em processo de expansão e revegetação de áreas de preservação permanentes em áreas de reservatórios naturais de cheias do Itapecuru e de toda a sua drenagem associada	1	1	1	3	6
F	Processos Erosivos	Ocupações irregulares em encostas/vertentes associadas à supressão da cobertura vegetal nativa	Realização de política urbanística de reassentamentos involuntários de populações vulneráveis situadas em áreas de maior criticidade à ocorrência de enchentes, inundações, enxurradas e alagamentos em áreas de acúmulo natural de água superficial	1	3	4	3	11
G	Assoreamentos de Corpos Hídricos da Bacia	Processos erosivos remontantes e usos indevidos de APPs promovem a suscetibilidade maior de solapamento de margens de cursos hídricos e ampliação do comprometimento dos canais de drenagem quanto à capacidade de navegação e de manutenção de águas superficiais em função do acúmulo de	Promover Processos de restauração da paisagem, através do manejo adequado das coberturas vegetais nativas, bem como necessidade de recuperação de Áreas de Preservação Permanentes (APPS) parcial ou totalmente antropizadas	3	2	4	3	12

N.º ORDEM	DESCRIPTORIOS DOS CENÁRIOS ATUAIS			ATRIBUTOS QUANTITATIVOS PARA INDICAÇÃO DE CENÁRIOS FUTUROS DE RESOLUÇÃO				
	CENÁRIO ATUAL	DESCRIÇÃO DO CENÁRIO ATUAL	PROPOSTAS DE MITIGAÇÃO OU RESOLUÇÃO	MAG.	REV.	ENT. RES.	TEMP. RES.	CENÁRIO DE COMPLEXIDADE
		sedimentos						
H	Localização e situação dos cemitérios	Presença de cemitérios em áreas consideradas como de recarga de aquíferos (ARAs), sobretudo em áreas urbanas da Bacia do Itapecuru	Implantação de cemitérios com técnicas de engenharia ambiental para o controle de necrochorume	1	2	1	1	5
I	Sistema Climático Urbano e Ilhas de Calor	Diminuição das áreas verdes no contexto da malha urbana nas sedes municipais inseridas na Bacia Hidrográfica do Rio Itapecuru;	Planos de arborização com espécies nativas, conjugado com a revitalização das áreas verdes dos municípios e reintrodução de espécies nativas em Unidades de Conservação Municipais e Estaduais e em APPs; Aplicação de técnicas de REDD+ para a captura de carbono atmosférico	3	2	3	2	10
J	Usos Inadequados em APPs	Supressão da Cobertura Vegetal para a expansão da malha urbana	Atualização dos planos diretores municipais e seus respectivos zoneamentos ambientais com a incorporação de técnicas e procedimentos administrativos para a recomposição e/ou manutenção das APPs.	3	2	1	3	9

N.º ORDEM	DESCRIPTORIOS DOS CENÁRIOS ATUAIS			ATRIBUTOS QUANTITATIVOS PARA INDICAÇÃO DE CENÁRIOS FUTUROS DE RESOLUÇÃO				
	CENÁRIO ATUAL	DESCRIÇÃO DO CENÁRIO ATUAL	PROPOSTAS DE MITIGAÇÃO OU RESOLUÇÃO	MAG.	REV.	ENT. RES.	TEMP. RES.	CENÁRIO DE COMPLEXIDADE
K	Avanço dos projetos de agropecuária em áreas de cabeceiras de drenagem	Uso excessivo de defensivos agrícolas, como cupinídeos e pesticidas em plantios de cana-de-açúcar	Controle biológico e melhoramento genético; uso de mudas provenientes de culturas de tecido	1	1	2	3	7
L	Salinização do solo por vinhoto (matéria orgânica líquida derivada da cana, que funciona como ferti-irrigação <i>in loco</i>) e pelas estratégias de irrigação	realizar calagem do solo; fazer correção do solo; analisar a qualidade da água para a irrigação; melhoramento genético de mudas de cana, com teor de sacarose mais elevado	realizar calagem do solo; fazer correção do solo; analisar a qualidade da água para a irrigação; melhoramento genético de mudas de cana, com teor de sacarose mais elevado	1	2	4	2	9
M	Avanço da silvicultura em áreas do Alto e Médio Curso da Bacia do Itapecuru	Eucalipto necessita de grande quantidade de adubos para melhorar fertilidade e formicidas dispersos aleatoriamente na camada superficial do solo para controle de fertilidade e de ambiência pedológica	Controle biológico de formigas para evitar usos dos formicidas citados; estudo da microclimatologia fúngica e do ciclo biológico dos patógenos relacionados para atuar com mais eficiência produtiva; através do melhoramento genético, há indicativos de clones existentes para a redução do uso dos defensivos	1	1	2	3	7
N	Ampliação das lavoures de abacaxi no Médio e Alto Curso da Bacia do Rio Itapecuru	Avanço da fusariose nos plantios de abacaxi com consequente uso de fungicida para atenuar a expansão da fusariose, que pode contaminar corpos hídricos superficiais, bem como aquíferos pouco profundos e livres	uso de mudas produzidas <i>in vitro</i> e certificadas que sejam isentas de doenças. O <i>fusarium</i> , por permanecer no solo com seus esporos, deve receber cultivos que não lhe sejam suscetíveis. Criação de programas de distribuição de mudas sadias	2	1	3	1	7

N.º ORDEM	DESCRIPTORIOS DOS CENÁRIOS ATUAIS			ATRIBUTOS QUANTITATIVOS PARA INDICAÇÃO DE CENÁRIOS FUTUROS DE RESOLUÇÃO				
	CENÁRIO ATUAL	DESCRIÇÃO DO CENÁRIO ATUAL	PROPOSTAS DE MITIGAÇÃO OU RESOLUÇÃO	MAG.	REV.	ENT. RES.	TEMP. RES.	CENÁRIO DE COMPLEXIDADE
O	Renovação de Pastagens	Baixa proporção de renovação ou reforma de pastagens. A ausência de controle das pastagens gera erosão e lixiviação de nutrientes	Reforma de pastagens envelhecidas e rotação do gado nas pastagens recuperadas. Ação deve ser acompanhada pela manutenção de árvores (leguminosas) na pastagem para melhoria de ambiência e de sombreamento, bem como manter Reserva Legal para criação de microclimas favoráveis. Devem ser promovidos estímulos à pecuária semi-intensiva e confinada ao longo dos anos	3	2	4	1	10
P	Usos humanos indevidos em áreas de nascentes	Diminuição da biodiversidade por supressão vegetal, com impactos na infiltração e na exudção de água subterrâneas	Cercamento das áreas de nascentes para minimizar ou frear qualquer uso antrópico	3	2	4	1	10
Q	Uso intensivo e não regularizado do fogo para fins de renovação de pasto e de culturas agrícolas	Ampliação dos focos de ativos de calor nas cabeceiras da bacia	Redução de infiltração e ampliação do escoamento superficial e de processos erosivos	2	2	4	2	10
R	Ampliação dos focos ativos de calor que evoluem para incêndios florestais	Redução de cobertura vegetal nativa devido ao avanço e descontrole do uso do fogo em direção a áreas nativas ou secundárias de vegetação remanescente em áreas de Reserva Legal, de Terras Indígenas, de APPs e de	Monitoramento e controle dos focos ativos de calor por órgãos ambientais e pelo aparato de segurança pública; sensibilização para o uso e manejo adequado do fogo; acompanhamento técnico por parte do Setor Público	1	1	4	1	7

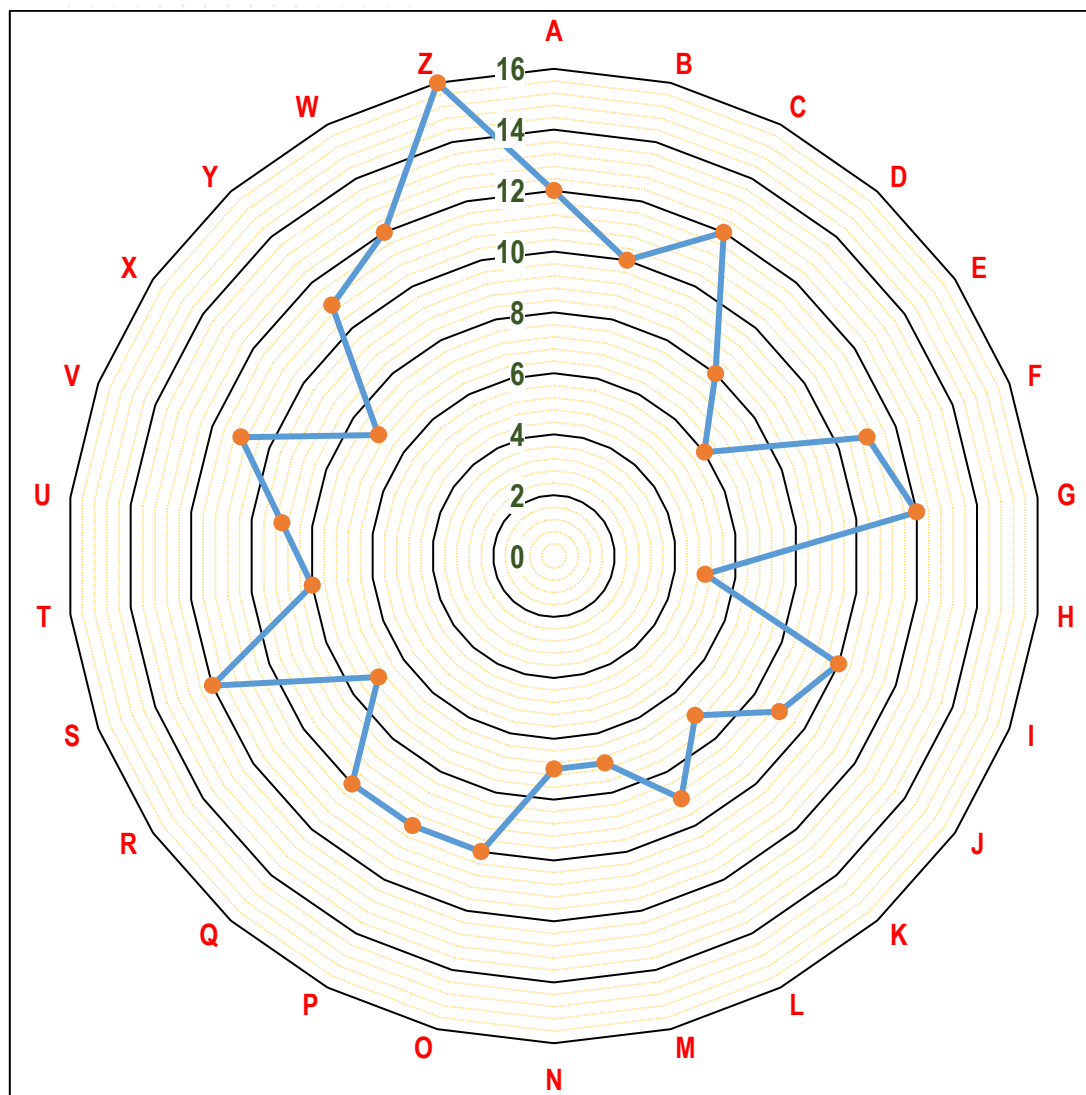
N.º ORDEM	DESCRIPTORIOS DOS CENÁRIOS ATUAIS			ATRIBUTOS QUANTITATIVOS PARA INDICAÇÃO DE CENÁRIOS FUTUROS DE RESOLUÇÃO				
	CENÁRIO ATUAL	DESCRIÇÃO DO CENÁRIO ATUAL	PROPOSTAS DE MITIGAÇÃO OU RESOLUÇÃO	MAG.	REV.	ENT. RES.	TEMP. RES.	CENÁRIO DE COMPLEXIDADE
		Unidades de Conservação	das práticas de queimadas controladas; fomento à recuperação de áreas degradadas e aplicação de mecanismos de REDD++					
S	Erosão da biodiversidade	Perda e afugentamento da biodiversidade por desmatamento, caça para fins esportivos ou comerciais, biopirataria em áreas protegidas, avanço de queimadas e incêndios e perda de habitats	Maior fiscalização ambiental, controle do uso da terra por sistemas pautados em imagens de satélite e de demais sensores orbitais, maior rigor nos processos de licenciamento de atividades que envolvam a queima do terreno e aumento das ações e missões de proteção à fauna	3	2	4	3	12
T	Manejo tradicional do uso da terra no Alto e Médio Curso da Bacia Hidrográfica do Rio Itapecuru	Manutenção de práticas agrícolas e pecuaristas danosas ao ambiente de pequeno porte, mas de alta distribuição geográfica na Bacia	Cultivos (grãos), de tubérculos e atividades de pecuária extensiva (renovação de pasto) em áreas produtivas de subsistência e de mercado colaboram para a ampliação integrada da fragilidade ambiental, carecendo de maior assistência técnica rural e acompanhamento assistido da produção agropecuária dos micro e pequenos produtores rurais, nomeadamente os de matriz familiar (ou campesina)	3	1	3	1	8

N.º ORDEM	DESCRIPTORIOS DOS CENÁRIOS ATUAIS			ATRIBUTOS QUANTITATIVOS PARA INDICAÇÃO DE CENÁRIOS FUTUROS DE RESOLUÇÃO				
	CENÁRIO ATUAL	DESCRIÇÃO DO CENÁRIO ATUAL	PROPOSTAS DE MITIGAÇÃO OU RESOLUÇÃO	MAG.	REV.	ENT. RES.	TEMP. RES.	CENÁRIO DE COMPLEXIDADE
U	Manejo tradicional do uso da terra no Baixo Cursos da Bacia Hidrográfica do Rio Itapecuru	Redução do intervalo de pousio das culturas agrícolas que concorre para a diminuição da segurança produtiva e socioeconômica regional	Cultivos (grãos), de em áreas de baixa ou média produtividade utilizada para subsistência e comercialização de excedentes colaboram para a ampliação integrada da fragilidade ambiental, carecendo de maior assistência técnica rural e acompanhamento assistido da produção agropecuária dos micro e pequenos produtores rurais, nomeadamente os de matriz familiar (ou campesina)	1	2	3	3	9
V	Diversificações das pressões de usos em áreas de maior criticidade na Bacia Hidrográfica do Itapecuru	Aumento da demanda por água subterrânea para consolidar as atividades econômicas em curso	Revitalização da rede hidrográfica estadual para compatibilizar os usos das águas superficiais com as demandas por esse recurso	3	2	3	3	11
X	Riscos de subsidência de terrenos (rebaixamento de solos)	Sobre-exploração de águas subterrâneas sobretudo em áreas urbanas devido ao uso extensivo, bem como o desperdício de águas subterrâneas	Restringir a concessão de outorga para a exploração de recursos hídricos subterrâneos que apresentam predisposição à subsidência	1	2	2	2	7
Y	Contaminação de aquíferos por percolação de defensivos agrícolas	Uso de defensivos agrícolas extensivamente no território	Controle, monitoramento e avaliação sistemáticos dos usos de defensivos por parte das autoridades competentes	3	2	3	3	11

N.º ORDEM	DESCRIPTORIOS DOS CENÁRIOS ATUAIS			ATRIBUTOS QUANTITATIVOS PARA INDICAÇÃO DE CENÁRIOS FUTUROS DE RESOLUÇÃO				
	CENÁRIO ATUAL	DESCRIÇÃO DO CENÁRIO ATUAL	PROPOSTAS DE MITIGAÇÃO OU RESOLUÇÃO	MAG.	REV.	ENT. RES.	TEMP. RES.	CENÁRIO DE COMPLEXIDADE
W	Questões agrárias de uso e posse da terra, uso de recursos naturais entre posseiros, indígenas, quilombolas, assentados, extrativistas, proprietários	Existência de conflitos pela posse da terra entre médios e grandes produtores rurais com comunidades assentadas, povos originários, povos tradicionais e Unidades de Conservação de Proteção Integral	Realização de inventário fundiário das áreas e entornos de Terras Indígenas, Comunidades Quilombolas autodeclaradas, Unidades de Conservação e Assentamentos Estaduais e Federais para aferição dos reais conflitos e apontamentos de possíveis soluções fundiárias	3	2	4	3	12
Z	Especulação imobiliária em APPs e criação e manifestação de cenários de inundação e contaminação ambiental	Baixa eficiência das políticas urbanísticas municipais quanto à ocupação de áreas criticamente sensíveis	Realização de levantamentos planialtimétricos para embasar planos diretores municipais e inserção das principais APPs urbanas em programas e projetos de restauração florestal	3	2	3	8	16

Fonte: Registros da Pesquisa (2023).

Figura 03: Radar de cenário de possíveis decisões na Tabela 02 e que conduz à indicação de estratégias de resolutividade em horizontes futuros de planejamento e ordenamento territorial.



Fonte: Registros da Pesquisa (2024).

Nos capítulos subsequentes serão apresentadas as metas para cada uma das atividades; ações de intervenção, consolidadas a partir de indicadores de pertinência e proximidade das tipologias de cenas atuais descritas neste estudo; e as principais diretrizes para a implementação das ações na forma de instrumentos de gestão a serem adotadas como um desdobramento deste capítulo e que são bastante objetivos para a tomada de decisões.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente relatório é uma introdução à temática dos cenários no contexto do Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Itapecuru. Ao apontar as principais cenas atuais de fragilidades do território drenado pelo Itapecuru e sua rede de afluentes e subafluentes, pautadas na leitura e interpretação dos principais elementos que compõem o Diagnóstico da Bacia, bem

como do Cenário Tendencial e Alternativo das Demandas produzidas para a região hidrográfica genuinamente maranhense, foi possível indicar sistematicamente o conjunto de cenas atuais indicadoras de fragilidade sistêmica.

De forma complementar, este trabalho apresentará em relatórios subsequentes, desdobramentos a respeito dos principais tipos de cenários futuros de resolutividade. Os cenários, por sua vez, dada sua importância estratégica e pertinência para horizontes de planejamento, começaram a ser delineados nesse documento com base no conhecimento da realidade. Assim sendo, eles indicarão uma nova perspectiva: a do planejamento territorial, essencial para uma região hídrica como a do Itapecuru.

REFERÊNCIAS

AB'SÁBER, Aziz Nacib. Bases conceituais e papel do conhecimento na previsão de impactos. In: MÜLLER-PLANTENBERG, Clarita; AB'SÁBER, Aziz Nacib (orgs.). **Previsão de impactos: o estudo de impacto ambiental no Leste, Oeste e Sul. Experiências no Brasil, Rússia e Alemanha.** 2. ed. São Paulo: EDUSP, 2006. p. 27-49.

DIAS, Luiz Jorge Bezerra da Silva; NEVES JÚNIOR, Cosme do Nascimento; MENDES, Jéssica Neves; PINHEIRO, Samyra Yanka; REIS, Vivian Costa Santos. Dinâmicas socioeconômicas, culturais e pressões de uso no contexto do Bioma Cerrado e do Sistema Costeiro do Maranhão. In: DIAS, Luiz Jorge Bezerra da Silva; CATUNDA, Paulo Henrique Aragão; CARVALHO, Dionatan Silva; PORTELA, Anny Karolyny Oliveira (orgs.). **Sumário Executivo do Zoneamento Ecológico Econômico do Maranhão (ZEE-MA): meio socioeconômico, arranjos jurídicos-institucionais, dinâmicas de sobreposições e usos e cobertura da terra – Etapa Bioma Cerrado e Sistema Costeiro.** v.2. São Luís: IMESC, 2021. p. 183-204.

GODET, Michel. **A caixa de ferramentas da prospectiva estratégica.** Lisboa: Cepes, 2000.

IMESC – Instituto Maranhense de Estudos Socioeconômicos e Cartográficos. **Prognóstico e Cenarização – Etapa Bioma Amazônico.** São Luís: IMESC, 2019. 59 p.

JORDÃO, Carolina de Oliveira e MORETTO, Evandro Mateus. **A vulnerabilidade ambiental e o planejamento territorial do cultivo de cana-de-açúcar.** Ambiente & Sociedade, v. 18, n. jan/mar. 2015, p. 75-92, 2015. Tradução. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/1809-4422ASOC675V1812015en>. Acesso em: 01 dez. 2022.

MARQUES, Valter José; MARQUES, Suely Saferty. Cenários da geodiversidade do Maranhão. In: BANDEIRA, Íris (org.). **Geodiversidade do estado do Maranhão.** Programa Geologia do Brasil – PGB. Levantamento da Geodiversidade. Teresina: CPRM, 2013. p. 231-256.

MARQUES, Valter José. **Zonificação ambiental do Estado do Maranhão utilizando os geossistemas como categoria geográfica de análise.** 2016. 196 f. Dissertação (Mestrado em Geografia). Universidade Federal do Pará, Belém, 2016.



Uema
UNIVERSIDADE ESTADUAL
DO MARANHÃO

CODEVASF

POTTER, Michael E. (org.). **Estratégia e planejamento**: autores e conceitos imprescindíveis – coletânea HSM Management. São Paulo: Publifolha, 2002.

SOPAC. COMISSÃO DE GEOCIÊNCIAS APLICADA DO PACÍFICO SUL. **Building Resilience in SIDS**. The Environmental Vulnerability Index. 2005. Disponível em: <https://gem.spc.int/>. Acesso em: 08. dez. 2022.

SCHWARTZ, Peter. **A arte da visão de longo prazo**: planejando o futuro em um mundo de incertezas. São Paulo: Best Seller, 2000.



Uema
UNIVERSIDADE ESTADUAL
DO MARANHÃO

CODEVASF 

METAS INDICADAS PARA A CONCRETIZAÇÃO DE CENÁRIOS PLANEJADOS PARA A EXECUÇÃO DO PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU (MA)

Luiz Jorge Bezerra da Silva Dias

Jorge Hamilton Souza dos Santos

1. INTRODUÇÃO

A articulação dos espaços geográficos, considerando seus elementos naturais (abióticos) e ecológicos (bióticos, ou aqueles dotados de vida; biodiversidade) é considerada como ferramenta indispensável para o bom aproveitamento socioeconômico e sociocultural sustentáveis dos recursos ambientais disponíveis (DIAS et al., 2021). No contexto das temáticas de cenarização territorial, merecem destaque as que orientam para a preservação e/ou conservação dos recursos naturais, bem como de patrimônios biodiversos (AB'SÁBER, 2021). Esses esforços são cada vez mais necessários, especialmente em áreas pressionadas pelo incremento de processos de superposição de usos da terra, áreas rurais, e/ou do solo, áreas urbanas, com todas as suas variantes definidas ou previstas.

A conjugação dos componentes ambientais com a ocupação e/ou utilização dos espaços disponíveis deve ser vista sob o prisma do planejamento espacial, que, por sua vez deve conduzir ao ordenamento territorial, o qual é indispensável para a indicação das estratégias de intervenção, ou seja, de orientações de políticas públicas coerentes e coesas para um território passível de intervenções (SÁNCHEZ, 2008), como é o caso da Bacia Hidrográfica do Rio Itapecuru. Essas premissas são igualmente válidas para o seu *Plano de Recursos Hídricos*, tendo em vista a necessidade premente de articular informações avaliativas com os cenários atuais materializados no espaço total em evidência (DIAS, 2014).

Assim, existem, no mínimo, três informações acerca dos cenários atuais das perturbações cumulativas, materializados na Bacia Hidrográfica do Rio Itapecuru, quais sejam:

- a) há clara estabilização espacial dos impactos relacionados à erosão e ao assoreamento nas partes há mais tempos ocupadas da bacia, ou seja, nos municípios que fazem parte das Sub-bacias Alpercatas, Pirapemas e Peritoró com seus afluentes principais e daqueles com o próprio Itapecuru;
- b) evidencia-se atualmente uma forte tendência de maximização de problemas ambientais antropogênicos voltados para a Sub-bacia do Alpercatas e Alto Curso do Rio Itapecuru, mas como a primeira é composta por Terras Indígenas e o Parque do Estadual do Mirador em suas margens direita e esquerda, respectivamente, há tendência de manutenção de fluxos gênicos nela, ao contrário do que ocorre com a segunda;
- c) a Sub-bacia do Alto Itapecuru, em seus limites a Oeste, embora não possua significativos riscos atuais de suscetibilidade a processos erosivos, começa, nas

últimas duas décadas, a experimentar patamares diferenciados de ocupação, ligadas a uma nova estratégia de migração para ocupação de *vazios demográficos*, o que leva rapidamente ser preenchida por migrantes de diversas áreas do Estado do Maranhão e de outras unidades federativas brasileiras. Entretanto, sem as estratégias teóricas, legais e pragmáticas adequadas, os espaços regionais foram desorganizados sistematicamente, a ponto de gerar diversos problemas ambientais, refletidos neste e em outros documentos do presente Contrato.

Esses três componentes somam-se às considerações realizadas com base na Tabela de Cenários Atuais e Futuros presentes no capítulo anterior. No tópico seguinte são indicados os cenários de atuação através das metas apresentadas, que concorrem para a pactuação de políticas públicas, visando a minimização ou resolução efetiva dos problemas identificados na forma de cenários atuais em dois diferentes horizontes de cenários futuros: os de curto e médio prazos e os de longo prazo.

2. METAS INDICATIVAS PARA O PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU

Assim, para este Relatório de Metas, foram considerados os seguintes elementos analíticos, dispostos e discutidos na Tabela 01:

- a) os *descritores dos cenários atuais* considerados são os mesmos presentes no capítulo anterior, uma vez que cada um dos 26 (vinte e seis) cenários atuais precisam ser mantidos para conduzir a uniforme categorização de perspectiva de cenarização prospectiva, com suas respectivas descrições e propostas de mitigação ou resolução. A ordem de todos os cenários é mantida em relação ao relatório anterior;
- b) as metas a considerar, por horizontes de planejamento, sistematizam e sintetizam as metas de curto e médio prazo, ou seja, ações técnicas, econômicas e/ou políticas que podem ser resolvidas em intervalo temporal de alguns meses até oito anos. Assim, são definidas metas de longo prazo, aquelas passíveis de maior tempo para sua implementação, o que pode ser inferido como algo superior a oito anos. Além da inserção de atores públicos

e/ou privados que, isoladamente ou em conjunto, podem realizar os esforços indicados para a melhoria dos cenários mencionados.

Figura 01: Indicação de metas a serem adotadas para cada um dos 26 cenários atuais indicados para a Bacia Hidrográfica do Rio Itapecuru, com os devidos horizontes temporais de implementação e agentes públicos e/ou privados responsáveis por cada uma delas.

N.º ORDEM	DESCRIPTORIOS DOS CENÁRIOS ATUAIS			METAS A CONSIDERAR POR HORIZONTE DE PLANEJAMENTO		
	CENÁRIO ATUAL	DESCRIÇÃO DO CENÁRIO ATUAL	PROPOSTAS DE MITIGAÇÃO OU RESOLUÇÃO	METAS DE CURTO E MÉDIO PRAZO	METAS DE LONGO PRAZO	ENTES ENVOLVIDOS
A	Gestão de Saneamento Básico Integrado	Ausência de tratamento de efluentes com consequente dejeção <i>in natura</i> nos corpos hídricos	Ampliação da rede de coleta de efluentes líquidos, melhoria dos sistemas das elevatórias de esgotos e implantação e maximização da capacidade de tratamento de esgotos em todos os Municípios da Bacia Hidrográfica do Rio Itapecuru	Realizar levantamento sistemático das condições financeiras dos 20 municípios mais populosos da Bacia Hidrográfica do Rio Itapecuru a fim de verificar se há condições políticas e financeiras para, em até cinco anos, haver um consórcio de gestão de saneamento básico entre eles. Indicar condições técnicas para os Consórcios buscarem recursos junto ao Estado e ao Governo Federal	Realização de acordo de cooperação para gestão de saneamento básico integrado através da assinatura e aplicação de um acordo de cooperação intermunicipal, com interveniência do Governo do Estado, com indicação de fundos comuns de investimento para melhoria das condições sanitárias da Bacia Hidrográfica do Itapecuru	CAEMA, Órgãos municipais de águas e saneamento, SECID, SEMA, Secretarias Municipais de Meio Ambiente ou similares, CODEVASF.
B	Usos Inadequados em ARAs (Áreas de Recarga de Aquífero);	Ampliação de perfuração de poços artesanais sem licenciamento ambiental e uso de aquíferos confinados, semiconfinados e livres sem obediência à legislação em vigor	Indução por parte dos Poderes Públicos de políticas voltadas à impermeabilização de áreas densamente ocupadas, sobretudo, aquelas associadas dos patamares intermediários e	Mapeamento das ARAs em todos os cursos do Itapecuru em escala de semi-detalle (1:100.000) no intervalo de até quatro anos por parte do Governo do Estado do Maranhão, que divulgará a	Aplicação de legislação em até 08 anos após o início dos trabalhos de mapeamento e realização de convênios com todos os 56 municípios que compõem a Bacia Hidrográfica do rio Itapecuru;	SEMA, IBAMA, SAGRIMA, SAF, SINFRA, Órgãos Municipais de Meio Ambiente, Infraestrutura, Agricultura ou similares

N.º ORDEM	DESCRIPTORIOS DOS CENÁRIOS ATUAIS			METAS A CONSIDERAR POR HORIZONTE DE PLANEJAMENTO		
	CENÁRIO ATUAL	DESCRIÇÃO DO CENÁRIO ATUAL	PROPOSTAS DE MITIGAÇÃO OU RESOLUÇÃO	METAS DE CURTO E MÉDIO PRAZO	METAS DE LONGO PRAZO	ENTES ENVOLVIDOS
			elevados da Bacia Hidrográfica do Rio Itapecuru;	todos os municípios da bacia para indicação de legislação municipal própria quanto ao tema	Aumento da fiscalização por parte dos órgãos ambientais municipais, estaduais e federais em ARAs.	
C	Ampliação do Abastecimento público urbano com água subterrânea	Supexploração de recursos hídricos subterrâneos para diversas finalidades em ambiente insular que passa estresse hídrico de abastecimento	Restauração ecológica de corpos hídricos de pequeno e médio porte para uso e manejo sustentável das águas superficiais	Realização de parcerias com instituições locais para implantação de 6 viveiros de mudas de espécies nativas. (no alto, médio e baixo curso); Elaborar estudos e materiais pedagógicos abordando a importância e as problemáticas relativas preservação dos corpos hídricos	Realizar 6 atividades de mobilização social de reflorestamento junto a comunidades e instituições locais no baixo, médio e alto curso; Implantação de redes de monitoramento da qualidade e quantidade das águas subterrâneas	Escolas municipais, prefeituras, polos universitários, instituições federais
D	Depósitos Irregulares de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU's)	Ausência de um sistema intermunicipal de acompanhamento, avaliação e controle integrados da gestão de RSU's	Transformar as políticas de ecopontos e ecocentros em estratégias de gestão integrada e consorciada de RSU's na Bacia Hidrográfica do Rio Itapecuru	Fomentar e promover a realização de 3 processos formativos que possam contribuir para reutilização de materiais.	Promover articulação entre Comitês de Bacias Hidrográficas, órgãos gestores e municípios nas ações preconizadas de gestão de RSU's	SEBRAE, SENAR, SEMA, Prefeituras municipais, ONG's, Iniciativa Privada
E	Acúmulo Hídrico Superficial	Sobreposição da malha urbana adaptada ao sistema de drenagem natural	Revitalização com técnicas de engenharias ambientais dos principais cursos hídricos estrangulados pela malha urbana em processo de expansão e revegetação de	Realização de fiscalização e monitoramento de barragens hídricas; Integração de sistemas de drenagens a unidades de conservação ambiental.	Orientar e incentivar a captação de água de chuva para reservatórios públicos e privados; Valorização da paisagem e adaptando-a, visando o seu	Defesa Civil, ITERMA, Prefeitura Municipal, CREA, SEMA

N.º ORDEM	DESCRIPTORIOS DOS CENÁRIOS ATUAIS			METAS A CONSIDERAR POR HORIZONTE DE PLANEJAMENTO		
	CENÁRIO ATUAL	DESCRIÇÃO DO CENÁRIO ATUAL	PROPOSTAS DE MITIGAÇÃO OU RESOLUÇÃO	METAS DE CURTO E MÉDIO PRAZO	METAS DE LONGO PRAZO	ENTES ENVOLVIDOS
			áreas de preservação permanentes em áreas de reservatórios naturais de cheias do Itapecuru e de toda a sua drenagem associada		aproveitamento, principalmente como área de recreação e lazer da população do entorno	
F	Processos Erosivos	Ocupações irregulares em encostas/vertentes associadas à supressão da cobertura vegetal nativa	Realização de política urbanística de reassentamentos involuntários de populações vulneráveis situadas em áreas de maior criticidade à ocorrência de enchentes, inundações, enxurradas e alagamentos em áreas de acúmulo natural de água superficial	Identificar número de famílias sob zona de risco; Apresentar propostas de reassentamento dentro de programas governamentais de reforma agrária.	Implementar áreas de reassentamento humano.	ITERMA, INCRA, prefeituras, defesa civil
G	Assoreamentos de Corpos Hídricos da Bacia	Processos erosivos remountantes e usos indevidos de APPs promovem a suscetibilidade maior de solapamento das margens de cursos hídricos e ampliação do comprometimento dos canais de drenagem quanto à capacidade de navegação e de manutenção de águas superficiais em função do acúmulo de sedimentos	Promover processos de restauração da paisagem, através do manejo adequado das coberturas vegetais nativas, bem como necessidade de recuperação de Áreas de Preservação Permanentes (APPS) parcial ou totalmente antropizadas	Realizar mobilização social de reflorestamento comunitário; Fomentar parcerias junto ao órgão de assistência técnica pública para realizar capacitações junto a produtores rurais sobre manejo sustentável da vegetação nativa.	Divulgar nas mídias sociais e outros meios de comunicação o incentivo a preservação ambiental; Realizar evento e premiação para instituições de ensino básico e superior que elaborem e executem ações de mitigação e preservação de APPs. Reconexão de rios a planícies de inundação	IFMA, UFMA, UEMA, Prefeituras municipais, ONGS, Iniciativa Privada, CODEVASF
H	Localização e situação dos cemitérios	Presença de cemitérios em áreas consideradas	Implantação de cemitérios com técnicas de engenharia	Integrar gerenciamento na regularização	Regulamentar a instalação, dos sistemas de poços de	Prefeituras Municipais e Iniciativa Privada,

N.º ORDEM	DESCRIPTORIOS DOS CENÁRIOS ATUAIS			METAS A CONSIDERAR POR HORIZONTE DE PLANEJAMENTO		
	CENÁRIO ATUAL	DESCRIÇÃO DO CENÁRIO ATUAL	PROPOSTAS DE MITIGAÇÃO OU RESOLUÇÃO	METAS DE CURTO E MÉDIO PRAZO	METAS DE LONGO PRAZO	ENTES ENVOLVIDOS
		como de recarga de aquíferos (ARA's), sobretudo em áreas urbanas da Bacia do Itapecuru	ambiental para o controle de necrochorume	de cemitérios; Incentivar outras medidas de sepultamento a população além do tradicional. Realizar canalização de enxurradas na área do cemitério através de tubulações e calhas apropriadas;	monitoramento de águas subterrâneas nos cemitérios; Regularizar a obrigatoriedade da utilização de técnicas e materiais impermeabilizada nos jazigos. Reavaliar a localização do cemitério e propor possível remanejo ou nova localização.	quando couber
I	Sistema Climático Urbano e Ilhas de Calor	Diminuição das áreas verdes no contexto da malha urbana nas sedes municipais inseridas na Bacia Hidrográfica do Rio Itapecuru;	Planos de arborização com espécies nativas, conjugado com a revitalização das áreas verdes dos municípios e reintrodução de espécies nativas em Unidades de Conservação Municipais e Estaduais e em APPs; Aplicação de técnicas de REDD+ para a captura de carbono atmosférico	Realização de parcerias com instituições locais para implantação de 6 viveiros de mudas de espécies nativas.	Realizar distribuição de mudas gratuitamente à comunidade local	Prefeituras, IFMA, UEMA, UFMA, ONG's, Casas Familiar Rural
J	Usos Inadequados em APPs	Supressão da Cobertura Vegetal para a expansão da malha urbana	Atualização dos planos diretores municipais e seus respectivos zoneamentos ambientais com a incorporação de técnicas e procedimentos administrativos para a recomposição e/ou manutenção das APPs.	Articulação com cada uma das 56 prefeituras para viabilização da execução dos estudos e confecção do zoneamento ambiental.	Realização de 56 audiências públicas para regularização e implementação dos estudos técnico científicos voltados ao zoneamento	UEMA, Prefeituras Municipais, CODEVASF, SEMA, SAF, SAGRIMA

N.º ORDEM	DESCRIPTORIOS DOS CENÁRIOS ATUAIS			METAS A CONSIDERAR POR HORIZONTE DE PLANEJAMENTO		
	CENÁRIO ATUAL	DESCRIÇÃO DO CENÁRIO ATUAL	PROPOSTAS DE MITIGAÇÃO OU RESOLUÇÃO	METAS DE CURTO E MÉDIO PRAZO	METAS DE LONGO PRAZO	ENTES ENVOLVIDOS
K	Avanço dos projetos de agropecuária em áreas de cabeceiras de drenagem	Uso excessivo de defensivos agrícolas, como cupinídeos e pesticidas em plantios de cana-de-açúcar	Controle biológico e melhoramento genético; uso de mudas provenientes de culturas de tecido	Articulação junto ao Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias para realização de campanha de conscientização	instalação de 3 unidades de recebimento de embalagens de agrotóxico no alto, médio e baixo curso.	Secretaria Estadual da Agricultura Familiar, Secretaria Estadual de Agricultura, Secretarias municipais de Agricultura, SENAR, AGED
L	Salinização do solo por vinhoto (matéria orgânica líquida derivada da cana, que funciona como ferti-irrigação <i>in loco</i>) e pelas estratégias de irrigação	Realizar calagem do solo; Fazer correção do solo; Analisar a qualidade da água para a irrigação; melhoramento genético de mudas de cana, com teor de sacarose mais elevado	Realizar calagem do solo; fazer correção do solo; analisar a qualidade da água para a irrigação; melhoramento genético de mudas de cana, com teor de sacarose mais elevado	Realizar intercâmbio e ou parceria com a instituições especializadas em pesquisa e recuperação de solos	Incentivar a fiscalização no cumprimento da regulamentação ambiental para águas residuais; Oportunizar reunião de negócios com empresas que apresentem modelos viáveis de negócios para a gestão das águas residuais	EMBRAPA, CNPq, SEMA e Iniciativa Privada, quando couber
M	Avanço da silvicultura em áreas do Alto e Médio Curso da Bacia do Itapecuru	Eucalipto necessita de grande quantidade de adubos para melhorar fertilidade e formicidas dispersos aleatoriamente na camada superficial do solo para controle de fertilidade e de ambiência pedológica	Controle biológico de formigas para evitar usos dos formicidas citados; estudo da microclimatologia fúngica e do ciclo biológico dos patógenos identificados a fim de atuar com mais eficiência produtiva; através do melhoramento genético, há indicativos de clones existentes para a redução do uso dos defensivos	Solicitar orientação especializada para avaliação e indicação agrônômica eficaz.	Acionar atividades em pesquisa junto a Universidades e Institutos de pesquisa. Oficializar projetos de extensão universitária nas áreas e ou zonas de interesse	EMBRAPA, UEMA, SAGRIMA, AGERP, IFMA, UFMA e Iniciativa Privada, quando couber

N.º ORDEM	DESCRIPTORIOS DOS CENÁRIOS ATUAIS			METAS A CONSIDERAR POR HORIZONTE DE PLANEJAMENTO		
	CENÁRIO ATUAL	DESCRIÇÃO DO CENÁRIO ATUAL	PROPOSTAS DE MITIGAÇÃO OU RESOLUÇÃO	METAS DE CURTO E MÉDIO PRAZO	METAS DE LONGO PRAZO	ENTES ENVOLVIDOS
N	Ampliação das lavouras de abacaxi no Médio e Alto Curso da Bacia do Rio Itapecuru	Avanço da fusariose nos plantios de abacaxi com consequente uso de fungicida para atenuar a expansão da fusariose, que pode contaminar corpos hídricos superficiais, bem como aquíferos pouco profundos e livres	Uso de mudas produzidas in vitro e certificadas que sejam isentas de doenças. O <i>fusarium</i> , por permanecer no solo com seus esporos, deve receber cultivos que não lhe sejam suscetíveis. Criação de programas de distribuição de mudas sadias	Incentivar a fiscalização entrepostos e barreiras de vigilância fitossanitária no Estado.	Realizar intercâmbio entre produtores, empresas, e assistência técnica;	AGED, SAGRIMA; EMBRAPA; UEMA, AGERP e Iniciativa Privada
O	Renovação de Pastagens	Baixa proporção de renovação ou reforma de pastagens. A ausência de controle das pastagens gera erosão e lixiviação de nutrientes	Reforma de pastagens envelhecidas e rotação do gado nas pastagens recuperadas. Ação deve ser acompanhada pela manutenção de árvores (leguminosas) na pastagem para melhoria de ambiência e de sombreamento, bem como manter Reserva Legal para criação de microclimas favoráveis. Devem ser promovidos estímulos à pecuária semi-intensiva e confinada ao longo dos anos	Indicação de produtores aos órgãos de assistência técnica público/privada	Realizar assistência técnica especializada	AGERP, SENAR, ONGs e Iniciativa Privada
P	Usos humanos indevidos em áreas de nascentes	Diminuição da biodiversidade por supressão vegetal, com impactos na infiltração e na exsudação de água subterrâneas	Cercamento das áreas de nascentes para minimizar ou frear qualquer uso antrópico	Mobilização social para realização de mutirão envolvendo a comunidade local;	Elaborar esquema de Monitoramento das nascentes junto à Secretaria municipal de Meio Ambiente	Órgãos Municipais de Meio Ambiente ou similares, SEMA, SAF, Sindicatos de Trabalhadores rurais e Sindicatos de

N.º ORDEM	DESCRIPTORIOS DOS CENÁRIOS ATUAIS			METAS A CONSIDERAR POR HORIZONTE DE PLANEJAMENTO		
	CENÁRIO ATUAL	DESCRIÇÃO DO CENÁRIO ATUAL	PROPOSTAS DE MITIGAÇÃO OU RESOLUÇÃO	METAS DE CURTO E MÉDIO PRAZO	METAS DE LONGO PRAZO	ENTES ENVOLVIDOS
						produtores rurais
Q	Uso intensivo e não regularizado do fogo para fins de renovação de pasto e de culturas agrícolas	Ampliação dos focos de ativos de calor nas cabeceiras da bacia	Redução de infiltração e ampliação do escoamento superficial e de processos erosivos	Orientação sobre prevenção a incêndios florestais por meio de mídias sociais; Realização de parceria institucional para prevenção e combate aos incêndios	Implementação de brigadas de incêndio; Distribuição de equipamentos de controle e combate ao fogo (bomba costal, abafadores, caminhão ou trator pipa comunitários)	SEMA, Prefeitura, Bombeiros, Iniciativa Privada
R	Ampliação dos focos ativos de calor que evoluem para incêndios florestais	Redução de cobertura vegetal nativa devido ao avanço e descontrole do uso do fogo em direção a áreas nativas ou secundárias de vegetação remanescente em áreas de Reserva Legal, de Terras Indígenas, de APPs e de Unidades de Conservação	Monitoramento e controle dos focos ativos de calor por órgãos ambientais e pelo aparato de segurança pública; sensibilização para o uso e manejo adequado do fogo; acompanhamento técnico por parte do Setor Público das práticas de queimadas controladas; fomento à recuperação de áreas degradadas e aplicação de mecanismos de REDD++	Articular parcerias para monitoramento e controle do uso do fogo e focos de calor nos municípios com maior número de ocorrências anual.	Montar salas de monitoramento nas secretarias de meio ambiente dos municípios com maior número de focos de calor.	SEMA, Corpo de bombeiros, AGERP, prefeitura municipal
S	Erosão da biodiversidade	Perda e afugentamento da biodiversidade por desmatamento, caça para fins esportivos ou comerciais, biopirataria em áreas protegidas,	Maior fiscalização ambiental, controle do uso da terra por sistemas pautados em imagens de satélite e de demais sensores	Orientação jurídico institucional junto às prefeituras para implementação da gerência local de recursos	Regulamentação de peças técnicas de gerenciamento público municipal;	SEMA, Secretarias Municipais de Meio Ambiente, Prefeituras, IBAMA, Universidades e Sindicatos

N.º ORDEM	DESCRIPTORIOS DOS CENÁRIOS ATUAIS			METAS A CONSIDERAR POR HORIZONTE DE PLANEJAMENTO		
	CENÁRIO ATUAL	DESCRIÇÃO DO CENÁRIO ATUAL	PROPOSTAS DE MITIGAÇÃO OU RESOLUÇÃO	METAS DE CURTO E MÉDIO PRAZO	METAS DE LONGO PRAZO	ENTES ENVOLVIDOS
		avanço de queimadas e incêndios e perda de habitats	orbitais, maior rigor nos processos de licenciamento de atividades que envolvam a queima do terreno e aumento das ações e missões de proteção à fauna	naturais; Idealização de Buffers de áreas ribeirinhas; Incentivo à execução de planos de resgate e afugentamento de fauna nativa; Revegetação de nascentes e de margens de demais corpos hídricos perenes e sazonais		de trabalhadores e de produtores rurais
T	Manejo tradicional do uso da terra no Alto e Médio Curso da Bacia Hidrográfica do Rio Itapecuru	Manutenção de práticas agrícolas e pecuaristas danosas ao ambiente de pequeno porte, mas de alta distribuição geográfica na Bacia	Cultivos (grãos), de tubérculos e atividades de pecuária extensiva (renovação de pasto) em áreas produtivas de subsistência e de mercado colaboram para a ampliação integrada da fragilidade ambiental, Necessitando de maior assistência técnica rural e acompanhamento assistido da produção agropecuária dos micro e pequenos produtores rurais, nomeadamente os de matriz familiar ou campequina	Realizar diagnóstico de produção e produtividade, bem como aptidão por região.	Elaboração de projeto de Arranjo Produtivo Local por região de identidade territorial	SEBRAE, UEMA, AGERP, IMESC, SENAR, SEBRAE e CODEVASF
U	Manejo tradicional do uso da terra no Baixo Cursos	Redução do intervalo de pousio das culturas agrícolas que	Cultivos (grãos) em áreas de baixa ou média produtividade	Realizar diagnóstico de produção local, e pontos de	Garantir inclusão de famílias em programas de assistência	AGERP, Ministério da Agricultura e Meio

N.º ORDEM	DESCRIPTORIOS DOS CENÁRIOS ATUAIS			METAS A CONSIDERAR POR HORIZONTE DE PLANEJAMENTO		
	CENÁRIO ATUAL	DESCRIÇÃO DO CENÁRIO ATUAL	PROPOSTAS DE MITIGAÇÃO OU RESOLUÇÃO	METAS DE CURTO E MÉDIO PRAZO	METAS DE LONGO PRAZO	ENTES ENVOLVIDOS
	da Bacia Hidrográfica do Rio Itapecuru	concorre para a diminuição da segurança produtiva e socioeconômica regional	utilizada para subsistência e comercialização de excedentes colaboram para a ampliação integrada da fragilidade ambiental, necessitando de maior assistência técnica rural e acompanhamento assistido da produção agropecuária dos micro e pequenos produtores rurais, nomeadamente os de matriz familiar ou campe sina	escoamento e comercialização	técnica e de incentivo à produção agroecológica e sustentável	Ambiente. SEMA, SAF, SAGRIMA, Sindicatos de Trabalhadores Rurais
V	Diversificações das pressões de usos em áreas de maior criticidade na Bacia Hidrográfica do Itapecuru	Aumento da demanda por água subterrânea para consolidar as atividades econômicas em curso	Revitalização da rede hidrográfica estadual para compatibilizar os usos das águas superficiais com as demandas por esse recurso	Promover a gestão integrada entre as esferas de governança federal, estadual e municipal de programas de monitoramento, fiscalização e infraestrutura	Adesão dos municípios a programas de revitalização de bacias hidrográficas a nível estadual e federal.	Governo federal, Governo estadual, Governo municipal
X	Riscos de subsistência de terrenos - rebaixamento de solos	Superexploração de águas subterrâneas sobretudo em áreas urbanas devido ao uso extensivo, bem como o desperdício de águas subterrâneas	Restringir a concessão de outorga para a exploração de recursos hídricos subterrâneos que apresentação predisposição à subsistência	Articular gestão integrada de outorga de uso de recursos hídricos Elaboração de projetos de engenharia para recuperação de vias e rodovias atingidas	Realizar estudos de vulnerabilidade em escala local Recuperação de vias públicas com técnicas de engenharia adequadas	UEMA, SEMA, Prefeituras municipais, secretarias de obras ou similares, SINFRA, DNIT (em áreas de rodovias federais)
Y	Contaminação de aquíferos por percolação de defensivos agrícolas	Uso de defensivos agrícolas extensivamente no território	Controle, monitoramento e avaliação sistemáticos dos usos de defensivos por	Acionar a Agência de Defesa Agropecuária para o cumprimento	Elaborar agendas de palestras em sindicatos de produtores, associações	AGED, FETAEMA, Sindicatos, e Associações ou Sindicatos de Produtores

N.º ORDEM	DESCRIPTORIOS DOS CENÁRIOS ATUAIS			METAS A CONSIDERAR POR HORIZONTE DE PLANEJAMENTO		
	CENÁRIO ATUAL	DESCRIÇÃO DO CENÁRIO ATUAL	PROPOSTAS DE MITIGAÇÃO OU RESOLUÇÃO	METAS DE CURTO E MÉDIO PRAZO	METAS DE LONGO PRAZO	ENTES ENVOLVIDOS
			parte das autoridades competentes	das normas de uso e comercialização de produtos agropecuários	rurais e fiscalização em revendas agropecuárias	Rurais, SENAR, Iniciativa Privada, Universidades
W	Questões agrárias de uso e posse da terra, uso de recursos naturais entre posseiros, indígenas, quilombolas, assentados, extrativistas, proprietários	Existência de conflitos pela posse da terra entre médios e grandes produtores rurais com comunidades assentadas, povos originários, povos tradicionais e Unidades de Conservação de Proteção Integral	Realização de inventário fundário das áreas e entornos de Terras Indígenas, Comunidades Quilombolas autodeclaradas, Unidades de Conservação e Assentamentos Estaduais e Federais para aferição dos reais conflitos e apontamentos de possíveis soluções fundárias	Identificar conflitos de uso da água; Analisar as possíveis influências de sobreposições existentes do Cadastro Ambiental Rural	Apresentar quadro de territorialidade e de demandas de organização territorial; Apresentar a parcerias os produtos de pesquisa para encaminhar demandas de resolução	ITERMA, INCRA, FETAEMA, Secretaria de Igualdade Racial, SEMA, Ministério Público Estadual e Ministério Público Federal
Z	Especulação imobiliária em APPs e criação e manifestação de cenários de inundação e contaminação ambiental	Baixa eficiência das políticas urbanísticas municipais quanto à ocupação regular de áreas criticamente sensíveis à ocupação humana.	Realização de levantamentos planialtimétricos para embasar planos diretores municipais e inserção das principais APP's urbanas em programas e projetos de restauração florestal	Utilização de medidas de incentivo econômico já existentes, como o Pagamento por Serviços Ambientais (PSA), o Fundo Setorial de Recursos Hídricos (CT- Hidro)	Elaboração do diagnóstico setorizado (meio físico-biótico, contexto socioeconômico e ambiente legal e institucional) e integração das informações apontando para relações entre elas	SEMA, ANA - CEMADEN, Secretarias Municipais de Meio Ambiente, Prefeituras.

Fonte: Registros da Pesquisa (2023).

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conforme as indicações presentes na Tabela 01, ressalta-se que todas as soluções podem ser enquadradas em cinco eixos temáticos, quais sejam: recuperação de áreas degradadas, sobretudo em Áreas de Preservação Permanente (APPs); realização de obras de intervenção para correção de processos e dinâmicas relacionadas à engenharia civil;

implementação de estratégias para controle, avaliação e monitoramento de atividades agrossilvopastoris; controle de processos erosivos e deposicionais; e, por fim, gerenciamento socioambiental integrado, com vistas à resolução de conflitos de uso dos recursos naturais, da terra e dos passivos ambientais gerados pela própria sociedade.

Dessa maneira, indica-se que:

- a) as metas definidas precisam ser dispostas, cada qual, na forma de planos, programas ou projetos que devem ser executadas em regime de colaboração entre os entes federativos e órgãos e poderes públicos citados, com parcerias feitas entre eles e, quando couber, com a presença do segmento produtivo, ou seja, da iniciativa privada;
- b) as estratégias globais auxiliadoras da condução de indicações do que pode ser realizado para mitigar os cenários relativos às perturbações antropogênicas em curso são consideradas um desdobramento deste documento e estão presentes no capítulo seguinte.

REFERÊNCIAS

AB'SÁBER, Aziz Nacib. **Domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas**. 8. ed. São Paulo: Ateliê Editorial, 2021. 159 p.

DIAS, Luiz Jorge Bezerra da Silva. **Diagnóstico dos Conflitos Socioambientais e Socioespaciais na Bacia do Mearim (MA)**. Florianópolis: MPB Engenharia, 2014. 58 p.

DIAS, Luiz Jorge Bezerra da Silva; NEVES JÚNIOR, Cosme do Nascimento; MENDES, Jéssica Neves; PINHEIRO, Samyra Yanka; REIS, Vivian Costa Santos. Dinâmicas socioeconômicas, culturais e pressões de uso no contexto do Bioma Cerrado e do Sistema Costeiro do Maranhão. In: DIAS, Luiz Jorge Bezerra da Silva; CATUNDA, Paulo Henrique Aragão; CARVALHO, Dionatan Silva; PORTELA, Anny Karolyny Oliveira (orgs.). **Sumário Executivo do Zoneamento Ecológico Econômico do Maranhão (ZEE-MA):** meio socioeconômico, arranjos jurídicos-institucionais, dinâmicas de sobreposições e usos e cobertura da terra – Etapa Bioma Cerrado e Sistema Costeiro. v.2. São Luís: IMESC, 2021. p. 183-204.

SÁNCHEZ, Luís Enrique. **Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008. 495 p.



Uema
UNIVERSIDADE ESTADUAL
DO MARANHÃO

CODEVASF



PROPOSIÇÕES DE AÇÕES E INTERVENÇÕES NO ÂMBITO DO PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU (MA)

Luiz Jorge Bezerra da Silva Dias
Paulo Henrique Aragão Catunda
Jorge Hamilton Souza dos Santos

1. INTRODUÇÃO

Por meio de uma análise do diagnóstico da Bacia Hidrográfica do Rio Itapecuru, em especial a partir das suas características geoambientais, fitogeográficas e socioeconômicas/socioespaciais microrregionais, bem como pelas informações obtidas em trabalhos de campo, efetuadas pelas equipes técnicas de execução do Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Itapecuru, foi possível identificar que a maior parte dos cenários reais está relacionada com as atividades humanas historicamente desenvolvidas e consolidadas no âmbito no território hidrogeográfico aqui discutido (DIAS et al., 2021).

Tais atividades exercem pressão negativa sobre os recursos ambientais, impactando os principais processos naturais desenvolvidos na bacia, bem como nas próprias relações socioeconômicas e socioespaciais desenvolvidas (DIAS et al., 2017). Dentre os principais conflitos observados destacam-se os seguintes:

- controle de cheias, alagamentos, inundações, enxurradas em setores das Sub-Bacias formadoras da Bacia Hidrográfica do Rio Itapecuru;
- especulação imobiliária e usos irregulares ou pouco eficientes das terras;
- ampliação dos processos intempéricos, erosivos e deposicionais;
- necessidade de revisão dos projetos locais de micro e macrodrenagens; e
- perda de habitats especiais (áreas protegidas).

Tendo em vista a necessidade de reconhecer detalhes acerca de suas origens, desenvolvimento e manutenção, bem como perspectivas atuais ou futuras de mitigação de danos na forma de esforços estratégicos de ações e intervenções, é necessário que todos os cenários atuais e futuros sejam considerados como relacionados às pressões antropogênicas. Assim, foram enumeradas as áreas com maior incidência de cenários superpostos, dentre os 26 (vinte e seis) presentes no capítulos anteriores, considerando-se três fatores essenciais:

- a) alterações antropogênicas impostas ao meio físico;
- b) artificialização dos ecossistemas; e
- c) comprometimento das condições socioespaciais e/ou socioprodutivas.

Para ilustrar metodologicamente os cenários de conflitos atuais de uso do território e de seus recursos presentes na Bacia Hidrográfica do Rio Itapecuru, optou-se por estabelecer descrição de ações consideradas para a resolução, em cenários futuros, dos problemas já apontados, que devem ter suas metas atingidas para a melhoria do uso e da gestão dessa

região hidrogeográfica. A próxima seção apresentar os parâmetros que, integrados, podem servir de contexto para a resolução dos cenários de fragilidade elaborados em estudos anteriores.

2. CENÁRIOS DE AÇÕES E INTERVENÇÕES ESTRATÉGICAS NO ÂMBITO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU

Existem dois tipos de ações e intervenções que podem concorrer, caso pautadas em métodos e técnicas assertivos de planejamento territorial estratégico, em resoluções ou mitigação de cenários adversos ocorridos no contexto de um recorte geográfico escolhido para um trabalho. O primeiro tipo é considerado como *estruturante*, ou seja, atividades e trabalhos que envolvam diretamente obras e serviços de engenharia para a melhoria de uma condição real desfavorável e desenvolvimento adequado das ações humanas frente à exploração espacial dos recursos naturais (GOUDIE, 1989).

Já o segundo tipo é formado por trabalhos ou ações *não estruturantes*, que não envolvem diretamente a execução de obras civis, antes as precedem, as acompanham ou as sucedem, mas que necessitam de aplicação de técnicas de engenharia ambiental, florestal, agrônômica e/ou geológica e, em conjunto com as proposições de cenários futuros, visam, integralmente, a melhoria das condições. Somam-se a isso, a implantação de estruturas e sistemas de produção geradores de arranjos produtivos locais diferenciados, acompanhados de qualificação técnica de público específico, como também prescinde as condições para a criação de ambientes de intercâmbio de conhecimento sobre questões educativas, ambientais e melhorias sociais (DIAS et al, 2021).

A Tabela 01 apresenta um contexto de macro ações estratégicas estruturantes e não-estruturantes que, em conjunto, podem resolver ou mitigar um ou mais cenários de fragilidades identificadas nos estudos precedentes.

Tabela 01: Conjunto de cenários resolutivos, suas estratégias mitigadoras e tipos de macro ações e intervenções globais no âmbito da Bacia Hidrográfica do Rio Itapecuru.

CONJUNTO DE CENÁRIOS	ESTRATÉGIAS MITIGADORAS	TIPO(S) DE AÇÃO INTERVENCIÓNISTA
Controle de cheias, alagamentos, inundações, enxurradas em setores das Sub-Bacias formadoras da Bacia Hidrográfica do Rio Itapecuru	-Intensificar processos de fiscalização, monitoramento e controle ambiental dos processos de uso e ocupação das terras nas sub-bacias referidas; -Realização de planos de reassentamentos	Ações estruturantes e não-estruturantes

CONJUNTO DE CENÁRIOS	ESTRATÉGIAS MITIGADORAS	TIPO(S) DE AÇÃO INTERVENCIONISTA
	involuntários, quando couber; -Criação de Unidades de Conservação de Proteção Integral em remanescentes de formações fitogeográficas de Cerrados no setor das cabeceiras de drenagem dos rios citados, em espaços que não forem Terras Indígenas; -Proposição técnica de ações de revisão de obras de engenharia relacionadas à micro e macrodrenagem em vias públicas presentes na Bacia; - Construção de pequenas, médias e grandes barragens de cursos fluviais intermitentes para perenização das águas, produção agrícola de subsistência, controle de cheias e produção de proteína animal à base de aquicultura com espécies comerciais, preferencialmente nativas	
Especulação imobiliária e usos irregulares ou pouco eficientes das terras	-Revisão das políticas de investimento municipal frente às novas orientações de desenvolvimento social e econômico previstos para os municípios da Bacia do Itapecuru -Apoio técnico por parte do Estado e da União para programas de regularização fundiária municipal nos entes federativos infraestaduais abrangidos total ou parcialmente pela Bacia Hidrográfica do Rio Itapecuru -Mediação de conflitos de terra com o auxílio de órgãos estaduais e municipais; -Acompanhamento de populações indenizadas no tocante à manutenção dos seus aspectos sociais e econômicos de subsistência	Ações não-estruturantes
Ampliação dos processos intempéricos, erosivos e deposicionais		Ações estruturantes e não-estruturantes
Necessidade de revisão dos projetos locais de micro e macrodrenagens	-Readequar as estruturas existentes a novas realidades analíticas e estruturais, com análise de tempo de retorno (ou de recorrência) superior a dois períodos climatológicos, ou seja, 60 anos; -Iniciar processos em diversas frentes de trabalho, para mitigar com maior rapidez os eventos críticos relacionados ao comprometimento da drenagem.	Ações estruturantes e não-estruturantes
Perda de <i>habitats</i> especiais (áreas protegidas)	- Restaurar a função ecológica das Áreas de Preservação Permanentes (APPs) para que elas sejam utilizadas efetivamente como corredores ecológicos de biodiversidade entre os diversos segmentos e espaços da Bacia Hidrográfica do Itapecuru; - Incentivar processos de recuperação de áreas degradadas no âmbito do território hidrogeográfico	Ações não-estruturantes

CONJUNTO DE CENÁRIOS	ESTRATÉGIAS MITIGADORAS	TIPO(S) DE AÇÃO INTERVENCIÓNISTA
	em questão, com base em técnicas de engenharia ambiental e florestal, com reintrodução de espécies da flora nativa; - Apoiar planos, programas e projetos de resgate e destino adequados de fauna afugentada, com respectivo tratamento de suas possíveis enfermidades e soltura em fragmentos protegidos - Reservas Legais consolidadas, Terras Indígenas homologadas e Unidades de Conservação de Proteção Integral; - Ampliar estratégias de recuperação de áreas degradadas com mecanismos baseados em créditos internacionais de carbono em propriedades públicas e privadas; - Elaborar e implementar o Plano de Manejo do Parque Estadual do Mirador, concomitante à efetivação do Conselho Consultivo para a correta alocação dos recursos de compensação ambiental destinados à Unidade de Conservação, especialmente para as atividades de fiscalização, monitoramento e controle dos ambientes e da biodiversidade; - Formalizar, como política pública, o corredor ecológico do Cerrado Norte Brasileiro, denominado pelo Lei Estadual n.º 11.734/2022 de - Reserva da Biosfera do Cerrado Central, o qual é composto por áreas protegidas (Unidades de Conservação, APPs e Terras Indígenas homologadas ou em fase de estudos de redefinição de limites), com presença elevada de fauna considerada vulnerável e com necessidade de integração do mosaico de áreas protegidas para a biodiversidade e para os povos originários habitantes desses territórios;	

Fonte: Registros da Pesquisa (2024).

Além dessas ações e intervenções, é necessário a implementação de:

- **Sistemas simplificados de abastecimento público em zonas rurais e urbanas, em sedes de municípios com menos de 5 mil habitantes**, em que tal ação mista (estruturante e não estruturante) é alicerçada na construção de poços semiprofundos, de até 150 metros. Como para cada situação, há um orçamento específico, não houve apresentação de composição de custo total para esse conjunto de projetos;
- **Construção de Pequenas Barragens (Barreiros)**: visando a dessedentarização animal, deve-se apoiar a construção de barreiros de até 4 ha

de área alagada nos municípios dos alto e médio cursos da Bacia Hidrográfica do Rio Itapecuru, onde a desperenização dos rios é uma realidade bastante presente e espalhada territorialmente. Os terrenos que abrigarão tais estruturas deverão cartorialmente estarem sob posse e domínio do Poder Público, devendo ser considerado com áreas de interesse social e coletivo. A duração dos contratos para a construção dos *barreiros*, por sua simplificação de técnicas de engenharia, deve ser de 01 (um) ano. Entretanto, para cada caso devem ser solicitados aos projetistas, quando eles forem contratados para essa finalidade específica, as planilhas de custo para o desenvolvimento dessa atividade;

- **Barramentos de cursos hídricos intermitentes:** cenário que visa à construção de barragens para regularização de cheias e, em momentos de seca, para contenção de águas em superfície. Deve valorizar, através de planos indicativos posteriores, os melhores segmentos de cursos hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Itapecuru que devem receber esse tipo de empreendimento, que embora seja estratégico, necessário e relevante, deve avaliar os impactos ambientais de sua implantação e operação, bem como as matrizes indicativas de reassentamentos involuntários, indenizações e outras demandas correlatas. Essa estratégia deve ser considerada com bastante seriedade frente às mudanças climáticas em curso, uma vez que é crucial para o enfrentamento de cenários de criticidade socioeconômica e socioambiental, mormente quando relativa à disponibilidade hídrica para atividades produtivas, abastecimento humano e disponibilidade de proteína animal para as populações mais carentes.

Diante dessas discussões acerca de conflitos, aqui regionalizados, além das estratégias mitigadoras propostas em cada tabela apresentada e discutida, sugere-se a proposição de planos e programas ambientais, com o objetivo, de definir ações para a gestão racional dos recursos naturais da Bacia Hidrográfica do Rio Itapecuru.

Neste sentido, elaboraram-se quatro proposições de programas com ações a serem aplicadas sobre os problemas observados no diagnóstico do meio físico. Tomando-se como referência o estudo do Diagnóstico da Bacia do Itapecuru, bem como nos capítulos precedentes, apontou-se programas e medidas para conterem e minimizarem possíveis degradações ambientais sobre os recursos naturais da bacia hidrográfica.

2.1. Plano de Gerenciamento de Recursos Ambientais da Bacia Hidrográfica do Rio Itapecuru

Este plano ambiental ou de controle, constitui-se em uma ferramenta útil para o planejamento de ações voltadas à conservação dos recursos naturais da bacia hidrográfica. Possui como meta gerenciar a aplicação de todas as medidas e programas voltados à Bacia Hidrográfica do Rio Itapecuru. Dentre as ações proposta, destacam-se:

- implantar de políticas mais eficientes com vistas à conservação dos recursos naturais;
- promover a capacitação de agentes ambientais, principalmente nas entidades municipais;
- estabelecer parcerias com todos os setores da sociedade inseridos na bacia;
- implantar atividades de Educação Ambiental, visando orientar a população sobre questões relacionadas à destinação correta de resíduos, conservação das áreas verdes e áreas de preservação permanente;
- realizar estudos para inclusão de disciplina de Educação Ambiental na matriz curricular do ensino básico público e privado, aumentando formadores de opiniões;
- desenvolver projetos de consórcios intermunicipais de gestão de resíduos sólidos.

2.2. Plano de Controle da Erosão e do Assoreamento dos Corpos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Itapecuru

Este plano de controle ambiental estabelece diretrizes e ações de proteção e conservação do solo, instituindo as seguintes medidas:

- desenvolver projeto de identificação e zoneamento de feições e unidades geomorfológicas com níveis de fragilidade elevados, particularmente aqueles locais de maior declividade e que constituem cabeceiras de drenagens, como os mananciais superficiais;

- atualizar Levantamentos Pedológico, Hidrogeológico e do Uso da Terra, em escalas adequadas ao planejamento municipal (iguais ou superiores a 1:100.000);
- implantar políticas mais eficientes com vistas à ampliação de áreas verdes, seja por reflorestamentos e/ou restauração de áreas, utilizando-se espécies nativas, acarretando o repovoamento biológico de áreas devastadas e reequilíbrio dos ciclos hidrológicos;
- instalar e manter centros para reposição florestal e controle de atividades impactantes sobre a flora;
- naturalizar as margens dos cursos d'água.
- apoiar a geração de subsídios para a adoção de políticas de incentivo a fim de conservar as matas nativas, principalmente nas proximidades de mananciais;
- implementar as técnicas de conservação e recuperação da vegetação ciliar, através de isolamentos de área, revegetação com espécies nativas;
- desenvolver técnicas de gestão agrícola do uso e conservação do solo nas zonas rurais localizadas na bacia;
- implantar atividades de Educação Ambiental, visando orientar a população rural sobre questões relacionadas à conservação do solo, das áreas verdes e manutenção de florestas nativas;
- celebrar convênios com os Municípios para os estudos, projetos, serviços e obras de prevenção e defesa contra a erosão do solo urbano e rural e o assoreamento nos corpos d'água.

2.3. Plano de Gerenciamento de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Itapecuru

Este plano aplicará ações voltadas à conservação e manutenção da qualidade hídrica superficial e subterrânea, constituindo-se em instrumento de grande importância no planejamento e ordenamento da Bacia Hidrográfica do Rio Itapecuru. As ações propostas para este item são:

- proceder o levantamento das infraestruturas básicas dos municípios, e implantação de obras de saneamento básico (redes de esgoto, emissários e instalação de estações de tratamento);

- propor junto aos órgãos e instituições competentes, critérios e metodologias de avaliação e controle de estações de tratamento de esgoto;
- implantar projetos de demarcação, divulgação e conservação de APPs em todos os municípios da Bacia Hidrográfica do Rio Itapecuru;
- estabelecer diretrizes para proteção dos locais de captação de água para abastecimento público;
- construir parcerias para a elaboração de bancos de dados digitais constando de informações sobre a situação de mananciais de abastecimento para todos os municípios da Bacia Hidrográfica do Rio Itapecuru;
- desenvolver estudos a fim de cadastrar e avaliar a atual situação de poços de captação de água subterrânea para abastecimento público, irrigação, usos mistos e industriais;
- estabelecer rede de pontos de monitoramento das águas superficiais e subterrâneas ao longo da bacia hidrográfica;
- efetuar reenquadramento dos rios que compõem a Bacia Hidrográfica do Rio Itapecuru;
- realizar detalhadamente, em escala superior a 1:50.000, levantamento de fontes de poluição urbanas e rurais nos 20 mais populosos municípios que compõem a Bacia;
- propor a instalação de aterros sanitários nas cidades-sede de consórcios intermunicipais de gestão de resíduos sólidos, auxiliando na concepção de projetos e implantação destes;
- promover, quando couber, a desapropriação, desafetação e a desocupação de propriedades situadas em áreas de APP de cursos d'água;
- envidar esforços com ações estruturantes e não estruturantes para a renaturalização das margens dos cursos d'água.

2.4. Plano de Prevenção Contra Enchentes, Inundações, Enxurradas e Alagamentos da Bacia Hidrográfica do Rio Itapecuru

O cenário de fragilidade ou conflito de alteração do regime hidrológico tem relação direta com as ocorrências de inundação e alagamentos presentes em alguns municípios da

Bacia Hidrográfica do Rio Itapecuru. Observou-se que este fenômeno ocorre na região de estudo com maior frequência nos meses de janeiro a março, épocas de maiores precipitações, justamente o trimestre com maior número de eventos críticos ao longo dos últimos anos, conforme levantamentos feitos nos municípios e no Sistema Integrado de Informações sobre Desastres.

Sabe-se que além de fatores naturais como chuvas intensas, há fatores antrópicos que potencializam as inundações, dentre os quais: o desmatamento da vegetação ciliar que potencializa os processos erosivos nas margens e acarreta o assoreamento dos cursos d'água; e as ocupações irregulares em terrenos junto às margens e calha dos rios.

O Plano de Prevenção contra Inundações visa aplicar ações voltadas à orientação, prevenção e correção de problemas relacionados às inundações e alagamentos que possam ocorrer na Bacia Hidrográfica do Rio Itapecuru. Constitui-se em instrumento de grande importância na minimização de problemas relacionados ao fenômeno das cheias sobre a população. As ações propostas para este item são:

- elaborar e implementar zoneamento de áreas inundáveis;
- disciplinar o uso do solo em áreas inundáveis;
- identificar e cadastrar em banco de dados geográficos áreas urbanas e rurais assoreadas;
- estabelecer diretrizes e orientações voltadas à correção dos problemas de assoreamentos constatados, assim como para a prevenção da evolução do processo;
- elaborar diagnósticos e planos de macrodrenagem, em nível de sub-bacias e, também, relativamente às áreas urbanas identificadas com problemas de inundações;
- construir, operar e manter atualizado sistema de informações sobre áreas inundáveis;
- desenvolver projetos de cooperação com municípios, compreendendo subsídios técnicos para controle e defesa contra inundações;
- elaborar manual técnico dirigido aos municípios, com orientações para controle e defesa contra inundações;
- celebrar convênios com os Municípios para estudos, projetos, serviços e obras de controle de cheias e defesa contra inundações;
- implementar ações voltadas às várzeas de rios e para córregos urbanos, através de estudos, projetos, serviços e obras de desassoreamento, retificação e canalização de cursos d'água;

- realizar estudos climáticos preventivos na região da Bacia Hidrográfica do Rio Itapecuru, que demonstrem tendências de comportamento regional dos vários elementos (chuva, temperatura, entre outros), com a finalidade de subsidiar a elaboração de planos de contingência e de utilização prioritária dos recursos hídricos a serem aplicados em situações críticas (estiagem e cheias);
- modernizar a rede hidrometeorológica regional, sistemas de alerta, radares meteorológicos e redes telemétricas, dentre outros;
- promover a atuação deste Plano com os demais planos e programas proposto neste documento.

2.5. Plano de Contingências da Bacia Hidrográfica do Rio Itapecuru

Quando se menciona contingências, indica-se a urgência de obter conhecimento integrado de todos os tipos de sinistros aos quais os setores da Bacia Hidrográfica do Rio Itapecuru estão sujeitos, quer sejam na forma de riscos, quer em forma de perigos. Um Plano de Contingências para a Bacia Hidrográfica do Rio Itapecuru é um documento obrigatório para os espaços circunscritos à região hídrica em destaque, evidenciado as participações de todos os agentes institucionais possíveis a serem acionados caso ocorram problemas associados à Defesa Civil. Este é um plano abrangente que deve contemplar os seguintes aspectos:

- principais sinistros passíveis de ocorrer na Bacia Hidrográfica do Rio Itapecuru;
- estabelecimento de rotas de fuga e procedimentos operacionais, com responsabilidades compartilhadas, para cada município atingido pelos acidentes evidenciados;
- indicação sistemática de estratégias para a implementação de políticas públicas para mitigação de riscos e/ou perigos

Com base nessas orientações, acredita-se que haverá melhorias substanciais nas condições e qualidade de vida da população residente na Bacia Hidrográfica do Rio Itapecuru, especialmente dos menos favorecidos socioeconomicamente.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante das discussões acerca do conjunto de cenários resolutivos, suas estratégias mitigadoras, tipos de macro ações e intervenções globais no âmbito da Bacia Hidrográfica do Rio Itapecuru, conclui-se que:

- a) é necessário que as estratégias de mitigação, monitoramento e controle dos cenários de perturbações ambientais em curso sejam formatadas e aplicadas como políticas públicas para esta bacia hidrográfica, sob consequência de irreversibilidade desse cenário tendencial, caso as atividades propostas não sejam desenvolvidas de forma integrada
- b) os cenários atuais de fragilidades hidrogeográfica, por si só contêm elementos suficientes para estabelecer quadros de conflitos regionais no futuro, os quais podem afetar todo o território em diferentes momentos. Isso em razão dos deslocamentos históricos das alterações antropogênicas, principalmente no sentido Leste – Oeste e Sul – Norte;
- c) com a resiliência dos sistemas ambientais e produtivos tendenciosa a ser comprometida em razão a ausência de monitoramento, fiscalização e controle dos processos de desbaste das coberturas vegetais remanescentes, associadas à prática de queimadas, de agricultura itinerante e de monossilviculturas sem proteção de reservas legais (RL's) e áreas de preservação permanentes (APP's), há riscos de comprometer a estabilidade dos solos e dos ecossistemas locais e regionais e induzir processos erosivos acelerados, da lixiviação de nutrientes em substratos orgânicos e inorgânicos, bem como deposição progressiva de material sedimentar mobilizado em canais fluviais e em leitos de ambientes lânticos (açudes, lagos naturais e lagos artificiais);
- d) o fator declividade deve ser mais analisado pelas autoridades partícipes do Sistema Nacional de Meio Ambiente (SISNAMA) e presentes no Estado do Maranhão (IBAMA, ICMBio, SEMA-MA e Secretarias Municipais de Meio Ambiente ou afins), com o fito de diminuir eventuais processos locais de movimentos de massa (*landslides*), erosão laminar (ravinamentos e voçorocamentos) e solifluxão, haja vista a necessidade de manutenção da qualidade dos ambientes e espaços ocupados pelas comunidades humanas locais e regionais;
- e) a implantação de núcleos regionais de produção de mudas de essências nativas apresenta-se como uma solução viável de ações estruturantes e não-

estruturantes visando a implementação de atividades de recuperação de áreas degradadas, sobretudo em APPs. Assim, as áreas consideradas prioritárias para esses esforços devem ser aquelas onde há o envolvimento de comunidades tradicionais e/ou povos originais e onde haja ambiência para geração de renda através da implementação de arranjos produtivos locais (APL's) pela lógica do desenvolvimento econômico local (DEL), os quais são importantes ferramentas de uso e manejo adequados de recursos naturais e de inserção social. Terras Indígenas, comunidades quilombolas e comunidades de assentamentos são consideradas estratégicas em função dos biomas que representam, bem como da possibilidade de comercialização dos produtos com territórios vizinhos, considerando necessidade de geração de renda em locais cujos IDHs são considerados de médio a baixo.

Diante do exposto, é importante afirmar que essas ações, embora estratégicas, precisam ser acompanhadas de orientações de ação. Assim sendo, este Relatório é complementado pelo próximo capítulo, no qual estão apresentadas algumas diretrizes para a implementação das ferramentas de gestão relacionadas aos cenários discutidos até o momento. Nele será apresentado o escopo de algumas macrodiretrizes que podem ser adotadas em ações associadas a reassentamentos involuntários e ao manejo de fauna silvestre.

REFERÊNCIAS

DIAS, Luiz Jorge Bezerra da Silva; NEVES JÚNIOR, Cosme do Nascimento; MENDES, Jéssica Neves; PINHEIRO, Samyra Yanka; REIS, Vívian Costa Santos. Dinâmicas socioeconômicas, culturais e pressões de uso no contexto do Bioma Cerrado e do Sistema Costeiro do Maranhão. In: DIAS, Luiz Jorge Bezerra da Silva; CATUNDA, Paulo Henrique Aragão; CARVALHO, Dionatan Silva; PORTELA, Anny Karolyny Oliveira (orgs.). **Sumário Executivo do Zoneamento Ecológico Econômico do Maranhão (ZEE-MA):** meio socioeconômico, arranjos jurídicos-institucionais, dinâmicas de sobreposições e usos e cobertura da terra – Etapa Bioma Cerrado e Sistema Costeiro. v.2. São Luís: IMESC, 2021. p. 183-204.

DIAS, Luiz Jorge B.; TEIXEIRA, Wenderson; SILVA, Jessica Conceição; SOUSA, Jéssica Suyane. Vulnerabilidades morfoclimáticas no Bioma Cerrado e Sistema Costeiro Associado no Estado do Maranhão: orientações ao Zoneamento Ecológico-Econômico regional. In: SEABRA, Geovanni (org.). **Educação Ambiental: natureza, biodiversidade e sociedade.** Ituiutaba: Barlavento, 2017. p. 461-472.

GOUDIE, Andrew. **The nature of the environment.** 2. ed. Cambridge: Basil Blackwell, 1989. 370 p.



Uema
UNIVERSIDADE ESTADUAL
DO MARANHÃO

CODEVASF



DIRETRIZES SOCIOAMBIENTAIS PARA A IMPLEMENTAÇÃO DOS MECANISMOS DE GESTÃO VINCULADOS AO PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU (MA)

Luiz Jorge Bezerra da Silva Dias

1. INTRODUÇÃO

No processo de cenarização, a indicação de diretrizes para a implementação de ações ou de instrumentos previstos para a execução de propostas é algo considerado estratégico para o bom desenvolvimento dos trabalhos na busca por manter um cenário ou por promover melhorias paulatinas das cenas atuais com base em intervenções mais assertivas sobre o território prognosticado. Assim sendo, convém que sejam remetidas sempre as visualizações das tabelas de cenários atuais especificadas nos capítulos anteriores.

Em conjunto, os 26 cenários compõem um mosaico de situações-problema que necessitam de ações de intervenção, manejo ou readequação da realidade territorial. Na visão de Dias et al. (2021), cenarizar é partir do pensamento associativo, indicando realidades territoriais passíveis de análises sob a ótica multidisciplinar e transversal, na busca por soluções totais ou parciais para as fragilidades apresentadas em levantamentos diagnósticos.

Portanto, as principais diretrizes para a execução de ações, independentemente de qualquer que seja a perspectiva de resolutividade ou mitigação das fragilidades do espaço total da Bacia Hidrográfica do Rio Itapecuru devem estar pautadas no que está disposto na Figura 01. Com o propósito de orientar a elaboração futura de diretrizes de implementação, é necessário que a execução de ações e intervenções cenarizadas alcance o equilíbrio sistêmico entre os componentes territoriais analisados (GODET, 2000; POTTER, 2002). As imprevisibilidades ocasionadas pelas atividades humanas requerem, como já demonstrado, constante processo de reavaliação dos cenários de resolutividade, bem como suas metas e, eventualmente, os atores envolvidos.

A orientação dada é para que haja a formatação de diretrizes mestras cuja base esteja na interseção entre os sistemas ambientais resilientes, as atividades produtivas de matriz durável e sinérgica em relação ao uso dos recursos naturais disponíveis no âmbito da Bacia Hidrográfica do Rio Itapecuru e a observação sempre real e próxima da realidade sociocultural e socioeconômica regional. Neste relatório, duas dessas diretrizes são consideradas, já que apresentam forte penetração entre as metas de execução de obras e serviços de intervenção com possíveis reassentamentos de populações humanas: recuperação de áreas degradadas com reintrodução de espécies nativas em espaços de nascentes e de margens de cursos hídricos em conjunto com o manejo da fauna silvestre.

Figura 01: Indicativos de diretrizes gerais para a implementação de ações integradas voltadas à melhoria dos cenários atuais da Bacia Hidrográfica do Rio Itapecuru.

Resolutividade	Estratégias para Consecução de Resultados	Indicação de Imprevistos
• Todas as ações previstas devem ser objetivas e carecem de acompanhamento periódico e sistemático. • A execução das ações indicadas e previstas deve ser realizada por equipes técnicas multidisciplinares e com experiência na resolução de eventuais conflitos sociais, econômicos, territoriais e ambientais presentes nas áreas de intervenção previstas. • As estratégias de intervenção devem obrigatoriamente seguir à lógica de interconexão de cenários e cenários, uma vez que as intervenções mais eficientes são alicerçadas em propostas exequíveis de caráter integrativo entre as dinâmicas condutoras de resolução de conflitos culturais, socioeconômicos, socioespaciais e socioambientais.	• Cada cenário de intervenção pautado nas ações e metas pretendidas deve ser tempestivamente acompanhado de um projeto específico para embasar todas as suas fases de execução, quer seja na forma de atividades estruturantes, quer na forma de intervenções não-estruturantes. • As ações devem considerar a existência de realidades territoriais que, embora tenham sido apontadas na elaboração do presente trabalho, serão alteradas pelas ações humanas em diferentes horizontes de planejamento. Portanto esta cenarização é um registro do momento que deve ser acompanhado de complementos ou revisões futuras.	• As ações indicadas necessitam de monitoramento, avaliação e controle continuados pelas equipes técnicas dos entes executores e de eventuais staffs de empresas ou de órgãos públicos participantes do processo de execução. • Sistemáticamente, as estratégias de gestão de desempenho das intervenções devem ser acompanhadas por esforços de organização coordenada entre as propostas apresentadas neste Plano de Recursos Hídricos e a realidade local ou regional, mormente se as ações forem executadas com mais de quatro anos após a elaboração do mesmo. Outrossim, devem ser monitoradas pelos órgãos competentes, bem como pelo Comitê de Bacia Hidrográfica.

Fonte: Registros da Pesquisa (2023).

Além das três macrodiretrizes de ação e implementação presentes nos tópicos seguintes, todas as estratégias de construção de diretrizes técnicas futuras devem ser alicerçadas, no mínimo, nos fundamentos legais:

a) Marcos Regulatórios Federais:

- Lei Federal n.º 6.938, de 31 de agosto de 1981;
- Lei Federal n.º 7.661, de 16 de maio de 1988;
- Lei Federal n.º 9.433, de 08 de janeiro de 1997;
- Lei Federal n.º 9.605, de 12 de fevereiro de 1998;
- Lei Federal n.º 9.795, de 27 de abril de 1999;
- Lei Federal n.º 9.985, de 18 de julho de 2000;
- Lei Federal n.º 10.157, de 10 de julho de 2001;
- Decreto Federal n.º 4.297, de 10 de julho de 2002;
- Decreto Federal n.º 5.300, de 7 de dezembro de 2004;
- Lei Federal n.º 11.445, de 05 de janeiro de 2007;
- Lei Federal n.º 12.305, de 02 de agosto de 2010;
- Lei Complementar Federal n.º 140, de 08 de dezembro de 2011;
- Lei Federal n.º 12.651, de 25 de maio de 2012;
- Lei Federal n.º 12.727, de 17 de outubro de 2012;
- Lei Federal n.º 14.026, de 15 de julho de 2020.

b) Marcos Regulatórios Estaduais:

- Lei Estadual n.º 5.405, de 08 de abril de 1992;
- Decreto Estadual n.º 20.189 de 03 de dezembro de 2003;
- Lei Estadual n.º 8.149, de 15 de junho de 2004;
- Lei Estadual n.º 10.316, de 17 de setembro de 2015;
- Decreto Estadual n.º 32.069, de 9 de agosto de 2016;
- Decreto Estadual n.º 35.177, de 12 de setembro de 2019;
- Lei Estadual n.º 11.269, de 28 de maio de 2020;
- Lei Estadual n.º 11.734, de 26 de maio de 2022.

2. DIRETRIZ DE IMPLEMENTAÇÃO N.º 01 – REASSENTAMENTO INVOLUNTÁRIO DE POPULAÇÕES HUMANAS

Um Plano de Reassentamento Involuntário, diretriz ora proposta para a elaboração de ações estruturantes para a mitigação de cenários de fragilidade sociais e ambientais no âmbito da Bacia Hidrográfica do Rio Itapecuru, sobretudo aplicável a áreas sujeitas a alagamentos, enchentes, enxurradas e inundações, está condicionado a aparatos jurídico-normativos nacionais, estaduais e municipais, tais como:

- a) Constituição da República Federativa do Brasil de 1988, em seus artigos 182 e 183, que orientam a política urbana brasileira;
- b) Lei Federal N.º. 6.938/1981, que cria a PNMA (Política Nacional de Meio Ambiente);
- c) Lei Federal n.º 12.651/2012, que criou o Novo Código Florestal Brasileiro
- d) Resolução CONAMA 237/1997, que regulamenta os aspectos de licenciamento ambiental estabelecidos na Política Nacional de Meio Ambiente;
- e) Lei Estadual N.º 5.405/1992, que cria o Código de Proteção do Meio Ambiente do Estado do Maranhão e dispõe sobre o Sistema Estadual do Meio Ambiente e o uso adequado dos recursos naturais do Maranhão.

Conforme observado, o Plano de Reassentamento Involuntário (PRI) está respaldado pela Constituição Federal Brasileira de 1988, nos artigos 5º, 6º, 182 e 183; e pelo Estatuto das Cidades, criado pela Lei Federal N.º. 10.257/2001, que estabelece diretrizes gerais

da política urbana e encontra-se em conformidade com legislação vigente, observadas as disposições do art. 27. As condições e critérios para a aplicação dos instrumentos legais pertinentes à intervenção ora proposta devem estar contidas em planos diretores municipais e nas políticas ambientais estaduais.

É importante ressaltar que para o desenvolvimento de um o Plano de Reassentamento Involuntário (PRI), o empreendedor, dotado de um Decreto de Utilidade Pública (DUP) para a uma área passível de utilização e deve garantir uma condição de vida pós-intervenção equivalente ou superior à vivida pela população no momento da pré-intervenção, considerando inclusive a avaliação subjetiva da população. Isto se dá na medida em que a política de atendimento proposta pelo PRI oferece significativa melhoria das condições habitacionais, sanitárias, de acesso a serviços públicos, permanência na mesma vizinhança atual, dentre outros, e incluindo mecanismos para promover a fixação das famílias nas novas áreas, caso isto for relevante.

Para a elaboração e execução de um PRI, são necessários o entendimento do conceito e da política de atendimento que são aconselháveis ao ente executor de obras e intervenções em áreas sensíveis à ocupação. Ademais, todo PRI deve ser discutido em reuniões com as populações atendidas, com participação dos órgãos municipais envolvidos e de representantes do Ministério Público Estadual e/ou da Defensoria Pública Estadual.

A Política de Atendimento de um PRI aplicável à Bacia Hidrográfica do Rio Itapecuru deve ser considerada como o conjunto de procedimentos e estratégias de trabalho que possibilitarão a manutenção ou, preferencialmente, a melhoria das condições de vida de uma população afetada pela dinâmica de obras. No Plano de Reassentamento Involuntário (PRI), deve-se objetivar a possibilidade de:

- a) restabelecimento das relações comunitárias existentes, respeitando-se critérios de proximidade (vizinhança);
- b) recuperação ou reposição de condições de moradia, se for o caso;
- c) reposição por perdas e danos, bem como resolução de eventuais conflitos que surjam durante e após o processo de reassentamento involuntário.

O órgão executor do PRI desenvolverá a política de compensação social junto à população afetada, de modo a:

- a) repor moradias a serem desapropriadas totalmente, em função da necessidade de ocupação de terrenos pelas frentes de obras, inseridas na poligonal de *off-set* das intervenções;

- b) apoio à reinstalação das atividades econômicas instaladas na área de intervenção, em obediência aos quesitos definidos neste PRI;
- c) indenizar os detentores de posse dos imóveis situados dentro da poligonal de intervenção das obras por eventuais perdas, de forma a reproduzir os bens construídos, obedecendo às normas e legislação em vigor.

Assim sendo, deverão ser adotadas as seguintes opções de compensação para as famílias afetadas pela frente de obras de eventuais PRIs elegíveis para a Bacia Hidrográfica do Rio Itapecuru:

- a) **Opção 01 – Reassentamento Habitacional:** realizado em conjunto habitacional a ser construído dentro da poligonal de afetação, conforme Projeto de Urbanismo a ser definido. Deverão ser construídas unidades habitacionais unifamiliares, casas, em áreas já regularizadas do ponto de vista fundiário e que estejam situadas em terrenos nas proximidades da área originalmente afetada. Essas áreas devem ser escolhidas em função de sua condição geológico-geomorfológica e topográfica de não afetação por qualquer tipo de sinistro, não apenas os de natureza climático-hidrológica. Serão contemplados com imóveis residenciais os lotes construídos:
 - cujo valor de avaliação seja inferior a R\$ 100.000,00¹ (cem mil reais), quantitativo planejado para a construção de cada unidade residencial;
 - cujas famílias residam em imóveis alugados.
- b) **Opção 02 – Indenizações:** aplicada aos seguintes casos:
 - quando os valores de desapropriação dos imóveis excederam a R\$ 100.000,00 (cem mil reais);
 - quando os imóveis forem alugados, para compensar a perda dos proprietários das benfeitorias;
 - quando as unidades residenciais tiveram apenas parcelas dos terrenos desapropriados (terrenos e/ou benfeitorias), sem afetar as condições básicas de moradia (afetação parcial) ;

¹ Valor médio para a construção de uma casa atualmente.

- quando os moradores, cujos valores de desapropriação total forem inferiores a R\$ 100.000,00 (cem mil reais), desejarem residir em outras áreas do município ou da Bacia Hidrográfica.
- c) **Opção 03 – Aluguel Social:** aplicada às seguintes situações, especificamente:
 - quando as famílias impactadas totalmente pelas obras de recuperação ambiental contra sinistros climático-hidrológicos precisarem ser relocadas de suas residências de origem e necessitarem aguardar a finalização das casas dos conjuntos habitacionais para serem reassentadas de forma definitiva;
 - quando as unidades residenciais que tiveram apenas parcelas dos terrenos desapropriados (terrenos e/ou benfeitorias), sem afetar as condições básicas de moradia, forem passíveis de algum tipo de demolição ou ajuste de estrutura, por um tempo não superior a 03 (três) meses;
 - a ocorrência de externalidades ao Projeto, que necessitem de adequações justificadas para correção ou mitigação de danos/perturbações sociais e ambientais.

2.1. Requisitos para ser elegível em um PRI aplicável à Bacia Hidrográfica do Rio Itapecuru

Para que a família seja inserida nas dinâmicas de reassentamento relacionadas às obras de intervenção em áreas da Bacia Hidrográfica do Rio Itapecuru, ou seja, para que seja elegível PRIs pautados nessas diretrizes de afetação, é necessário que preencha os seguintes requisitos:

- a) imóvel selado pelo órgão público executor de obras ou serviços públicos;
- b) ter sido cadastrado pela Empreendedor, estando o imóvel inserido na poligonal de afetação das obras até o dia anterior à aprovação da LI das obras e serviços públicos pelo Órgão Ambiental Licenciador.

Os critérios de elegibilidade a serem adotados por ocasião de qualquer intervenção, obras ou serviços públicos, que requeiram desapropriação, desafetação e reassentamento de famílias

residentes em imóveis potencialmente inseridos em áreas de ocorrência de sinistros climático-hidrológicos são apresentados na Tabela 01.

Tabela 01: Critérios de elegibilidade propostos para as atividades de reassentamento involuntário aplicáveis a PRIs que sejam desenvolvidos no contexto territorial da Bacia Hidrográfica da Rio Itapecuru.

ITEM	SITUAÇÃO ATUAL	SITUAÇÃO DE UTILIZAÇÃO	POLÍTICA DE ATENDIMENTO
1	IMÓVEIS DE USO RESIDENCIAL		
1.1	Proprietários e/ou posseiros	Uso próprio	Opção 01: Reassentamento Habitacional (sem ônus para a família + ajuda de mudança) Opção 02: Indenizações + ajuda de mudança (quando o imóvel for superior a R\$ 100.000,00, ou quando a família decidir por essa opção durante as negociações) Opção 03: Aluguel social para famílias que forem deslocadas temporariamente em virtude de sinistros anteriores ocorridos na poligonal de afetação das obras, ônus de deslocamentos em razão do órgão executor das obras e serviços públicos.
1.2	Proprietários	Alugado	Opção 02: Indenizações aos proprietários ou posseiros
	Inquilinos	Alugado	Opção 01: Reassentamento Habitacional, sem ônus para a família + ajuda de mudança
2	IMÓVEIS DE USO MISTO		
2.1	Proprietários e/ou posseiros	Uso próprio	Opção 01: Reassentamento Habitacional (sem ônus para a família + ajuda de mudança) em unidade habitacional com espaço para instalação de comércios Opção 02: Indenizações + ajuda de mudança (quando o imóvel for superior a R\$ 100.000,00 ou quando a família decidir por essa opção durante as negociações)
2.2	Proprietários	Imóveis alugados	Opção 02: Indenizações.
2.3	Inquilinos	Imóveis alugados	Opção 01: Reassentamento Habitacional (sem ônus para a família + ajuda de mudança) em unidade habitacional com espaço para instalação de comércios
3	PERDAS DE LOTES		
3.1	Proprietários e/ou posseiros	Uso próprio e/ou alugados	Opção 02: Indenizações calculadas sobre perdas parciais ou totais de terrenos em imóveis - partes de lotes, quintais, muros e calçadas

Fonte: Registros da Pesquisa (2022).

2.2. Programa de Comunicação Social para fins de reassentamento involuntário

As ações de comunicação social serão desenvolvidas por Consultor Individual, Comunicador Social, que integrará a equipe de Apoio Social do presente Plano de Reassentamento Involuntário. Os principais objetivos deste Programa são:

- estabelecer e fortalecer canais de comunicação entre o ente executor de obras e serviços públicos e a(s) comunidade(s) afetada(s), no intuito de facilitar a troca

de informações entre os entes envolvidos nas obras, bem como na construção de unidades habitacionais e remoção involuntária de população humana;

- criar estratégias factíveis de mitigação de danos/conflitos entre comunidades, empreiteira(s), empreendimento e organismos públicos vinculados às obras ora evidenciadas que venham a acontecer;
- esclarecer à comunidade sobre os trâmites de procedimentos técnicos afeitos às negociações, pagamentos de indenizações, construção de unidades residenciais e atividades pré-reassentamento, de reassentamento e de pós-reassentamento;
- elaborar material informativo sobre a participação social coletiva para reprodução e distribuição, no que tange a aspectos de sustentabilidade social das atividades.

2.3. Macroatividades para implementação de PRIs no âmbito da Bacia Hidrográfica do Rio Itapecuru

Os trabalhos de remanejamento populacional associados ao Plano de Reassentamento Involuntário (PRI) e a eventuais obras e serviços a serem executadas no âmbito da Bacia Hidrográfica do Rio Itapecuru são divididas em 05 (cinco) macroatividades, as quais indicam as principais linhas de ações a serem desenvolvidas pelo ente executor. É imprescindível afirmar que elas foram previstas indicando uma única frente de serviços para o livre e rápido desimpedimento do terreno para início das obras após a emissão da Licença de Instalação (LI) por parte do Órgão Ambiental Licenciador.

Indica-se, também, que as atividades centrais do presente PRI não serão desenvolvidas linearmente, considerando a execução de várias ações paralelas e superpostas. Apresenta-se, a seguir, o conjunto das principais macroatividades aplicáveis a PRIs passíveis de serem desenvolvidas no território da Bacia Hidrográfica do Rio Itapecuru.

- a) **Macroatividade 01:** reconhecimento da situação de afetação e dimensionamento do número de soluções requeridas;
- b) **Macroatividade 02:** elaboração do “Plano de Reassentamento Involuntário da Comunidade Afetada”, cada comunidade deve ter seu próprio PRI;
- c) **Macroatividade 03:** procedimentos de reposição de moradias e de compensação financeira;

- d) **Macroatividade 04:** execução das obras de construção de unidades residenciais em área anfitriã para recebimento de afetados ou pagamento de indenizações aos posseiros pelo Empreendedor;
- e) **Macroatividade 05:** dinâmica de reassentamentos involuntários e acompanhamento social por período definido pelo PRI e aprovado pelos órgãos municipais e estaduais responsáveis.

Os detalhamentos conceito-pragmáticos das macroatividades ora estabelecidas estão presentes a seguir, em itens correspondentes:

- l) **Macroatividade 01: reconhecimento da situação de afetação e dimensionamento do número de soluções requeridas:** reconhecimento da situação de afetação e dimensionamento do número de soluções requeridas é composto pelas seguintes atividades inter-relacionadas:
 - a) **Definição da poligonal de afetação:** conforme estabelecido em itens anteriores desta proposta de PRI, deve envolver toda a poligonal de afetação de cada projeto de intervenção. Este, por seu turno, deve indicar a área de indenização de imóveis, segundo a legislação em vigor, bem como desafetação desses imóveis;
 - b) **Cadastro socioeconômico e imobiliário:** a ser desenvolvido durante os estudos ambientais e socioeconômicos complementares para formatação de processo relativo ao requerimento de LI junto ao Órgão Ambiental Licenciador, bem como junto aos órgãos competentes para emissão de documentos urbanísticos autorizativos para a construção. Deve aferir valores atualizados de avaliações e refinando o perfil estatístico da própria comunidade impactada diretamente pelas obras. Esta atividade, por seu turno, deve ser executada e acompanhada de trabalhos de campo e de (re) tabulação de dados obtidos e tende a ser complementada pela análise e dimensionamento da demanda por soluções de reassentamentos;
 - c) **Laudos de avaliação:** atividade que gera uma planilha-resumo contendo, além das áreas impactadas pela poligonal, o percentual delas em relação ao imóvel, o custo individual da desapropriação do terreno e de edificação, assim como os custos totais de desapropriações. Contudo, embora haja lotes cujas residências são indicadas como parcialmente atingidas, devido à natureza da tipologia construtiva, a diminuição do espaço disponível pelo impactado é considerada

na avaliação, no intuito de compensá-lo pelo transtorno de desmembramento e desapropriação do seu espaço útil de moradia. Para tal atividade, aconselha-se tecnicamente o uso da metodologia CUB (Custo Unitário Básico) para a reprodução das características de cada imóvel avaliado e o valor de sua replicação em outra área. Deve-se inserir não apenas o valor pessoal e material da obra, mas também do terreno nessa avaliação;

- d) **Reuniões comunitárias:** mobilizações feitas por técnicos de trabalho social contratados pelo Empreendedor no intuito de informar a população local quanto aos diversos aspectos da desafetação e reassentamento involuntário dos posseiros, bem como apresentar esclarecimentos acerca das dinâmicas desses reassentamentos procedidos durante e após o desenvolvimento das intervenções previstas.

II) Macroatividade 02: elaboração do “Plano de Reassentamento Involuntário”

Constitui-se em uma formatação de um PRI elegível para obras e serviços públicos no âmbito da Bacia Hidrográfica do Rio Itapecuru, com as suas linhas e macrodiretrizes para implementação. É seguido pela análise dos órgãos ambientais e urbanísticos municipais e, quando da ausência de um desses, para os equivalentes em âmbito estadual, e deve ser peça constante do Processo de Licenciamento de Instalação do Empreendimento. É documento-base para as atividades de relocação de população, bem como para a previsão de impactos sociais associados a obras e serviços de alteração do território local.

III) Macroatividade 03: procedimentos de reposição de moradias

Constitui-se em duas etapas distintas, mas que são intercomplementares e serão desenvolvidas simultaneamente, quais sejam:

- **1ª Etapa:** construção de unidades residenciais, seguindo as tipologias adotadas para este Plano de Reassentamento Involuntário, caso sejam adotadas;
- **2ª Etapa:** dotação de infraestruturas e serviços básicos - abastecimento de água potável, acesso à rede elétrica, pavimentação, microdrenagem, planejamento de acesso e mobilidade urbana, bem como regularização fundiária de lotes/residências.

Para que a matriz de valores seja estabelecida, é necessário que o ente executor defina o terreno para construção de residências e respectivo valor médio delas ou negociação com os interessados para aquisição de moradias por programas oficiais de habitação, gerenciados pelos entes públicos, preferencialmente próximos à localidade afetada. Portanto, não é possível estabelecer, matriz financeira para essa macroatividade, já que cada PRI deve ter seu próprio orçamento.

IV) Macroatividade 04: Execução das Obras Associadas ao Empreendimento Residencial

As obras associadas ao Empreendimento, obedecendo a uma frente única de trabalhos, será dividida em 02 (duas) etapas:

- a) **Etapla 01:** supressão vegetal e terraplenagem;
- b) **Etapla 02:** urbanização e execução de serviços urbanísticos mínimos complementares.

Os valores para execução das obras e serviços devem estar presentes em projetos básicos e executivos do Empreendimento, os quais serão passíveis de análise pelos órgãos ambientais licenciadores. Não é possível ter definição desse cenário, pois são elaborados para cada situação relativa a área afetada.

V) Macroatividade 05: dinâmica de reassentamentos involuntários

A dinâmica de reassentamentos involuntários será desenvolvida obedecendo aos seguintes componentes principais de trabalhos:

- a) **Instalação de Unidade de Projetos Sociais (UPS):** de responsabilidade do Empreendedor, este trabalho é imprescindível para as atividades de reassentamento involuntário, pois permite que uma equipe técnica multidisciplinar esteja presencialmente na área de influência direta (AID) do empreendimento para acompanhar as *interfaces* “obras e dinâmicas de reassentamentos populacionais”, bem como esclarecer dúvidas e equacionar conflitos socioespaciais locais;
- b) **Negociação com famílias afetadas por obras:** procedimento a ser realizado após a instalação da UPS na AID (Área de Influência Direta) da área afetada ou

no terreno de construção das novas habitações. Os procedimentos serão acompanhados pela equipe técnica da UPS, em consonância com as indicações dos órgãos estaduais e municipais associados. As atividades serão as seguintes:

- I. mobilização comunitária;
 - II. envio de convites individuais por lotes/famílias/proprietários para negociação (com agendamentos de local e horário da reunião);
 - III. definição, por posseiros/famílias/proprietários da opção de reassentamento apresentada pela equipe técnica de negociação referente ao imóvel utilizado ou ocupado;
 - IV. formatação de processo administrativo para pagamento de indenizações ou como indicativo das providências tomadas para encaminhamento jurídico, informando os critérios de elegibilidade em cada situação;
- c) **Atividade de Monitoramento, Acompanhamento e Avaliação:** consiste em dar prosseguimento aos trabalhos de negociações, indicando as seguintes ações:
- I. Acompanhamento de processos de pagamentos de indenização e de pagamentos de “aluguel social”;
 - II. Operacionalização de atividades de ouvidoria, como serviço indispensável às obras e à população direta ou indiretamente atingida;
 - III. Desenvolvimento de reuniões comunitárias mensais para informações acerca das atividades de reassentamentos em curso (etapas, fases, situações de procedimentos administrativos, andamento de obras e implementação de serviços comunitários);
 - IV. Elaboração de relatórios de andamento de trabalho, a serem enviados ao Ministério Público Estadual e à Defensoria Pública Estadual bimestralmente, com o propósito de apresentar maior transparência às atividades de reassentamentos involuntários;
 - V. Desenvolvimento de cursos, oficinas e outros tipos de capacitações para a população diretamente atingida pelas obras.

Para execução dessa macroatividade, são necessários ao menos 02 (dois) advogados, 01 (um) arquiteto e 04 (quatro) assistentes sociais para acompanhamento dos trabalhos ora

previstos. Contabilizando o período mínimo para a remoção ou indenização das famílias, os profissionais citados devem estar presentes na UPS por um período superior àquele previsto para as intervenções. O adequado é que a UPS funcione de três a seis meses antes das intervenções e por igual período após a sua conclusão.

3. DIRETRIZ DE IMPLEMENTAÇÃO N.º 02 – RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS EM NASCENTES E EM MARGENS DE CURSOS HÍDRICOS E MANEJO DE FAUNA SILVESTRE

As matas galeria e nascentes no contexto da Bacia Hidrográfica do Rio Itapecuru representam o conjunto das comunidades vegetais que se instalam ao longo dos cursos d'água, responsáveis pelo balanço das trocas de sedimentos entre os ambientes de terras firmes e os de fundo de vale (cursos d'água de diversas escalas espaciais) ou de depressões regionais (como lagos e lagoas). Esses ecossistemas, por serem situados em faixas ecotonais, possuem grande importância para as comunidades bióticas de terra firme e aquáticas, seja pela configuração de “abrigos bióticos”, seja pela participação no controle das taxas erosivas e/ou deposicionais ao longo das margens de um curso d'água.

As matas galeria funcionam, ainda, como verdadeiros corredores florestais, com alta concentração de biodiversidade e são ambientes ideais para a manutenção da biota regional. Convém lembrar que esse tipo de formação vegetal é considerada pelo Código Florestal Brasileiro (Lei Federal N.º. 12.651/2012) como Áreas de Preservação Permanente (APP's).

Devido à sua fertilidade natural, originada pela deposição de matéria orgânica e disposição espacial de compostos químicos indispensáveis à vida durante as enchentes anuais, áreas de margens dos rios formadores da Bacia Hidrográfica do Rio Itapecuru são ocupadas pelas populações ribeirinhas para o desenvolvimento de um tipo de prática agrícola bastante difundida em países periféricos: a agricultura de vazante. Essa atividade é bastante difundida na região hidrogeográfica em questão, independentemente do curso em que esteja situado.

Assim, as populações de “vazanteiros” (quem pratica a agricultura de vazante), num primeiro momento, são as responsáveis em parte pela supressão da vegetação nativa que protege as margens, descaracterizando os sistemas naturais. A esses grupos sociais somam-se os produtores agropecuários que estendem suas áreas de atuação para as margens dos cursos d'água que compõem a Bacia Hidrográfica do Rio Itapecuru, responsáveis diretos por grande

parte dos danos ambientais desenvolvidos nos canais de drenagem tanto sazonais, quanto efêmeros.

Isso ocorre, especialmente, pela carência expressiva de alternativas econômicas que suplantem os modelos de manejo da terra historicamente presentes no território, que também está associado às ocupações nas margens dos rios que formam a Bacia Hidrográfica do Rio Itapecuru (*sensu stricto*), responsáveis, num segundo momento (de intensos processos de ocupacionais dos espaços rurais para os urbanos), pela descaracterização das formações vegetais pré-existent, que contribui significativamente para a mudança dos microclimas. Isso pode ser revisto a partir do plantio de mudas nativas, responsáveis pelo sequestro de carbono da atmosfera, o que levará a melhorias significativas das condições ambientais ao nível local e regional.

Os principais danos ambientais advindos dessas ações bastante perturbadoras são o assoreamento dos cursos d'água (em especial de afluentes do Itapecuru, que hoje não são mais perenes, apenas funcionam como canais de escoamento pluvial), diminuição da biodiversidade aquática e daquela associada às matas galeria, bem como a diminuição da água potável disponível para o abastecimento, tanto superficial, quanto subterrânea. Assim, é fundamental que haja a orientação de esforços práticos para a identificação de áreas prioritárias à recomposição florestal das matas galeria, haja vista a possibilidade desse processo levar a ciclos de erosão dos canais fluviais e a tentativa natural dos cursos d'água de restabelecerem seus equilíbrios dinâmicos.

Por conseguinte, não é aceitável o plantio de qualquer tipo de árvore nas margens de rios que não sejam as nativas e/ou frutíferas exóticas, mas adaptadas aos ambientes de destinação final das mudas (margens de cursos d'água). O uso das primeiras, as nativas, é importante por de ajudar no fortalecimento do banco genético de espécies preexistentes, hoje bastante predadas e de abrangência espacial reduzida pelas forças socioeconômicas e socioculturais. Já as segundas, as frutíferas adaptadas, servem para atrair espécies animais nativas, uma vez que elas apresentam fontes de alimentos para a biota a ela associada. Para tal, canteiros de produção de mudas devem ser construídos em pontos estratégicos da Bacia Hidrográfica do Rio Itapecuru (a escolher em estudos futuros), que possam representar um bom mosaico da abrangência regional dos setores da Bacia.

Concomitantemente, não haverá sucesso algum das atividades de recomposição florestal das matas galeria da Bacia Hidrográfica do Itapecuru caso não sejam sensibilizados os “vazanteiros” e demais produtores associados às margens de rios, os habitantes das margens

dos cursos d'água e dos tomadores de decisão locais sobre a funcionalidade e importância das comunidades vegetais beiradeiras. Com a proposição de alternativas produtivas de subsistência e/ou de mercado (para os primeiros), de formas e tipologias de uso e ocupação (segundo grupo) e de gestão socioambiental (terceiro segmento) haverá compartilhamento efetivo das responsabilidades locais para o controle e monitoramento das qualidades da cobertura ciliar dos trechos mais impactados de toda a bacia em evidência.

Contudo, faz-se mister destacar que a identificação de processos de transmutação geoecológica e ecodinâmica, associados a conflitos socioculturais e socioeconômicos, já comprometem ações que visariam a promoção da sustentabilidade em âmbito regional. Os conjuntos territoriais protegidos passam por sensíveis conflitos, destacados os relacionados a usos inadequados da terra, bem como ao desmatamento e à exploração madeireira, o avanço das fronteiras produtivas, ao assentamento irregular de comunidades humanas e, por fim, à falta da presença de ações efetivas no entorno (zonas de amortecimento) e no conjunto espacial interno de cada uma dessas células geoecológicas dessa tipologia.

Aliás, estratégia de configuração de um macroterritório protegido, com corredores ecológicos para a conexão de fragmentos é embasada em dispositivos presentes na própria Lei Federal n.º 9.985/2000, que estabeleceu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza. A presença humana, porém, tem-se mostrado bastante perturbatória quanto ao contexto ambiental regional, sobretudo pelos conflitos produtivos e fundiários, que geram desmatamentos e queimadas, por exemplo.

A premissa da configuração de um mosaico para conectividade das paisagens e recuperação de áreas degradadas de nascentes e de margens de corpos hídricos deve apresentar-se, pois, como uma estratégia sólida para a manutenção da integridade paisagística e biodiversas do território ora discutido. Há, pois, que se convergir atenções para a garantia de manutenção da integridade das áreas com coberturas vegetais nativas presentes no contexto territorial da Bacia Hidrográfica do Rio Itapecuru, bem como para a recuperação de áreas associadas, condição factual para a sustentabilidade real das comunidades humanas tradicionais e manutenção da geobiodiversidade.

Com a finalidade de orientação metodológica da presente pesquisa, indica-se que ela tem enfoque pautada no estruturalismo da Teoria Geral dos Sistemas (TGS), baseada em Bertalanffy (1973), com seus desdobramentos e adaptações realizadas para os efeitos da Teoria Geossistêmica de Sotchava (1977) e da Teoria Geossistêmica de Bertrand (2004). Por conseguinte, para a adequação de ambas, segundo a escala da Ecologia de Paisagens e dos

indicativos de planejamento biorregional em função da Geoeologia das Paisagens (MATEO-RODRIGUEZ et. al., 2013) e da Ecodinâmica do território (TRICART, 1977; TRICART; KILLIAN, 1982), foi desenvolvido o Quadro 01, com respectivas correlações escalares norteadoras para a abordagem a ser adotada. Para efeitos deste trabalho, os táxons geossistêmico a ser adotado será o de *geossistemas e de geofácies*, equivalente aos *ecossistemas e ecótopos* à taxonomia ecológica, o que define a escala de trabalho das futuras intervenções, que devem ser definidas em escalas iguais ou superiores a 1:100.000.

Nessa perspectiva, o potencial integrador expresso pela cartografia temática consegue expressar, com maior clareza, as particularidades de cada articulação geográfica para recuperação de áreas degradadas em nascentes com base em uma escala que imprima a compilação de dados e informações acerca de uma área, embora sua maior precisão dependa das dimensões mapeadas.

Quadro 01: Unidades de planejamento territorial com base nas teorias geossistêmica, geoecológica e de Ecologia de Paisagens e suas possibilidades de interpretação escalar.

TIPO	ESCALA GEOSSISTÊMICA	ESCALA ECOLÓGICA	ÁREA TOTAL	ESCALA CARTOGRÁFICA
Unidades Superiores	Zona	Zona Bioclimática	Superiores a 5.000.000 km ²	Inferiores a 1:5.000.000
	Domínio	Bioma	Entre 100.000 km ² e 5.000.000 km ²	1:500.000 – 1:5.000.000
	Região Natural	Ecorregião	Entre 1.000 km ² e 100.000 km ²	1:100.000 – 1:500.000
Unidades Inferiores	Geossistema	Ecossistema	Entre 10 km ² e 1.000 km ²	1:15.000 – 1:100.000
	Geofácia	Ecótopo	Entre 1 km ² e 10 km ²	1:5.000 – 1:15.000
	Geótopo	Ecótopo	Inferiores a 1 km ²	Superiores a 1:5.000

Fonte: Adaptado de Dias et. al. (2017).

A seguir são apresentados os apontamentos metodológicos que devem ser adotadas como diretrizes-mestras para a composição de futuros planos ou projetos de recuperação de áreas degradadas em nascentes e em margens de cursos d'água contidos na Bacia Hidrográfica do Rio Itapecuru.

3.1. Identificação de zonas de pressão de uso do território com técnicas de sensoriamento remoto e geoprocessamento

Deverá ser adotada a classificação supervisionada para a determinação de padrões de usos e cobertura da Terra será realizada por intermédio de técnicas de Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento. Assim, a base teórico-metodológica será pautada no IBGE (2013), conforme dispositivos presentes no Manual Técnico de Uso e Cobertura da Terra, que

determina as classes de usos para o território brasileiro em múltiplas escalas e táxons. O tratamento das imagens será feito no ambiente SIG. Nessa etapa serão realizadas em sequência:

- a) correção radiométrica das imagens;
- b) georreferenciamento para o *Datum* SIRGAS 2000, zona 23 – S, utilizado no Brasil;
- c) composição colorida e fusonamento de imagens, para o melhoramento da resolução espacial, 30 metros (convencional) para 15 metros, esse último apenas para as imagens LANDSAT OLI – 8. Caso haja imagens com resolução espacial maior, a metodologia de trabalho deverá ser completamente descrita para futuras replicações;
- d) classificação supervisionada e não-supervisionada, com o auxílio em técnicas de interpretação de produtos de sensoriamento remoto, com base em análise de pixels de alvos espectrais, com respectivas correções das classes delimitadas;
- e) composição de mapas temáticos na escala de trabalho iguais ou superiores a 1:100.000; e
- f) disponibilização de toda a base de dados em arquivos editáveis ao ente executor para maior transparência e acompanhamento das atividades por parte dos órgãos envolvidos e pela sociedade.

Os procedimentos técnico-metodológicos aplicados serão condizentes a fim de atualizar dos Bancos de Dados referentes ao Uso e Cobertura da Terra do IBGE (2013) e deste Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Itapecuru, para a indicação da dinâmica territorial acerca dos seus usos e cobertura da terra.

3.2. Avaliação das fragilidades integradas da paisagem com a abordagem ecodinâmica do território

Para efeitos do presente trabalho, utilizar-se-á a Ecodinâmica do Território, conforme recomendações de Tricart (1977) e Tricart e Killian (1982). Auxiliado na Teoria Geossistêmica de Bertrand (2004), com o propósito de identificar processos físico-bióticos e socioeconômicos integrados na escala 1:100.000 ou superior. As informações geográficas serão tratadas em ambiente SIG (Sistema de Informações Geográficas) utilizando-se o *software* livre.

Serão adaptadas as legendas originais de trabalhos em ecodinâmica definidas por Bastistela et al. (2013) para uma proposta baseada em Tricart (1977) e Tricart e Killian (1982), que norteiam o princípio da ecodinâmica e da ecologia da paisagem. Às unidades territoriais físico-bióticas serão inseridos critérios qualitativos de vulnerabilidade, que variam de 01 a 05, pesos que apontam para o reconhecimento de possibilidades de cruzamento de dados e sua consequente padronização.

As informações geográficas serão divididas e tratadas em quatro etapas, quais sejam:

- a) obtenção de dados SRTM de Altimetria;
- b) extração e tratamento de dados de declividade;
- c) cálculo do NDVI (da sigla em inglês Índice de Vegetação por Diferença Normalizada) ou de outro índice de vegetação mais compatível com a realidade de intervenções; e
- d) cruzamento dessas informações para a obtenção do mapa de fragilidade ecodinâmica do território, adaptando as metodologias adotadas pela EMBRAPA, pela UEMA e pelo ZEE-MA em recentes trabalhos técnicos.

O ano adotado para a composição do NDVI e para reconhecimento dos alvos espectrais por técnicas de sensoriamento remoto deverá ser o imediatamente o anterior à execução dos trabalhos. Dentro da escala de fragilidades ecodinâmicas da Bacia Hidrográfica do Rio Itapecuru, que variará, qualitativamente, de *sem suscetibilidade aparente*, a *estável*, *intermediário*, *instável a muito instável*, será possível calcular, com a integração dos produtos cartográficos já elencados e com técnicas de sensoriamento remoto e geoprocessamento, um mapa-síntese, demonstrando a síntese regional da integridade natural do território.

3.3. Sistematização de dados e configuração de cartografia dos focos de calor durante os dez anos anteriores ao projeto de recuperação de nascentes e margens de cursos d'água

A análise climatológica será construída com base na comparação do Índice de Oscilação Sul (IOS) para a caracterização do fenômeno ENOS em suas ocorrências em fases positivas, negativas e de neutralidade no intervalo de 10 (dez) anos de dados mensais, no mínimo, totalizando 120 (cento e vinte meses) de medições, as quais já estão tabuladas pelo

propositor deste Projeto, para os seguintes subsistemas e respectivos elementos formadores de tempo e clima para o Subsistema Termodinâmico: insolação, temperaturas máxima e mínima. Os dados devem ser adquiridos em plataformas oficiais.. Assim, serão divididos os trabalhos em:

- a) realização de atualização de dados em bases oficiais (INMET, INPE e ZEE-MA), com o propósito de ampliar o lastro de informações a serem utilizadas na pesquisa. Serão atualizados os elementos formadores de tempo e clima que compõem os subsistemas hidrometeorológico e termodinâmico;
- b) aquisição de tabela atualizada de Índice de Oscilação Sul (IOS) junto ao sistema público NOAA (2022), até o ano de desenvolvimento do trabalho de intervenção para recuperação de áreas de nascentes e margens de cursos hídricos;
- c) sistematização de banco de dados em ambiente SIG (Sistema de Informações Geográficas), das informações anuais referentes às condições de evolução do ritmo climático atuante sobre o Estado do Maranhão dos dez anos anteriores ao de execução das intervenções, para a ocorrências de focos de calor no contexto da Bacia Hidrográfica do Rio Itapecuru, com destaque para os anos extremos de eventos ENOS e não-ENOS (*El Niño* e *La Niña*, respectivamente) e outros que afetem diretamente a região hidrogeográfica em questão

As informações espaciais serão trabalhadas em *freeware* de geoprocessamento e geoinformações que possibilitará o tratamento dos elementos analíticos históricos espacializados na forma de cartas temáticas em Sistema de Informações Geográficas (SIG). Esse banco de dados será entregue, posteriormente, ao ente executor das intervenções para publicação e utilização livre do banco na escala igual ou superior a 1:100.000.

3.4. Proposição de corredores ecológicos para subsidiar a conexão entre paisagens fragmentadas

Uma das maiores inovações quanto à Ecologia de Paisagem, à Geoecologia das Paisagens e à Ecogeografia do Território, centra-se no reconhecimento das paisagens naturais como sendo o resultado das interações existentes (e indissociável) entre as dinâmicas climáticas locais e regionais com a biodiversidade e os padrões de uso do território em diferentes escalas cartográficas utilizadas para o manejo integrado das paisagens naturais remanescentes (LANG;

BLASCHKE, 2009; BONNAN, 2013).

Para tal propósito, devem ser utilizados o mosaico de imagens de satélite composto para a totalidade da Bacia Hidrográfica do Rio Itapecuru para a formatação de elaboração de atualizações de mapas de uso em escalas iguais ou superiores a 1:100.000, com o propósito de trabalhar com indicadores de métricas de paisagens, com o auxílio de técnicas de sensoriamento remoto, quais sejam:

- a) número total de fragmentos de paisagem;
- b) tamanho total dos fragmentos de paisagem dispostos em formato de “manchas”;
- c) tamanho médio das “manchas”;
- d) índice de menos “mancha”;
- e) razão perímetros x áreas do total de “manchas”;
- f) cálculo do Índice de Patton, que corresponde à função do perímetro total de fragmentos pela raiz quadrada do fragmento multiplicada pelo número π (pi);
- g) área dos núcleos de maior densidade;
- h) densidade das manchas.

Com base nesses índices, será possível estabelecer quais são as paisagens fragmentadas de dimensões micropaisagísticas (menos de 250 hectares) e minipaisagísticas (maiores que 250 hectares) que podem ser conectadas com manchas meso e macropaisagísticas remanescentes em projetos de recuperação de áreas degradadas de nascentes e de margens de cursos hídricos formadores da região hidrográfica ora discutida. Isso permitirá a ocorrência de fluxos gênicos e da biodiversidade regional, bem como a manutenção ou a mitigação dos processos micro e mesoclimáticos. O produto final será um plano cartográfico de recuperação dos fragmentos de APPs com áreas potenciais para a restauração, conservação ou recuperação ambiental, com vistas à implantação efetiva de corredores ecológicos no contexto da Bacia Hidrográfica do Rio Itapecuru.

Os programas de monitoramento da fauna silvestre devem ser aplicados nesta proposição e, por serem regulamentados pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), obrigatoriamente reger-se-ão pela Instrução Normativa nº 146/2007 e normas complementares. O objetivo da mesma é estabelecer os critérios relativos ao manejo de fauna silvestre em áreas de influência de empreendimentos e atividades consideradas efetiva ou potencialmente causadoras de impactos à fauna que são sujeitas ao licenciamento ambiental, como definido pela Lei Federal nº 6.938/1981 e pela Lei Federal nº 9.605/1998.

O monitoramento consiste em ações de acompanhamento da fauna com intuito de avaliar as populações ocorrentes em uma determinada região ou habitat onde são abordados diversos parâmetros biológicos. As atividades podem ocorrer em caráter acadêmico ou de acordo com as exigências do órgão ambiental fiscalizador, podendo ser executadas antes, durante e após a instalação de um empreendimento potencialmente causador de impacto. Os dados apresentados no estudo deverão visar a avaliação dos possíveis impactos e alterações antrópicas e seus efeitos sobre as comunidades biológicas diretamente afetadas (positiva ou negativamente) pela implementação de planos de recuperação de áreas degradadas em nascentes e em margens de corpos d'água na Bacia Hidrográfica do Rio Itapecuru.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tendo em vista a necessidade de controle de dados e informações associadas ao planejamento e execução de políticas públicas vinculadas aos marcos legais relacionados diretamente à execução das diretrizes tendo em vista a implementação dos instrumentos cenarizados para a Bacia Hidrográfica do Rio Itapecuru, é importante o desenvolvimento de aplicativo com banco de dados, para uso em ambiente web, bem como aplicativo para celular compatível com ambiente *web*. Ambos deverão estar à disposição da CODEVASF e de toda a sociedade, com controle total do primeiro, bem como a todos os órgãos diretamente associados à execução das atividades previstas nos documentos anteriores.

Essas ferramentas devem pautar direcionamento de estratégias de monitoramento e controle, em tempo real, de todas as atividades vinculadas a cada ente público, com suas competências específicas.

Por conseguinte, as Diretrizes Gerais e Específicas para a implementação do Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Itapecuru deverão, ainda, ser compostas por:

- a) atividades adequadas a cada setor da região hidrogeográfica em lide, de acordo com sua fragilidade ecológica, capacidade de suporte ambiental e potencialidades de usos econômicos e sociais;
- b) necessidade de proteção ambiental, conservação e uso racional da água, do solo, do subsolo, da fauna, da flora e demais recursos naturais renováveis e não-renováveis presentes em território estadual;
- c) definição de áreas prioritárias para conservação;

- d) critérios para orientar as atividades madeireira e não-madeireira, agrícola, agrária, pecuária, pesqueira e de aquicultura, urbanização, industrialização, portuária, recuperação de áreas degradadas, mineração e outras opções de uso dos recursos ambientais, em conformidade com a legislação em vigor;
- e) medidas destinadas a promover, de forma ordenada e integrada, o desenvolvimento ecológico e econômico sustentável do setor rural, com o objetivo de melhorar a convivência entre a população e os recursos ambientais, inclusive com a previsão de diretrizes para implantação de infraestrutura de fomento às atividades produtivas, quando couber;
- f) medidas de controle e de ajustamento de planos de zoneamento de atividades econômicas e sociais resultantes da iniciativa dos municípios, com vista a compatibilizar, no interesse da proteção ambiental, usos conflitantes em espaços municipais contíguos e a integrar iniciativas regionais amplas e não restritas às cidades, se forem necessárias, e
- g) apontamento de planos, programas e projetos dos governos federal, estadual e municipais com a finalidade de orientar os usos adequados para cada setor da Bacia Hidrográfica do Rio Itapecuru.

De igual modo, a complementação deste exercício de cenarização é um extensão das disposições presentes nos Volumes 2 e 3 deste Plano de Recursos Hídricos, os quais respectivamente tratam da proposta de enquadramento dos corpos hídricos superficiais da Bacia do Rio Itapecuru no Âmbito do Plano e da Proposta de Arranjo Institucional da Gestão dos Recursos Hídricos na Bacia do Rio Itapecuru. Ademais, isso dará base para a execução das atividades do presente Plano de Recursos Hídricos, que servirá para nortear ações de:

- a) proteção ambiental, com recuperação de áreas degradadas e indicação de salvaguardas específicas necessárias;
- b) desenvolvimento econômico e produtivo com equidade;
- c) implantação de infraestruturas para competitividade e qualidade de vida;
- d) governança e fortalecimento de instituições que promovam o desenvolvimento durável da região hidrogeográfica com transparência e controle social.

REFERÊNCIAS

BATISTELLA, Mateus; BOLFE, Édson Luis; VICENTE, Luiz Eduardo; VICTÓRIA, Daniel de Castro; ARAÚJO, Luciana Spinelli (org.). **Relatório do diagnóstico do Macrozoneamento Ecológico-Econômico do Estado do Maranhão**. v. 2. Campinas: EMBRAPA Monitoramento por Satélite, 2013. 324 p.

BERTALANFY, Ludwig von. **Teoria geral dos sistemas**. Petrópolis: Vozes, 1973. 351 p.

BERTRAND, Georges. Paisagem e geografia física global: esboço metodológico. **Revista RA'E GA**. Curitiba: EDUFPR, n. 8, 2004. p. 141-152.

BONAN, Gordon. **Ecological climatology: concepts and applications**. 2. ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2013. 550 p.

DIAS, Luiz Jorge B.; TEIXEIRA, Wenderson; SILVA, Jessica Conceição; SOUSA, Jéssica Suyane. Vulnerabilidades morfoclimáticas no Bioma Amazônia no Estado do Maranhão: orientações ao Zoneamento Ecológico-Econômico regional. In: SEABRA, Geovanni (org.). **Educação Ambiental: natureza, biodiversidade e sociedade**. Ituiutaba: Barlavento, 2017. p. 461-472.

DIAS, Luiz Jorge Bezerra da Silva; NEVES JÚNIOR, Cosme do Nascimento; MENDES, Jéssica Neves; PINHEIRO, Samyra Yanka; REIS, Vivian Costa Santos. Dinâmicas socioeconômicas, culturais e pressões de uso no contexto do Bioma Cerrado e do Sistema Costeiro do Maranhão. In: DIAS, Luiz Jorge Bezerra da Silva; CATUNDA, Paulo Henrique Aragão; CARVALHO, Dionatan Silva; PORTELA, Anny Karolyny Oliveira (orgs.). **Sumário Executivo do Zoneamento Ecológico Econômico do Maranhão (ZEE-MA): meio socioeconômico, arranjos jurídicos-institucionais, dinâmicas de sobreposições e usos e cobertura da terra – Etapa Bioma Cerrado e Sistema Costeiro**. v.2. São Luís: IMESC, 2021. p. 183-204.

GODET, Michel. **A caixa de ferramentas da prospectiva estratégica**. Lisboa: Cepes, 2000.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manual técnico de Uso e Cobertura da Terra**. Rio de Janeiro: IBGE, 2013.

LANG, Stefan; BLASCHKE, Thomas. **Análise da paisagem com SIG**. São Paulo: Oficina de Textos, 2009. 424 p.

MARQUES, Valter José. **Zonificação ambiental do Estado do Maranhão utilizando os geossistemas como categoria geográfica de análise**. 2016. 196 f. Dissertação (Mestrado em Geografia). Universidade Federal do Pará, Belém, 2016.

MATEO-RODRIGUEZ, José Manuel; SILVA, Edson Vicente da; CAVALCANTI, Agostinho Paula Brito. **Geoecologia das Paisagens: uma visão geossistêmica da análise ambiental**. 4. ed. Fortaleza: Edições UFC, 2013. 222 p.

NOAA – National Oceanic and Atmospheric Administration. **Southern Oscillation Index (SOI)**. Disponível em: <https://www.ncdc.noaa.gov/teleconnections/enso/indicators/soi/>. Acesso em: 28.



Uema
UNIVERSIDADE ESTADUAL
DO MARANHÃO

CODEVASF

nov. 2022.

POTTER, Michael E. (org.). **Estratégia e planejamento**: autores e conceitos imprescindíveis – coletânea HSM Management. São Paulo: Publifolha, 2002.

SOTCHAVA, Viktor B.. O estudo dos geossistemas. **Métodos em Questão**, n.º 16. São Paulo: IGEOG, 1977.

TRICART, Jean. **Ecodinâmica**. Rio de Janeiro: IBGE, 1977. 97 p.

TRICART, Jean; KILIAN, Jean. **La ecogeografia y la ordenación del medio natural**. Barcelona: Anagrama 1982.



Uema
UNIVERSIDADE ESTADUAL
DO MARANHÃO

CODEVASF



INDICAÇÕES LEGAIS PARA A IMPLEMENTAÇÃO DO PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU (MA)

Gabriel Macedo Monteiro

Allana Pereira Costa

Luiz Jorge Bezerra da Silva Dias

1. INTRODUÇÃO

Conforme visto no capítulo anterior, o modelo vigente de desenvolvimento socioeconômico tem adotado ações e práticas nas quais prevalece a lógica do uso² privado e inadequado, dos chamados bens de uso comum, dos quais os recursos hídricos estão inclusos, que podem acarretar danos irreversíveis ao meio natural, afetando a sua disponibilidade para outros segmentos da sociedade, além de prejudicar o acesso adequado e o uso compartilhado dos recursos³ presentes em uma determinada localidade.

Segundo Suertegaray (2001), a perspectiva ambiental sempre deve ocupar uma posição de destaque diante das análises geográficas e de Planejamento Territorial, haja vista que não deve ser percebida apenas pelas manifestações dos impactos sobre os ecossistemas, mas também, pelas consequências destes sobre as comunidades, que estabelecem suas territorialidades de forma amalgamada à natureza, constituindo as mais variadas formas de ambientes e dando origem à diversas modalidades e intensidades de conflitos socioambientais⁴ e degradação.

A compreensão dos conflitos e ações antrópicas existentes em uma respectiva área enseja a possibilidade de criar uma concepção de que alguns grupos sociais, geralmente os mais carentes, podem sofrer consequências mais prejudiciais com a implementação de projetos industriais, extrativistas, econômicos e ambientais, por exemplo. Por isso, entender a dimensão das dinâmicas sociais, jurídicas, políticas e econômicas de um território pode fornecer dados essenciais, pois são capazes de denunciar “[...] contradições em que as vítimas das injustiças

² Constitui-se da manifestação dialética existente entre a produção do espaço e os seus agentes produtores que dão origem à prática socioespacial real, pois estes consistem em transformadores de lugares embebidos de conteúdo social “[...] dado pelas relações sociais que se realizam em espaço-tempo determinado, enquanto processo de produção, apropriação, reprodução da vida, da realidade, do espaço em seus descompassos, e, portanto, fundamentalmente, em suas contradições” (CARLOS, 2011, p. 71).

³ Segundo Portugal (1992) “... A palavra recurso significa algo a que se possa recorrer para a obtenção de alguma coisa.” Simbolizando, portanto, para esse autor, que o ser humano recorre aos recursos naturais, isto é, aqueles que estão na Natureza, para satisfazer suas necessidades.

⁴ De acordo com Brito et al. (2011, p. 56) os conflitos socioambientais podem ser descritos como aqueles “[...] relacionados aos recursos naturais são sobre os espaços que contêm estes recursos, isto é, entre os grupos humanos que reivindicam essas terras como seu território de moradia e vivência, portanto, os conflitos têm dimensões políticas, sociais e jurídicas. Cada agente social tem sua forma de adaptação, ideologia e modo de vida que entra em choque com as formas dos outros grupos, dando assim a dimensão social e cultural do conflito socioambiental”.

ambientais não só são verdadeiramente excluídas do chamado desenvolvimento, mas assumem todo o ônus dele resultante” (ZHOURI, 2008, p. 105).

Nesse contexto, sobretudo nas primeiras décadas do século XXI, evidenciou-se a necessidade, principalmente por parte do poder público, da valorização das informações, do conhecimento, da dimensão e da real situação relacionada à disponibilidade e manejo⁵ dos recursos naturais presentes sob seu domínio, visto que tal percepção é considerada um dos instrumentos fundamentais para o estabelecimento de critérios funcionais do Plano de Gestão baseado na organização das atividades produtivas, dos espaços e da conservação ambiental com fulcro nos processos de governança, bem como na chamada Gestão Ambiental⁶, que inclui o planejamento sustentável, através do provimento do manejo ecológico e a manutenção da integridade da biodiversidade⁷ e ecossistemas, visando a garantia do desenvolvimento econômico e a minimização dos impactos ambientais e sociais.

Diante disso, a Gestão Ambiental emerge como uma ferramenta eficaz em qualquer empreendimento ou operação, visto que, segundo Nilsson (1998, p. 134):

"Gestão ambiental envolve planejamento, organização, e orienta a empresa a alcançar metas [ambientais] específicas, em uma analogia, por exemplo, com o que ocorre com a gestão de qualidade. Um aspecto relevante da gestão ambiental é que sua introdução requer decisões nos níveis mais elevados da administração e, portanto, envia uma clara mensagem à organização de que se trata de um compromisso corporativo. A gestão ambiental pode se tornar também um importante instrumento para as organizações em suas relações com consumidores, o público em geral, companhias de seguro, agências governamentais etc."

A Gestão Ambiental, portanto, intervém diretamente no que se refere às regulamentações públicas pelas diferentes divisões operacionais, assim como na elaboração e na implementação de ações ambientais, visando uma significativa melhoria nos processos e serviços. Com base nisso vale destacar o que está disposto na Norma Brasileira - NBR:ISO 14.001:2004:

⁵ A conceituação referente ao termo “manejo adequado”, para a Lei Federal n.º 9.985 de, 18 de julho de 2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza, estão dispostas, em seu Art. 2º, inciso VIII, que dispõe da seguinte redação: “manejo: todo e qualquer procedimento que vise assegurar a conservação da diversidade biológica e dos ecossistemas;

⁶ Esta expressão “geográfica”, segundo Souza (2019), representa a manutenção da viabilidade e utilidade de um diálogo de saberes entre ciências da sociedade e ciências da natureza, de maneira mais enfática.

⁷ Conforme Lemos (2015, p. 321), o termo biodiversidade pode ser conceituado da seguinte forma: “A biodiversidade se refere à diversidade e variedade de vida na terra. Essa variedade de formas de vida está relacionada à variabilidade de ecossistemas, de espécies, e de recursos genéticos. Isso significa que, para garantirmos a conservação da biodiversidade, precisamos proteger não só as diferentes espécies existentes no planeta, mas também os ecossistemas dos quais elas fazem parte, e a variabilidade de genes dentro de cada espécie.”

A adoção e implementação, de forma sistemática, de um conjunto de técnicas de gestão ambiental podem contribuir para a obtenção de bons resultados para todas as partes interessadas. Contudo, a adoção dessa norma não garantirá, por si só, resultados ambientais ótimos. Para atingir os objetivos ambientais, convém que o sistema de gestão ambiental estimule as organizações a considerarem a implementação da melhor tecnologia disponível, quando apropriado e economicamente exequível.

Segundo Araújo (2005), a utilização desse conjunto de ferramentas pode ser aplicável a qualquer organização, desde que esta se proponha a: implantar, implementar e aprimorar um Sistema de Gestão Ambiental; além de assegurar a conformidade de suas práticas, projetos e empreendimentos à uma política ambiental, estimulando o desenvolvimento a todos os agentes políticos e sociais envolvidos ao realizar uma auto avaliação e, por fim, emitir uma declaração que demonstre a consonância do projeto com as legislações vigentes ao empenhar todos os níveis de administração, por exemplo.

2. NECESSIDADES DE ANÁLISE E ENQUADRAMENTO CONTEMPORÂNEOS – A IMPORTÂNCIA ESTRATÉGICA DO COMITÊ DE BACIA HIDROGRÁFICA

É importante destacar que a expansão socioeconômica no Brasil, sobretudo no Estado do Maranhão, sob o ponto de vista espacial tem estimulado o desenvolvimento dos centros urbanos e rurais com base em tendências e modelos de fontes econômicas prejudiciais à natureza, sem que haja a efetiva preocupação com o planejamento relativo à manutenção e preservação do meio natural⁸. É nessa perspectiva geográfica que Jacobi (2006, p.16) explana:

O principal desafio que se coloca nos dias atuais é que a cidade crie condições para assegurar uma qualidade de vida que possa ser considerada aceitável, não interferindo negativamente no meio ambiente do seu entorno e agindo preventivamente para evitar a continuidade do nível de degradação, notadamente nas regiões habitadas pelos setores mais carentes.

É evidente que na relação entre o meio natural e a qualidade de vida populacional todas as variáveis sociais, econômicas, culturais e espaciais estão inter-relacionadas, tanto no espaço urbano quanto no rural, e ao passo em que atuam, sofrem as consequências dos processos de degradação ambiental. Por isso, é correto afirmar que a melhor unidade territorial

⁸ Para Tostes (1994), “meio ambiente é toda relação, é multiplicidade de relações. É relação entre coisas, como a que se verifica nas reações químicas e físico-químicas dos elementos presentes na Terra e entre esses elementos e as espécies vegetais e animais; é a relação de relação, como a que se dá nas manifestações do mundo inanimado com a do mundo animado (...) é especialmente, a relação entre os homens e os elementos naturais (o ar, a água, o solo, a flora e a fauna); entre homens e as relações que se dão entre as coisas; entre os homens e as relações de relações, pois é essa multiplicidade de relações que permite, abriga e rege a vida, em todas as suas formas. Os seres e as coisas, isoladas, não formariam meio ambiente, porque não se relacionariam”.

para planejamento e ordenamento territorial com base na análise política, social, econômica e jurídica é a bacia hidrográfica.

Tal perspectiva considera que a bacia hidrográfica⁹, em quaisquer territórios, constitui-se em um elemento essencial nas organizações e atividades produtivas, bem como na manutenção dos espaços sociais, além de representar um fator essencial no equilíbrio de toda unidade geoambiental¹⁰ de uma localidade e região, diante de sua elevada vulnerabilidade ambiental¹¹. Por isso, o Plano de Gestão Ambiental consiste em um procedimento necessário que visa orientar, juridicamente, o ordenamento territorial, através de ações de regulação, definidos aos processos de governança. Cabe destacar que todos os setores envolvidos, sobretudo a sociedade, devem participar do Planejamento e da Gestão da Bacia Hidrográfica do Rio Itapecuru.

Essas ações objetivam minimizar os inúmeros impactos ambientais causados em áreas de Bacia Hidrográfica pelas ações antropogênicas, destacando-se a instituição das práticas ao acesso de informações confiáveis, baseando-se no alcance da sustentabilidade e resolução conjunta para os diversos conflitos ambientais contemporâneos. Os referidos dados favorecem a ampliação do conhecimento e da conscientização e, conseqüentemente, dos níveis de sensibilização sobre a referida temática, por meio da ênfase de programas ambientais públicos, por exemplo.

Mediante a necessidade de ampliação dos estudos voltados aos processos de desenvolvimento e gestão ambiental, é necessária a integração da ciência jurídica brasileira com o intuito de resguardar o direito fundamental e inalienável à saúde e à qualidade de vida das

⁹ Os autores Teodoro et. al (2007), definem a bacia hidrográfica como um conjunto de terras drenadas por um rio e seus afluentes, originada nas porções mais elevadas do relevo por divisores de água, por onde as águas oriundas das chuvas escoam e/ou infiltram-se no solo, possibilitando a formação das nascentes e dos lençóis freáticos.

¹⁰ De acordo com a CPRM (2006), as Unidades Geoambientais (táxon menor) são constituídas pelos solos e cobertura vegetal e uso atual das terras, com a elaboração, dependendo das características regionais, dos demais temas: recursos minerais, formações superficiais, geoquímica ambiental, hidrologia, hidrogeologia, riscos geológicos, geofísica, solos, aptidão agrícola, unidades de conservação e pontos turísticos. Baseado nas informações dos temas levantados é apresentado na legenda, para cada unidade geoambiental, potencialidades e fragilidades ao uso e ocupação frente às obras viárias e enterradas, minerais, águas, agricultura e turísticas.

¹¹ Segundo Williams & Kaputcka (2000), o termo vulnerabilidade ambiental é percebido como o potencial que o sistema possui para modular suas respostas frente a fatores estressores ao longo do tempo e do espaço, a partir das suas características ecossistêmicas. Outra perspectiva é apresentada por Santos; Caldeyro (2007) ao relacionar o respectivo conceito à uma condição intrínseca dos territórios, uma vez que cada fração deste apresenta capacidade de responder às perturbações, as quais em interação com o tipo e magnitude do evento induzido resultam numa determinada grandeza de efeitos adversos.

populações, assim como ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, conforme a Constituição da República Federativa do Brasil (CRFB), de 1988, estabelece em seu art. 225, caput:

Art. 225 - Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações (BRASIL, 1988).

Para Machado (2004, p. 120), só é possível o alcance de uma qualidade de vida populacional considerada sadia caso as características ambientais de uma determinada localidade e a sua manutenção estejam em consonância aos parâmetros constitucionais e demais dispositivos legislativos, ou seja, “só pode ser conseguida e mantida se o meio ambiente estiver ecologicamente equilibrado”. Portanto, possuir “uma sadia qualidade de vida é ter um meio ambiente não poluído”.

Como mencionado, as políticas ambientais baseadas no Plano de Gestão devem funcionar com base no ordenamento territorial. A observância dessa perspectiva tem como preceito a regulação das ações que têm impacto na distribuição territorial da população, nas atividades produtivas desenvolvidas, nos espaços de conservação ambiental e de suas tendências, assim como a delimitação de territórios, segundo uma visão estratégica do Ministério da Integração Nacional, que ainda considera ofertas e restrições sujeitas a uma articulação institucional e negociação de múltiplos atores.

Além disso, tais ações devem perceber os processos/evoluções históricos da localidade, para que seja possível a construção de conhecimentos partilhados e determinar uma efetiva gestão integrada a fim de mitigar os danos causados pela exploração do patrimônio natural que possam ocasionar a escassez e/ou desencadeamentos de vulnerabilidades ambientais e sociais. Mediante isso, Reigota (1994, p. 1) destaca que:

O homem contemporâneo vive profundas dicotomias. Dificilmente se considera um elemento da natureza, mas como um ser à parte, observador e/ou explorador da mesma. Esse distanciamento fundamenta as suas ações tidas como racionais, mas cujas consequências graves exigem dos homens, nesse final de século, respostas filosóficas e práticas para acabar com o antropocentrismo e o etnocentrismo.

Outrossim, sob o viés normativo e estratégico o ordenamento territorial deve ser compreendido como um conjunto de arranjos formais, funcionais e estruturais que caracterizam o território, levando em consideração os processos e desenvolvimentos sociais, políticos, econômicos, jurídicos e ambientais que lhe deram origem, de tal forma que constrói a concepção de que é dever do Estado defender os interesses dos cidadãos.

Entretanto, haverá situações, como nas análises feita por Corrêa (1992), sobre a relação das corporações e meios produtivos com os territórios analisados, de forma que o vínculo com as regionalidades (municipais/loais ou estadual/regional) resultantes do processo

de apropriação do espaço geográfico através da manifestação das produções agropecuárias, industriais e, também, das prestações de serviços evidenciem determinados princípios fundamentais inerentes aos trabalhos geográficos de análise que devem abordar a localização e a escala dos fenômenos e interações presentes na pesquisa e na elaboração de planejamentos, a fim de fomentar a criação de ações mitigadoras eficientes. Traduz-se, portanto, pela criação e controle sobre as formas espaciais, suas funções e distribuição espacial, bem como de determinados processos relacionados à concentração e dispersão espacial que dispõem sobre a organização do espaço em sua origem e dinâmica, sobretudo, por meio da organização espacial viabilizadora e reprodutora das configurações sociais.

Portanto, o desenvolvimento relacionado às configurações de uso e exploração do território está diretamente:

[...] ligado tanto à exploração das potencialidades locais para seu alcance social quanto à conservação dos recursos naturais. Por isso, pensá-lo requer: a) valorizar os enraizamentos social, econômico e cultural da sociedade local, indo além de análises estritamente econômicas; b) priorizar as instituições públicas locais, a autonomia das finanças públicas e o investimento de excedentes em setores sociais estratégicos. Em outras palavras, pensar o desenvolvimento local requer não somente olhar para a eficiência econômica (agregação de valor), mas também procurar contribuir para a melhoria da qualidade de vida das pessoas [...] (SAQUET & SPOSITO, 2008, p. 22).

Isso significa que o planejamento baseado em políticas públicas deve ser percebido como um conjunto de decisões político-sociais, não apenas sob a perspectiva técnica ou meramente administrativa. Dessa maneira, ao se trabalhar o Planejamento Territorial e o que acontece quando se pretende realizar o Planejamento de uso de Bacias Hidrográficas, sobretudo uma Bacia genuinamente maranhense como a do Itapecuru, torna-se importante conhecer a compreensão do governo central, a União, e estadual, o regional, a respeito do assunto. Tal conhecimento esclarece se há disposição para construir a governança dos territórios¹².

A Lei Federal n.º 9.433, de 8 de janeiro de 1997, que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, pode ser interpretada como um instrumento normativo que facilita a consecução e implementação de ações de gestão e governança nas Bacias Hidrográficas brasileiras. Essa legislação, a fim de cumprir o seu papel normatizador e de gestão estabelece, em seu Art. 1 e Incisos, os seguintes fundamentos:

Art. 1 A Política Nacional de Recursos Hídricos baseia-se nos seguintes fundamentos:

¹² A governança dos territórios pode ser conceituada como um instrumento de negociação e acordo entre os diversos interessados, os poderes públicos, privados e as coletividades territoriais, associativas ou não. Isto é, todos os atores sociais nos mais diversos níveis são participantes do diálogo para construção dos acordos que têm base na horizontalidade. Isso não significa ignorar as responsabilidades e a autoridade de cada setor que está instalado ou se instalará no território em planejamento. DI MAURO; MAGESTE.; LEMES (2017)

- I - a água é um bem de domínio público;
- II - a água é um recurso natural limitado, dotado de valor econômico;
- III - em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e a dessedentação de animais;
- IV - a gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas;
- V - a bacia hidrográfica é a unidade territorial para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos;
- VI - a gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades. (BRASIL, 1997)

Com base na observância desses fundamentos, a legislação apresenta, em seu Art.

2 e incisos, o conjunto de objetivos da Política Nacional dos Recursos Hídricos

Art. 2. [...]

- I - assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos;
- II - a utilização racional e integrada dos recursos hídricos, incluindo o transporte aquaviário, com vistas ao desenvolvimento sustentável;
- III - a prevenção e a defesa contra eventos hidrológicos críticos de origem natural ou decorrentes do uso inadequado dos recursos naturais.
- IV - incentivar e promover a captação, a preservação e o aproveitamento de águas pluviais. (Incluído pela Lei n.º 13.501, de 2017) (BRASIL, 1997)

Como dito anteriormente, o Art. 225 da Constituição da República Federativa do Brasil estabelece que "todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações". Diante disso, é perceptível a presença implícita do conceito de desenvolvimento sustentável¹³, bem como a percepção de cooperação entre o poder público e a coletividade pela defesa e preservação da natureza ou o estabelecimento do ordenamento territorial através da implementação da gestão participativa¹⁴.

Através da observância desses fundamentos e objetivos fica clara a necessidade da valorização e manutenção do meio natural e de seus bens, sobretudo as bacias hidrográficas, haja vista que simbolizam um passo fundamental para a implantação de alguns instrumentos econômicos de Gestão Ambiental como disposto nos objetivos da Política Nacional do Meio Ambiente, instituída pela Lei Federal n.º 6.938, de agosto de 1981, previstos nos incisos de seu Art. 4.

¹³ Santos (1996), ao discutir o conceito de sustentabilidade, considera que environment (ambiente) compreende a base física e material da vida, a infraestrutura (infraestrutura) possibilita a sua existência em toda e qualquer escala.

¹⁴ O ordenamento baseado em políticas públicas deve ser percebido como uma maneira eficaz de luta contra os agentes do capital, organização política, de diálogo cooperativo e participativo, respeitando e valorizando os sujeitos e ecossistemas de cada espaço-tempo, bem como os seus saberes tradicionais, ritos, crenças, desejos (SAQUET, 2007, 2012, 2015 [2011], 2013, 2017, 2018).

Art. 4. [...]

I - à compatibilização do desenvolvimento econômico-social com a preservação da qualidade do meio ambiente e do equilíbrio ecológico;

II - à definição de áreas prioritárias de ação governamental relativa à qualidade e ao equilíbrio ecológico, atendendo aos interesses da União, dos Estados, do Distrito Federal, dos Territórios e dos Municípios;

III - ao estabelecimento de critérios e padrões de qualidade ambiental e de normas relativas ao uso e manejo de recursos ambientais;

IV - ao desenvolvimento de pesquisas e de tecnologias nacionais orientadas para o uso racional de recursos ambientais;

V - à difusão de tecnologias de manejo do meio ambiente, à divulgação de dados e informações ambientais e à formação de uma consciência pública sobre a necessidade de preservação da qualidade ambiental e do equilíbrio ecológico;

VI - à preservação e restauração dos recursos ambientais com vistas à sua utilização racional e disponibilidade permanente, concorrendo para a manutenção do equilíbrio ecológico propício à vida;

VII - à imposição, ao poluidor e ao predador, da obrigação de recuperar e/ou indenizar os danos causados e, ao usuário, da contribuição pela utilização de recursos ambientais com fins econômicos.

Esse processo está traduzido em um imprescindível instrumento de incremento dos parâmetros normativos, com vista ao planejamento e ordenamento dos territórios. Além de gerar o provimento dos planos de gestão e manejo para áreas consideradas ambientalmente vulneráveis, incluindo as vertentes de manutenção e preservação dos ecossistemas e da biodiversidade, para que seja estabelecido o equilíbrio entre o crescimento econômico, a minimização dos impactos ambientais e o desenvolvimento social.

Nesse sentido, de acordo com o Caput do Art. 2 da respectiva Lei, é necessário buscar “a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no País, condições ao desenvolvimento socioeconômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana”.

O alcance de tal objetivo deverá obedecer aos seguintes princípios presentes nos incisos I ao X

Art. 2. [...]

I - ação governamental na manutenção do equilíbrio ecológico, considerando o meio ambiente como um patrimônio público a ser necessariamente assegurado e protegido, tendo em vista o uso coletivo;

II - racionalização do uso do solo, do subsolo, da água e do ar;

III - planejamento e fiscalização do uso dos recursos ambientais;

IV - proteção dos ecossistemas, com a preservação de áreas representativas;

V - controle e zoneamento das atividades potencial ou efetivamente poluidoras;

VI - incentivos ao estudo e à pesquisa de tecnologias orientadas para o uso racional e a proteção dos recursos ambientais;

VII - acompanhamento do estado da qualidade ambiental;

VIII - recuperação de áreas degradadas; (Regulamento)

IX - proteção de áreas ameaçadas de degradação;

X - educação ambiental a todos os níveis de ensino, inclusive a educação da comunidade, objetivando capacitá-la para participação ativa na defesa do meio ambiente (BRASIL, 1981).

O alcance desses resultados propostos em áreas de Bacias Hidrográficas como a do Itapecuru, depende de diretrizes e ações que devem ser cumpridas, previstas no Art. 3 e incisos da Política Nacional de Recursos Hídricos, que dispõem da seguinte redação

Art. 3 Constituem diretrizes gerais de ação para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos:

- I - a gestão sistemática dos recursos hídricos, sem dissociação dos aspectos de quantidade e qualidade;
- II - a adequação da gestão de recursos hídricos às diversidades físicas, bióticas, demográficas, econômicas, sociais e culturais das diversas regiões do País;
- III - a integração da gestão de recursos hídricos com a gestão ambiental;
- IV - a articulação do planejamento de recursos hídricos com o dos setores usuários e com os planejamentos regional, estadual e nacional;
- V - a articulação da gestão de recursos hídricos com a do uso do solo;
- VI - a integração da gestão das bacias hidrográficas com a dos sistemas estuarinos e zonas costeiras. (BRASIL, 1997)

Não obstante, essa legislação, Art. 5, incisos I a VI e o Art. 6, também definiu instrumentos que possibilitam a implementação dessas ações, diretrizes e objetivos presentes nos artigos já mencionados

Art. 5 São instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos:

- I - os Planos de Recursos Hídricos;
- II - o enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água;
- III - a outorga dos direitos de uso de recursos hídricos;
- IV - a cobrança pelo uso de recursos hídricos;
- V - a compensação a municípios;
- VI - o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos.

Art. 6 Os Planos de Recursos Hídricos são planos diretores que visam a fundamentar e orientar a implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e o gerenciamento dos recursos hídricos. (BRASIL, 1997)

É possível a aplicação de outros instrumentos/planos de gestão existentes como, por exemplo, a Educação Ambiental em recursos hídricos, bem como a prática da fiscalização, entretanto, atualmente o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH) não tem sido suficientemente capaz de implementar todos os instrumentos previstos pela legislação vigente.

Como mencionado no RP - 07, a inter-relação dos componentes ambientais com a ocupação e/ou utilização dos espaços disponíveis deve ser interpretada sob o prisma do planejamento espacial, que, por seu turno, deve conduzir ao ordenamento territorial. Tal procedimento é indispensável para a indicação das estratégias de intervenção, ou seja, de orientações de políticas públicas coerentes e coesas para um território passível de intervenções (SÁNCHEZ, 2008), como é o caso da Bacia Hidrográfica do Rio Itapecuru. Essas premissas são igualmente válidas para a elaboração de seu *Plano de Recursos Hídricos*, tendo em vista a

necessidade premente de articular informações avaliativas com os cenários hodiernos materializados no espaço total em evidência (DIAS, 2014).

Por isso, de maneira a orientar a elaboração futura de diretrizes de implementação do Plano de Gestão da respectiva área, faz-se obrigatório expor que a execução de ações e intervenções cenarizadas deve buscar o equilíbrio sistêmico entre os componentes territoriais já analisados (GODET, 2000; POTTER, 2002).

Como descrito no RP-05, a Bacia Hidrográfica do Rio Itapecuru é genuinamente maranhense e sua área de drenagem percorre terras públicas cuja competência administrativa passa por municípios, Estado, União e/ou por parte ou todos estes entes juntos para a resolução de problemáticas. Citam-se Terras Indígenas, assentamentos federais, rodovias federais, dentre outros que, a despeito de estarem parcial ou totalmente circunscritas a essa região hidrográfica, passam por regimes diferenciados de gestão.

Esses procedimentos públicos devem estar devidamente subsidiado por Planos de Gestão de Bacias Hidrográficas, conforme as previsões legislativas, que visam apresentar as soluções mais eficazes para os problemas de carência, com base em ações focadas em um melhor aproveitamento hídrico, no aumento dos recursos hídricos disponíveis e, também, na redução do consumo da água através da reutilização, recirculação, modificação dos processos produtivos e industriais, por exemplo.

Não obstante, essas práticas precisam ser integradas à realidade de cada porção dos territórios, tendo em vista as suas especificidades, levando em consideração as complexidades atinentes às diversas modalidades de uso da água e as consequências econômicas que essas transformações podem ocasionar. Isso simboliza que o Plano de Gestão de Recursos deve ser constituído com os princípios relativos à combinação “ideal” das diversas utilizações dos recursos hídricos, independentemente do segmento social, com foco na maior eficiência e benefício total que se pode extrair desse recurso.

Além das medidas, destaca-se a concepção de que a bacia hidrográfica é a unidade básica de gestão das águas, isto é, a intensidade e a forma da utilização da água em cada localidade/ponto específico da bacia são, em tese, interdependentes. Por isso, a elaboração e aplicação do Plano de Gestão dos recursos hídricos devem estar em consonância com os processos de desenvolvimento global e, inclusive, levar em consideração o ordenamento territorial, como já discutido.

Diante dessa perspectiva ambiental¹⁵ torna-se importante não apenas expressar juridicamente o que está disposto na Lei Federal n.º 9.433, de 8 de janeiro de 1997, que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, mas também, a Lei Estadual n.º 8.149 de 15 de Junho de 2004, que versa sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos, assim como o Sistema de Gerenciamento Integrado de Recursos Hídricos, bastante expressivo no território, a fim de substanciar juridicamente a elaboração de um Plano de Gestão na bacia hidrográfica do Itapecuru.

Salienta-se que a Política Estadual de Recursos Hídricos deve estar em consonância, seja no momento de planejamento e/ou execução, com as diretrizes e princípios da Constituição da República Federativa do Brasil de 1988, a Política Nacional de Recursos Hídricos, a própria Constituição Estadual e o Código de Proteção do Meio Ambiente do Estado do Maranhão.

Dessa feita, as diversas diretrizes que visam o Ordenamento Territorial oriundas da Política Estadual do Meio Ambiente, sejam na forma de planos ou ações complementares, estão eminentemente destinadas a validar e subsidiar os atos do Poder Público nas esferas da União e dos Estados, no intuito de contemplar Municípios no que diz respeito à preservação da qualidade ambiental e a devida manutenção do equilíbrio ecológico local, ou seja, é de competência do poder público essas temáticas supracitadas.

Assim, Lei Estadual n.º 8.149 de 15 de junho de 2004, em seu Art. 2, incisos I ao VII, estabelece fundamentos que norteiam suas ações e aplicações

Art. 2. [...]

- I – a água é um bem de domínio público;
- II – a água é um recurso natural limitado, dotado de valor econômico e social;
- III – em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e a dessedentação de animais;
- IV – a gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas;
- V – a bacia hidrográfica é a unidade físico-territorial para implementação da Política Estadual de Recursos Hídricos e a atuação do Sistema de Gerenciamento Integrado de Recursos Hídricos;
- VI – a gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades;
- VII – a compatibilização entre o Plano Estadual de Recursos Hídricos, o Plano Nacional de Recursos Hídricos, os Planos Diretores de Bacia Hidrográfica, os Planos Diretores dos Municípios e os setores usuários. (BRASIL, 2004)

Dentre essas principais perspectivas encontra-se o fundamento de que a água é um bem de domínio público e, portanto, não existe água privada. Mas apesar da expressa restrição

¹⁵ A perspectiva ambiental consiste em um modo de ver o mundo no qual se evidenciam as inter-relações e a interdependência dos diversos elementos na constituição e manutenção da vida (Ministério da Educação e Desporto, 1998).

legal, a realidade contém diversos usos em que empresas adquirem para si a propriedade do uso da água, sem que haja a devida concessão de outorgas e das licenças previstas em Lei.

Por isso, a própria legislação determina que os procedimentos de Gestão devem ser descentralizados e participativos, isto é, com a inclusão do poder público, empresas e a sociedade civil interessada, de modo que possam expressar suas necessidades e interesses. Esse viés se constitui como a base para o estabelecimento do planejamento e da gestão compartilhadas com critérios da governança.

Como já mencionado, as ações subsidiadas por meio da norma deverão estar de acordo com os princípios legislativos estaduais e federais, com foco na Política Nacional de Recursos Hídricos e na CRFB. Assim, dentre os inúmeros objetivos almejados por essa legislação específica, previstos em seu Art. 3, vale destacar o disposto em seus incisos "I", "II" e "IV", que estão em total consonância com os procedimentos abordados ao longo deste trabalho:

Art. 3. São objetivos da Política Estadual de Recursos Hídricos:

- I – assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos;
- II – a utilização racional e integrada dos recursos hídricos incluindo o transporte aquaviário, com vistas ao desenvolvimento sustentável;
- III – a prevenção e a defesa contra eventos hidrológicos críticos de origem natural ou decorrentes de uso inadequado dos recursos naturais, que ofereçam riscos à saúde e à segurança pública, e prejuízos econômicos e sociais;
- IV – a utilização racional das águas superficiais e subterrâneas;
- V – o aproveitamento múltiplo dos recursos hídricos e o rateio dos custos das respectivas obras;
- VI – a gestão do uso e da ocupação do solo urbano e a de coleta, tratamento e disposição de resíduos sólidos e líquidos;
- VII – a articulação intergovernamental para compatibilização de planos de uso e ocupação do solo urbano e da disposição dos resíduos sólidos e líquidos, visando a proteção de mananciais; VIII – a conservação e a proteção permanente de áreas dotadas de características fisiográficas indutoras da recarga natural de aquíferos, para a manutenção da dinâmica das águas superficiais. (BRASIL, 2004)

Tais pretensões só poderão ser alcançadas por meio da efetivação das diretrizes gerais da Política Estadual dos Recursos Hídricos, prevista em seu Art. 4 e incisos, a partir da gestão dos elementos hídricos com base em suas diversidades físicas, bióticas, demográficas, econômicas, sociais e culturais, bem como na integração dos recursos hídricos e a sua articulação as diversas modalidades do Uso das terras locais através de Gestão Ambiental.

Art. 4 – Constituem diretrizes gerais de ação para implementação da Política Estadual de Recursos Hídricos:

- I – a gestão sistemática dos recursos hídricos, sem dissociação dos aspectos de quantidade e qualidade;
- II – a adequação da gestão de recursos hídricos às diversidades físicas, bióticas, demográficas, econômicas, sociais e culturais das diversas regiões do Estado;
- III – a integração da gestão de recursos hídricos com a gestão ambiental;
- IV – a articulação do planejamento estadual de recursos hídricos com os planejamentos nacional e municipal e com os diversos segmentos de usuários e da sociedade civil;

- V – a articulação da gestão de recursos hídricos com a do uso do solo;
 - VI – a integração da gestão das bacias hidrográficas com a dos sistemas estuarinos e zonas costeiras;
 - VII – o incentivo à formação de consórcios entre os Municípios, com a realização de programas de desenvolvimento e de proteção ambiental;
 - VIII – a realização de programas integrados com a União, os Estados vizinhos e os Municípios, por meio de convênios de mútua cooperação, assistência técnica e financeira e outros instrumentos adequados ao gerenciamento dos recursos hídricos de interesse comum;
 - IX – a promoção de ações integradas nas bacias hidrográficas visando ao tratamento de efluentes e esgotos urbanos, industriais e hospitalares previamente ao seu lançamento nos corpos d'água;
 - X – a compatibilização do gerenciamento dos recursos hídricos com o desenvolvimento regional, o plano diretor municipal e com a proteção do meio ambiente promovendo a harmonização entre os múltiplos usos dos recursos hídricos;
 - XI – a promoção de programas destinados à capacitação profissional, à educação ambiental e à pesquisa na área de recursos hídricos;
 - XII – o desenvolvimento do transporte aquaviário e seu aproveitamento econômico.
- (BRASIL, 2004)

Essa “articulação” prevista nos incisos citados do Art. 5 da referida legislação, estão de acordo com a possibilidade da elaboração de consórcios entre os Municípios para a realização de programas de desenvolvimento e proteção ambiental, levando em consideração: a compatibilização do gerenciamento dos recursos hídricos com o desenvolvimento regional; o Plano Diretor municipal e a manutenção do meio natural pela promoção da harmonização entre os múltiplos usos dos recursos hídricos.

Os documentos elencados anteriormente objetivam fundamentar e orientar a implementação da Política Estadual de Recursos Hídricos e o gerenciamento destes recursos, observando os critérios estabelecidos pelos incisos do Art. 6 da referida legislação:

Art. 6. O Plano Estadual de Recursos Hídricos e os Planos Diretores de Bacia Hidrográfica são planos diretores que objetivam fundamentar e orientar à implementação da Política Estadual de Recursos Hídricos e o gerenciamento destes recursos por meio dos seguintes conteúdos:

- I – inventário e diagnóstico da situação atual dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos elaborados por bacia hidrográfica ou por conjunto de bacias;
- II – análise de alternativas de crescimento demográfico, de evolução das atividades produtivas e de modificações dos padrões da ocupação do solo;
- III – balanço entre disponibilidades e demandas futuras dos recursos hídricos, em quantidade e qualidade, com identificação de conflitos potenciais;
- IV – metas de racionalização de uso, aumento da quantidade e melhoria da qualidade dos recursos hídricos disponíveis;
- V – medidas a serem tomadas, programas a serem desenvolvidos e projetos a serem implantados, para o atendimento das metas previstas;
- VI – prioridades para outorga de direitos de uso de recursos hídricos;
- VII – diretrizes e critérios para cobrança pelo uso dos recursos hídricos;
- VIII – propostas para a criação de áreas sujeitas à restrição de uso, com vistas à proteção dos recursos hídricos;
- IX – programas de desenvolvimento institucional, tecnológico e gerencial de valorização profissional e de comunicação social na área de recursos hídricos;
- X – objetivos e diretrizes gerais para o aperfeiçoamento do sistema de planejamento estadual e inter-regional dos recursos hídricos. (BRASIL, 2004)

Esses regulamentos devem possibilitar a compatibilização, consolidação e integração entre os planejamentos, mediante ações públicas voltadas ao fomento da relação dialética entre as comunidades e o meio natural. Nesse sentido, o Art. 26, incisos I ao VI, dispõem sobre as competências do Estado, por parte do Poder Público, em relação à implementação de medidas no intuito de preservar os recursos hídricos do território maranhense:

Art. 26. Na implementação da Política Estadual de Recursos Hídricos, compete ao Poder Executivo Estadual:

- I – tomar as providências necessárias à implementação e ao funcionamento do Sistema de Gerenciamento Integrado de Recursos Hídricos;
- II – cadastrar os usuários e outorgar os direitos de uso de recursos hídricos, regulamentar e fiscalizar os usos, na sua esfera de competência;
- III – implantar e gerir o Sistema Estadual de Informações sobre Recursos Hídricos;
- IV – promover a integração da gestão de recursos hídricos com a gestão ambiental;
- V – realizar o controle técnico das obras de oferta hídrica;
- VI – observar e pôr em prática a legislação ambiental federal e estadual de modo compatível e integrado com a política e o gerenciamento de recursos hídricos de domínio do Estado. (BRASIL, 2004)

Isso significa dizer que o sucesso da implementação de uma política pública em determinada localidade está diretamente atrelado à disponibilidade de informações corretas e condizentes, bem como à participação popular em todos os processos da elaboração, transparência ou discussões teóricas e metodológicas, que visem buscar a melhor solução possível aos conflitos existentes entre os sujeitos sociais e econômicos, levando em conta, inclusive, às suas diferenças (OLIVEIRA, 2006).

A prática da Política de gestão das águas, levando em consideração as legislações vigentes, devem estar amparados por um conjunto de princípios e objetivos a serem atingidos, levando em consideração a gestão participativa e a peculiaridades locais a curto (até 04 anos), médio (de 04 até 08 anos) e longo prazo (acima de 08 anos), bem como perceber os custos monetários das ações necessárias para atingir tais objetivos.

A seguir, delimitam-se alguns dos princípios basilares das políticas atinentes dos Planos de Gestão dos recursos hídricos, com fulcro na visão sistêmica dos efeitos de sua implantação, efeitos e seus benefícios:

- I. A base das ações de um Plano de Gestão dos recursos hídricos devem estar pautadas na otimização da utilização da água, de tal forma a garantir a qualidade de vida da coletividade, com a responsabilidade ambiental nas formas de uso;

- II. O estabelecimento dos benefícios voltados à sociedade diretamente interessada devem levar em consideração o meio ambiente “ecologicamente equilibrado” conforme a previsão da Carga Magna de 1988, ao integrar, de forma sistemática, a qualidade de vida da população, o nível de desenvolvimento econômico e social e a qualidade dos elementos ambientais;
- III. A capacidade de inter-relacionar o estabelecimento da unidade de gestão dos recursos hídricos na figura da bacia hidrográfica, de tal forma que se mantenha a capacidade de autodepuração¹⁶ dos cursos d’água como um recurso natural essencial, cujo aproveitamento é legítimo, desde que não cause a ruptura/desequilíbrio dos ciclos ecológicos que garantem os processos de autodepuração;
- IV. A gestão dos recursos hídricos devem, impreterivelmente, estar inclusos nos processos de Ordenamento territorial, ao estabelecer uma relação intrínseca entre a qualidade de vida da população e a manutenção adequada da qualidade da água e, também, objetivando compatibilizar, independentemente da escala, o desenvolvimento socioeconômico;
- V. O estabelecimento da perspectiva da água enquanto um bem público que acentua, sobremaneira, a incompatibilidade da gestão da água enquanto uma propriedade privada, de tal forma que todas as utilizações dos recursos hídricos devem estar sujeitas a autorização prévia pelos órgãos competentes;
- VI. O Plano de Gestão dos recursos hídricos deve estabelecer a chamada Gestão Participativa e as Ações de Governança, por meio de mecanismos devidamente institucionalizados;
- VII. A responsabilidade pela execução do Plano de Gestão dos Recursos Hídricos deve competir a um único órgão e/ou entidade capaz de coordenar, em todos os níveis de atuação, a participação das partes interessadas.
- VIII. A definição como instrumentos institucionais e de política: a outorga dos direitos de uso, infrações e penalidades, bem como a cobrança pelo uso e o rateio dos custos.

¹⁶ De acordo com Von Sperling (1996), a autodepuração “ [...] pode ser entendida como um fenômeno de sucessão ecológica, em que o restabelecimento] do equilíbrio no meio aquático, ou seja, a busca pelo estágio inicial encontrado antes do lançamento de efluentes, é realizada por mecanismos essencialmente naturais”.

Diante dessa premissa, ao serem estabelecidos os objetivos para preparação dos projetos, a partir da inter-relação das normas e dos princípios da governança, se darão a coordenação e a escolha dos instrumentos e ferramentas a serem acionados. Torna-se, portanto, a maneira mais eficaz empregada para que a governança obtenha sucesso, a completa identificação de todos os atores e as relações estabelecidas no meio daqueles que se localizam em determinado território.

Além disso, destacam-se os procedimentos relacionados à operacionalização de outorga¹⁷ para a captação de águas, em atendimento ao que preconiza a Lei Federal n.º 14.026, de 15 de julho de 2020, que visou atualizar o marco legal do saneamento básico e altera o art. 8º da Lei n.º 9.984, de 17 de julho de 2000, de maneira que as solicitações de outorga, seja DRDH, outorga preventiva e de direito de uso de recursos hídricos, passaram a ter o caráter de publicidade, conforme o Art. 8 da referida legislação:

Art. 8. A ANA dará publicidade aos pedidos de outorga de direito de uso de recursos hídricos de domínio da União por meio de publicação em seu sítio eletrônico, e os atos administrativos que deles resultarem serão publicados no Diário Oficial da União e no sítio eletrônico da ANA.” (NR) (BRASIL, 2020)

Destaca-se que em relação ao Direito Ambiental, especificamente no que está previsto na Lei das Águas, o instrumento jurídico da outorga, com fulcro na proteção das águas, não vislumbra quaisquer prestações de serviços públicos ou de utilidade pública pelo outorgado, bem como não se transfere a titularidade desse bem de domínio público pelo próprio Poder Público, tendo em vista que o beneficiário não detém o direito adquirido sobre o recurso hídrico. Por este motivo, ressalta-se que o prazo de vigência da outorga está condicionado ao interesse público, não atribuindo a este qualquer indenização quando suspenso o ato do instrumento jurídico.

A promulgação da Lei Federal n.º 9.433/97 trouxe diversas inovações legais no instrumento da outorga que refletem a evolução do pensamento jurídico ambiental materializada no texto legal com fundamento na visão holística e na sustentabilidade ambiental. Isto é, a outorga consiste em um ato administrativo, de autorização, no qual autoridade outorgante faculta ao outorgado o direito de uso de recurso hídrico, por prazo não excedente a trinta e cinco anos, nos termos e nas condições expressas no respectivo documento¹⁸. Não implica em alienação

¹⁷ Conforme exposto por Lanna (2000) a outorga consiste em “[...] um instrumento discricionário através do qual o proprietário de um recurso natural estipula quem pode usá-lo e as respectivas limitações. Quando a propriedade é privada, a outorga equivale à aquiescência, pelo proprietário, de que outrem o utilize, desde que se sujeite às condições por ele impostas. Quando a propriedade é pública, serve como um instrumento de gestão, a partir da atribuição de cotas entre os usuários, considerando-se a escassez do recurso e os benefícios sociais gerados.”

¹⁸ Instrução Normativa n.º 4/2000 da SRH/MMA.

parcial das águas que são inalienáveis, mas o simples direito de seu uso, em razão do princípio constitucional de defesa¹⁹ do meio ambiente, como já abordado.

De acordo com Machado (2001), o órgão público responsável pela emissão²⁰ da autorização deve proceder basicamente a três análises antes de proceder à outorga:

- I. Técnica (Consiste na análise da viabilidade do empreendimento);
- II. Hidrológica (Dimensão da quantidade e a qualidade do corpo de água) e;
- III. Jurídica (O devido preenchimento dos requisitos legais impostos).

Nesse sentido, a Lei Federal n.º 9.433/97, discrimina em seu Art. 11, seus objetivos e no Art. 12 e incisos, quais os usos sujeitos à outorga por parte do Poder Público e, também, os que independem dela no § 1º e incisos, do respectivo artigo.:

Art. 11. O regime de outorga de direitos de uso de recursos hídricos tem como objetivos assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água e o efetivo exercício dos direitos de acesso à água.

Art. 12. Estão sujeitos a outorga pelo Poder Público os direitos dos seguintes usos de recursos hídricos:

I - derivação ou captação de parcela da água existente em um corpo de água para consumo final, inclusive abastecimento público, ou insumo de processo produtivo;

II - extração de água de aquífero subterrâneo para consumo final ou insumo de processo produtivo;

III - lançamento em corpo de água de esgotos e demais resíduos líquidos ou gasosos, tratados ou não, com o fim de sua diluição, transporte ou disposição final;

IV - aproveitamento dos potenciais hidrelétricos;

V - outros usos que alterem o regime, a quantidade ou a qualidade da água existente em um corpo de água.

§ 1º Independem de outorga pelo Poder Público, conforme definido em regulamento:

I - o uso de recursos hídricos para a satisfação das necessidades de pequenos núcleos populacionais, distribuídos no meio rural;

II - as derivações, captações e lançamentos considerados insignificantes;

III - as acumulações de volumes de água consideradas insignificantes.

Em linhas gerais, a função da outorga, portanto, deve ser ratear o recurso hídrico disponível entre as demandas existentes ou potenciais, com fulcro em alcançar melhores resultados e benefícios à sociedade. Estes poderão estar atrelados ao crescimento e desenvolvimento socioeconômico, à equidade social e, sobretudo, à sustentabilidade ambiental. Por isso, na confecção do instrumento em questão, o Poder Público deve determinar os montantes/valores a serem utilizados em cada período, bem como as condições gerais de racionamento a que o outorgado deverá se submeter. Tais medidas, por exemplo, visam evitar a solicitação de volumes além das reais intenções e/ou capacidades de uso, a fim de garantir a existência e saúde dos recursos, assim como seus usos futuros.

¹⁹ Conforme a Lei Federal n.º 9.433/97, arts. 16 e 18.

²⁰ Parcela deste ato é discricionário, assim, torna-se necessário a clara e ampla motivação do agente administrativo, como forma de manifestação dos princípios norteadores da Administração Pública como: a moralidade, legalidade e impessoalidade (art. 37 da CF/88), e de impossibilitar arbitrariedades dos órgãos gestores.

No que se refere ao parágrafo primeiro do Art. 12 da legislação, destaca-se que a não exigibilidade do instrumento de outorga não significa sua total dispensa, ou seja, a ausência do documento garante apenas o direito de o indivíduo utilizar a água sem ter, necessariamente, autorização expressa de uso. Por isso, a não obrigatoriedade da emissão não impede ou desobriga o Poder Público de exercer o poder de polícia, inspecionando e constatando a ocorrência das situações impróprias e/ou ilegais.

Assim, em consonância com o descrito acima, o Art. 15 e seus incisos, da Política Nacional dos Recursos Hídricos, preveem algumas hipóteses de suspensão da outorga, seja parcialmente ou totalmente, em definitivo ou por período determinado:

Art. 15. A outorga de direito de uso de recursos hídricos poderá ser suspensa parcial ou totalmente, em definitivo ou por prazo determinado, nas seguintes circunstâncias:

- I - não cumprimento pelo outorgado dos termos da outorga;
- II - ausência de uso por três anos consecutivos;
- III - necessidade premente de água para atender a situações de calamidade, inclusive as decorrentes de condições climáticas adversas;
- IV - necessidade de se prevenir ou reverter grave degradação ambiental;
- V - necessidade de se atender a usos prioritários, de interesse coletivo, para os quais não se disponha de fontes alternativas;
- VI - necessidade de serem mantidas as características de navegabilidade do corpo de água.

A incorrência de qualquer uma das circunstâncias supracitadas gera a suspensão da outorga. Não obstante, em caso de circunstâncias supervenientes, isto é, ocorridas após o momento da emissão da outorga, não são responsabilidade da Administração Pública ou do usuário, porém, em função do interesse público geral em detrimento do interesse particular, faz-se necessário o processo de suspensão.

Além disso, o respectivo ato deve estar devidamente motivado/justificado pelo Poder Público princípio da legalidade e deve ocorrer obedecendo o princípio da proporcionalidade do ato administrativo como requisito para a suspensão, sendo prescindível a abertura de um procedimento administrativo. A suspensão da outorga não gera direito à indenização por parte do outorgado

Por essa razão, as políticas públicas destinadas ao ordenamento territorial devem ser elaboradas por cada localidade, observando-se as suas especificidades ambientais, além de realidades sociais e políticas. Essas ações devem garantir o bem-estar de toda a população, bem como o crescimento do município como um todo, através do atendimento às exigências do Plano Diretor municipal e/ou estadual, conforme disposto no Art. 182 da CRFB/88:

Art. 182. A política de desenvolvimento urbano, executada pelo Poder Público municipal, conforme diretrizes gerais fixadas em lei, tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e garantir o bem-estar de seus habitantes (Regulamento) (Vide Lei n.º 13.311, de 11 de julho de 2016).

Para Santos (2007), a caracterização das especificidades locais está traduzida em um procedimento incluso na Gestão Ambiental em que serão determinadas: aptidões; potencialidades; vulnerabilidades e as suscetibilidades naturais dos diversos elementos ambientais constituintes (físicos, bióticos e antrópico) de uma localidade. A partir desse levantamento, deve ser elaborado um diagnóstico da realidade local para que seja possível a realização de uma projeção de tendências a serem aplicadas adiante do Ordenamento Territorial:

O mapeamento das fragilidades ambientais identifica e analisa os ambientes em função de seus diferentes níveis de fragilidade. Com estas informações podem-se apontar as áreas onde os graus de fragilidade são mais baixos favorecendo, então, determinados tipos de inserção; e também, aquelas áreas mais frágeis onde são exigidas ações tecnicamente mais adequadas a essas condições (SPÖRL, 2001, p.8).

Como consequência disso, a necessidade de análises aprofundadas voltadas à delimitação dos elementos geoambientais de um determinado território constitui-se em um fator essencial para a compreensão das relações dialéticas entre as modalidades de uso, relações políticas e econômicas, além dos respectivos conflitos socioambientais ali presentes. Salienta-se, que um dos principais elementos que precisam ser analisados são as bacias hidrográficas, haja vista que os recursos hídricos, desde os primórdios das sociedades humanas, simbolizam sobrevivência e desenvolvimento dos núcleos urbanos.

Depreende-se que as inúmeras circunstâncias estruturais que perpassam o Estado do Maranhão através dos períodos históricos, delimitaram características contraditórias sobre o seu processo de urbanização, munida por critérios de informalidade e da relativa ausência de normas específicas ou pela fiscalização ineficiente por parte do poder público.

A exemplo disso, encontram-se as populações de baixa renda e as tradicionais, que em sua maioria, passaram a ocupar espaços que pressupõem a vigência de convenções balizadoras de áreas consideradas ambientalmente vulneráveis, assim como, à expansão desordenada/inadequada dos grandes e pequenos núcleos urbanos, que por sua vez, favorecem o surgimento de diversos problemas sociais às populações citadinas, agravadas em função da rapidez e anomalia do processo de Ocupação das terras, inclusive próximos a áreas das bacias hidrográficas, como a do Itapecuru e, também, de nascentes²¹.

²¹ De acordo com Castro; Lopes (2001), as nascentes são consideradas fontes de água que surgem em determinados locais da superfície do solo e são facilmente encontradas em ambientes rurais, sendo também conhecidas como olhos d'água, mina, cabeceira ou fio d' água. As águas que decorrem das nascentes são responsáveis pela formação de pequenos cursos d'água que irão abastecer os rios de maior vazão à jusante até a sua chegada ao mar.

Segundo Lei Federal n.º 12.651, de 25 de Maio de 2012, que versa sobre a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), em seu Art. 3, inciso XVII, está descrito o conceito de nascente conforme a legislação vigente:

Art. 3. [...]

[...]

XVII - nascente: afloramento natural do lençol freático que apresenta perenidade e dá início a um curso d'água; (Vide ADIN N.º 4.903) (BRASIL, 2012)

Inegavelmente, as nascentes, pelo seu baixo custo de captação da água, são umas das principais fontes de uso d'água para diversas atividades humanas. Por este motivo, Lanna (2007), descreve que a gestão e os processos de uso dos recursos hídricos, sobretudo das nascentes, devem ser percebidos como “analíticos e criativos”, tendo em vista as melhores tomadas de decisões quanto ao seu uso, proteção, inventário e controle.

Por isso, a PNMA, em seu Art. 4, inciso IV, em prol da proteção especial das áreas de nascente dispõe que:

Art. 4 Considera-se Área de Preservação Permanente, em zonas rurais ou urbanas, para os efeitos desta Lei:

[...]

IV - as áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água perenes, qualquer que seja sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros; (Redação dada pela Lei n.º 12.727, de 2012). (Vide ADIN N.º 4.903) (BRASIL, 2012)

Não obstante, as nascentes podem ser caracterizadas, por seu grau/nível de conservação, periodicidade de oferta d'água, tipo de afloramento ou reservatório e tipo de aquífero, por exemplo. De acordo com Pinto (2003) as nascentes, de acordo com seu grau de conservação, podem ser classificadas em *preservadas*, *perturbadas* e *degradadas*.

- I. Nascente Preservada: ocorre quando a área das nascente apresenta cinquenta metros de vegetação natural bem constituída no seu entorno, ou seja, uma área de preservação permanente bem delimitada (CASTRO; LOPES, 2001);
- II. Nascente Perturbada: ocorre quando apresenta espécies exóticas e pouca vegetação natural em um raio de cinquenta metros do ponto de afloramento de água (CASTRO; LOPES, 2001);
- III. Nascente Degradada: ocorre nas áreas de nascente onde as características naturais de vegetação e solo foram afetadas pela ação antrópica, como elevado índice de compactação do solo, supressão de vegetação, erosão e voçoroca (CASTRO; LOPES, 2001).

De acordo com Castro e Lopes (2001), no que se refere ao aspecto de periodicidade da disponibilidade d'água em nascentes, pode-se considerar *perenes*, como

aquelas nascentes que mantêm uma vazão regular durante todo o ano, inclusive nos períodos de seca, e as *não perenes*, podendo ser subdivididas em efêmeras e temporárias. As consideradas efêmeras são aquelas cujo afloramento ocorre apenas durante ou logo após as chuvas e temporárias são aquelas que surgem nas estações chuvosas e desaparecem nos períodos de estiagem.

Em relação ao tipo de afloramento e reservatório, as nascentes podem ser classificadas em difusas e pontuais. Conforme Pinto (2003), as nascentes pontuais são aquelas que apresentam o afloramento de água em um único ponto do terreno, ocorrendo geralmente em grotas e em regiões montanhosas. Já as nascentes classificadas como difusas são aquelas que, por não apresentarem um ponto bem definido da ocorrência de seu afloramento, caracterizam os olhos d'água, podendo localizar-se em brejos, voçorocas e, também, em matas localizadas nas partes mais baixas de um terreno.

Igualmente, além da quantidade de água produzida pela nascente, é essencial que a variação da vazão esteja situada dentro do mínimo ecologicamente equilibrado e adequado ao longo do ano. Portanto, o ciclo hidrológico de uma bacia hidrográfica deve apresentar as características consideradas saudáveis, ou seja, a bacia deve ser capaz absorver água das precipitações através do solo, levando em consideração que parte desta água é aproveitada pelos vegetais que a devolvem para a atmosfera através da transpiração e a outra parcela deve percolar até seu aquífero, e cedê-la, em um fluxo constante aos cursos d'água, por meio das nascentes e/ou pelo processo de escoamento subsuperficial. (SILVEIRA, 2007; CALHEIROS et al., 2004).

Assim, torna-se essencial a inter-relação entre as normas de responsabilidade e proteção ambiental, bem como a disposição de um uso econômico, social dos recursos hídricos provenientes das nascentes, a fim de garantir a manutenção dos corpos hídricos e o seu regime, com base na disponibilidade da água nas Bacias hidrográficas independente do uso e do período do ano em que se encontram.

É de conhecimento que as problemáticas relacionadas à ocupação e conflitos socioambientais na respectiva área de estudo são intensificadas em função das dificuldades ao acesso pelas camadas populacionais mais carentes à adequadas porções das terras urbanas e/ou rurais, bem como a ausência de políticas públicas e planos de gestão nos setores de organização urbana e a má distribuição de renda, que resultam em um significativo déficit habitacional e de qualidade de vida.

Essas parcelas da população, em sua maioria, não têm opção de escolha, deslocamento, mudança ou mesmo não possuem a real ciência/dimensão quanto ao risco que a ocupação dessas áreas vulneráveis representa, instalando-se em condições extremamente desfavoráveis, carentes de infraestrutura e serviços básicos.

Isto é, no processo de consecução do Plano de Gestão, bem como nos procedimentos de governança não se pode contemplar apenas os interesses dos setores considerados produtivos ou do próprio poder público, mas todas as aspirações dos grupos sociais inseridos na realidade do território. Além disso, a elaboração de diagnósticos consistentes e práticos são de total relevância, tendo em vista a identificação de fatores potenciais e limitantes, sejam externos ou internos, que exercem influência na localidade observada.

De toda sorte, a introdução eficaz de ações relacionadas aos Planos de Recursos Hídricos, bem como, os de ordenamento territorial devem estar presentes em todo e qualquer município brasileiro, e não apenas maranhenses, independentemente de suas dimensões populacionais e espaciais, haja vista que existem incontáveis problemáticas sociais e de natureza ambiental que precisam ser solucionadas, por isso a sua materialização tem assumido dimensões muito mais profundas e complexas em tempos contemporâneos.

Surge, portanto, o estabelecimento e a criação dos Comitês de Bacias Hidrográficas, cujas funções deliberativas e consultivas são essenciais, devendo observar as dimensões políticas, sociais, ambientais e históricas de cada localidade. Esse colegiado, deve possuir a competência para aprovar o Plano de Bacias, assim como a arrecadação dos recursos pertinentes a cobrança pelo uso dos recursos hídricos e a solução de eventuais conflitos que possam surgir entre os usuários das águas de um determinado território. Salienta-se, ainda, que as principais atribuições desses Comitês de Bacias Hidrográficas podem ser enumeradas da seguinte forma:

- I. Aprovar e avaliar as propostas de aplicação dos recursos financeiros a serem investidos na Bacia Hidrográfica de sua competência;
- II. Aprovar os Planos de Gestão das Bacias Hidrográficas;
- III. Promover um ambiente saudável e de cooperação entre os diversos atores sociais que utilizam dos recursos hídricos de determinada Bacia.

Para que essas atribuições possam ser devidamente cumpridas, no intuito de alcançar o devido desenvolvimento do modelo de gerenciamento e aplicação do Comitês das Bacias Hidrográficas, há de ser obedecidas três fases distintas de atuação:

- I. A elaboração e o desenvolvimento de políticas e práticas que visem a conscientização e a Educação Ambiental dos diversos agentes envolvidos no processo de consecução do Plano de Gestão dos Recursos Hídricos, para que haja a arregimentação e formalização dos representantes dos segmentos sociais, políticos e econômicos, além da organização interna do Comitê através da estruturação de suas secretarias executivas, da criação de Câmaras deliberativas e/ou grupos técnicos.
- II. Início das atividades do Comitê por meio da aprovação de seu Estatuto, em prol do alcance de resultados concretos e eficientes. Entretanto, para que isso seja possível, torna-se necessário a alocação adequada de recursos e elaboração de trabalhos voltados à gestão da respectiva bacia hidrográfica.
- III. E, por fim, a consolidação de um modelo de gerenciamento da Bacia Hidrográfica conforme as especificidades locais.

Cabe ressaltar que não será apenas a criação e a aplicação abstrata das legislações de ordenamento, bem como o planejamento dos municípios que solucionarão todos os problemas e conflitos existentes nos entes federados brasileiros, seja em ambientes urbanos e rurais, mas também, a sua aplicação efetiva e a conscientização ambiental da população (LEAL, 2003; VILLAÇA, 2005; BURNETT, 2011).

Os procedimentos de criação e elaboração das políticas públicas devem, indispensavelmente, abarcar a chamada “gestão participativa” das populações e comunidades interessadas, além de adequar-se ao momento histórico vigente no intuito de gerir um desenvolvimento efetivo da localidade que possa suprir a necessidade de todos. Tal perspectiva simboliza que o território se constitui do resultado da produção coletiva, condição necessária para que o desenvolvimento seja o mais compatível possível com os interesses de todos os seus atores, simbolizando um instrumento de construção da paz social regional.

De maneira geral, o procedimento de gestão participativa supracitado, exige a ausência de imediatismos, devendo ser implementado de forma gradativa com fulcro no convencimento de todos os setores envolvidos, através da descentralização das estruturas de poder e de decisão. Assim, torna-se indispensável a efetiva consulta a todos os atores interessados, bem como a redução do poder decisório do poder público.

Essas ações devem ser pensadas e aplicadas no intuito de atender demandas de médio a longo prazo, embora sejam desejadas articulações com resultados imediatistas, sempre respeitando as culturas locais e respaldando o sentimento de pertencimento dos diversos

setores sociais ali envolvidos. Inegavelmente, à medida em que as estruturas dos setores públicos acatam e observam o conjunto de deliberações coletivas nas quais também participa, o seu poder de influência, considerando o modelo democrático e participativo de governança e gestão, aumenta. De acordo com esse pensamento, Sanchez (1992, p. 72) escreve:

A aplicação do efetivo Ordenamento Territorial, enquanto política pública, deve estar composta por conjunto de estratégias, cuja aplicabilidade se dá a médio e longo prazo, assim como pelas correspondentes formulações de atuação dirigidas a intervir sobre um dado território, no intuito de que este assuma as formas que sejam adequadas ao conjunto dos interesses que controlam o poder político

A delimitação das funções dos atores também é indispensável, tendo em vista os procedimentos de descentralização política e administrativa. Assim se pode obter importante inovação na coordenação das instituições com substituição das grandes hierarquias nas decisões públicas, permitindo a organização em redes, levando a acordos entre o público e o privado e com os demais setores sociais, caracterizando uma governança multinível. Na perspectiva de Torre (2017), isso representa se abster de interesses fundamentados no egoísmo, típico de decisões autoritárias.

Por este motivo, torna-se importante destacar alguns procedimentos/instrumentos do modelo de Gestão Pública e de Governança que devem ser postos em práticas a fim de alcançar a melhor eficácia possível em sua implementação:

1. A aplicação conjunta das Leis nos diferentes níveis: nacional, estadual e municipal, de forma a incluir as regras já regulamentadas no âmbito nacional ou mesmo as internas daquele território em questão;
2. A observação das políticas públicas já estabelecidas, nacionais ou descentralizadas;
3. A aplicação do conhecimento especializado. Para o setor de urbanização, por exemplo, devem ser considerados os instrumentos de urbanismos, as setorizações territoriais do meio ambiente que definem, por exemplo, onde poderá ou não haver as edificações.

Neste caso pensando na futura ocupação urbana das bacias hidrográficas;

Para tanto, a própria legislação, com base no Art. 1, do Decreto Federal n.º 99.274/90, para garantir a eficiência na execução das ações do poder público, prevê:

Art. 1º. Na execução da Política Nacional do Meio Ambiente cumpre ao Poder Público, nos seus diferentes níveis de governo:

I - manter a fiscalização permanente dos recursos ambientais, visando à compatibilização do desenvolvimento econômico com a proteção do meio ambiente e do equilíbrio ecológico;

II - proteger as áreas representativas de ecossistemas mediante a implantação de unidades de conservação e preservação ecológica;

III - manter, através de órgãos especializados da Administração Pública, o controle permanente das atividades potencial ou efetivamente poluidoras, de modo a compatibilizá-las com os critérios vigentes de proteção ambiental;

- IV - incentivar o estudo e a pesquisa de tecnologias para o uso racional e a proteção dos recursos ambientais, utilizando nesse sentido os planos e programas regionais ou setoriais de desenvolvimento industrial e agrícola;
- V - implantar, nas áreas críticas de poluição, um sistema permanente de acompanhamento dos índices locais de qualidade ambiental;
- VI - identificar e informar, aos órgãos e entidades do Sistema Nacional do Meio Ambiente, a existência de áreas degradadas ou ameaçadas de degradação, propondo medidas para sua recuperação; e
- VII - orientar a educação, em todos os níveis, para a participação ativa do cidadão e da comunidade na defesa do meio ambiente, cuidando para que os currículos escolares das diversas matérias obrigatórias contemplem o estudo da ecologia.

Não obstante, os comandos supracitados devem estar, impreterivelmente, em consonância com a ordem econômica e a defesa ao meio natural, observando o estabelecido pelo Art. 170, inciso VI, da CRFB/88:

Art. 170. A ordem econômica, fundada na valorização do trabalho humano e na livre iniciativa, tem por fim assegurar a todos existências dignas, conforme os ditames da justiça social, observados os seguintes princípios:

[...]

VI - defesa do meio ambiente, inclusive mediante tratamento diferenciado conforme o impacto ambiental dos produtos e serviços e de seus processos de elaboração e prestação; (Redação dada pela Emenda Constitucional n.º 42, de 19.12.2003).

3. PARTICIPAÇÃO POPULAR: condições de contínua discussão e gestão participativa da Bacia Hidrográfica do Rio Itapecuru pelas instituições e empreendimentos que atuam em seu território

Os recursos hídricos consistem em um elemento natural imprescindível à vida, ao desenvolvimento socioeconômico e, também, ao bem-estar da população em geral. Entretanto, destaca-se que a água se encontra cada vez mais escassa, devido ao conjunto de configurações do modelo econômico vigente e políticas prejudiciais aos inúmeros usos das bacias hidrográficas, bem como da degradação relacionada aos altos índices de poluição, seja de origem industrial, urbana e agrícola.

Tais circunstâncias refletem nas atuais problemáticas que assolam a gestão adequada dos recursos hídricos, sobretudo, pela necessidade de minimizar a crescente escassez de água que assolam algumas localidades em tempos contemporâneos e que, ao mesmo tempo, representam obstáculos para o desenvolvimento sustentável por se tratar de um relevante empecilho econômico e social.

Assim, emerge a urgência na concepção de meios adequados de racionalização dos recursos hídricos, de maneira a otimizar os benefícios que estes, nas suas diversas

aplicações, podem proporcionar às comunidades locais. Essa situação favorece o surgimento de Planos de Gestão com base em políticas públicas que visem dirimir as fragilidades estruturais nas ações públicas referentes às bacias hidrográficas brasileiras e, também, maranhenses, como a do Itapecuru, por exemplo, principalmente pela inexistência/ineficácia de canais institucionalizados de gestão participativa e de controle social da política urbana na maioria dos municípios.

Por isso, o acesso às informações e oportunidades de participação, estudo e discussão da população direta e indiretamente interessadas configura-se em um instrumento eficaz de equacionamento dos problemas ambientais e de disponibilidade de recursos que assolam determinado território. Essas circunstâncias coadunam para a urgente necessidade de fortalecimento técnico e infraestrutural em âmbito municipal, estadual e federal, bem como a efetivação dos Conselhos das Cidades, por exemplo, essenciais para assegurar a preservação ambiental das cidades brasileiras (BURNETT, 2011).

O processo supracitado de Gestão Participativa deve ter como escopo a geração de resultados práticos nos procedimentos de gerenciamento ambiental e como consequência, causar a aproximação cada vez mais significativa e aparente entre o *dever-ser*²² legislativo e a manifestação das modalidades de Uso das águas exercido na contemporaneidade.

Em desacordo com situação ideal, existe uma demanda significativa na elaboração e aplicação de serviços sociais e políticas públicas. Tais perspectivas idealizadas só poderão ser alcançadas através da adequada efetivação das diretrizes gerais da Política Nacional e Estadual dos Recursos Hídricos, mencionada em relatórios anteriores, a partir da gestão dos elementos hídricos com base em suas especificidades físicas, bióticas, demográficas, econômicas, sociais e culturais, bem como na integração dos recursos hídricos e a sua articulação com as diversas modalidades do Uso das terras locais, considerando a Gestão Ambiental e Participativa.

Ressalta-se a observância da articulação entre os entes federados e todas as demais esferas do poder público, traduzidas pela obediência à Política Estadual de Recursos Hídricos em conjunto do ordenamento federal, municipal e os demais segmentos da população interessada e da sociedade civil, a fim de alcançar a real gestão participativa.

²² De acordo com Burnett (2011), a inexistência de um corpo técnico com qualificação necessária no quadro funcional de diversas prefeituras brasileiras, sobretudo em território Maranhense, durante a elaboração dos Planos Diretores, fez com que inúmeras legislações fossem feitas por equipes de profissionais externas ao município. Tal circunstância está refletida na semelhança encontrada nas estruturas, linguagens e proposições de muitos Planos e normas, causando uma percepção de “receita genérica”, aplicável a distintas realidades.

As presença e participação efetivas das populações e das comunidades envolvidas nas consultas públicas²³ relacionadas aos Planos de Gestão das Bacias Hidrográficas de determinado território significa que se pode avançar além das ações de governos da área objeto do planejamento, introduzindo-se o conceito de governança²⁴. Nos procedimentos de governança participam todos os grupos de atores locais: o poder público, os setores empresariais públicos e privados, bem como as coletividades sociais através de sugestões, indagações, dentre outros. A partir dessa concepção serão definidos os objetivos para preparação dos projetos, pactuando-se as normas e princípios da governança, como se darão a coordenação e a escolha dos instrumentos e ferramentas a serem acionados.

Nesse sentido, os autores Di Mauro e colaboradores (2017) afirmam que as Bacias Hidrográficas simbolizam as unidades territoriais mais adequadas para a concepção dos procedimentos de planejamento e gestão de recursos hídrico, haja vista que todas as organizações das atividades produtivas, dos espaços de conservação ambiental, dos equipamentos e de suas tendências devem considerar, de alguma forma, a bacia hidrográfica.

A Gestão Participativa²⁵, com base nas consultas públicas, orienta o devido ordenamento territorial, as ações de regulação, definidos nos processos de governança. Todos os setores envolvidos devem participar do Planejamento e da Gestão da Bacia Hidrográfica do Rio Itapecuru. Além disso, há de se considerar os conflitos como ferramentas importantes para o desenvolvimento e inovações como indutores da negociação e do diálogo entre partes envolvidas.

Nesse sentido, a Lei federal n.º 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico, dispõe em seu Art. 19, parágrafo 5, a perspectiva da participação popular que favoreça a implantação da política de governança durante o processo de gestão e planejamento das bacias hidrográficas:

²³ Conforme Luciano (2016), a prática de consulta pública teve início com a Lei n.º 9.784/1999, que regula o processo administrativo público, e permite ao órgão consultar a opinião pública sobre normas de interesse geral. As Consultas Públicas, portanto, são um instrumento que visa identificar qual é a opinião da sociedade para o tema tratado, auxiliando o processo de tomada de decisão governamental.

²⁴ Para os autores Di Mauro; Mageste; Lemes (2017), a governança consiste na completa identificação de todos os atores e as relações estabelecidas no meio daqueles que se localizam neste território. Significa que o território será resultado de produção coletiva, condição necessária para que o desenvolvimento seja o mais compatível possível com os interesses de todos os seus atores. Esse poderá se constituir no instrumento de construção da paz social regional.

²⁵ Para Azevedo (2007), a gestão participativa pressupõe as intervenções populares constituídas pelo conjunto de cidadãos ou associações representativas da comunidade que receberão as políticas públicas através das consultas populares, audiências públicas ou concerto. Essas intervenções têm como finalidade influenciar o conteúdo da decisão administrativa ou a constituírem-se na própria decisão definidora das referidas políticas públicas.

Art. 19 A prestação de serviços públicos de saneamento básico observará plano, que poderá ser específico para cada serviço, o qual abrangerá, no mínimo:

[...]

§ 5 Será assegurada ampla divulgação das propostas dos planos de saneamento básico e dos estudos que as fundamentem, inclusive com a realização de audiências ou consultas públicas. (BRASIL, 2007)

Não obstante, os respectivos Planos de Bacias Hidrográficas Estaduais devem contemplar os Planos de Saneamento Básico em conjunto com Planos Diretores dos Municípios em que estiverem inseridos ou com os planos de desenvolvimento urbano integrado das unidades regionais por eles abrangidas. Pois, tais dispositivos são capazes de apresentar o diagnóstico da situação hídrica local e de seus impactos nas condições de vida, utilizando sistema de indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos e apontando as causas das deficiências detectadas; além dos objetivos e metas de curto, médio e longo prazos para a universalização, de maneira a admitir soluções graduais e progressivas, observando a compatibilidade com os demais planos setoriais; ações para emergências e contingências e, por fim, mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas.

A legislação também prevê, em seu Art. 11, inciso IV, a condição para a expedição de contratos de prestação de serviços públicos voltados ao saneamento básico e, conseqüentemente, para a utilização de recursos hídricos, por exemplo, do Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário:

Art. 11 São condições de validade dos contratos que tenham por objeto a prestação de serviços públicos de saneamento básico:

[...]

IV - a realização prévia de audiência e de consulta públicas sobre o edital de licitação, no caso de concessão, e sobre a minuta do contrato.

Nesse viés, a Lei Federal n.º 9.433, de 8 de janeiro de 1997, que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, complementa a previsão acima, em seu Art. 31 e Art. 30, inciso IV, ao dispor:

Art. 31. Na implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos, os Poderes Executivos do Distrito Federal e dos municípios promoverão a integração das políticas locais de saneamento básico, de uso, ocupação e conservação do solo e de meio ambiente com as políticas federal e estaduais de recursos hídricos.

Art. 30. Na implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos, cabe aos Poderes Executivos Estaduais e do Distrito Federal, na sua esfera de competência:

[...]

IV - promover a integração da gestão de recursos hídricos com a gestão ambiental.
(BRASIL, 1997)

Por isso, destaca-se a existência da Lei Estadual n.º 8.149, de 15 de Junho de 2004, que versa sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos, o Sistema de Gerenciamento Integrado de Recursos Hídricos do Estado do Maranhão que, em seu Art. 27, prever que a Política Estadual de Recursos Hídricos também deve “promover a integração das políticas locais de saneamento básico, de uso, ocupação e conservação do solo e do meio ambiente.”

Essa integração detém o intuito de coordenar adequadamente os procedimentos de gestão integrada das águas; arbitrar administrativamente os conflitos relacionados aos recursos hídricos; implementar a política estadual de recursos hídricos; planejar, regular e controlar o uso, a preservação e a recuperação desses recursos e, por fim, de promover a cobrança pelo uso deles.

Com base no disposto pela Política Nacional dos Recursos Hídricos, cabe aos chamados Comitês de Bacias Hidrográficas, o estabelecimento dos procedimentos de governança das águas de um determinado território, com amparo na administração de quaisquer possíveis conflitos resultantes da utilização da Bacia Hidrográfica de sua competência. Isto significa que, pela legislação, os Comitês de Bacias Hidrográficas possuem autonomia para funcionar como agentes de regulação, com fulcro na aprovação dos Planos de Gestão de Bacias Hidrográficas de um ente federado, por meio da promoção de debates sobre questões direcionadas aos recursos hídricos, por exemplo:

Art. 38. Compete aos Comitês de Bacia Hidrográfica, no âmbito de sua área de atuação:

- I - promover o debate das questões relacionadas a recursos hídricos e articular a atuação das entidades intervenientes;
- II - arbitrar, em primeira instância administrativa, os conflitos relacionados aos recursos hídricos;
- III - aprovar o Plano de Recursos Hídricos da bacia;
- IV - acompanhar a execução do Plano de Recursos Hídricos da bacia e sugerir as providências necessárias ao cumprimento de suas metas;

[...]

IX - estabelecer critérios e promover o rateio de custo das obras de uso múltiplo, de interesse comum ou coletivo.

Parágrafo único. Das decisões dos Comitês de Bacia Hidrográfica caberá recurso ao Conselho Nacional ou aos Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos, de acordo com sua esfera de competência. (BRASIL, 1997)

Tais ações devem obedecer ao princípio da Gestão Participativa que prevê a participação de representantes da coletividade interessada nos processos decisórios - Art. 39, incisos IV e V:

Art. 39. Os Comitês de Bacia Hidrográfica são compostos por representantes:

[...]

IV - dos usuários das águas de sua área de atuação;

V - das entidades civis de recursos hídricos com atuação comprovada na bacia.

[...] (BRASIL, 1997)

Diante dessa elevada importância, a Política Estadual de Recursos Hídricos do Maranhão, também explora a existência dos Comitês Estaduais de Bacias Hidrográficas, como órgãos setoriais e deliberativos integrantes do Sistema Estadual de Gerenciamento Integrado de Recursos Hídricos, competindo-lhes, como disposto no Art. 33, incisos I ao XIV, às seguintes atribuições:

Art. 33. Os comitês estaduais de bacias hidrográficas serão instituídos por meio de Decreto Governamental, competindo-lhes:

I - promover o debate das questões relacionadas a recursos hídricos e articular a atuação das entidades intervenientes;

II - propor planos, programas e projetos para utilização dos recursos hídricos da respectiva bacia hidrográfica e aprovar o Plano de Recursos Hídricos da bacia;

III - acompanhar a execução do Plano de Recursos Hídricos da bacia e sugerir as providências necessárias ao cumprimento de suas metas;

IV - decidir conflitos entre usuários, atuando como primeira instância de decisão;

V - propor ao Conselho Estadual de Recursos Hídricos as acumulações, derivações, captações e lançamentos de pouca expressão para efeitos de isenção da obrigatoriedade de outorga de direitos de uso de recursos hídricos;

VI - estabelecer os mecanismos de cobrança pelo uso das águas e sugerir os valores a serem cobrados;

VII - estabelecer critérios e promover o rateio de custos de uso múltiplo dos recursos hídricos de interesse comum ou coletivos;

VIII - exercer outras ações, atividades e funções estabelecidas em lei, regulamentos e decisões do Conselho Estadual de Recursos Hídricos compatíveis com a gestão integrada de recursos hídricos;

IX - aprovar o orçamento anual das Agências de Bacias e seu Plano de Contas;

X - aprovar a criação de Subcomitês de Bacia Hidrográfica, unidades especializadas de trabalho e câmaras técnicas, a partir de proposta de usuários e de entidades da sociedade civil;

XI - aprovar o seu Regimento Interno e respectivas modificações;

XII - aprovar a formação de consórcios intermunicipais e de associações de usuários na área de atuação da bacia, bem como apoiar ações e atividades de instituições de ensino e pesquisas e de organizações não-governamentais que atuem em defesa do meio ambiente e dos recursos hídricos na bacia;

XIII - propor e aprovar estudos, pesquisas, debates e divulgação sobre planos, programas e projetos relacionados com obras e serviços a serem realizados no interesse da coletividade da bacia;

XIV - exercer as atribuições que lhes forem delegadas pela autoridade ambiental gestora dos recursos hídricos do Estado. (BRASIL, 2004)

Das competências supracitadas, destaca-se a prevista no inciso III, ao depreender que os Comitês devem ser percebidos como instrumentos de negociação e acordo entre os diversos interessados, o poder público, setor privado e as coletividades territoriais, sejam associativas ou não. Simbolizando, portanto, que todos os atores nos mais diversos níveis são participantes do diálogo para construção dos acordos que têm por base a horizontalidade (DI MAURO; MAGESTE; LEMES, 2017).

O processo de delimitação das funções de cada setor da sociedade também é indispensável, haja vista os procedimentos de descentralização, pois a partir deles é possível obter importante inovação na coordenação das instituições com substituição das grandes hierarquias nas decisões, permitindo a organização em redes, levando a acordos eficazes entre as esferas públicas, o setor privado e a população interessada, caracterizando uma governança multinível.

A Lei Estadual n.º 8.149, de 15 de junho de 2004, estabelece em seu Art. 34, incisos I ao VI, o rol de representantes das mais diversas esferas sociais e de poder que devem integrar os Comitês de Bacias Hidrográficas do Estado do Maranhão:

Art. 34. Os comitês de bacia hidrográfica são integrados por representantes:

- I - do Estado do Maranhão que possuam interesses comuns no gerenciamento de recursos hídricos compartilhados;
- II - dos Municípios que se situem nas suas respectivas áreas de atuação no todo ou em parte;
- III - dos usuários das águas, na área de atuação da bacia;
- IV - das comunidades locais;
- V - das entidades civis de recursos hídricos legalmente constituídas com atuação comprovada na bacia;
- VI - das comunidades indígenas com interesses na Bacia Hidrográfica. (BRASIL, 2004)

Não obstante, esses procedimentos de Gestão Participativa deverão ser presididos e secretariados por membros eleitos em votação própria e organizar-se-ão de acordo com as peculiaridades e a realidade de suas respectivas bacias por meio de seus respectivos Regimentos Internos. Além disso, é possível que haja a criação de câmaras técnicas de questões específicas de interesse do gerenciamento integrado dos recursos hídricos.

Tal estrutura organizacional da Gerência Estadual dos Recursos Hídricos possui a função de promover a organização, coordenação, execução, acompanhamento e controle das atividades relativas ao gerenciamento dos recursos hídricos no Estado do Maranhão, sobretudo, a partir da consideração do conjunto de propostas dos usuários e das entidades da sociedade

civil interessadas, ao levar em consideração o Art. 2, incisos IV, V, VI e VII, da Lei Estadual n.º 8.149/04, que prever:

Art. 2º- A Política Estadual de Recursos Hídricos baseia-se nos seguintes fundamentos:

[...]

IV - a gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas;

V - a bacia hidrográfica é a unidade físico-territorial para implementação da Política Estadual de Recursos Hídricos e a atuação do Sistema de Gerenciamento Integrado de Recursos Hídricos;

VI - a gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades;

VII - a compatibilização entre o Plano Estadual de Recursos Hídricos, o Plano Nacional de Recursos Hídricos, os Planos Diretores de Bacia Hidrográfica, os Planos Diretores dos Municípios e os setores usuários. (BRASIL, 2004)

Nesse sentido, o Decreto Estadual n.º 34847 de 14 de maio de 2019, cujo objetivo é regulamentar a Política Estadual dos Recursos Hídricos, no que tange ao Sistema Estadual de Informações sobre Recursos Hídricos - SEIRH, ao Cadastro Estadual de Usuários de Recursos Hídricos e à Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos, dispõe em seu Art. 3, quais são as Bacias Hidrográficas que estão sujeitas à gestão da Política Estadual de Recursos Hídricos no Maranhão, com destaque ao inciso II, alínea d, bem como o estabelecimento de seus respectivos comitês

Art. 3º Para efeitos do estabelecido na Política Estadual de Recursos Hídricos, o Estado do Maranhão ficará dividido em doze bacias e sistemas hidrográficos, sendo:

I - (03) três bacias hidrográficas federais:

- a) Bacia Hidrográfica do Rio Parnaíba;
- b) Bacia Hidrográfica do Rio Tocantins;
- c) Bacia Hidrográfica do Rio Gurupi;

II - (07) sete bacias hidrográficas estaduais:

- a) Bacia Hidrográfica do Rio Preguiças;
 - b) Bacia Hidrográfica do Rio Perá;
 - c) Bacia Hidrográfica do Rio Munim;
 - d) Bacia Hidrográfica do Rio Itapecuru;
 - e) Bacia Hidrográfica do Rio Mearim;
 - f) Bacia Hidrográfica do Rio Turiaçu;
 - g) Bacia Hidrográfica do Rio Maracaçumé;
- III - dois (02) sistemas hidrográficos estaduais:
- a) Sistema Hidrográfico do Litoral Ocidental;
 - b) Sistema Hidrográfico das Ilhas Maranhenses.

§ 1º As bacias hidrográficas que compõem os sistemas hidrográficos poderão criar seus respectivos Comitês individualmente.

§ 2º Os critérios para a área de atuação dos Comitês de Bacias Hidrográficas deverão ser estabelecidos pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos - CONERH por meio de resolução específica. (BRASIL, 2019)

O alcance do sucesso relacionados às Políticas de Gestão das bacias hidrográficas maranhenses depende de fatores de implementação da própria gestão dos recursos hídricos que, no Estado do Maranhão, com base no Art. 5, do respectivo Decreto Estadual, compete à Secretaria Estadual do Meio Ambiente – SEMA, que detém as seguintes atribuições:

Art. 5º Na implementação da Política Estadual de Recursos Hídricos, compete à SEMA, como Órgão Gestor:

- I - promover a integração entre a Política Estadual de Recursos Hídricos e demais políticas setoriais;
- II - emitir Autorização para Perfuração de Poço, a Outorga de Direito de Uso preventiva e a Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos;
- III - editar regulamentos administrativos para o gerenciamento dos instrumentos dos recursos hídricos do Estado;
- IV - articular parcerias para a implantação e manutenção do sistema de alerta e assistência à população com informações técnicas para as situações de emergência, com o objetivo de prevenir ou minimizar os efeitos relacionados aos eventos hidrológicos críticos;
- V - implantar e gerenciar o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos Superficiais e Subterrâneos;
- VI - celebrar acordos e convênios relativos aos recursos hídricos superficiais e subterrâneos com vistas a estabelecer normas e critérios que permitam o uso harmônico e sustentado das águas; (BRASIL, 2019)

Não obstante, a legislação citada determina que a SEMA detém o papel de coordenar os demais órgãos e entidades estaduais cujas atribuições e competências estejam relacionadas à gestão de recursos hídricos, com vistas a promover a gestão integrada das águas superficiais e subterrâneas em especial a produção, consolidação, organização e disponibilização à sociedade das informações e ações referentes aos recursos hídricos, bem como a emissão das licenças de intervenções em corpos hídricos, obras de captação de águas subterrâneas e superficiais, a autorização do uso da água, bem como o monitoramento qualitativo e as ações de fiscalização.

Destaca-se que nas localidades em que ainda não existam ou não estiverem instalados os chamados Comitês de Bacias Hidrográficas no Maranhão, as ações a serem realizadas nas bacias ou sub-bacias hidrográficas serão executadas pela Secretaria Estadual do Meio Ambiente - SEMA. A Bacia Hidrográfica do Rio Itapecuru, prevista no Decreto Estadual n.º 34.847/2019, Art. 3, inciso II, alínea *d*, instituiu recentemente o seu próprio Comitê por meio do Decreto Estadual n.º 36.580, de 10 de março de 2021.

A referida legislação, em seu Art. 1º, incisos I ao XIV, estabelece o conjunto de atribuições que o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Itapecuru possui, bem como o seu limite geográfico de atuação no território, conforme exposto abaixo:

Art. 1. [...]

- I - promover o debate das questões relacionadas a recursos hídricos e articular a atuação das entidades intervenientes;
- II - propor planos, programas e projetos para utilização dos recursos hídricos da respectiva Bacia Hidrográfica e aprovar o Plano de Recursos Hídricos da Bacia;
- III - acompanhar a execução do Plano de Recursos Hídricos da Bacia e sugerir as providências necessárias ao cumprimento de suas metas;
- IV - decidir conflitos entre usuários, atuando como primeira instância de decisão;
- V - propor ao Conselho Estadual de Recursos Hídricos - CONERH as acumulações, derivações, captações e lançamentos de pouca expressão para efeitos de isenção da obrigatoriedade de Outorga de Direitos de Uso de Recursos Hídricos;
- VI - estabelecer os mecanismos de cobrança pelo uso das águas e sugerir os valores a serem cobrados;
- VII - estabelecer critérios e promover o rateio de custos de uso múltiplo dos recursos hídricos de interesse comuns ou coletivos;
- VIII - exercer outras ações, atividades e funções estabelecidas em lei, regulamentos e decisões do Conselho Estadual de Recursos Hídricos do Maranhão - CONERH/MA, compatíveis com a gestão integrada de recursos hídricos;
- IX - aprovar o orçamento anual das Agências de Bacias e seu Plano de Contas;
- X - aprovar a criação de Subcomitês de Bacia Hidrográfica, Unidades Especializadas de Trabalho e Câmaras Técnicas, a partir de proposta de Usuários e de Entidades da Sociedade Civil;
- XI - aprovar o seu Regimento Interno e respectivas modificações;
- XII - aprovar a formação de Consórcios Intermunicipais e de Associações de Usuários na área de atuação da Bacia, bem como apoiar ações e atividades de Instituições de Ensino e Pesquisas e de Organizações Não-Governamentais que atuem em defesa do meio ambiente e dos recursos hídricos na Bacia;
- XIII - propor e aprovar estudos, pesquisas, debates e divulgação sobre planos, programas e projetos relacionados com obras e serviços a serem realizados no interesse da coletividade da Bacia;
- XIV - exercer as atribuições que lhes forem delegadas pela autoridade ambiental gestora dos recursos hídricos do Estado.

Parágrafo único. A área de atuação do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Itapecuru, cujo Rio principal é de domínio do Estado do Maranhão, é definida pelos limites hidrográficos delimitados pela área de drenagem com sua foz, situando-se a 2º 46' e 6º 41' latitude sul e 44º 9' e 45º 57' longitude oeste.

Tais atribuições estão de acordo com as disposições previstas pela Política Nacional de Recursos Hídricos em seu Art. 33, incisos I ao XIV, anteriormente mencionado neste relatório. Além disso, o próprio Decreto Estadual n.º 36.580/21, que versa sobre o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Itapecuru, estabelece, em seu Art. 2, incisos I ao V, quem são os atores sociais que devem compor o respectivo comitê:

Art. 2. [...]

- I - do Estado do Maranhão que possuam interesses comuns no gerenciamento de recursos hídricos compartilhados;
- II - dos Municípios que se situem nas suas respectivas áreas de atuação no todo ou em parte;
- III - dos Usuários das águas, na área de atuação da Bacia;
- IV - das Comunidades locais;
- V - das Entidades Cíveis de Recursos Hídricos, legalmente constituídas, com atuação comprovada na Bacia;
- VI - das Comunidades Indígenas com interesses na Bacia Hidrográfica.

§ 1º Os Representantes de que trata o caput deste artigo serão nomeados pelo Governador do Estado.

Os setores supracitados representam perspectivas bastante estratégicas nos processos decisórios, sobretudo, no que se refere às concepções das modalidades de uso, ocupação e gestão pública dos recursos naturais em determinadas localidades, tendo em vista que suas vivências atuam sobre as mais diversas áreas do cotidiano urbano e rural.

Além das previsões supracitadas, a fim de reforçar os processos estratégicos de Gestão Participativa e os procedimentos de governança no Estado do Maranhão, o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Itapecuru deve ser presidido e secretariado por membros eleitos em votação própria, levando em consideração as peculiaridades e as realidades de sua respectiva área de atuação, com base no interesse do gerenciamento integrado dos recursos hídricos locais.

Tais atores sociais devem ser escolhidos de maneira pública, com ampla e prévia divulgação, haja vista que essas atribuições são consideradas de elevada relevância no serviço público e a realização das reuniões e a sua convocação também devem possuir o caráter da publicidade no intuito de dar conhecimento à população diretamente afetada.

Assim, percebe-se que a tendência atual das ações públicas são processos de governança que necessitam cada vez mais do envolvimento das populações locais, tornando-se fortalecido, intenso e eficaz, de modo a incentivar a descentralização das estruturas de poder e das decisões, em função da complexidade na preparação dos Planos de Gestão que atenderão aos territórios. Por isso, é inegável que para haja a concepção dos processos de governança, julga-se indispensável o engajamento de todos os grupos sociais, com especial atenção para os poderes públicos que acatarão a redução do seu poder de decisão.

Compartilhar as decisões fortalece o território, mesmo que na aparência signifique a abertura do poder decisório dos setores que até então mantinham a hegemonia. À medida que as estruturas governamentais acatam as deliberações coletivas nas quais elas também

participam, aumenta seu poder considerando-se o modelo de gestão democrática e participativa, com base nas consultas públicas.

Por isso, de acordo com Soares (2002, p. 259):

[...] a audiência pública é uma das formas de participação e controle popular da Administração Pública no Estado Social e Democrático de Direito, propiciando à sociedade o intercâmbio de informações com a Administração Pública, o exercício da cidadania e o respeito ao princípio do devido processo legal em sentido substantivo.

Essa cooperação²⁶, portanto, visa fundamentar e orientar a gestão eficaz dos recursos hídricos na bacia do Itapecuru, de forma a identificar os principais problemas e conflitos relacionados aos usos de água na localidade. Além disso, também objetiva propor alternativas de compatibilização entre a disponibilidade e demanda, metas de qualidade da água, programas e projetos a serem implementados a curto, médio e longo prazo, estabelecer diretrizes e critérios para a implementação dos outros instrumentos de gestão e, subsidiar os Comitês de Bacias e os demais componentes do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos nas tomadas de decisões.

Não obstante, o Estado Democrático de Direito tem como característica a busca pela participação direta, na qual o particular pode influenciar na gestão e controle das decisões do Estado, como observância do princípio democrático. Nesse sentido, instrumentos de participação, como as audiências públicas, são resultado da exigência da presença indispensável da sociedade civil na tomada de decisões como consequência da democracia representativa (SOARES, 2002).

As respectivas inovações sociopolíticas em território brasileiro resultam em inúmeros benefícios não só para Administração Pública, por meio da elaboração de políticas públicas consistentes, mas também possibilita que a sociedade de cada ente federado perceba de maneira mais direta as suas necessidades sendo atendidas. Entretanto, ressalta-se que haverá momentos de resistência e conflitos para a consolidação dessa modalidade de gestão. (MELLO, 2002).

De acordo com Accetta, Silva e Zotes (2006), a participação e oitiva de todos os setores interessados da população nos diversos níveis de decisão governamental contribui para melhorar a qualidade das decisões provenientes da Administração Pública. O procedimento da consulta populacional por meio de sua participação adquire maiores

²⁶ Como dispõem Pires et al (2011), os aspectos qualitativos das instituições participativas têm estreita relação com a efetividade destes instrumentos, sendo relacionados, ademais, com os desenhos institucionais, com as regras disciplinadoras da ferramenta, com a atuação e recursos disponibilizados pela Administração Pública e pelas relações de poder envolvidas, dentre outros aspectos.

possibilidade de sugerir, fiscalizar e cobrar a efetividade nas ações administrativas e políticas. Isso resulta no maior zelo pela coisa pública por parte dos gestores e agentes públicos, assim como na elaboração das políticas sociais e, principalmente, na alocação dos recursos a serem aplicados.

Ou seja, para que a Gestão Pública mantenha seu padrão de qualidade e eficiência, torna-se necessária a constante participação da população através da manifestação do controle social para que seja garantido o pleno exercício da cidadania²⁷. Nesse contexto, é imprescindível a criação de mecanismo que estimulem oitiva popular em todas as esferas de governo (federal, estadual e municipal) para que o cidadão possa agir como sujeito ativo, exercendo o pleno direito de cidadania, contribuindo para uma sociedade mais justa e equitativa (WLOCH, 2006).

Um desses mecanismos em prol da gestão pública participativa está previsto nas disposições legais, como a Lei Federal n.º 9.784, de 29 de janeiro de 1999, que versa sobre a regulação do processo administrativo no âmbito da Administração Pública Federal, estimula a realização de consultas públicas em seus Arts. 31 e 32, por exemplo:

Art. 31. Quando a matéria do processo envolver assunto de interesse geral, o órgão competente poderá, mediante despacho motivado, abrir período de consulta pública para manifestação de terceiros, antes da decisão do pedido, se não houver prejuízo para a parte interessada.

§ 1º A abertura da consulta pública será objeto de divulgação pelos meios oficiais, a fim de que pessoas físicas ou jurídicas possam examinar os autos, fixando-se prazo para oferecimento de alegações escritas.

§ 2º O comparecimento à consulta pública não confere, por si, a condição de interessado do processo, mas confere o direito de obter da Administração resposta fundamentada, que poderá ser comum a todas as alegações substancialmente iguais.

Art. 32. Antes da tomada de decisão, a juízo da autoridade, diante da relevância da questão, poderá ser realizada audiência pública para debates sobre a matéria do processo. (BRASIL, 1999)

Para o autor Lock (2004), a Gestão Pública torna-se mais eficiente com a participação e oitiva das camadas populares em prol do interesse coletivo. Nesse contexto, é imprescindível que os cidadãos participem propondo ações e medidas que vão ao encontro da comunidade, por meio da implantação de políticas públicas direcionadas para as demandas sociais mais prementes, como a gestão dos Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas.

²⁷ De acordo com Jans (2004), a cidadania pode ser entendida como conjunto de direitos, conjunto de deveres, como identidade ou como participação. O sentido da participação é o de se sentir envolvido e disposto a contribuir na vida da comunidade.

Por isso, de acordo com Rocha (2015), a participação das comunidades na gestão pública é, em tempos contemporâneos, uma realidade, traduzindo-se em uma prática diferenciada de governança, que deve ser realizada com cautela, uma vez que os instrumentos de participação, geralmente, possuem natureza consultiva ou legitimativa. Essa percepção deve ser considerada para que esse instrumento de participação não se transforme em uma espécie de controle social nas mãos dos administradores públicos.

Nesse sentido, Gordillo (1996, p. 454) dispõe

“[...] a participação dos administrados nos processos decisórios da Administração Pública é uma questão de sabedoria política, além de figurar como uma garantia objetiva de razoabilidade para o administrado quanto à percepção de que o Estado atua com apoio factual e proporcionalidade, assim como é um mecanismo de consenso da opinião pública a respeito do juridicidade e conveniência da ação estatal, funcionando, ademais, como uma garantia de transparência, democratização do poder e participação cidadã no poder público.”

Reafirma-se que as consultas públicas têm como objetivo um engajamento bilateral e ativo de intervenção preventiva e provocativa, no intuito de avaliar as reações e opiniões da população, definindo suas necessidades para que possam ser levadas em conta na elaboração do Plano de Gestão. Contudo, o processo proposto deve procurar abranger todos os atores sociais interessados, através de debates e discussões em busca do consenso entre os envolvidos.

Por isso, o procedimento de Consulta Pública deve fornecer a apresentação de informações sobre os estudos prospectivos, para que seja possível a coleta de opiniões e sugestões para a elaboração das propostas de enquadramento dos corpos d'água e de intervenções na gestão, visando à legitimação das questões referentes ao Plano de Recursos Hídricos em determinada localidade.

Como mencionado, a participação dos diferentes atores sociais na Consulta Pública é fundamental para que o Plano seja utilizado como instrumento de gestão, com intervenções adequadas para a gestão democrática e descentralizada dos recursos hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Itapecuru, conforme determina a Política Estadual de Recursos Hídricos.

O respectivo momento simboliza um instrumento eficaz de participação e de controle popular em relação à administração pública, propiciando a troca de informações entre sociedade e os gestores públicos, elucidando o exercício da cidadania e a observância ao princípio jurídico do devido processo legal, de maneira a expor informações que interferem diretamente em direitos coletivos.

A esfera pública, portanto, segundo Tenório (2005, p. 107), deve representar o espaço de comunicação e deliberação das relações envolvendo sociedade-Estado-mercado. Diante desse viés, para Gohn (2004, p. 29, grifos nossos), a *“ampliação da esfera pública contribui para a formação de consensos alcançados argumentativamente, numa gestão social compartilhada, gestada a partir de exercícios públicos deliberativos.”*

Assim, a adequada participação popular na gestão pública permite que o cidadão possa discutir e opinar sobre as necessidades mais prementes para sua comunidade. Em consequência, os governos tornam-se capazes de elaborar e implantar políticas públicas mais coerentes com a realidade seja nas esferas local, regional ou nacional.

Este, portanto, deve ser é um pensamento de condução de todos os planejamentos relacionados à gestão territorial. Pois, quando as autoridades do Estado, em seus vários níveis de decisão, põem em prática a Gestão Participativa no processo de Ordenamento do Território, são estabelecidas ferramentas que fomentam o processo de desenvolvimento territorial com base na contribuição no melhoramento das condições ambientais vigentes e desenvolvimento da cidadania.

A participação de toda a população deve ser direta em todas as etapas dos processos decisórios e isto poderá garantir o sucesso das ações, já que as responsabilidades e compromissos dos atores estarão previamente estabelecidos. Quando se dá o reconhecimento de que o território é resultado de relações sociais, há possibilidade de se afastar das determinações dos poderes públicos e do mercado para se colocar em prática os processos de governanças participativas.

Conclui-se que o processo de desenvolvimento racional e sustentável da sociedade, de forma consciente de seus impactos ambientais e sociais, deve ser administrado com observância nos princípios da governança e Gestão Participativa, a fim de satisfazer as necessidades de todas as esferas dos atores sociais interessados. O uso dos recursos naturais, especialmente os recursos hídricos das bacias hidrográficas, seja por interesses parciais e inconsequentes, pode promover o surgimento de conflitos socioeconômicos diante das limitações e desigualdades que surgem dos usos direcionados desses recursos.

Assim, fica clara a imperatividade na instauração de periódicas consultas públicas como parte essencial na consecução dos Planos de Gestão das Bacias Hidrográficas na contemporaneidade, sobretudo, a do Rio Itapecuru, por meio do seu Comitê de Bacias, mediante sua relevância local e regional, bem como o conjunto de modalidades de usos da água ali manifestadas diariamente.

Por isso, a observação sistemática dos usos da água, da sua disponibilidade em quantidade e qualidade a todos os cidadãos deve ser meta contínua de todas as esferas públicas, isto é, da União, Estados e Municípios. A responsabilidade proveniente com a gestão desse bem público inestimável deve ir além das burocracias políticas, dos programas ineficientes e da satisfação dos interesses de todos os grupos sociais, haja vista que o cuidado pela água e sua preservação deve ser cultural e constantemente monitorado pelo Estado, visando a equidade de acesso aos recursos hídricos e demais recursos naturais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise referente aos dados estatísticos e socioeconômicos da Bacia Hidrográfica do Rio Itapecuru, por exemplo, favorece a identificação das precárias condições gerais de vida das populações excluídas em diversos municípios. Esses fatores somados à baixa renda de grande parcela das comunidades, além dos índices alarmantes de educação, saneamento básico e saúde estão traduzidos em um quadro reflexivo na composição das cidades, bem como um padrão, muitas vezes, bem distante do idealizado pelos moldes globais.

Impreterivelmente é desejável que as normatizações e planos que serão elaborados sejam resultados dos acordos com a população local, fruto do acordo e do diálogo aberto. Para tanto, os diversos setores sociais precisam estar informados de todos os temas, assuntos e conteúdo que serão abordados, de forma a iniciar e estabelecer inter-relações e consultas para construção dos acordos públicos.

As situações descritas anteriormente favorecem a necessidade de se repensar o modelo de desenvolvimento dos territórios, principalmente a partir da atuação adequada e conjunta de todas as esferas públicas, levando em consideração todos os elementos constituintes dos espaços geográficos para a construção de um projeto nacional voltado ao desenvolvimento integrado e participativo, em observância às normas jurídicas, ao passo que reconstrói os nexos entre as instâncias públicas municipal, estadual e federal.

REFERÊNCIAS

ACCETTA, L. T. A.de S.; SILVA, E. N. C. da; ZOTES, L. P. **Gestão Participativa, Comportamento e Motivação na Administração Pública**. 2006. Disponível em: <<http://www.ivt-rj.net/sapis/2006/pdf/LuciaAccetta.pdf>>. Acesso em: 15 out. 2023.

ARAÚJO, G. M. **Sistema de Gestão Ambiental ISO14001/04**. Rio de Janeiro. Editora Gerenciamento Verde, 2005.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT. **NBR ISO 14001** - Sistemas da gestão ambiental – Requisitos com orientações para uso. ABNT, Rio de Janeiro, 2004.

AZEVEDO, E. M. de. **Gestão Pública Participativa**: A dinâmica democrática dos conselhos gestores. Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Belo Horizonte, MG, 2007.

BRASIL. **Lei nº 6938, de 31 de agosto de 1981**. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação. Ministério do Meio Ambiente. Brasília, DF. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6938.htm> Acesso em: 03 de Outubro de 2023.

BRASIL. Constituição de 1988. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, Senado, 1988.

BRASIL. **Decreto Federal nº. 99.274, de 6 de junho de 1990**. Dispõe sobre a regulamentação da Lei nº 6.902/81, e a Lei nº. 6.938/81. Brasília, DF, 7 junho de 1990.

BRASIL. **Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997**. Dispõe sobre a Polícia Nacional dos Recursos Hídricos. Disponível: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9433.htm>. Acesso em: 04 de outubro de 2023.

Brasil. **Ministério da Educação e do Desporto**. Coordenação de Educação Ambiental. A implantação da educação ambiental no Brasil. Brasília, 1998. 166p.

BRASIL. **Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000**. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Disponível em:<http://www.planalto.gov.br/civil_03/leis/19985.htm>. Acesso em 02 de outubro de 2023.

BRASIL. **Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007**. Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico; cria o Comitê Interministerial de Saneamento Básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.666, de 21 de junho de 1993, e 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; e revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978. Brasília: Congresso Nacional, 2007.

BRASIL. **Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012**. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. Disponível em:<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm>. Acesso em: 10 out. 2023.

BRITO, D.M.C. et al. Conflitos socioambientais no século XXI. **PRACS**, Macapá, n. 4, p. 51- 58, 2011. Disponível em: <periodicos.unifap.br/index.php/pracs/article/viewArticle/371>. Acesso em: 03 de outubro de 2023.

BURNETT, F. L. **Da Tragédia Urbana à Farsa do Urbanismo Reformista: a Fetichização dos Planos Diretores Participativos**. São Paulo: Annablume, 2011.

CARLOS, A. F. A. **A condição espacial**. São Paulo: Editora Contexto, 2011, p. 71.

CASTRO, P. S.; LOPES, J. D. S. **Recuperação e conservação de nascentes**. Viçosa: Centro de Produções Técnicas, 2001. 84 p.

CORREIA, R. L. 1982. **Corporação, Práticas Espaciais e Gestão do Território**. Rio de Janeiro: Anuário IGEO/UFRJ, 8 p.

CPRM - SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. **Mapa de Geodiversidade do Brasil**. Escala 1: 2.500.000. Brasília: CPRM, 2006. 1 CD-ROM. Disponível em: <<http://www.cprm.gov.br/publique/media/geodiversidade.pdf>>. Acesso em: 03 de outubro de 2023.

DIAS, L. J. B. da S. **Diagnóstico dos Conflitos Socioambientais e Socioespaciais na Bacia do Mearim (MA)**. Florianópolis: MPB Engenharia, 2014. 58 p.

DI MAURO, C. A.; MAGESTE, J. G.; LEMES, E. M. **As bacias hidrográficas como critério para o planejamento territorial**. Caminhos de Geografia, Uberlândia, v. 18, n. 64, p. 472–482, 2017. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/article/view/40959>. Acesso em: 10 out. 2023.

GODET, M. **A caixa de ferramentas da prospectiva estratégica**. Lisboa: Cepes, 2000.

GOHN, M da G. Empoderamento e participação da comunidade em políticas sociais. **Saúde e sociedade**, v. 13, p. 20-31, 2004.

JACOBI, P. Dilemas socioambientais na gestão metropolitana: do risco à busca da sustentabilidade urbana. **Revista de Ciências Sociais - Política & Trabalho**, João Pessoa, v. 23, n. 25, p. 115-134, out. 2006.

JANS, M.. (2004). Children as citizens: towards a contemporary notion of child participation. **Childhood**, 11(1), 27-44.

LANNA, A. E. **A inserção da gestão das águas na gestão ambiental**. Em Interfaces da gestão de recursos hídricos: desafios da Lei de Águas de 1997. Org. por Héctor Raúl Muñoz. 2 ed. Brasília: Secretaria de Recursos Hídricos, 2000. p. 88.

_____. **Gestão dos recursos hídricos**. In: TUCCI, C.E. M. (Org.). Hidrologia: ciência e aplicação. Porto Alegre: UFRGS/ABRH, 2007. p. 35-40.

LEAL, S. **Fetiche da participação popular: novas práticas de planejamento, gestão e governança democrática no Recife – Brasil**. Recife: Editora do Autor, 2003.

LEMONS, C. (2015) **Desenvolvimento sustentável e biodiversidade: conceitos e estratégias para o planejamento**. In: Lemos C; Castro C (2005). Planejamento Ambiental. Consórcio CEDERJ. Rio de Janeiro: CECIERJ. p. 321.

LOCK, F. do N. Participação Popular no Controle da Administração Pública: um estudo exploratório. **Revista Eletrônica de Contabilidade**: Curso de Ciências Contábeis UFSM, Santa Maria - RS, v. 1, n., p.122-133, 01 set. 2004. Disponível em: <<http://w3.ufsm.br/revistacontabeis/anterior/artigos/vln01/a07vln01.pdf>>. Acesso em: 16 out. 2023.

LUCIANO, M. S.F. **O Poder Executivo está online: A participação política no Anteprojeto de Lei de Proteção de Dados Pessoais**. Brasília: Monografia IPOL, 2016.

MACHADO, Paulo Affonso Leme. **Direito ambiental brasileiro**. 9ª ed. rev. atual. ampliada. São Paulo: Malheiros, 2001. p.445.

MACHADO, P. A. L. **Direito Ambiental Brasileiro**. 12ª edição. São Paulo: Malheiros, 2004. p. 120.

MARANHÃO. **Lei Estadual Nº 8.149, de 15 de Junho de 2004**. Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos, o Sistema de Gerenciamento Integrado de Recursos Hídricos, e dá outras providências. São Luís: STC, 2004.

MARANHÃO. **Decreto Estadual Nº 34.847, de 14 de Maio de 2019**. Regulamenta a Lei nº 8.149 de 15 de junho de 2004, que dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos e sobre o Sistema Estadual de Gerenciamento Integrado de Recursos Hídricos, e dá outras providências. São Luís: SEMA, 2019.

MARANHÃO. **Decreto Estadual Nº 36.580, de 10 de Março de 2021**. Institui o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Itapecuru. São Luís: SEMA, 2021.

MELLO, C. A. B. de. **Curso de Direito Administrativo**. 14. Ed. São Paulo: Malheiros, 2002.

NILSSON, W. R. Services instead of products: experiences from energy markets – examples from Sweden. In: MEYER-KRAHMER, F. (Ed.). Innovation and sustainable development: lessons for innovation policies. Heidelberg: Physica-Verlag, 1998.

OLIVEIRA, J. A. P. de. **Desafios do planejamento de políticas públicas: diferentes visões e práticas**. Revista de Administração Pública, v.40, n.1, p. 273-288, mar./abr. 2006.

PINTO, L. V. A. **Características físicas da sub-bacia do Ribeirão Santa Cruz, Lavras-MG, e propostas de recuperação de suas nascentes**. 2003. 165 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2003.

PIRES, R. R. C. et al. Em busca de uma síntese: ambições comuns e abordagens diversificadas na avaliação da efetividade das instituições participativas. **Efetividade das instituições participativas no Brasil: estratégias de avaliação**. Brasília: Ipea, p. 347-364, 2011.

PORTUGAL, G. (1992). **Recursos naturais**. Disponível em: Acesso em: 02 de outubro de 2023.

POTTER, M. E. (org.). **Estratégia e planejamento**: autores e conceitos imprescindíveis – coletânea HSM Management. São Paulo: Publifolha, 2002.

REIGOTA, M. **O que é Educação Ambiental**. São Paulo: Brasiliense, 1992. p. 1.

ROCHA, Wagner Freire. **Participação Popular na Administração Pública: Realidade ou Ilusão?** 2015. Disponível em: <http://www.craes.org.br/arquivo/artigoTecnico/Artigos_Participa%C3%A7%C3%A3o%20Popular%20na%20Admini...>. Acesso em: 11 jun. 2023.

SANCHEZ, J. E. **Geografia Política**. Madrid: Editorial Síntesis, 1992. p. 72.

SÁNCHEZ, L. E. **Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008. 495 p.

SANTOS, M. **A natureza do espaço – Técnica e tempo. Razão e emoção**. São Paulo: Hucitec, 1996.

SANTOS, V. S. **Análise Ambiental Integrada do Componente Solo como Subsídio para Avaliação da Sustentabilidade da Bacia Hidrográfica do Rio Tenente Amaral em Jaciara - Mato Grosso – Brasil**. Tese (Doutorado em Ciências, Área de Concentração: Ecologia e Recursos Naturais). Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2007.

SAQUET, M. A. **Abordagens e concepções de território**. São Paulo: Expressão Popular, 2007.

_____. **Por uma geografia das territorialidades e das temporalidades: uma concepção multidimensional voltada para a cooperação e para o desenvolvimento territorial**. São Paulo: Outras Expressões, 2011a.

_____. **Consciência de classe e de lugar, práxis e desenvolvimento territorial**. Rio de Janeiro: Editora Consequência, 2017.

_____. **A perspective of counter-hegemonic analysis and territorial transformation**, *Geographica Helvetica*, v. 73, p. 347 - 355, 2018.

SAQUET, M. A; SPOSITO, E. **“Território, territorialidade e desenvolvimento: diferentes perspectivas no nível internacional e no Brasil”**. In: CANDIOTTO, L.; ALVES, A.; CARRIJO, B. (Orgs.). *Desenvolvimento territorial e agroecologia*. São Paulo: Expressão Popular, 2008. p.22.

SOARES, E. Audiência pública no processo administrativo. **Revista de Direito Administrativo**, v. 229, p. 259-284, 2002.

SOUZA, M. L. de. O que é a Geografia Ambiental? **Rev. AMBIENTES**, v.1, n. 1, p. 14-37. 2019.

SPÖRL, C. **Análise da Fragilidade Ambiental Relevo –Solo com Aplicação de Três Modelos Alternativos nas Altas Bacias do rio Jaguari-mirim, Ribeirão do Quartel e Ribeirão da Prata**. Dissertação (Mestrado em Geografia Física) Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.

SCHIFFER, Sueli Ramos (orgs.). **O processo de Urbanização no Brasil**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2004.

SPERLING, V. M. (1996). **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**. 2 ed. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental - UFMG.

SUERTEGARAY, D. M. A. **Espaço Geográfico Uno e Múltiplo**. Scripta Nova, Barcelona, n. 93, jul., 2001.

TENÓRIO, F. G. (Re) visitando o conceito de gestão social. **Desenvolvimento em questão**, v. 3, n. 5, p. 101-124, 2005.

TEODORO, V. L. I.; TEIXEIRA, D.; FULLER, B. B.; COSTA, D. J. L. **O conceito de bacia hidrográfica e a importância da caracterização morfométrica para o entendimento da dinâmica ambiental local**. Revista UNIARA, v. 20, p. 227-245, 2007.

TORRE, A. 2017. **Reflexões Teóricas. Seminário sobre Governança Territorial no Brasil: Especificidades Institucionais e Lógicas Espaciais** - Seminário Pesquisa FAPESP, Salvador, Bahia. Coord. Pires, E. L. da UNESP, Rio Claro.

TOSTES, A. **Sistema de legislação ambiental**. Petrópolis, RJ: Vozes/CECIP, 1994.

VILLAÇA, F. **Uma contribuição para a história do planejamento urbano no Brasil**. In: DEÁK, Csaba;

WILLIAMS, L. R. R., e KAPUTSKA, L. A. Ecosystem vulnerability: a complex interface with technical components. **Environmental Toxicology and Chemistry**. v. 19, p.1055 – 1058. 2000.

WLOCH, F. **O Princípio Constitucional da Eficiência da Administração Pública Brasileira e a Avaliação de Desempenho dos Seus Servidores**. (Dissertação de mestrado). Universidade do Vale do Itajaí – UNIVALI, Centro de Ciências Jurídicas, Políticas e Sociais – CEJURPS. Itajaí, SC: 2006.

ZHOURI, A. Justiça ambiental, diversidade cultural e accountability: desafios para a governança ambiental. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, São Paulo, v. 23, n. 68, p. 97-107, 2008.



Uema
UNIVERSIDADE ESTADUAL
DO MARANHÃO

CODEVASF 

RECOMENDAÇÕES AOS SETORES USUÁRIOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU (MA)

Luiz Carlos Araújo dos Santos

Karina Suzana Feitosa Pinheiro

1. INTRODUÇÃO

Este capítulo apresenta elementos abordados ao longo do desenvolvimento do Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Itapecuru - constituindo um conjunto de recomendações a serem adotados pelos usuários dos recursos hídricos na bacia, objetivando à conservação e recuperação hidroambiental. Essas recomendações serão delineadas através de um programa com ações voltadas aos usos múltiplos consuntivos e não consuntivos das águas, com predominância do primeiro aos setores usuários na bacia.

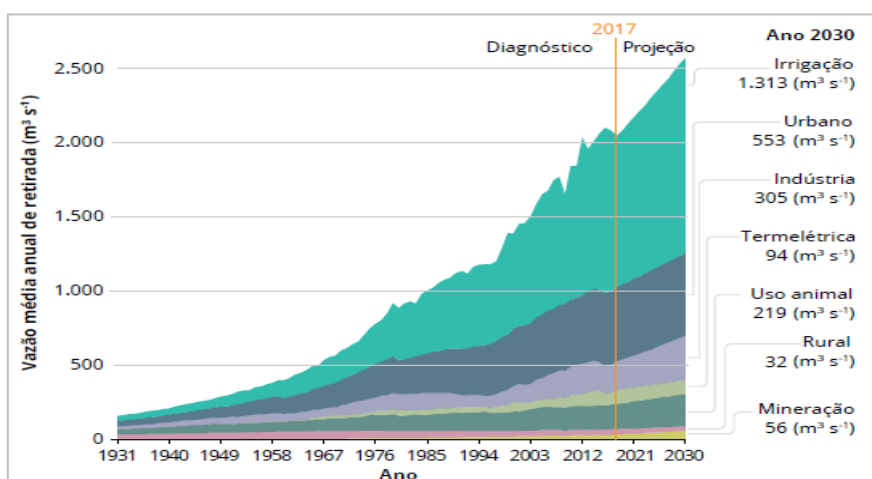
Dados apresentados no Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Maranhão em 2020 trazem uma estimativa de demanda do uso da água na bacia do rio Itapecuru com destaque: i) abastecimento humano (566,98 l/s), dessedentação de animal (119,22 l/s), irrigação (2.078,29 l/s) e industrial (85,85 l/s). Para além desses usos, estudos sobre demandas hídricas, a partir de cadastramento dos usos outorgados registraram outros usos múltiplos, entre uso consuntivos e não consuntivos, desenvolvidos no Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Itapecuru, registram outros usos múltiplos: esgotamento público e obras hidráulicas; indústria de transformação, comércio e serviços; mineração; pesca e aquicultura; navegação; turismo, pesca e lazer.

Neste seguimento, as recomendações são apresentadas considerando os principais setores usuários da bacia em consonância com a Política Nacional dos Recursos Hídricos (Lei N.º 9.433/1997), Política Nacional de Meio Ambiente (Lei N.º 6.938/1981, Política Estadual de Recursos Hídricos (Lei N.º 8.149/2004), Plano Estadual de Recursos Hídricos, aos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (Agenda 2023/ONU), e em atenção aos interesses da sociedade, visando contribuir com a gestão dos recursos hídricos na Bacia Hidrográfica do Rio Itapecuru.

2. SETORES DE USUÁRIOS

Segundo a Agência Nacional de Águas e Saneamento (ANA, 2019), atualmente no Brasil, a irrigação é responsável por 52% das retiradas de água, seguida pelo abastecimento urbano (23,8%), indústria de transformação (9,1%) e abastecimento animal (8%). Com relação ao consumo, devido as diferentes proporções de retorno médio aos corpos d'água, os usos no consumo total se alteram, com aumento da relevância da irrigação e diminuição do abastecimento urbano. A demanda por água no Brasil é crescente (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**), com aumento estimado de aproximadamente 80% no total retirado nas últimas duas décadas. A previsão é de que ocorra um aumento de 24% na demanda até 2030.

Figura 1: Evolução da retirada de água no Brasil ($\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$).



Fonte: Agência Nacional de Águas (2019).

Ainda conforme a ANA (2019), o histórico da evolução dos usos da água está diretamente relacionado ao desenvolvimento econômico e ao processo de urbanização do País. Na década de 1940, o uso preponderante da água nos municípios brasileiros era para abastecimento humano rural e abastecimento animal. Com o desenvolvimento econômico e o avanço da urbanização, a situação atual revela maior diversidade de usos, com ampliação da importância do uso urbano e relevante expansão dos usos industrial e para a agricultura irrigada.

Na **Erro! Fonte de referência não encontrada.**, no período recente, verifica-se uma leve redução do crescimento a partir de 2012, fato relacionado à crise hídrica verificada em diversas regiões do país, assim como à desaceleração do crescimento econômico brasileiro. O impacto negativo é mais sensível no setor industrial. Observa-se também a partir de 2012 um

aumento do uso da água para geração termelétrica, em função da necessidade de ativação dessa fonte de energia complementar, ocasionada pela redução no volume de água disponível para geração hidroelétrica

Indicadores dos níveis de estresse hídrico e de eficiência do uso da água pelas atividades econômicas encontram-se incluídos no monitoramento de iniciativas como as metas do Objetivo de Desenvolvimento Sustentável n.º 6 (ODS 6), em particular a meta 6.4, que visa, até 2030, aumentar substancialmente a eficiência do uso da água em todos os setores, assegurando retiradas sustentáveis e o abastecimento de água doce para reduzir substancialmente o número de pessoas que sofrem com a escassez (ANA, 2019) e podem ser derivados de metodologias como as Contas Econômicas Ambientais da Água (EMBRAPA, 2021).

Neste contexto, na Região Nordeste, a agricultura irrigada se configura como principal uso na segunda metade da década de 1990, superando o abastecimento urbano - reflexo de grandes investimentos públicos em infraestrutura hídrica e financiamentos.

Diante do exposto, os setores usuários considerados para as recomendações, como sobredito, relacionam-se as principais demandas existentes na bacia, em consonância ao Plano da Bacia do Rio Itapecuru, e em alinhamento ao manual de usos consuntivos da água do Brasil da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA, 2019), a saber: saneamento básico; abastecimento animal; indústria de transformação, comércio e serviços; mineração; agricultura irrigável; pesca e aquicultura; navegação; turismo, pesca e lazer.

2.1 Saneamento Básico

A Lei N.º 11.445 de 5 de janeiro de 2007, por definição estabelece, que o *saneamento básico consiste no **conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana, manejo de resíduos sólidos e drenagem de águas pluviais***. Esta lei foi recentemente alterada pela Lei N.º 14.026/2020, que entre outros aspectos, altera o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais do saneamento básico, regulados pelo Decreto 7.217/2010, a saber:

- a) **Sistema público de abastecimento de água potável:** se constitui basicamente pelas atividades e pela disponibilização e manutenção de infraestruturas e instalações operacionais necessárias ao abastecimento público de água potável,

desde a captação até as ligações prediais e seus instrumentos de medição. Fazem parte deste sistema: captação, adução, coagulação, floculação, decantação, filtração, desinfecção e reservação.

- b) **Sistema público de esgotamento sanitário:** é constituído pelas atividades e pela disponibilização e manutenção de infraestruturas e instalações operacionais necessárias à coleta, ao transporte, ao tratamento e à disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até a sua destinação final para produção de água de reuso ou seu lançamento de forma adequada ao meio ambiente.
- c) **Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos:** atividades operacionais de coleta, transbordo, transporte, triagem para fins de reutilização ou reciclagem, tratamento, inclusive compostagem, e destinação final dos: (i) resíduos domésticos; (ii) resíduos originários de atividades comerciais, industriais e de serviços, em quantidade e qualidade similares à dos resíduos domésticos considerados urbanos e que não sejam de responsabilidade do gerador; (iii) resíduos originários de serviços públicos de limpeza urbana.
- d) **Drenagem e manejo de águas pluviais:** conjunto de atividades, pela infraestrutura e pelas instalações operacionais de drenagem de águas pluviais, transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas, contempladas a limpeza e a fiscalização preventiva das redes.

O conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais do saneamento básico dos municípios que compõem a Bacia Hidrográfica do Rio Itapecuru são atendidos pela Companhia de Saneamento Ambiental do Maranhão (CAEMA), Prefeituras Municipais, e por Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE). Diante do exposto, recomenda-se às empresas de saneamento, prefeituras e SAAE, em relação ao abastecimento público:

- Inteirar-se dos aspectos socioambientais, políticos, cultural e situação dos recursos hídricos que fazem parte do Diagnóstico da Bacia Hidrográfica do Rio Itapecuru inserido no presente Plano de Recursos Hídricos da Bacia;
- Apropriarem-se dos Relatórios do “Panorama Nacional de Saneamento no Brasil”, realizado para o Plano Nacional de Saneamento Ambiental (PNSB) sob

a coordenação do Ministério das Cidades e adotarem as metas e recomendações contidas nos documentos;

- Regularizar a situação junto ao respectivo órgão gestor declarando sua real necessidade de consumo de água ao solicitar a outorga pelo uso dos recursos hídricos;
- Instalar macro e micro medidores nos sistemas de abastecimento de água;
- Apoiar a criação de áreas de proteção ambiental nas nascentes de cursos de água utilizados para captação;
- Proteger e conservar as áreas de recarga dos aquíferos em áreas de ocupação urbana de forma articulada com o planejamento de ocupação do território do município;
- Apoiar ações de proteção e restauração de ecossistemas relacionados com a água, incluindo as florestas, mata ciliar, zonas úmidas, rios, aquíferos e lagos;
- Implantar um sistema de monitoramento de controle de perdas;
- Transparência na disponibilização de dados de monitoramento da qualidade das águas para abastecimento público;
- Transparência na disponibilização dos dados hidrológicos, seja superficial, subterrâneo e reservatórios;
- Implantar Estações de Tratamento das Águas - ETAs na bacia conforme recomendações técnicas e legais com base: a) no diagnóstico de sistemas de abastecimento público existentes na bacia, b) no estudo da evolução populacional e distribuição espacial de municípios contidos na bacia, c) no estudo sobre a vazão dos mananciais para tratamento e abastecimento, dentre outras informações técnicas pertinentes a implantação de ETAs, e com base no Diagnóstico Geral da Bacia contidos no Plano de Recursos Hídricos da bacia;
- Intensificar e promover ações voltadas a educação ambiental, envolvendo temas relacionados ao abastecimento das águas, a reciclagem e reuso das águas, as práticas de conservação do meio ambiente e dos recursos hídricos;
- Incentivar e fomentar por meio de editais o desenvolvimento de pesquisa e extensão envolvendo a comunidade local na universalização do saneamento básico e na preservação dos recursos hídricos;

- Atualizar os estudos de caracterização dos mananciais sujeitos à outorga para fins do abastecimento público junto ao órgão estadual gestor.

Recomenda-se, a CAEMA, prefeituras e SAAE, em relação ao esgotamento sanitário:

- Solicitar outorga para lançamento de efluentes domésticos junto aos respectivos órgãos gestores;
- Implantar ETEs na bacia conforme prioridades recomendadas no programa de efetivação proposto para o enquadramento dos cursos de água;
- Implantar desinfecção de efluentes de ETEs que deságua no rio que tem recreação de contato primário com o objetivo de reduzir as potenciais cargas poluidoras (Coliforme Total, *Escherichia coli*, Coliforme Termotolerantes, dentre outros);
- Considerar a capacidade de diluição do curso de água receptor na concepção do tipo e nível de tratamento de esgoto a ser adotado;
- Tratar 100% do esgoto coletado;
- Para a população não servida por coleta de esgoto sanitário recomenda-se a construção de fossas sépticas ou outro tipo de tratamento simplificado, extinguindo-se assim o lançamento de esgoto *in natura* nos corpos hídricos;
- Incentivar a população a efetuar as ligações domiciliares após a implantação pela concessionária de rede coletora e esclarecer a população, por meio de campanhas, dos benefícios resultantes desta ação;
- Intensificar e promover ações voltadas a educação ambiental, mobilizando a comunidade local, envolvendo temas relacionados à saúde pública e a boas práticas relacionadas ao uso adequado do sistema de esgotamento sanitário;
- Incentivar e fomentar por meio de edital o desenvolvimento de pesquisa e extensão envolvendo a comunidade local na universalização do saneamento básico e na implementação de medidas de melhoria dos serviços prestados.

Recomenda-se, a CAEMA, prefeituras e SAAE, em relação à limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos:

- Intensificar a coleta seletiva nos municípios da bacia;
- Ampliar os pontos de coleta seletiva nos municípios;
- Criar programa de coleta seletiva solidária com catadores de rua;

- Desenvolver e intensificar ações de gerenciamento de resíduos sólidos de restaurantes e de unidades de saúde (Unidade de Pronto Atendimento, Hospitais, Clínicas, dentre outros);
- Implantar unidades de tratamento de resíduos (UTR);
- Intensificar e promover ações voltadas à educação ambiental, mobilizando a comunidade local, envolvendo temas relacionados à limpeza e manejo de resíduos sólidos;
- Incentivar e fomentar por meio de edital o desenvolvimento de pesquisa e extensão envolvendo a comunidade local em temas voltados à coleta, reuso, reciclagem de resíduos e à limpeza urbana.
- Incentivar a compostagem do setor privado;
- Incentivar a criação de aterros sanitários em adequação a realidade local e a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS);
- Incentivar e fomentar o tratamento de resíduos orgânicos e aproveitamento de energético de biogás.

Recomenda-se, a CAEMA, prefeituras e SAAE, em relação à drenagem e manejo de águas pluviais:

- Desenvolver programa de limpeza e manutenção de bueiros;
- Aumentar a infiltração de áreas urbanizadas com a construção de pavimentos permeáveis;
- Construir bacias de biorretenção para o controle quali-quantitativo da água de drenagem urbana;
- Implantar trincheiras de infiltração possibilitando o aumento do armazenamento de águas pluviais;
- Criar programa de premiação para a comunidade local para a construção de telhado verde;
- Incentivar e fomentar por meio de edital o desenvolvimento de pesquisa e extensão envolvendo a comunidade local sobre a construção de instrumentos para captação de água de chuva, manejo de águas pluviais e reuso das águas.

Em especial, às prefeituras que administram os serviços de água e esgoto, seja diretamente ou por meio de serviços autônomos, recomenda-se investir em capacitação de operadores dos sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário para que a

eficiência dos sistemas implantados possa ser alcançada durante a fase de operação do empreendimento.

As prefeituras devem realizar os Planos de Saneamento e os Planos Diretores Municipais, pois são instrumentos de planejamento apropriados para identificar localmente os problemas e traçar linhas de ações.

Além do PNEA, a Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental do Ministério das Cidades criou o Grupo de Trabalho de Educação Ambiental para o Saneamento, em 2006, com vistas à construção coletiva das diretrizes do Programa de Educação Ambiental e Mobilização Social em Saneamento.

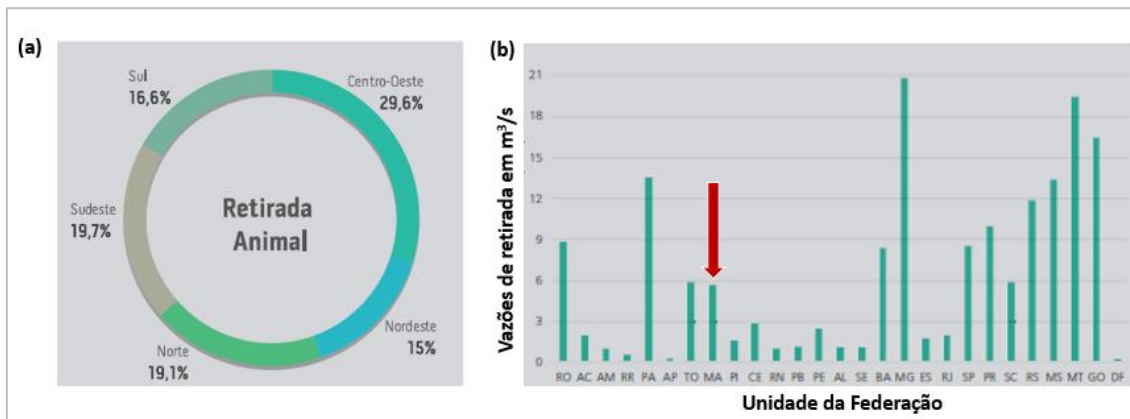
2.2 Abastecimento Animal

O setor agropecuário é responsável pelos maiores usos da água no Brasil e no mundo e há um aumento crescente na demanda associada a esses usos nas últimas décadas. No Brasil, apenas entre 2000 e 2018, houve aumento de 55% no volume captado em mananciais superficiais e subterrâneos para esses usos. A Agência Nacional de Águas (ANA, 2019) prevê no Manual de Usos Consuntivos da Águas no Brasil que ocorrerá aumento adicional de 29% na demanda agropecuária até 2030, conforme supracitado.

Neste manual, o conceito de dessedentação foi substituído pelo de abastecimento ou uso animal para incorporar o uso da água de forma mais ampla, como nas operações lácteas, de limpeza dos animais e das instalações e outras necessidades de manutenção de estruturas rurais. Esses usos adicionais são mais relevantes em rebanhos com tendência de concentração ou (semi) confinamento (galináceos, suínos e vacas ordenhadas). As estimativas foram individualizadas por rebanho e espacializadas por microbacia (ottobacias).

A Figura 2 apresenta a atual variação das vazões de retirada por região brasileira, como destaque para a região centro-oeste. A demanda atual de retirada é de 166,8 m³/s (8% do total). Como referência das variações nas regiões brasileiras, o item (a) apresenta os percentuais destas em relação à retirada total. O item B destaca as vazões de retirada por unidades da federação, com Minas Gerais, Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Pará e Rio Grande do Sul com vazões de retirada superiores (acima de 12 m³/s), reflexo principalmente da concentração de rebanhos bovinos. O Maranhão apresenta valores de retirada, aproximadamente de 6 m³/s.

Figura 2: Retirada das águas para abastecimento animal no Brasil: (a) *Percentuais de Retirada para Abastecimento Animal em Relação à Retirada Total em Cada Região*, (b) *Vazões de Retirada (m³/s) para Abastecimento Animal nas UFs*.



Fonte: Agência Nacional de Águas (2019).

Neste seguimento, com base nos dados da Agência Estadual de Defesa Agropecuária do Maranhão (AGED-MA, 2018), o rebanho bovino maranhense é da ordem de 8.210.128 cabeças. A Bacia do Rio Itapecuru registrou um total de 1.824.640 cabeças de bovinos, representando 22,22% do total do rebanho maranhense. Os três municípios que se destacam são Formosa da Serra Negra (130.973 cabeças), Tuntum (126.614 cabeças) e Bacabal (113.195 cabeças).

Essa atividade está distribuída, de maneira desigual nos três cursos na bacia, com uma concentração maior no alto curso com (40,81%), médio curso (26,08%) e baixo curso (33,11%), que possui 44% de sua área destinada à pastagem.

Aos usuários de água do setor da pecuária, recomenda-se:

- Tratar a pastagem como cultura plantada, corrigindo a acidez do solo, adubando e controlando pragas e doenças;
- Utilizar taxa de lotação de animais compatível com a capacidade de suporte da pastagem;
- Manter as matas ciliares existentes e recompor aquelas que foram suprimidas;
- Recuperar áreas de pastagem degradadas;
- Proteger as áreas de nascentes e de recarga dos aquíferos;
- Implementar um sistema de monitoramento da qualidade das águas dos mananciais superficiais e subterrâneos em parceria com os órgãos ambiental e

gestor dos recursos hídricos, contribuindo com a preservação dos mananciais e gerenciamento dos recursos hídricos na bacia.

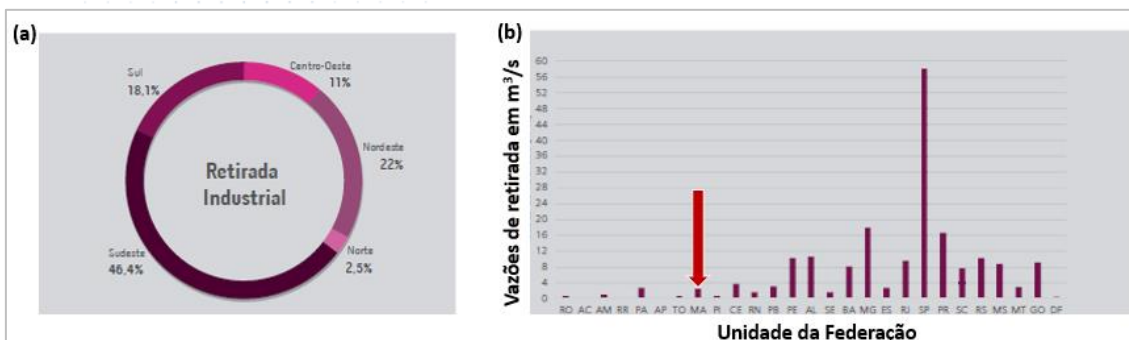
2.3 Indústria de Transformação e Mineração

O Brasil é um dos países mais industrializados do mundo, sendo o setor responsável, em 2015, pela geração de R\$ 1,3 trilhões em divisas (22,7% do PIB), 40% das exportações e 10 milhões de empregos em 512.436 estabelecimentos (CNI, 2017). A intensificação e maturidade do setor faz com que o Brasil possua um enorme e variado parque industrial que produz desde bens de consumo (como alimentos e roupas) a tecnologia de ponta (ANA, 2019).

Nesta conjuntura a água tem grande diversidade de aplicações no setor industrial, dependendo do tipo de produto ou serviço e processos associados. Pode ser aplicada como matéria-prima; reagente e solvente de substâncias sólidas, líquidas e gasosas; na lavagem e retenção de materiais contidos em misturas; como veículo de suspensão; e em operações envolvendo resfriamento e transmissão de calor, dentre outros.

Como grandes números do uso da água para atendimento à atividade industrial, a Figura 3, item (a) mostra a referência das variações das retiradas nas regiões brasileiras, e o item (b) mostra a variação das vazões de retirada nas unidades federativas em 2017. Destaca-se o estado de São Paulo, com vazões de retirada de 57,9 m³/s, o que corresponde a cerca de 30% do total no País (189,2 m³/s). O Maranhão registra valores abaixo de 4 m³/s. Reflexo desse resultado, a produção industrial na bacia do Itapecuru é considerada de baixa intensidade tecnológica, voltada ao agronegócio, incluindo a extração de recursos naturais.

Figura 3: Retirada da água para uso na indústria de transformação no Brasil: (a) *Percentuais de Retirada para o Setor Industrial em Relação à Retirada Total em cada da Região*, (b) *Vazões de Retirada (m³/s) para o Setor Industrial nas UFs*.

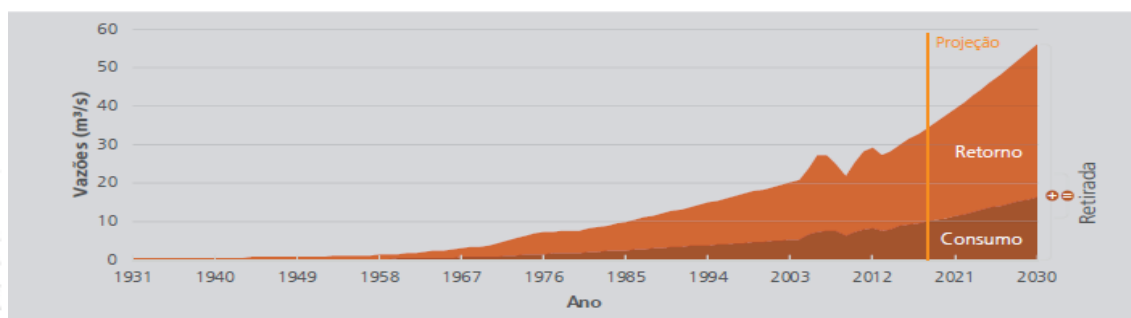


Fonte: Agência Nacional de Águas (2019).

No que diz respeito a mineração (ou indústria extrativa mineral), esta abrange os processos de extração de substâncias minerais. O Brasil está dentre os maiores produtores mundiais de diversas substâncias, tais como minério de ferro (3º no *ranking*), bauxita e alumina (3º), nióbio (1º) e fosfato (5º).

A mineração demanda volumes expressivos de água, representando nacionalmente 1,6% da retirada. O volume de retirada é equivalente ao abastecimento de toda a população rural brasileira, sendo que a mineração se caracteriza pela forte concentração no território, notadamente em alguns municípios em Minas Gerais e no Pará. As séries de vazões de retirada, consumo e retorno (1931-2030) para o país são apresentadas no gráfico (Figura 4), observa-se que ocorreu incremento significativo nas vazões de retirada a partir da década de 1970.

Figura 4: Série de vazão retirada para Mineração entre 1931 e 2030.



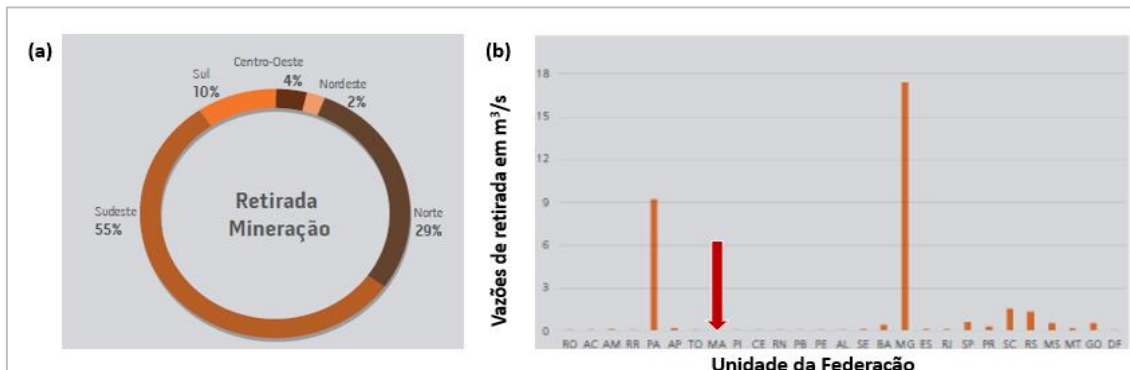
Fonte: Agência Nacional de Águas (2019).

A demanda dobrou entre 1970 e 1980 e quadruplicou entre 1980 e a atualidade. A queda recente observada em 2009 foi devida à crise econômica global vivenciada no período, com impactos significativos no mercado internacional de minério de ferro. As projeções futuras indicam um crescimento de até 75% das vazões para a extração mineral, alcançando 55 m³/s em 2030.

Atualmente, as demandas concentram-se nos estados de Minas Gerais (53%) e Pará (28%), respondendo por mais de 85% da retirada, totalizando 26,6 m³/s. O total extraído pelo setor foi de 32,9 m³/s em 2017. Como grandes números do uso da água para atendimento à mineração, a Figura 5 ilustra a variação das vazões de retirada nas unidades federativas. Além da destacada liderança de Minas Gerais (53%) e do Pará (28% do total), nota-se maior demanda nos estados do Sul e em São Paulo, Mato Grosso do Sul, Goiás e Bahia.

Neste contexto, Maranhão apresenta valor abaixo de 1 m³/s (insignificante), todavia, a mineração na bacia constitui-se em uma atividade importante para a geração de empregos e renda. Na bacia são encontradas diversas mineradoras. Os municípios Itapecuru-Mirim, Rosário e Caxias se destacam na produção de tijolos, telha e lajotas. Já os municípios Bacabeira e Rosário se destacam na extração de calcário e areia.

Figura 5: Retirada da água para Mineração no Brasil: (a) *Percentuais de Retirada para o Setor Mineração em Relação à Retirada Total em Cada Região*, (b) *Vazões de Retirada (m³/s) para o Setor Mineração nas UF's*.



Fonte: Agência Nacional de Águas (2019).

A demanda por água do setor industrial na bacia é considerada baixa, totalizando 91,09 l/s, destacando-se a fabricação de produtos de minerais não-metálicos.

Aos usuários de água dos setores da indústria e da mineração, recomenda-se:

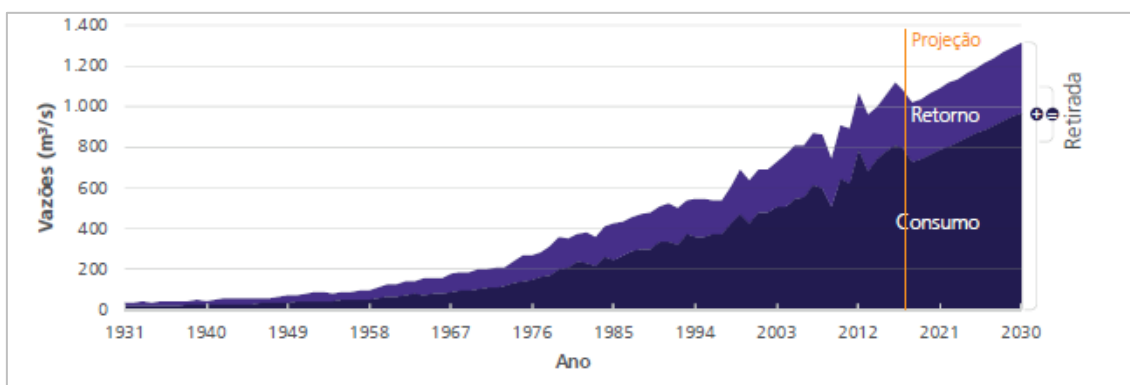
- Regularizar a situação junto ao respectivo órgão gestor declarando sua real necessidade de consumo de água ao solicitar a outorga pelo uso dos recursos hídricos;
- Incentivar medidas para utilização racional da água na indústria, independentemente das disponibilidades hídricas locais;

- Evitar a sobrecarga de pequenos rios, tanto como fonte de captação como ponto de lançamento de efluentes;
- O lançamento de efluentes industriais, seja na rede pública (quando existir), seja por sistema de tratamento próprio, deverá observar os limites correspondentes à classe de enquadramento do corpo receptor.

2.4 Agricultura Irrigada

De acordo com o Manual de Usos Consuntivos da Água no Brasil (ANA, 2019) a agricultura irrigada demandou 1.083,6 m³/s em 2017 no Brasil, respondendo por 52% de toda a vazão retirada e 68,4% da vazão consumida - desconsiderando a evaporação líquida de reservatórios artificiais. Esta atividade cresce a taxas elevadas, notadamente a partir da década de 1970. O potencial de expansão é elevado, sendo prevista a incorporação de 3 milhões de hectares no horizonte 2030 (Figura 6).

Figura 6: Série de vazão retirada para irrigação entre 1931 e 2030.



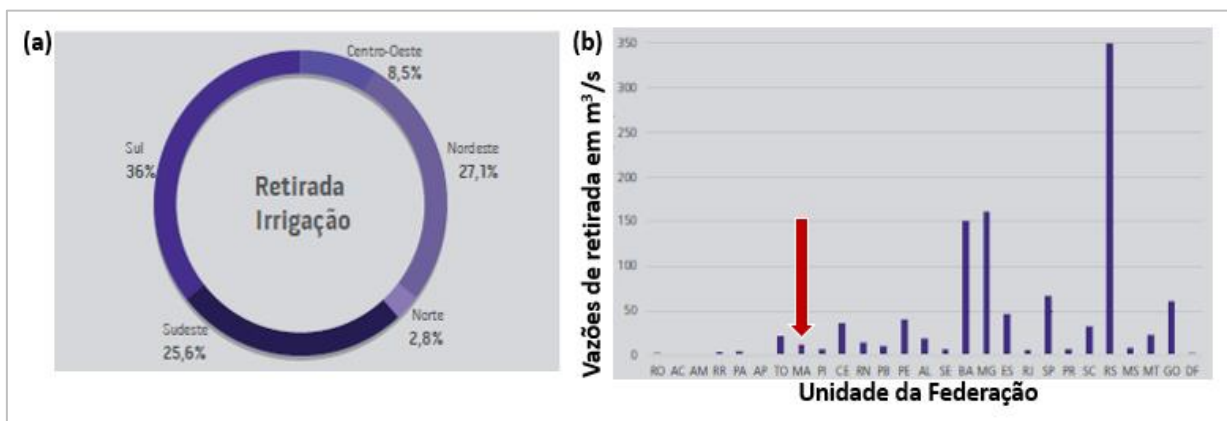
Fonte: Agência Nacional de Águas (2019).

Atualmente a atividade ocorre em todo o País, concentrada nos tradicionais polos do Sul e polos mais recentes no Oeste Baiano, no Triângulo e Noroeste Mineiro, no Semiárido, no Tocantins e em São Paulo. Na perspectiva territorial, é notório o predomínio da atividade no Sul em 1940, e de forma mais difusa em São Paulo, Minas Gerais, Bahia e Santa Catarina. O Maranhão neste cenário apresenta baixos valores de retirada, e em comparação com os demais estados da federação é insignificante (com valores abaixo de 20 m³/s).

A bacia do rio Itapecuru, apresenta uma vazão média anual com nível de permanência de 90% que chega a 43,3 m³/s. A disponibilidade hídrica superficial total atinge a 38,9m³/s. Na bacia são registrados 2.155 poços, destes 1.695 estão em operação. A

potencialidade hídrica subterrâneas chega a $2.245,84 \cdot 10^6 \text{ m}^3/\text{ano}$ (Maranhão, 2020). A irrigação constitui o uso mais significativo de recursos hídricos na bacia. As áreas irrigadas estão distribuídas do médio para o alto curso da bacia do Itapecuru, sendo menos intensa no baixo curso.

Figura 7: Retirada da água para Agricultura Irrigada no Brasil: (a) *Percentuais de Retirada para o Setor Irrigação em Relação à Retirada Total em Cada Região*, (b) *Vazões de Retirada (m^3/s) para o Setor Industrial nas UFs.*



Fonte: Agência Nacional de Águas (2019).

A diversidade de culturas irrigadas na bacia é bastante ampla, incluindo de hortifrutigranjeiros, passando por milho, feijão, soja, cana-de-açúcar, entre outras. As principais áreas encontram-se no alto curso da bacia. Na bacia a área irrigada soma-se 5.155,76 há, com uma demanda de 2.078,30 l/s.

Recomenda-se, adicionalmente que as unidades da federação componentes da bacia devem, quando não possuir, elaborar seus Planos Diretores de Irrigação, pois eles constituem-se em peças-chave no planejamento para o setor.

Aos irrigantes e agricultores da bacia recomenda-se:

- Adotar práticas conservacionistas no uso e manejo dos solos;
- Utilizar defensivos agrícolas apenas com recomendação e acompanhamento técnico e realizar o descarte adequado das embalagens;
- Manter as matas ciliares e recompor onde foram suprimidas;
- Adubar e calar o solo sempre com recomendação técnica, depois de realizadas análise do solo;

- Escolher áreas para expansão já comprometidas de forma a evitar o desmatamento em áreas preservadas;
- Proteger e conservar áreas de nascentes e de recarga dos aquíferos.

Aos irrigantes da bacia recomenda-se:

- Regularizar a situação junto ao respectivo órgão gestor de recursos hídricos declarando sua real necessidade de consumo de água ao solicitar a outorga pelo uso dos recursos hídricos;
- Promover o uso racional da água, buscando a capacitação para o manejo da água e a adequada utilização dos equipamentos, de forma a promover a utilização eficiente do recurso hídrico, compatível com as características do cultivo e da região;
- Avaliar periodicamente e efetuar manutenção dos equipamentos de bombeamento, distribuição e aplicação de água;
- Instalar macro medidores de vazão para acompanhamento da eficiência no aproveitamento da água e para cumprimento dos condicionantes de outorga.

2.5 Pesca e Aquicultura

A pesca baseia-se na retirada de recursos pesqueiros do ambiente natural. Já a aquicultura é baseada no cultivo de organismos aquáticos geralmente em um espaço confinado e controlado. A grande diferença entre as duas atividades é que a primeira, por ser extrativista, não atende as premissas de um mercado competitivo.

Segundo EMBRAPA (2023)²⁸, a aquicultura possibilita produtos mais homogêneos, rastreabilidade durante toda a cadeia e outras vantagens que contribuem para a segurança alimentar, no sentido de gerar alimento de qualidade, com planejamento e regularidade. De acordo com Dall'Agnol (2023), a Aquicultura ou Aquacultura é a atividade representada pela produção em cativeiro de organismos aquáticos (peixes e crustáceos, entre outros).

Os dados mais recentes do Cadastro Central de Empresas do IBGE mostram como a aquicultura, aos poucos, se consolida como a principal fonte geradora de emprego e renda do nosso segmento (Figura 8). Em 2020, foram registradas no Brasil 1680 empresas aquícolas,

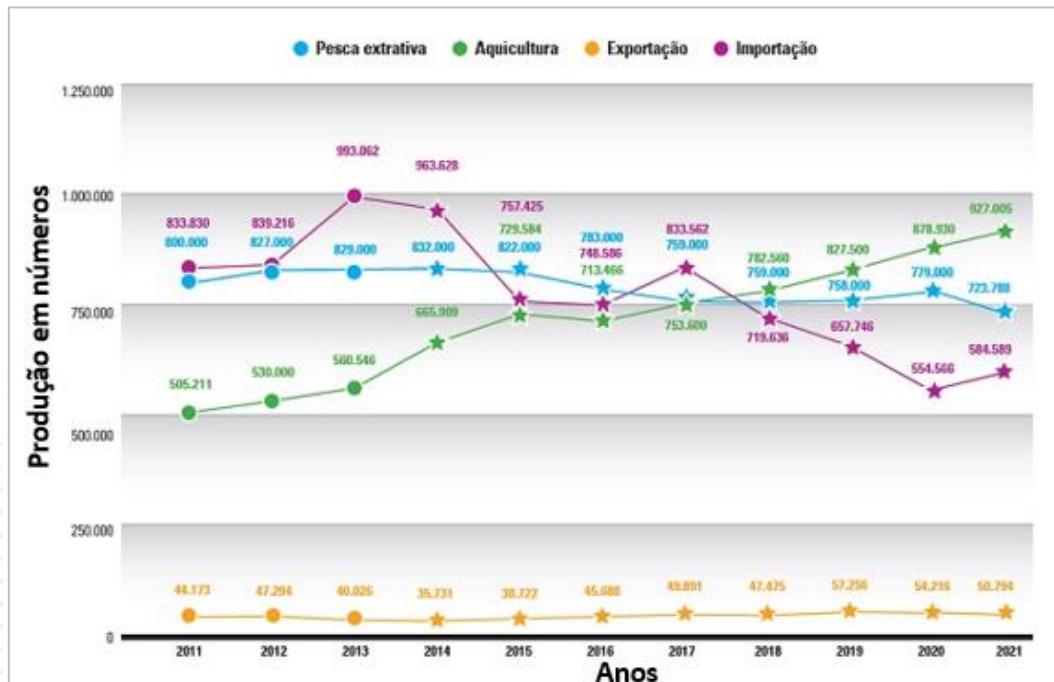
²⁸ EMBRAPA. Pesca e Aquicultura. Disponível em: < <https://www.embrapa.br/tema-pesca-e-aquicultura/nota-tecnica> >. Acesso em: 22 de agosto de 2023.

enquanto na pesca foram 1345. Tais empreendimentos empregaram 14.114 pessoas, das quais 78% das carteiras foram assinadas por empresas aquícolas (EMBRAPA, 2023).

De acordo com dados do MPA, entre 2007 e 2010, a produção aquícola de espécies exóticas representou 65% do total produzido pela piscicultura brasileira. Esse predomínio se deve muito ao fato dessas espécies como a tilápia, já possuírem uma cadeia produtiva estruturada e um vasto desenvolvimento tecnológico, resultando assim, em menor custo de produção, oferta de peixes com qualidade e preços mais baixos.

Porém o Brasil possui grande potencial produtivo de espécies nativas, uma vez que apresenta grande diversidade. Nas bacias hidrográficas brasileiras destacam-se 52 espécies nativas como: tambaqui, pacu, mantrixã, surubins, cachara, entre outras. Poucas delas possuem tecnologia de produção totalmente desenvolvida e consolidada para as diferentes fases de cultivo. O pirarucu, por exemplo, considerado uma espécie de elevado valor, ainda apresenta produção em baixa escala, dificultando a produção e comercialização do pescado.

Figura 8: Produção da Aquicultura e Pesca no Brasil (2011 – 2021), MPA, IBGE, PEIXEBR, ABCC E OUTROS.



Fonte: <https://www.seafoodbrasil.com.br/aquicultura-e-pesca-em-numeros-de-2021->.

Segundo dados do Maranhão 2020, a demanda hídrica da pesca e aquicultura na bacia do Itapecuru é de 10.868.271 m³/ano. Aos usuários de água do setor de pesca e aquicultura, recomenda-se:

- Apoiar pesquisas voltadas ao cultivo e manejo das espécies nativas;
- Fortalecer o associativismo e o cooperativismo;
- Buscar a produção e a qualificação profissional, a integração e a elevação da renda familiar das populações que dependem dessa atividade;
- Buscar linhas de crédito para investimentos em infraestrutura para piscicultores e cooperativas.
- Montar rede de extensão e assistência técnica aos produtores, subsidiadas pelas instituições de ensino superior do estado;
- Criar estações de alevinagem e a de distribuição de alevinos e assistência técnica aos piscicultores (parcerias com as instituições de ensino superior do estado);
- Criar infraestrutura de beneficiamento e comercialização da produção mediante o fomento a arranjos produtivos locais;
- Identificar locais propícios para a implantação de projetos de aquicultura;
- Respeitar os períodos de defeso (períodos de suspensão da atividade pesqueira em função da reprodução das espécies).

2.6 Navegação

Segundo o Ministério de Transporte, Portos e Aviação Civil (2017)²⁹, o Brasil tem 42 mil quilômetros de rios potencialmente navegáveis, 19 deles economicamente navegáveis. Os principais rios da malha hidroviária brasileira são o Solimões, Madeira, Tapajós e o Tocantins, no Norte do País; o Paraná-Tietê, no Centro-Oeste; e as hidrovias do Sul, Jacuí, Lagoa dos Patos e Guaíba.

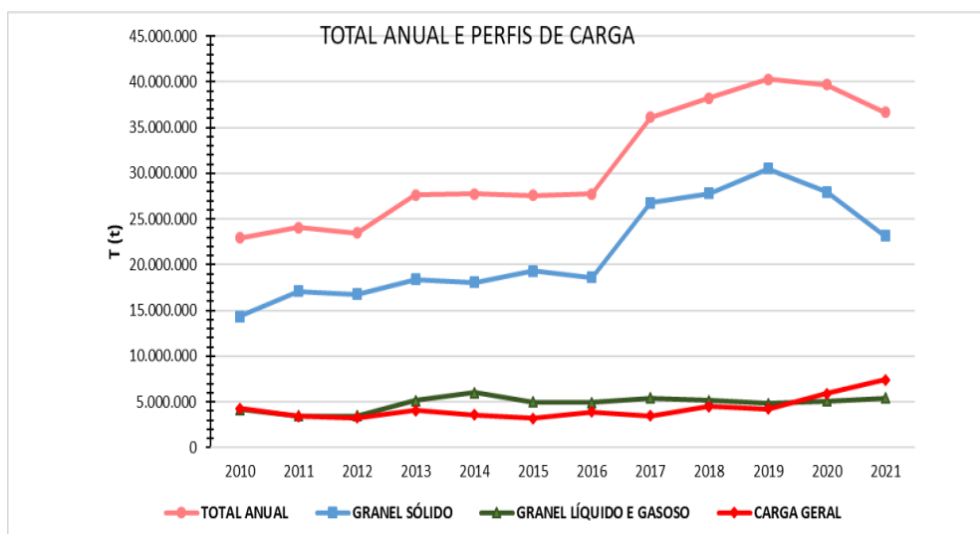
Entre 2010 e 2016, houve um aumento de 11% no total de cargas transportadas pelos rios brasileiros e 69,6% na quantidade de embarcações que atuam na navegação interior. Em 2016, foram transportadas 84,6 milhões de toneladas de cargas pelas hidrovias interiores, contra 75,3 milhões de toneladas em 2010. No primeiro semestre deste ano, já foram 47,6 milhões de toneladas.

²⁹ Ministério de Transporte, Portos e Aviação Civil. Brasil tem 42 mil quilômetros de rios potencialmente navegáveis. 2017. Disponível: < <http://sinaval.org.br/2017/09/brasil-tem-42-mil-quilometros-de-rios-potencialmente-navegaveis/>. Acesso: 10 de julho de 2023.

Neste contexto, tem-se a navegação interior que é aquela realizada em hidrovias interiores, em percurso nacional ou internacional. As vias fluviais e lacustres exercem importante papel no trânsito de cargas no Brasil. Além da navegação interior, as hidrovias brasileiras prestam suporte também para as cargas oriundas da navegação marítima (cabotagem e longo curso). Importantes polos econômicos do interior do Brasil, como as capitais Manaus e Belém, bem assim Corumbá/MS, e mesmo Porto Alegre, dependem das hidrovias para o escoamento de cargas, em fluxos de exportação e importação, a custos operacionais significativamente inferiores aos do transporte por outras modalidades.

A Figura 9 apresenta a evolução do transporte de cargas na navegação interior no período de 2010 a 2021, discriminada segundo o perfil de carga. Tais informações indicam a predominância do transporte de granel sólido, que apresenta uma queda acentuada a partir de 2020 (ANTAQ, 2022).

Figura 9: Navegação Interior: Evolução do Transporte de Cargas Por Perfis de Cargas (T) / 2010 – 2021.



Fonte: ANTAQ (2022).

Neste seguimento, a bacia do Rio Itapecuru possui uma área de 53.216,84 km², correspondendo a 16,03% da área do Estado. O rio faz um percurso de aproximadamente 1.050 km. Tecnicamente, parte do seu percurso permite a ocorrência de navegação, com destaque para o baixo curso permitindo embarcações de médio porte no período de cheias.

As limitações de navegabilidade resultam principalmente da ocorrência de formação de banco de areia no leito do rio, consequência do processo de assoreamento decorrente, provavelmente da quantidade de transporte de sedimento. Aos usuários de água do setor de navegação, recomenda-se:

- Articular junto aos órgãos competentes a regularização do sistema de transporte das embarcações de pesca e passageiro;
- Regularizar as habilitações dos barqueiros;
- Cumprir as normas estabelecidas pela Marinha para os fluxos de transporte marítimo;
- Melhorar a infraestrutura nos terminais portuários do rio Itapecuru;
- Propor estratégias e projetos de barramentos fluviais para regularização de fluxos hídricos de superfície, dragagem em pontos estratégicos e contenção de cheias e secas.

2.7 Turismo, Pesca Esportiva e Lazer

O turismo na bacia é decorrente das cachoeiras, as áreas de veraneios (praias), no período de estiagem, em especial no período das férias no mês de julho. O lazer no período de veraneio movimenta a economia local, com destaque para os barqueiros e barraqueiros. Aos usuários de água do setor de Turismo, Pesca Esportiva, Lazer, recomenda-se:

- Fortalecer a organização do setor de turismo e da pesca esportiva;
- Desenvolver o turismo relacionado aos recursos hídricos integrado a iniciativas de conscientização e educação ambiental;
- Investir na capacitação dos profissionais do turismo;
- Explorar o potencial turístico da região em recursos hídricos para alavancar a geração de renda e emprego por meio de atividade sustentável ambientalmente;
- Desenvolver projetos e roteiros turísticos que envolvam a água como principal atrativo, em especial nos segmentos do Ecoturismo, Turismo de Aventura e Turismo de Pesca.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As recomendações para cada setor usuário da Bacia Hidrográfica do Rio Itapecuru são indicadas visando contribuir com a gestão dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos na região. Para efetivação das ações recomendadas é necessário a integração dos setores

usuários com os órgãos gestores, prefeituras e comitê da bacia, de modo que as medidas tragam benefícios à população e à preservação das águas.

REFERÊNCIAS

Agência Nacional de Águas (Brasil). Manual de Usos Consuntivos da Água no Brasil / Brasília: **ANA**, 2019. 75 p.: il. ISBN: 978-85-8210-057-8

Agência Nacional de Transportes Aquaviários (Brasil). TKU 2021: TKU da navegação, de cabotagem e longo curso em vias interiores – 2021 / Agência Nacional de Transportes Aquaviários. Brasília: **ANTAQ**, 2022.

BRASIL. Lei nº 9433, de 8 de janeiro de 1997. **Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos**. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, 9 jan. 1997.

DALL'AGNOL, Amélio. Aquicultura no Brasil. Disponível em:<
https://www.agrolink.com.br/colunistas/coluna/aquicultura-no-brasil_435306.html> Acesso em: 7 de agosto de 2023.

Produção animal e recursos hídricos : uso da água nas dimensões quantitativa e qualitativa e cenários regulatórios e de consumo / Julio Cesar Pascale Palhares, editor técnico. – Brasília, DF : **EMBRAPA**, 2021.

MARANHÃO (SEMA). **Plano Estadual de Recursos Hídricos do Maranhão**: Relatório Síntese. São Luís: SEMA, 2020.

MARANHÃO (NUGEO). **Bacias hidrográficas**: subsídios para o planejamento e a gestão territorial. Universidade Estadual do Maranhão/Núcleo Geoambiental, São Luís: UEMA, 2011.

MARANHÃO. **Política Estadual de Recursos Hídricos, o Sistema de Gerenciamento Integrado de Recursos Hídricos**, 2004. Lei nº8.149 de 15 de junho de 2004. Planejamento e Gestão do Poder Executivo.

MARANHÃO. **Decreto Regulamentador da Lei nº8.149 de 2004**, PERH, 2011. Decreto nº27.845 de 18 de novembro de 2011. Planejamento e Gestão do Poder Executivo.



Uema
UNIVERSIDADE ESTADUAL
DO MARANHÃO

CODEVASF 

PROGRAMA E MATRIZ DE INVESTIMENTOS A SER CONSIDERADO NA IMPLEMENTAÇÃO DE OBRAS E SERVIÇOS PÚBLICOS ESSENCIAIS NO CONTEXTO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU (MA)

Flávia Hissae Hacenda Kusaba

Luiz Jorge Bezerra da Silva Dias

Nicollas Mendes Silva

Radyja Caroline Macau Lima

1. INTRODUÇÃO

O presente relatório, do Programa de Investimentos do Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Itapecuru, apresenta custos para investimentos que foram propostos nos capítulos anteriores, sendo que as propostas apresentadas possuem a finalidade de mitigação ou solução para o cenário atual da bacia.

Para a elaboração da planilha orçamentária foram utilizadas tabelas de custos de referência como o Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI) do estado do Maranhão (MA), com data base do mês de agosto do ano de 2023 (08/2023), esses custos são gerenciados pela Caixa; o Orçamento de Obras de Sergipe (ORSE), com data base do mês de agosto do ano de 2023 (08/23), esses custos são gerenciados pela Companhia Estadual de Habitação e Obras Públicas (CEHOP), vinculada ao Governo do Estado de Sergipe; o Sistema de Custos de Obras (SICRO), com data base do mês de abril do ano de 2023 (04/23), esses custos são gerenciados pelo Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT) e por último a tabela de custos da Secretaria da Infraestrutura do Governo do Estado do Ceará (SEINFRA/CE), tabela de referência 027.

Os custos utilizados foram com desoneração de encargos sociais, pois o setor de construção civil e obras de infraestrutura estão aptos a essa adesão, no entanto a Lei n.º 14.288, de 31 de dezembro de 2021, determina que poderá haver a desoneração desses encargos até o mês de dezembro do ano de 2023.

2. INVESTIMENTOS PROPOSTOS

Na matriz indicativa dos atuais cenários da Bacia Hidrográfica do Itapecuru, apresentada no relatório preliminar RP-05 - Cenários Futuros para os Recursos Hídricos da Bacia nos Horizontes de Planejamento Considerados, foi apresentada como proposta de mitigação ou solução para o problema atual da falta de tratamento de efluentes, resultando na dejeção in natura nos corpos hídricos, a expansão da rede de coleta de efluentes líquidos, a melhoria dos sistemas das elevatórias de esgotos, implantação e maximização da capacidade de tratamento de esgotos em todos os Municípios da Bacia.

Como proposição para mitigação do problema do atual cenário foi elaborado o orçamento para a implantação de uma Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) compacta. A

ETE orçada possui a capacidade de atender aproximadamente 200 habitantes. Se considerarmos que uma família possui em torno de 3,5 pessoas, seria possível tratar o esgoto de aproximadamente 57 residências de padrão popular a cada ETE instalada. O modo de instalação da ETE é sobre o solo, reduzindo custos de escavação e de reaterro e o tempo de execução da obra, conforme Apêndice II, item 1 da planilha orçamentária.

Para que a ETE funcione é necessário a implantação da rede de coleta do esgoto e a análise da necessidade de instalação de Estações Elevatórias de Esgoto (EEE), de acordo com a topografia do local. Foram orçados os custos para a execução de tubulação de coleta de esgoto, incluindo os custos de escavação e reaterro para cada metro (m) de rede e da implantação de EEE compacta, conforme mostrado na planilha do Apêndice II, item 1.

Conforme apresentado no relatório preliminar RP-05, uma das propostas de mitigação para o problema atual de depósitos irregulares de resíduos sólidos urbanos (RSUs), seria a implantação da política de ecopontos (local com a finalidade de receber esses resíduos e reduzir sua destinação incorreta) e ecocentros em estratégias de gestão integrada e consorciada de RSUs. A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) atribui aos Planos Municipais de Gestão a implantação da coleta seletiva com a participação de cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda.

Foi elaborado o orçamento para a construção de um ecoponto, o método executivo de construção proposto foi a adequação de um container, de modo que o tempo de execução seja mais rápido e com menor quantidade de RS. Para a instalação do container será necessária a regularização do terreno e posterior lastro de brita para o seu assentamento, conforme Apêndice II, no item 2 da planilha orçamentária.

A sobreposição da malha urbana adaptada ao sistema de drenagem natural é um dos problemas levantados no RP – 05. Uma das formas de mitigar esse problema é orientar e incentivar a captação de água de chuva para reservatórios públicos e privados. Uma maneira simples de iniciar essa captação é através da coleta da água da chuva das coberturas das casas, para o uso e fins não potáveis, pois não há um sistema de tratamento nessa água, esse custo está descrito no item 3 da planilha orçamentária do Apêndice II. Como exemplo, a lavagem de veículos e calçadas, uso para apagar incêndios, nas descargas sanitárias e na irrigação de plantas etc.

O orçamento para o sistema de reuso de água captada da cobertura de uma residência popular com até 45m², que possui um telhado com dois vértices, sendo que a

captação da água da chuva deve ser realizada por ambos os lados. O controle de cheias, alagamentos, inundações e enxurradas fazem parte do cenário atual da Bacia Hidrográfica do Rio Itapecuru. Como ação mitigadora, sugere-se a implantação de pequenas barragens fluviais de acumulação para que cursos fluviais intermitentes permaneçam perenes, proporcionando uma produção agrícola de subsistência, o controle de cheias e a produção de proteína animal à base de aquicultura com espécies comerciais, preferencialmente nativas.

Para a execução de uma pequena barragem de acumulação, inicialmente foi orçada a dragagem de parte do rio para a regularização do seu leito e em seguida iniciar a execução da barragem com o enrocamento de pedra jogada e em pedra argamassada, a extensão considerada foi 20m.

Na Bacia do Itapecuru ocorrem ocupações irregulares em encostas, que estão associadas à supressão da cobertura vegetal nativa, enchentes e inundações, assim, para solucionar esse problema é necessário a desocupação dessas áreas e a construção de residenciais em locais adequados e sem o mesmo risco apresentado.

Na proposta de criar assentamentos para remoção dessas pessoas das áreas de risco foi elaborado o orçamento de uma casa popular com área construída de 42m², esse projeto foi elaborado pela Caixa e faz parte de seu Caderno de Projeto Padrão, conforme orçamento apresentado no Apêndice II, item 5 da planilha orçamentária.

Um dos fatores que causam o assoreamento dos corpos hídricos é a remoção da mata ciliar e nativa, de modo a mitigar esse problema e promover a restauração da paisagem, através do manejo adequado das coberturas vegetais nativas é usar uma biomanta, que irá proteger o solo da erosão superficial retendo a umidade por mais tempo e proporcionando o desenvolvimento de espécies vegetais. A biomanta também possui fios resistentes, aumentando a capacidade de suporte, além de ser degradável toda sua composição.

Os usos humanos incorretos das áreas de nascentes causam a redução da biodiversidade por supressão vegetal, impactos na infiltração e na exsudação de águas subterrâneas. Para reduzir o acesso das pessoas a esses locais e mitigar esse problema, o cercamento dessas áreas de nascentes seria uma possibilidade, com o custo apresentado no Apêndice II, item 7 da planilha orçamentária, que apresenta o valor para cada metro de execução de cerca, sendo necessário realizar o levantamento da extensão de acordo com o local de implantação.

No que tange à baixa eficiência das políticas urbanas municipais quanto à ocupação regular de áreas criticamente sensíveis, propõe-se como alternativa para uma mais

assertiva resposta social a atualização dos planos diretores municipais e seus respectivos zoneamentos ambientais. Estes devem contar com a incorporação de técnicas e procedimentos administrativos para a recomposição e/ou manutenção das Áreas de Preservação Permanentes (APPs). Para atualização do plano diretor faz-se mister realizar o levantamento topográfico de toda área, foi orçado o custo para 1m², como apresentado no Apêndice II, item 8 da planilha orçamentária, havendo a necessidade de adequação do orçamento de acordo com a área a ser analisada.

Para municípios que possuem sistemas simplificados de abastecimento público, seja em zona rural ou urbana, foi proposta a construção de poços artesianos com profundidade média de 150 metros. Cada poço terá uma profundidade a ser perfurada diferente, o que reflete no custo do serviço, por esse motivo o orçamento apresenta apenas o custo para a perfuração de 1m, como apresentado no Apêndice II, item 9 da planilha orçamentária, sendo necessário calcular o custo para cada um dos poços.

O acúmulo hídrico superficial faz parte da conjuntura atual da Bacia, dessa forma ocorre a sobreposição da malha urbana adaptada ao sistema de drenagem natural. Um dos fatores de mitigação é através do incentivo à captação da água de chuva, a exemplo da construção de açudes, além da possibilidade de uso como área de recreação e lazer da população do entorno. Para o cálculo do custo de construção do açude foi considerado um volume de 6.500m³ de capacidade de armazenamento de água, com dimensões de 30m de largura e 90m de comprimento, como demonstrado no Apêndice II, item 10 da planilha orçamentária.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os serviços de engenharia orçados foram: implantação de Sistema de Esgotamento Sanitário; Construção de Ecoponto; Aproveitamento de Água de Chuva de coberturas para fins não potáveis; Execução de Barragem de Acumulação; Construção de Casa Popular com área de 42m²; Revegetação de Áreas de Degradadas; Cercamento das áreas de nascentes dos rios da Bacia do Itapecuru; Levantamento topográfico; Perfuração de poços artesianos e Construção de açude.

Ao analisar o peso orçamentário dos itens propostos, pode-se concluir que a implantação de um Sistema de Esgotamento Sanitário é o que possui maior custo, totalizando o valor de R\$ 377.209,37 (trezentos e setenta e sete mil duzentos e nove reais e trinta e sete

centavos) e peso de 41,04% em relação ao total orçado. A depender da topografia do município, que determinará a quantidade de EEE e da extensão de coletores a ser implantada, esse custo será ainda mais alto.

A intervenção com o segundo maior valor financeiro é a construção de pequena barragem de acumulação, devido à grande movimentação de terra e da dificuldade executiva em razão da movimentação das águas. Possui o valor orçado de R\$ 143.913,00 (cento e quarenta e três mil, novecentos e treze reais), com peso de 20,28% em relação ao total do orçamento. Há variação da largura do rio ao longo do seu curso, podendo haver redução desses valores em trechos inferiores a 20m e aumento, se executada em trechos mais largos.

A construção de uma casa popular custa R\$ 86.561,04 (oitenta e seis mil, quinhentos e sessenta e um reais e quatro centavos), com peso de 12,20% em relação do total orçado. Se houver pessoas morando em áreas de risco, sejam eles relativos a inundações, enchentes ou desabamento, o valor orçado foi para a construção de apenas uma casa popular. Assim, o custo ao final da implantação do assentamento será maior, se houver aumento da quantidade de residências. Esse valor, tido como de referência, pode ser replicado para qualquer quantidade de imóveis residenciais a serem construídos.

A construção de açudes para a reserva de água possui o custo de R\$ 58.039,10 (cinquenta e oito mil trinta e nove reais e dez centavos), com peso de 8,18%. Possui valor elevado devido à grande movimentação de terra, este serviço requer o uso de equipamentos e caminhões.

O Ecoponto possui custo de R\$ 38.170,92 (trinta e oito mil cento e setenta reais e noventa e dois centavos), com peso 5,38%. Possui custo expressivo, mas a sua execução é rápida e gera poucos resíduos sólidos, também há a facilidade de mudança de local, pois o container não está fixo e facilmente pode ser transportado para outro local, caso necessário.

O aproveitamento da água da chuva coletada das coberturas das casas possui baixo investimento, R\$ 5.013,75 (cinco mil e treze reais e setenta e cinco centavos). Mesmo sendo uma solução pontual, pois atenderá somente a demanda de uma residência, se instalada em diversas casas ou em toda comunidade, pode gerar economia significativa de consumo de água potável.

A perfuração de poços artesianos e o cercamento de nascentes foram serviços orçados para cada 1 metro executado. Cada 1 metro perfurado do poço possui o valor de R\$ 391,59 (trezentos e noventa e um reais e cinquenta e nove centavos), de acordo com o praticado na região. Os poços possuem profundidade média de 150m, logo o custo de execução de uma

unidade seria R\$ 58.738,50 (cinquenta e oito mil setecentos e trinta e oito reais e cinquenta centavos). O custo por unidade de comprimento da cerca possui o valor de R\$ 41,07 (quarenta e um reais e sete centavos), para cada situação há de se avaliar qual a extensão necessária para cercamento de determinada área de nascente.

A revegetação de área degradadas possui por unidade de área o custo de R\$ 65,15 (sessenta e cinco reais e quinze centavos), e a execução de levantamento topográfico o custo de R\$1 ,86 (um real e oitenta e seis centavos) por unidade de área. Para cada implantação os valores serão diferentes, visto que cada área precisará ser levantada e o custo de implantação calculado.

De acordo com a elaboração do planejamento haverá medidas e soluções a curto, médio e longo prazo como apresentado nos relatórios RP-05, RP-06 e RP-07. Havendo a possibilidade de escolha das medidas de acordo com a previsão orçamentária e do impacto que a implantação causará para a população local.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal, 1988.

_____. Lei n.º 12.305, de 02 de agosto de 2010. **Lei da Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Dispõe sobre a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei n.º 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Acesso em 13. ago. 2023.

_____. Lei n.º 12.546, de 14 de dezembro de 2011. **Institui o Regime Especial de Reintegração de Valores Tributários para as Empresas Exportadoras (Reintegra); dispõe sobre a redução do Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI) à indústria automotiva; altera a incidência das contribuições previdenciárias devidas pelas empresas que menciona**. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2011-2014/2011/Lei/L12546.htm. Acesso em: 28. Set.2023.

_____. Lei n.º 14.288, de 31 de dezembro de 2021. **Prorrogar o prazo referente à contribuição previdenciária sobre a receita bruta**. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2019-2022/2021/lei/l14288.htm. Acesso em: 27. set. 2023.

CAIXA – Gerência de Apoio ao Desenvolvimento Urbano. **Cadernos CAIXA: Projeto padrão, Casas populares com 42m²**. Vitória – ES, 2007. Disponível em: https://www.caixa.gov.br/Downloads/banco-projetos-projetos-HIS/casa_42m2.pdf. Acesso em 25 de setembro de 2023.

CRUZ, Ana Vitória; SILVA, Robson José. **Projeto de reuso de água pluvial em habitação popular para fins não potáveis**. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Cabo de Santo Agostinho. Disponível em: https://repository.ufrpe.br/bitstream/123456789/2718/1/TCC_art_AnaVit%C3%B3riaSouzaCruz.pdf. Acesso em 27 set. 2023.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES. **Sistema de custos de obras**. DNIT: Maranhão. Disponível: https://www.gov.br/dnit/pt-br/assuntos/planejamento-e-pesquisa/custos-e-pagamentos/custos-e-pagamentos-dnit/sistemas-de-custos/sicro_antiga/nordeste/nordeste. Acesso em: 21 set. 2023.

NUNES, Maria Urbana Correa; TEODORO, Mauro Sérgio. **Biomanta de fibra de coco no controle de plantas espontâneas no cultivo orgânico de alface**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2021. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/229799/1/BP-165-21-Urbana-v1.pdf#:~:text=Diante%20do%20exposto%2C%20esse%20trabalho%20teve%20como%20objetivo,esp%C3%A9cies%20que%20melhor%20interagiram%20com%20os%20tratamentos%20avaliados>. Acesso em: 25 set. 2023.

ORÇAMENTO DE OBRAS DE SERGIPE. Sergipe: Orse, 2023. Disponível em: <http://orse.cehop.se.gov.br/servicosargumento.asp>. Acesso em: 21 set. 2023.

SECRETARIA DA INFRAESTRUTURA DO GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ. Ceará: SEINFRA, 2023. Disponível em: <https://www.seinfra.ce.gov.br/tabela-de-custos/>. Acesso em: 21 set. 2023.

SISTEMA NACIONAL DE PESQUISA DE CUSTOS E ÍNDICES DA CONSTRUÇÃO CIVIL. Maranhão: SINAPI, 2023. Disponível em: https://www.caixa.gov.br/site/Paginas/downloads.aspx#categoria_647. Acesso em: 21 set. 2023.

SOUSA, Rita dos Santos. **Viabilidade econômica de uma obra de estabilização fluvial realizada com técnicas de Engenharia Natural**. Santa Maria – RS, 2017.

APÊNDICE I

RESUMO DA PLANILHA ORÇAMENTÁRIA DE REFERÊNCIA

PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU			
OBJETO:	PROGRAMA DE INVESTIMENTOS DO PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA DO RIO ITAPECURU	VALOR:	R\$ -
LOCAL:	MUNICÍPIOS DA BACIA DO RIO ITAPECURU		
DADOS:	ESH = 84,61% / ESM = 47,70% / BDI = 26,41%		
FONTES:	SINAPI-MA - 08/2023 ORSE - 08/23 SICRO - 04/23 SEINFRA/CE - 027		
PLANILHA ORÇAMENTÁRIA DE REFERÊNCIA - RESUMO			
ITEM	DESCRIÇÃO	TOTAL	PESO (%)
*	VALOR TOTAL DO ORÇAMENTO (R\$)	R\$ -	0,00 %
1	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	R\$ 377.209,37	53,15 %
4	PEQUENA BARRAGEM DE ACUMULAÇÃO	R\$ 143.913,00	20,28 %
5	CASA POPULAR - 42m²	R\$ 86.561,04	12,20 %
10	CONSTRUÇÃO DE AÇUDE	R\$ 58.039,10	8,18 %
2	ECOPONTO	R\$ 38.170,92	5,38 %
3	APROVEITAMENTO DE ÁGUA DE CHUVA DE COBERTURAS PARA FINS NÃO POTÁVEIS	R\$ 5.013,75	0,71 %
9	PERFURAÇÃO DE POÇOS ARTESIANOS	R\$ 391,59	0,10 %
6	REVEGETAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS	R\$ 65,15	0,01 %
7	CERCAMENTO DAS ÁREAS DE NASCENTES	R\$ 41,07	0,01 %
8	LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO	R\$ 1,86	0,00 %
	IMPORTA O PRESENTE ORÇAMENTO ESTIMADO NO VALOR DE R\$ 709.728,70 (SETECENTOS E NOVE MIL, SETECENTOS E VINTE E OITO REAIS E SETENTA CENTAVOS), EM VALORES UNITÁRIOS. A COMPOSIÇÃO DE CUSTOS GERAIS PRECISARÁ SER APLICADA PARA O CONJUNTO DE OBRAS E SERVIÇOS QUE, FUTURAMENTE, FOREM INDICADAS PARA SEREM REALIZADAS		

APÊNDICE II

PLANILHA ORÇAMENTÁRIA DE REFERÊNCIA

OBJETO:	PROGRAMA DE INVESTIMENTOS DO PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA DO RIO ITAPECURU						VALOR	R\$ 709.406,85
LOCAL:	MUNICÍPIOS DA BACIA DO RIO ITAPECURU							
FONTES:	SINAPI-MA - 08/2023 ORSE - 08/23 SICRO - 04/23 SEINFRA/CE - 027							
PLANILHA ORÇAMENTÁRIA DE REFERÊNCIA								
ITEM	DESCRIÇÃO	UND	QUANT.	CUSTO UNIT.	PREÇO UNIT.	PREÇO TOTAL	PESO	FONTE
							(%)	CÓDIGO
1	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO					377.209,37	53,17 %	
1.1	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO (ETE), VAZÃO DE 20,00 M³/DIA, CONFECCIONADA EM POLIESTER REFORÇADA E FIBRA DE VIDRO, COMPLETA INCLUINDO FORNECIMENTO, MONTAGEM E TREINAMENTO	UN	1,00	207.236,87	261.968,12	261.968,12	36,93 %	SEINFRA/CE - S - C4848
1.2	TUBO DE PVC CORRUGADO DE DUPLA PAREDE PARA REDE COLETORA DE ESGOTO, DN 150 MM, JUNTA ELÁSTICA - FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO.	M	1,00	60,59	76,59	76,59	0,01 %	SINAPI - S - 90701
1.3	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROFUNDIDADE ATÉ 1,5 M (MÉDIA MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), RETROESCAVADEIRA (0,26 M3), LARGURA DE 0,8 M A 1,5 M, EM SOLO DE 1ª CATEGORIA, LOCAIS COM BAIXO NÍVEL DE	M³	0,48	6,16	7,78	3,73	0,00 %	SINAPI - S - 90106

	INTERFERÊNCIA.							
1.4	REATERRO MECANIZADO DE VALA COM RETROESCAVADEIRA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA DA RETRO: 0,26 M³/POTÊNCIA: 88 HP), LARGURA DE 0,8 A 1,5 M, PROFUNDIDADE ATÉ 1,5 M, COM SOLO (SEM SUBSTITUIÇÃO) DE 1ª CATEGORIA, COM COMPACTADOR DE SOLOS DE PERCUSSÃO	M³	0,48	14,00	17,69	8,49	0,00 %	SINAPI - S - 93379
1.5	MONTAGEM DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS, ELEVATÓRIA VAZÃO ATÉ 10 L/S	UN	1,00	2.319,04	2.931,49	2.931,49	0,41 %	SEINFRA/CE - S - C3453
1.6	UNIDADE DE PRÉ-TRATAMENTO EM FIBRA E ELEVATÓRIA SEM CONJUNTO MOTOBOMBA CAPACIDADE 24 a 36 M³/DIA	UN	1,00	88.775,38	112.220,95	112.220,95	15,82 %	SEINFRA/CE - I - I6321
2	ECOPONTO					38.170,92	5,38 %	
2.1	CONTAINER ALMOXARIFADO DE 2,40 X 6,00 M, PADRÃO SIMPLES, SEM REVESTIMENTO E SEM DIVISÓRIAS INTERNOS E SEM SANITÁRIO, PARA USO EM CANTEIRO DE OBRAS	UN	1,00	22.500,00	28.442,25	28.442,25	4,01 %	SINAPI - I - 10667
2.2	LIMPEZA MECANIZADA DA CAMADA VEGETAL	M²	64,00	0,42	0,53	33,92	0,00 %	SICRO - S - 5502985
2.3	REGULARIZAÇÃO DO SUBLEITO	M²	64,00	1,10	1,39	88,96	0,01 %	SICRO - S - 4011209
2.4	EXPURGO DE JAZIDA	M³	19,20	2,40	3,03	58,17	0,01 %	SICRO - S - 5502986
2.5	CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE AREIA, BRITA, PEDRA DE MÃO OU SOLOS EM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³ - CARGA COM	T	30,72	2,58	3,26	100,14	0,01 %	SICRO - S - 5915407

	CARREGADEIRA E DESCARGA LIVRE							
2.6	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M³ - RODOVIA PAVIMENTADA	T.KM	153,60	0,76	0,96	147,45	0,02 %	SICRO - S - 5914389
2.7	REFORÇO DO SUBLEITO COM MATERIAL DE JAZIDA	M³	12,80	11,28	14,25	182,40	0,03 %	SICRO - S - 4011211
2.8	LASTRO DE BRITA COMERCIAL - ESPALHAMENTO MECÂNICO	M³	6,40	147,71	186,72	1.195,00	0,17 %	SICRO - S - 903845
2.9	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE SOBREPOR, EM RESINA TERMOPLÁSTICA, PARA ATÉ 08 DISJUNTORES, SEM BARRAMENTO, PADRÃO DIN, EXCLUSIVE DISJUNTORES	UN	1,00	104,02	131,49	131,49	0,02 %	ORSE - S - 12239
2.10	DISJUNTOR MONOPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 20A - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	UN	3,00	12,35	15,61	46,83	0,01 %	SINAPI - S - 93655
2.11	ELETRODUTO RÍGIDO ROSCÁVEL, PVC, DN 20 MM (1/2"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM FORRO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.	M	19,50	8,65	10,93	213,13	0,03 %	SINAPI - S - 91862
2.12	TOMADA 2P + T, ABNT, DE SOBREPOR, 10 A	UN	2,00	15,12	19,11	38,22	0,01 %	ORSE - S - 9922
2.13	INTERRUPTOR 01 SEÇÃO SIMPLES, CONJUGADO COM UMA TOMADA (2P+T), ABNT, DE SOBREPOR, SISTEMA "X", REF. 675063 DA PIAL LEGRAND OU SIMILAR	UN	3,00	23,45	29,64	88,92	0,01 %	ORSE - S - 783
2.14	LUMINÁRIA TIPO PLAFON REDONDO COM VIDRO FOSCO, DE SOBREPOR, COM 2 LÂMPADAS FLUORESCENTES DE 15 W, SEM REATOR -	UN	3,00	122,97	155,44	466,32	0,07 %	SINAPI - S - 97591

	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.							
2.15	LAVATÓRIO LOUÇA BRANCA SUSPENSO, 29,5 X 39 CM OU EQUIVALENTE, PADRÃO POPULAR - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.	UN	1,00	156,06	197,27	197,27	0,03 %	SINAPI - S - 86904
2.16	TUBO, PVC, SOLDÁVEL, DN 20MM, INSTALADO EM RAMAL OU SUB-RAMAL DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.	M	20,00	16,49	20,84	416,80	0,06 %	SINAPI - S - 89355
2.17	JOELHO 90 GRAUS, PVC, SOLDÁVEL, DN 20MM, INSTALADO EM RAMAL DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.	UN	2,00	5,75	7,26	14,52	0,00 %	SINAPI - S - 89404
2.18	JOELHO 90 GRAUS, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 40 MM, JUNTA SOLDÁVEL, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO.	UN	2,00	8,26	10,44	20,88	0,00 %	SINAPI - S - 89724
2.19	RALO SIFONADO, PVC, DN 100 X 40 MM, JUNTA SOLDÁVEL, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU EM RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO.	UN	1,00	20,29	25,64	25,64	0,00 %	SINAPI - S - 89709
2.20	PORTA DE ALUMÍNIO DE ABRIR COM LAMBRI, COM GUARNIÇÃO, FIXAÇÃO COM PARAFUSOS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	M²	2,52	855,43	1.081,34	2.724,97	0,38 %	SINAPI - S - 91338
2.21	CONTRAPISO EM ARGAMASSA PRONTA, PREPARO MANUAL, APLICADO EM ÁREAS SECAS SOBRE LAJE, NÃO ADERIDO,	M²	14,40	194,35	245,67	3.537,64	0,50 %	SINAPI - S - 87704

	ACABAMENTO NÃO REFORÇADO, ESPESSURA 6 CM							
3	APROVEITAMENTO DE ÁGUA DE CHUVA DE COBERTURAS PARA FINS NÃO POTÁVEIS					5.013,75	0,71 %	
3.1	CALHA DE BEIRAL, SEMICIRCULAR DE PVC, DIÂMETRO 125 MM, INCLUINDO CABECEIRAS, EMENDAS, BOCAIS, SUPORTES E VEDAÇÕES, EXCLUINDO CONDUTORES, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL.	M	18,00	141,98	179,47	3.230,46	0,46 %	SINAPI - S - 100434
3.2	CAIXA D'ÁGUA EM POLIETILENO, 1000 LITROS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.	UN	1,00	465,91	588,95	588,95	0,08 %	SINAPI - S - 102607
3.3	TUBO PVC, SÉRIE R, ÁGUA PLUVIAL, DN 100 MM, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE ENCAMINHAMENTO.	M	17,00	41,56	52,53	893,01	0,13 %	SINAPI - S - 89580
3.4	JOELHO 90 GRAUS, PVC, SÉRIE R, ÁGUA PLUVIAL, DN 100 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE ENCAMINHAMENTO.	UN	4,00	33,80	42,72	170,88	0,02 %	SINAPI - S - 89529
3.5	TÊ DE INSPEÇÃO, PVC, SÉRIE R, ÁGUA PLUVIAL, DN 100 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE ENCAMINHAMENTO	UN	1,00	59,69	75,45	75,45	0,01 %	SINAPI - S - 89559
3.6	CAP, PVC, SÉRIE R, ÁGUA PLUVIAL, DN 100 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE ENCAMINHAMENTO.	UN	1,00	19,70	24,90	24,90	0,00 %	SINAPI - S - 104178
3.7	TORNEIRA PLÁSTICA	UN	1,00	21,24	26,84	26,84	0,00 %	SINAPI - S -

	3/4 PARA TANQUE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.							86916
3.8	TELA FACHADEIRA EM POLIETILENO, ROLO DE 3 X 100 M (L X C), COR BRANCA.	M²	1,00	2,58	3,26	3,26	0,00 %	SINAPI - I - 7170
4	PEQUENA BARRAGEM DE ACUMULAÇÃO					143.913,00	20,29 %	
4.1	LIMPEZA MECANIZADA DA CAMADA VEGETAL	M²	1.000,00	0,42	0,53	530,00	0,07 %	SICRO - S - 5502985
4.2	DRAGAGEM DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA - CAPACIDADE DE CAÇAMBA DE 1,56 M³ - CAMINHO DE SERVIÇO EM LEITO NATURAL - DMT 600 A 800 M	M³	890,00	9,96	12,59	11.205,10	1,58 %	SICRO - S - 1917684
4.3	ENROCAMENTO DE PEDRA JOGADA - PEDRA DE MÃO COMERCIAL - FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO	M³	500,00	179,56	226,98	113.490,00	16,00 %	SICRO - S - 1505860
4.4	PEDRA ARGAMASSADA COM CIMENTO E AREIA 1:3 - AREIA E PEDRA DE MÃO COMERCIAL - FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO	M³	35,00	422,39	533,94	18.687,90	2,63 %	SICRO - S - 1506055
5	CASA POPULAR - 42m²					86.561,04	12,20 %	
5.1	SERVIÇOS PRELIMINARES					2.937,56	0,41 %	
5.1.1	LIMPEZA MANUAL DE VEGETAÇÃO EM TERRENO COM ENXADA	M²	150,00	2,49	3,14	471,00	0,07 %	SINAPI - I - 98524
5.1.2	LOCAÇÃO CONVENCIONAL DE OBRA, UTILIZANDO GABARITO DE TÁBUAS CORRIDAS PONTALETADAS A CADA 2,00 M - 2 UTILIZAÇÕES.	M	34,76	56,14	70,96	2.466,56	0,35 %	SINAPI - I - 98525
5.2	FUNDAÇÕES					6.072,22	0,86 %	

5.2.1	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA PARA VIGA BALDRAME (SEM ESCAVAÇÃO PARA COLOCAÇÃO DE FORMAS).	M³	4,40	253,02	319,84	1.407,29	0,20 %	SINAPI - S - 96526
5.2.2	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M (ACERTO DO SOLO NATURAL).	M²	17,60	5,09	6,43	113,16	0,02 %	SINAPI - S - 93382
5.2.3	REATERRO MANUAL DE VALAS, COM COMPACTADOR DE SOLOS DE PERCUSSÃO.	M³	4,40	20,03	25,31	111,36	0,02 %	SINAPI - S - 101617
5.2.4	ATERRO MANUAL DE VALAS COM SOLO ARGILLO-ARENOSO	M³	3,17	70,73	89,40	283,39	0,04 %	SINAPI - S - 94319
5.2.5	CONCRETO MAGRO PARA LASTRO, TRAÇO 1:4,5:4,5 (EM MASSA SECA DE CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L.	M³	0,88	359,43	454,35	399,82	0,06 %	SINAPI - S - 94962
5.2.6	ARMAÇÃO DE BLOCO, VIGA BALDRAME OU SAPATA UTILIZANDO AÇO CA-50 DE 6,3 MM - MONTAGEM.	KG	22,67	14,95	18,89	428,18	0,06 %	SINAPI - S - 94963
5.2.7	CONCRETO FCK = 20MPa, TRAÇO 1:2,7:3 (EM MASSA SECA DE CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L.	M³	0,42	458,32	579,36	243,89	0,03 %	SINAPI - S - 94964
5.2.8	CANALETA DE CONCRETO ESTRUTURAL 14 X 19 X 39 CM, FBK 14 MPA (NBR 6136)	UN	192,75	5,30	6,69	1.289,49	0,18 %	SINAPI - I - 38600
5.2.9	IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM EMULSÃO ASFÁLTICA, 2 DEMÃOS	M²	37,55	37,83	47,82	1.795,64	0,25 %	SINAPI - S - 98557
5.3	ESTRUTURA					2.755,91	0,39 %	
5.3.1	LAJE PRÉ-MOLDADA UNIDIRECIONAL, BIAPOIADA, PARA FORRO, ENCHIMENTO EM CERÂMICA, VIGOTA CONVENCIONAL, ALTURA TOTAL DA	M²	3,89	191,68	242,30	942,54	0,13 %	SINAPI - S - 101964

	LAJE (ENCHIMENTO+CAPA) = (8+3).							
5.3.2	CINTA DE AMARRAÇÃO DE ALVENARIA MOLDADA IN LOCO COM UTILIZAÇÃO DE BLOCOS CANALETA.	M	40,19	35,70	45,12	1.813,37	0,26 %	SINAPI - S - 93205
5.4	PAREDES E PAINÉIS					17.674,49	2,49 %	
5.4.1	ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS DE CONCRETO CELULAR DE 10 X 30 X 60CM (ESPESSURA 10CM) E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO EM BETONEIRA.	M²	96,46	127,57	161,26	15.555,13	2,19 %	SINAPI - S - 101154
5.4.2	VERGA MOLDADA IN LOCO EM CONCRETO PARA PORTAS COM ATÉ 1,5 M DE VÃO.	M	4,60	91,35	115,47	531,16	0,07 %	SINAPI - S - 93192
5.4.3	VERGA MOLDADA IN LOCO EM CONCRETO PARA JANELAS COM ATÉ 1,5 M DE VÃO.	M	6,80	94,48	119,43	812,12	0,11 %	SINAPI - S - 93186
5.4.4	CONTRAVERGA MOLDADA IN LOCO EM CONCRETO PARA VÃOS DE ATÉ 1,5 M DE COMPRIMENTO.	M	6,80	90,29	114,13	776,08	0,11 %	SINAPI - S - 93196
5.5	COBERTURA					8.924,82	1,26 %	
5.5.1	TRAMA DE MADEIRA COMPOSTA POR RIPAS, CAIBROS E TERÇAS PARA TELHADOS DE ATÉ 2 ÁGUAS PARA TELHA CERÂMICA CAPA- CANAL, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL.	M²	55,85	86,68	109,57	6.119,48	0,86 %	SINAPI - S - 92541
5.5.2	TELHAMENTO COM TELHA CERÂMICA CAPA-CANAL, TIPO COLONIAL, COM ATÉ 2 ÁGUAS, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL.	M²	55,85	39,74	50,23	2.805,34	0,40 %	SINAPI - S - 94201
5.6	ESQUADRIAS					6.126,29	0,86 %	
5.6.1	PORTA DE MADEIRA FRISADA, SEMI-OCA (LEVE OU MÉDIA), 80X210CM, ESPESSURA DE 3,5CM, INCLUSO DOBRADIÇAS -	UN	2,00	357,21	451,54	903,08	0,13 %	SINAPI - S - 91297

	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.							
5.6.2	PORTA DE MADEIRA FRISADA, SEMI-OCA (LEVE OU MÉDIA), 70X210CM, ESPESSURA DE 3CM, INCLUSO DOBRADIÇAS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.	UN	2,00	324,16	409,77	819,54	0,12 %	SINAPI - S - 91296
5.6.3	PORTA DE MADEIRA FRISADA, SEMI-OCA (LEVE OU MÉDIA), 60X210CM, ESPESSURA DE 3CM, INCLUSO DOBRADIÇAS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.	UN	1,00	302,21	382,02	382,02	0,05 %	SINAPI - S - 91295
5.6.4	JANELA DE ALUMÍNIO DE CORRER COM 2 FOLHAS PARA VIDROS, COM VIDROS, BATENTE, ACABAMENTO COM ACETATO OU BRILHANTE E FERRAGENS. EXCLUSIVE ALIZAR E CONTRAMARCO. FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.	M²	5,88	349,30	441,55	2.596,31	0,37 %	SINAPI - S - 94570
5.6.5	JANELA DE ALUMÍNIO TIPO MAXIM-AR, COM VIDROS, BATENTE E FERRAGENS. EXCLUSIVE ALIZAR, ACABAMENTO E CONTRAMARCO. FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.	M²	1,68	671,17	848,42	1.425,34	0,20 %	SINAPI - S - 94569
5.7	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS					5.129,73	0,72 %	
5.7.1	ELETRODUTO FLEXÍVEL CORRUGADO, PVC, DN 20 MM (1/2"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM LAJE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.	M	19,00	5,33	6,73	127,87	0,02 %	SINAPI - S - 91842
5.7.2	ELETRODUTO FLEXÍVEL CORRUGADO, PVC, DN 25 MM (3/4"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS,	M	6,00	6,00	7,58	45,48	0,01 %	SINAPI - S - 91844

	INSTALADO EM LAJE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.							
5.7.3	ELETRODUTO FLEXÍVEL CORRUGADO, PVC, DN 32 MM (1"), PARA CIRCUITOS TERMINAIS, INSTALADO EM LAJE	M	30,00	8,70	10,99	329,70	0,05 %	SINAPI - S - 91846
5.7.4	CAIXA RETANGULAR 4" X 2" MÉDIA (1,30 M DO PISO), PVC, INSTALADA EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.	UN	15,00	16,21	20,49	307,35	0,04 %	SINAPI - S - 91940
5.7.5	CAIXA OCTOGONAL 3" X 3", PVC, INSTALADA EM LAJE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.	UN	5,00	14,76	18,65	93,25	0,01 %	SINAPI - S - 91937
5.7.6	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA EM PVC, DE EMBUTIR, SEM BARRAMENTO, PARA 6 DISJUNTORES - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.	UN	1,00	88,55	111,93	111,93	0,02 %	SINAPI - S - 101876
5.7.7	LUMINÁRIA TIPO PLAFON EM PLÁSTICO, DE SOBREPOR, COM 1 LÂMPADA FLUORESCENTE DE 15 W, SEM REATOR - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.	UN	7,00	36,88	46,62	326,34	0,05 %	SINAPI - S - 97589
5.7.8	INTERRUPTOR SIMPLES (1 MÓDULO), 10A/250V, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.	UN	2,00	26,98	34,10	68,20	0,01 %	SINAPI - S - 91953
5.7.9	INTERRUPTOR SIMPLES (2 MÓDULOS), 10A/250V, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.	UN	2,00	41,22	52,10	104,20	0,01 %	SINAPI - S - 91959
5.7.10	INTERRUPTOR SIMPLES (1 MÓDULO) COM 1 TOMADA DE EMBUTIR 2P+T 10 A, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.	UN	1,00	45,88	57,99	57,99	0,01 %	SINAPI - S - 92023

5.7.11	TOMADA MÉDIA DE EMBUTIR (1 MÓDULO), 2P+T 10 A, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.	UN	6,00	31,67	40,03	240,18	0,03 %	SINAPI - S - 91996
5.7.12	TOMADA MÉDIA DE EMBUTIR (2 MÓDULOS), 2P+T 10 A, INCLUINDO SUPORTE E PLACA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.	UN	1,00	50,61	63,97	63,97	0,01 %	SINAPI - S - 92004
5.7.13	DISJUNTOR MONOPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 10A - FORNECIMENTO E UN CR 10,72 INSTALAÇÃO.	UN	2,00	10,72	13,55	27,10	0,00 %	SINAPI - S - 93653
5.7.14	DISJUNTOR MONOPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 20A - FORNECIMENTO E UN CR 12,35 INSTALAÇÃO.	UN	1,00	12,35	15,61	15,61	0,00 %	SINAPI - S - 93655
5.7.15	DISJUNTOR MONOPOLAR TIPO DIN, CORRENTE NOMINAL DE 40A - FORNECIMENTO E UN CR 19,73 INSTALAÇÃO.	UN	1,00	19,73	24,94	24,94	0,00 %	SINAPI - S - 93658
5.7.16	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 1,5 MM², ANTI-CHAMA 450/750 V, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.	M	104,00	2,66	3,36	349,44	0,05 %	SINAPI - S - 91924
5.7.17	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 2,5 MM², ANTI-CHAMA 450/750 V, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.	M	49,00	3,88	4,90	240,10	0,03 %	SINAPI - S - 91926
5.7.18	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 6 MM², ANTI-CHAMA 450/750 V, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.	M	27,00	8,42	10,64	287,28	0,04 %	SINAPI - S - 91930

5.7.19	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 10 MM², ANTI-CHAMA 450/750 V, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.	M	30,00	15,13	19,12	573,60	0,08 %	SINAPI - S - 91932
5.7.20	ENTRADA DE ENERGIA ELÉTRICA, AÉREA, MONOFÁSICA, COM CAIXA DE SOBREPOR, CABO DE 10 MM² E DISJUNTOR DIN 50A (NÃO INCLUSO O POSTE DE CONCRETO).	UN	1,00	1.372,68	1.735,20	1.735,20	0,24 %	SINAPI - S - 101489
5.8	INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS					3.782,72	0,53 %	
5.8.1	TUBO, PVC, SOLDÁVEL, DN 20MM, INSTALADO EM RAMAL OU SUB-RAMAL DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.	M	20,00	16,49	20,84	416,80	0,06 %	SINAPI - S - 89355
5.8.2	TUBO, PVC, SOLDÁVEL, DN 25MM, INSTALADO EM RAMAL OU SUB-RAMAL DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.	M	7,00	19,00	24,01	168,07	0,02 %	SINAPI - S - 89356
5.8.3	TE, PVC, SOLDÁVEL, DN 25MM, INSTALADO EM RAMAL OU SUB-RAMAL DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.	UN	4,00	10,38	13,12	52,48	0,01 %	SINAPI - S - 89395
5.8.4	JOELHO 90 GRAUS, PVC, SOLDÁVEL, DN 20MM, INSTALADO EM RAMAL OU SUB-RAMAL DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.	UN	8,00	6,31	7,97	63,76	0,01 %	SINAPI - S - 89358
5.8.5	JOELHO 90 GRAUS, PVC, SOLDÁVEL, DN 25MM, INSTALADO EM RAMAL OU SUB-RAMAL DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.	UN	3,00	7,52	9,50	28,50	0,00 %	SINAPI - S - 89362
5.8.6	LUVA DE REDUÇÃO, PVC, SOLDÁVEL, DN 25MM X 20MM, INSTALADO EM RAMAL OU SUB-RAMAL DE ÁGUA -	UN	5,00	5,73	7,24	36,20	0,01 %	SINAPI - S - 89373

	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.							
5.8.7	LUVA COM BUCHA DE LATÃO, PVC, SOLDÁVEL, DN 20MM X 1/2", INSTALADO EM RAMAL OU SUB-RAMAL DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.	UN	2,00	8,45	10,68	21,36	0,00 %	SINAPI - S - 89374
5.8.8	JOELHO ROSCA FÊMEA, COM BASE FIXA, METÁLICO, PARA INSTALAÇÕES EM PEX ÁGUA, DN 20MM X 1/2", CONEXÃO POR ANEL DESLIZANTE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.	UN	5,00	23,65	29,89	149,45	0,02 %	SINAPI - S - 96843
5.8.9	LUVA COM BUCHA DE LATÃO, PVC, SOLDÁVEL, DN 25MM X 3/4, INSTALADO EM RAMAL OU SUB-RAMAL DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.	UN	4,00	10,40	13,14	52,56	0,01 %	SINAPI - S - 89381
5.8.10	ADAPTADOR COM FLANGE E ANEL DE VEDAÇÃO, PVC, SOLDÁVEL, DN 25 MM X 3/4, INSTALADO EM RESERVAÇÃO DE ÁGUA DE EDIFICAÇÃO QUE POSSUA RESERVATÓRIO DE FIBRA/FIBROCIMENTO FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.	UN	4,00	17,91	22,64	90,56	0,01 %	SINAPI - S - 94703
5.8.11	CAIXA D'ÁGUA EM POLIETILENO, 500 LITROS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.	UN	1,00	282,30	356,85	356,85	0,05 %	SINAPI - S - 102605
5.8.12	REGISTRO DE GAVETA BRUTO, LATÃO, ROSCÁVEL, 3/4" - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.	UN	1,00	30,35	38,36	38,36	0,01 %	SINAPI - S - 89353
5.8.13	REGISTRO DE GAVETA BRUTO, LATÃO, ROSCÁVEL, 3/4", COM ACABAMENTO E CANOPLA CROMADOS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.	UN	1,00	71,99	91,00	91,00	0,01 %	SINAPI - S - 89987

5.8.14	REGISTRO DE PRESSÃO BRUTO, LATÃO, ROSCÁVEL, 1/2", COM ACABAMENTO E CANOPLA CROMADOS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.	UN	1,00	64,92	82,06	82,06	0,01 %	SINAPI - S - 89984
5.8.15	TORNEIRA DE BOIA PARA CAIXA D'ÁGUA, ROSCÁVEL, 1/2" - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.	UN	1,00	33,64	42,52	42,52	0,01 %	SINAPI - S - 94795
5.8.16	VASO SANITÁRIO SIFONADO COM CAIXA ACOPLADA LOUÇA BRANCA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.	UN	1,00	521,13	658,76	658,76	0,09 %	SINAPI - S - 86888
5.8.17	LAVATÓRIO LOUÇA BRANCA SUSPENSO, 29,5 X 39CM OU EQUIVALENTE, PADRÃO POPULAR - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.	UN	1,00	156,06	197,27	197,27	0,03 %	SINAPI - S - 86904
5.8.18	BANCADA DE MÁRMORE SINTÉTICO, DE 120 X 60CM, COM CUBA INTEGRADA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.	UN	1,00	273,01	345,11	345,11	0,05 %	SINAPI - S - 86894
5.8.19	TANQUE DE MÁRMORE SINTÉTICO SUSPENSO, 22L OU EQUIVALENTE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.	UN	1,00	274,41	346,88	346,88	0,05 %	SINAPI - S - 86876
5.8.20	TORNEIRA CROMADA LONGA, DE PAREDE, 1/2 OU 3/4, PARA PIA DE COZINHA, PADRÃO POPULAR - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.	UN	1,00	92,19	116,53	116,53	0,02 %	SINAPI - S - 86911
5.8.21	TORNEIRA CROMADA 1/2 OU 3/4 PARA TANQUE, PADRÃO POPULAR - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.	UN	1,00	57,17	72,26	72,26	0,01 %	SINAPI - S - 86913
5.8.22	TORNEIRA CROMADA DE MESA, 1/2 OU 3/4, PARA LAVATÓRIO, PADRÃO POPULAR - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.	UN	1,00	78,81	99,62	99,62	0,01 %	SINAPI - S - 86906

5.8.23	KIT CAVALETE PARA MEDIÇÃO DE ÁGUA - ENTRADA PRINCIPAL, EM PVC SOLDÁVEL DN 25 (¾") FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO (EXCLUSIVE HIDRÔMETRO).	UN	1,00	202,33	255,76	255,76	0,04 %	SINAPI - S - 95635
5.9	INSTALAÇÕES SANITÁRIAS					9.348,39	1,32 %	
5.9.1	TUBO PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100 MM, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO.	M	10,00	31,39	39,68	396,80	0,06 %	SINAPI - S - 89714
5.9.2	TUBO PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 50 MM, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO.	M	2,00	22,56	28,51	57,02	0,01 %	SINAPI - S - 89712
5.9.3	TUBO PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 40 MM, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO	M	12,00	17,60	22,24	266,88	0,04 %	SINAPI - S - 89711
5.9.4	CURVA CURTA 90 GRAUS, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM PRUMADA DE ESGOTO SANITÁRIO OU VENTILAÇÃO.	UN	3,00	39,39	49,79	149,37	0,02 %	SINAPI - S - 89811
5.9.5	CURVA CURTA 90 GRAUS, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 40 MM, JUNTA SOLDÁVEL, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO.	UN	3,00	10,84	13,70	41,10	0,01 %	SINAPI - S - 89728

5.9.6	JOELHO 45 GRAUS, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 40 MM, JUNTA SOLDÁVEL, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO.	UN	5,00	8,46	10,69	53,45	0,01 %	SINAPI - S - 89726
5.9.7	TE, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100 X 100 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM SUBCOLETOR AÉREO DE ESGOTO SANITÁRIO.	UN	2,00	44,01	55,63	111,26	0,02 %	SINAPI - S - 89860
5.9.8	JUNÇÃO DE REDUÇÃO INVERTIDA, PVC, SÉRIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100 X 50 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO.	UN	1,00	38,96	49,24	49,24	0,01 %	SINAPI - S - 104345
5.9.9	BUCHA DE REDUÇÃO LONGA, PVC, SÉRIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 50 X 40 MM, JUNTA SOLDÁVEL E ELÁSTICA, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO.	UN	1,00	9,61	12,14	12,14	0,00 %	SINAPI - S - 104341
5.9.10	LUVA, PVC, SOLDÁVEL, DN 40MM, INSTALADO EM RAMAL DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.	UN	3,00	10,37	13,10	39,30	0,01 %	SINAPI - S - 103988
5.9.11	LUVA DE CORRER, PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 100 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDO E	UN	1,00	33,81	42,73	42,73	0,01 %	SINAPI - S - 89857

	INSTALADO EM SUBCOLETOR AÉREO DE ESGOTO SANITÁRIO.							
5.9.12	CAIXA SIFONADA, PVC, DN 100 X 100 X 50 MM, JUNTA ELÁSTICA, FORNECIDA E INSTALADA EM RAMAL DE DESCARGA OU EM RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO.	UN	1,00	45,86	57,97	57,97	0,01 %	SINAPI - S - 89707
5.9.13	POÇO DE INSPEÇÃO CIRCULAR PARA ESGOTO, EM CONCRETO PRÉ-MOLDADO, DIÂMETRO INTERNO = 0,60 M, PROFUNDIDADE = 0,90 M, EXCLUINDO TAMPÃO.	UN	1,00	494,51	625,11	625,11	0,09 %	SINAPI - S - 97974
5.9.14	CAIXA DE GORDURA SIMPLES, CIRCULAR, EM CONCRETO PRÉ-MOLDADO, DIÂMETRO INTERNO = 0,4 M, ALTURA INTERNA = 0,4 M.	UN	1,00	177,34	224,17	224,17	0,03 %	SINAPI - S - 98102
5.9.15	POÇO DE INSPEÇÃO CIRCULAR PARA ESGOTO, EM CONCRETO PRÉ-MOLDADO, DIÂMETRO INTERNO = 0,60 M, PROFUNDIDADE = 1,40 M, EXCLUINDO TAMPÃO.	UN	1,00	642,82	812,58	812,58	0,11 %	SINAPI - S - 97975
5.9.16	TANQUE SÉPTICO CIRCULAR, EM CONCRETO PRÉ-MOLDADO, DIÂMETRO INTERNO = 1,10 M, ALTURA INTERNA = 2,50 M, VOLUME ÚTIL: 2138,2 L (PARA 5 CONTRIBUINTES).	UN	1,00	2.032,30	2.569,03	2.569,03	0,36 %	SINAPI - S - 98052
5.9.17	SUMIDOURO CIRCULAR, EM CONCRETO PRÉ-MOLDADO, DIÂMETRO INTERNO = 1,88 M, ALTURA INTERNA = 2,00 M, ÁREA DE INFILTRAÇÃO: 13,1 M² (PARA 5 CONTRIBUINTES).	UN	1,00	3.037,93	3.840,24	3.840,24	0,54 %	SINAPI - S - 98062
5.10	REVESTIMENTOS					13.714,49	1,93 %	

5.10.1	CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIAS E ESTRUTURAS DE CONCRETO INTERNAS, COM COLHER DE PEDREIRO. ARGAMASSA TRAÇO 1:3 COM PREPARO EM BETONEIRA 400L.	M²	147,49	3,88	4,90	722,70	0,10 %	SINAPI - S - 87879
5.10.2	CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIA (SEM PRESENÇA DE VÃOS) E ESTRUTURAS DE CONCRETO DE FACHADA, COM COLHER DE PEDREIRO. ARGAMASSA TRAÇO 1:3 COM PREPARO EM BETONEIRA 400L.	M²	74,09	5,84	7,38	546,78	0,08 %	SINAPI - S - 87894
5.10.3	EMBOÇO, PARA RECEBIMENTO DE CERÂMICA, EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400L, APLICADO MANUALMENTE EM FACES INTERNAS DE PAREDES, PARA AMBIENTE COM ÁREA MAIOR QUE 10M², ESPESSURA DE 10MM, COM EXECUÇÃO DE TALISCAS.	M²	147,49	16,78	21,21	3.128,26	0,44 %	SINAPI - S - 87553
5.10.4	EMBOÇO OU MASSA ÚNICA EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L, APLICADA MANUALMENTE EM PANOS DE FACHADA COM PRESENÇA DE VÃOS, ESPESSURA DE 25 MM.	M²	74,09	45,93	58,06	4.301,66	0,61 %	SINAPI - S - 87775
5.10.5	REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PAREDES INTERNAS COM PLACAS TIPO ESMALTADA EXTRA DE DIMENSÕES 20X20 CM APLICADAS NA ALTURA INTEIRA DAS PAREDES.	M²	25,35	66,10	83,55	2.117,99	0,30 %	SINAPI - S - 87265

5.10.6	FORRO EM RÉGUAS DE PVC, FRISADO, PARA AMBIENTES RESIDENCIAIS, INCLUSIVE ESTRUTURA UNIDIRECIONAL DE FIXAÇÃO.	M²	35,04	65,41	82,68	2.897,10	0,41 %	SINAPI - S - 96111
5.11	PISOS					5.762,35	0,81 %	
5.11.1	CONCRETO FCK = 15MPA, TRAÇO 1:3,4:3,5 (EM MASSA SECA DE CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L.	M³	2,30	411,20	519,79	1.195,51	0,17 %	SINAPI - S - 94963
5.11.2	REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PISO COM PLACAS TIPO ESMALTADA EXTRA DE DIMENSÕES 35X35 CM APLICADA EM AMBIENTES DE ÁREA MAIOR QUE 10 M².	M²	38,56	59,44	75,13	2.897,01	0,41 %	SINAPI - S - 87248
5.11.3	EXECUÇÃO DE PASSEIO (CALÇADA) OU PISO DE CONCRETO COM CONCRETO MOLDADO IN LOCO, FEITO EM OBRA, ACABAMENTO CONVENCIONAL, ESPESSURA 6 CM, ARMADO.	M²	17,02	77,62	98,11	1.669,83	0,24 %	SINAPI - S - 94992
5.12	PINTURA					4.332,07	0,61 %	
5.12.1	APLICAÇÃO MANUAL DE FUNDO SELADOR ACRÍLICO EM PAREDES EXTERNAS DE CASAS.	M²	122,50	3,24	4,09	501,02	0,07 %	SINAPI - S - 88415
5.12.2	FUNDO SELADOR ACRÍLICO, APLICAÇÃO MANUAL EM PAREDE, UMA DEMÃO.	M²	73,73	3,76	4,75	350,21	0,05 %	SINAPI - S - 88485
5.12.3	PINTURA LÁTEX ACRÍLICA PREMIUM, APLICAÇÃO MANUAL EM PAREDES, DUAS DEMÃOS.	M²	73,73	11,42	14,43	1.063,92	0,15 %	SINAPI - S - 88489
5.12.4	APLICAÇÃO MANUAL DE TINTA LÁTEX ACRÍLICA EM PAREDE EXTERNAS DE CASAS, DUAS DEMÃOS.	M²	122,50	15,61	19,73	2.416,92	0,34 %	SINAPI - S - 95626

6	REVEGETAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS					65,15	0,01 %	
6.1	RECUPERAÇÃO AMBIENTAL DE PEDREIRAS OU ÁREAS DEGRADADAS COM BIOMANTA VEGETAL DE FIBRAS DE COCO	M²	1,00	16,43	20,76	20,76	0,00 %	SICRO - S - 4413014
6.2	PLANTIO DE MUDA DE ÁRVORE COM ALTURA DE 0,30 A 0,80 M EM COVA DE 0,60 X 0,60 X 0,60 M	UN	1,00	35,12	44,39	44,39	0,01 %	SICRO - S - 4413989
7	CERCAMENTO DAS ÁREAS DE NASCENTES					41,07	0,01 %	
7.1	CERCA COM 4 FIOS DE ARAME FARPADO E MOURÃO DE CONCRETO DE SEÇÃO QUADRADA DE 11 CM A CADA 2,5 M E ESTICADOR DE 15 CM A CADA 50 M - AREIA E BRITA COMERCIAIS	M	1,00	32,49	41,07	41,07	0,01 %	SICRO - S - 3713610
8	LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO					1,86	0,00 %	
8.1	LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO PLANIMÉTRICO CADASTRAL	M2	0,35	4,23	5,34	1,86	0,00 %	ORSE - S - 9346
9	PERFURAÇÃO DE POÇOS ARTESIANOS					391,59	0,06 %	
9.1	PERFURAÇÃO EM SEDIMENTO / CAMADAS INCONSOLIDADAS DN 14.3/4" - POÇO DE 100 A 250M	M	1,00	309,78	391,59	391,59	0,06 %	ORSE - S - 6217
10	CONSTRUÇÃO DE AÇUDE					58.039,10	8,18 %	

10.1	LIMPEZA MECANIZADA DA CAMADA VEGETAL	M²	3.500,00	0,42	0,53	1.855,00	0,26 %	SICRO - S - 5502985
10.2	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1ª CATEGORIA - DMT DE 50 A 200 M - CAMINHO DE SERVIÇO EM LEITO NATURAL - COM ESCAVADEIRA E CAMINHÃO BASCULANTE DE 14 M³	M³	4.050,00	5,92	7,48	30.294,00	4,27 %	SICRO - S - 5502109
10.3	COMPACTAÇÃO DE ATERROS A 100% DO PROCTOR NORMAL	M³	3.240,00	4,70	5,94	19.245,60	2,71 %	SICRO - S - 5502978
10.4	ASSENTAMENTO DE TUBO DE PVC DEFOFO OU RPVC PARA REDE DE ÁGUA, DN 150 MM, JUNTA ELÁSTICA INTEGRADA, INSTALADO EM LOCAL COM NÍVEL BAIXO DE INTERFERÊNCIAS (NÃO INCLUI FORNECIMENTO).	M	50,00	1,75	2,21	110,50	0,02 %	SINAPI - S - 97134
10.5	TUBO PVC DEFOFO, JEI, 1 MPA, DN 150 MM, PARA REDE DE ÁGUA (NBR 7665)	M	50,00	103,38	130,68	6.534,00	0,92 %	SINAPI - I - 9828
*	TOTAL GERAL DO ORÇAMENTO (R\$)					R\$ 709.406,85	100,00 %	
IMPORTA O PRESENTE ORÇAMENTO ESTIMADO NO VALOR DE R\$ 709.406,85 (SETECENTOS E NOVE MIL, QUATROCENTOS E SEIS REAIS E OITENTA E CINCO CENTAVOS), EM VALORES UNITÁRIOS. A COMPOSIÇÃO DE CUSTOS GERAIS PRECISARÁ SER APLICADA PARA O CONJUNTO DE OBRAS E SERVIÇOS QUE, FUTURAMENTE, FOREM INDICADAS PARA SEREM REALIZADAS								