



Uema
UNIVERSIDADE ESTADUAL
DO MARANHÃO

CODEVASF 

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



**CENÁRIOS FUTUROS PARA OS
RECURSOS HÍDRICOS DA
BACIA HIDROGRÁFICA
DO RIO ITAPECURU
NOS HORIZONTES
DE PLANEJAMENTO
CONSIDERADOS**



São Luís - MA
2023

**PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU (PRH-ITAPECURU)
UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO/NÚCLEO GEOAMBIENTAL - NUGEO/UEMA
CENÁRIOS FUTUROS PARA A GESTÃO TERRITORIAL E DOS RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO
RIO ITAPECURU NOS HORIZONTES DE PLANEJAMENTO CONSIDERADOS**

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/8ºSR
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/8ºSR
ELIENÊ PONTES DE ARAÚJO COORDENADORA DE PROJETOS DO NÚCLEO GEOAMBIENTAL	

2

EQUIPE TÉCNICA

EQUIPE DE COORDENAÇÃO E PLANEJAMENTO LUIZ JORGE BEZERRA DA SILVA DIAS (COORDENADOR) LUIZ CARLOS ARAÚJO DOS SANTOS PAULO HENRIQUE DE ARAGÃO CATUNDA ELIENÊ PONTES DE ARAÚJO JUCIVAN RIBEIRO LOPES KARINA SUZANA FEITOSA PINHEIRO ARIADNE ENES ROCHA	DIRETRIZES PARA A IMPLEMENTAÇÃO DOS MECANISMOS DE GESTÃO ATRELADOS AO PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU LUIZ JORGE BEZERRA DA SILVA DIAS ELIENÊ PONTES ARAÚJO LUIZ CARLOS ARAÚJO DOS SANTOS JUCIVAN RIBEIRO LOPES PAULO HENRIQUE ARAGÃO CATUNDA KARINA SUZANA FEITOSA PINHEIRO ARIADNE ENES ROCHA
METAS INDICADAS PARA A CONCRETIZAÇÃO DE CENÁRIOS PLANEJADOS PARA A EXECUÇÃO DO PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU LUIZ JORGE BEZERRA DA SILVA DIAS	PROGRAMA DE INVESTIMENTOS A SER CONSIDERADO NA IMPLEMENTAÇÃO DE OBRAS E SERVIÇOS PÚBLICOS ESSENCIAIS NO CONTEXTO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU FLÁVIA HISSAE HACENDA KUSABA LUIZ JORGE BEZERRA DA SILVA DIAS VIVIAN COSTA SANTOS REIS GABRIEL COSTA DA COSTA ESPEDITO ARAGÃO CATUNDA FILHO ALLANA PEREIRA COSTA NICOLLAS MENDES SILVA RADYJA CAROLINE MACAU LIMA
CENÁRIOS DE PROPOSIÇÕES DE AÇÕES E INTERVENÇÕES NO ÂMBITO DO PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU LUIZ JORGE BEZERRA DA SILVA DIAS FLÁVIA HISSAE HACENDA KUSABA GABRIEL COSTA DA COSTA VIVIAN COSTA SANTOS REIS ALLANA PEREIRA COSTA ESPEDITO ARAGÃO CATUNDA FILHO RADYJA CAROLINE MACAU LIMA NICOLLAS MENDES SILVA	PROJETO GRÁFICO DANÚBIO CAMPOS PINHEIRO LETÍCIA PONTES DE ARAÚJO CAVALCANTE ELIENÊ PONTES DE ARAÚJO HAUANEN ARAÚJO ROCHA

**PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU
V. 4 - CENÁRIOS FUTUROS PARA OS RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU (MA) NOS
HORIZONTES DE PLANEJAMENTO CONSIDERADOS**

**CENÁRIOS FUTUROS PARA A GESTÃO TERRITORIAL E DOS RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA
HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU NOS HORIZONTES DE PLANEJAMENTO CONSIDERADOS**

PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU

COORDENAÇÃO:

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

EDIÇÃO E DESIGN GRÁFICO:

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

3

Plano e Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Itapecuru (PRH-Itapecuru) / coordenadores: Luiz Jorge Bezerra da Silva Dias, Luiz Carlos Araújo dos Santos, Paulo Henrique de Aragão Catunda, Elienê Pontes de Araújo, Jucivan Ribeiro Lopes, Karina, Suzana Feitosa Pinheiro, Ariadne Enes Rocha - São Luís: UEMA/NUGEO, 2023.
112 p: il. color. (Cenários Futuros para a Gestão Territorial e dos 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

*PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU
V. 4 - CENÁRIOS FUTUROS PARA OS RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU (MA) NOS
HORIZONTES DE PLANEJAMENTO CONSIDERADOS*

SUMÁRIO

CENÁRIOS FUTUROS PARA A GESTÃO TERRITORIAL E DOS RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU NOS HORIZONTES DE PLANEJAMENTO CONSIDERADOS .	6
1. INTRODUÇÃO.....	6
2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS ADOTADOS.....	9
3. CENÁRIOS REAIS DESCRITOS E POSSIBILIDADES DE CENÁRIOS FUTUROS DE RESOLUÇÃO.....	13
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	23
REFERÊNCIAS	24
METAS INDICADAS PARA A CONCRETIZAÇÃO DE CENÁRIOS PLANEJADOS PARA A EXECUÇÃO DO PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU	26
1. INTRODUÇÃO.....	26
2. METAS INDICATIVAS PARA O PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU	27
3. CONSIDERAÇÕES FINAIS	39
REFERÊNCIAS	40
CENÁRIOS DE PROPOSIÇÕES DE AÇÕES E INTERVENÇÕES NO ÂMBITO DO PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU	41
1. INTRODUÇÃO.....	41
2. CENÁRIOS DE AÇÕES E INTERVENÇÕES ESTRATÉGICAS NO ÂMBITO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU	42
2.1. Plano de Gerenciamento de Recursos Ambientais da Bacia Hidrográfica do Rio Itapecuru	46
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	52
REFERÊNCIAS	54
DIRETRIZES PARA A IMPLEMENTAÇÃO DOS MECANISMOS DE GESTÃO ATRELADOS AO PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU	55

1. INTRODUÇÃO	55
2. DIRETRIZ DE IMPLEMENTAÇÃO Nº 01 – REASSENTAMENTO INVOLUNTÁRIO DE POPULAÇÕES HUMANAS	57
2.1. Requisitos para ser elegível em um PRI aplicável à Bacia Hidrográfica do Rio Itapecuru ...	61
2.2. Programa de Comunicação Social para fins de reassentamento involuntário.....	62
2.3. Macro-atividades para implementação de PRIs no âmbito da Bacia Hidrográfica do Rio Itapecuru	63
3. DIRETRIZ DE IMPLEMENTAÇÃO Nº 02 – RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS EM NASCENTES E EM MARGENS DE CURSOS HÍDRICOS E MANEJO DE FAUNA SILVESTRE	68
3.1. Identificação de zonas de pressão de uso do território com técnicas de sensoriamento remoto e geoprocessamento	72
3.2. Avaliação das fragilidades integradas da paisagem com a abordagem ecodinâmica do território	73
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	74
3.4. Proposição de corredores ecológicos para subsidiar a conexão entre paisagens fragmentadas	75
3. CONSIDERAÇÕES FINAIS	77
REFERÊNCIAS	79
PROGRAMA DE INVESTIMENTOS A SER CONSIDERADO NA IMPLEMENTAÇÃO DE OBRAS E SERVIÇOS PÚBLICOS ESSENCIAIS NO CONTEXTO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU	81
1. INTRODUÇÃO	81
2. INVESTIMENTOS PROPOSTOS	82
3. CONSIDERAÇÕES FINAIS	85
REFERÊNCIAS	87
APÊNDICE I	89
APÊNDICE II	90

CENÁRIOS FUTUROS PARA A GESTÃO TERRITORIAL E DOS RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU 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

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 ao assunto é Maranhão.

Contudo, apenas 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). Some-se a isso as contribuições de Marques e Marques (2013) e Marques (2016), esforço seminal e estrutural dessa metodologia aplicada ao conjunto das terras maranhenses.

Dessa feita, precisa-se definir cenários para que se tenha condições de prosseguir nas análises e proposições que serão demonstradas. Ao considerar 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 que condicionam tomadas de decisão (ou não), que 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, que pode concorrer para caos setorizados ou areolarmente estendidos (AB'SÁBER, 2006).

Em outros termos, 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 bastante conhecidos através de diagnóstico extenso e que nele são pautados os reconhecimentos 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 indicar estratégias de mitigação daquilo que ambiental, econômica e politicamente pode indicar melhorias para a integridade territorial. A Figura 01 apresenta uma síntese das principais concepções acerca de cenários e, conseqüentemente, aponta para adoção dos mesmos em culturas gerenciais contemporâneas.

Por outro lado, a cenarização acontece a partir do momento em que as perspectivas de um pensamento linear, 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 que concorrem, 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;

PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU
V. 4 - CENÁRIOS FUTUROS PARA OS RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU (MA) NOS HORIZONTES DE PLANEJAMENTO CONSIDERADOS

- 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.



8

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

Perante os argumentos retromencionados, pode-se indicar que a modificação das estruturas que constituem os sistemas naturais acaba por conceber um desequilíbrio nos componentes físicos, biológicos e socioeconômicos, locais ou regionais, desencadeando uma 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 e, concomitantemente, há um comprometimento das funções ecológicas, assim como consequência ambiental como no 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 à disponibilidade e na qualidade das águas superficiais e subterrâneas com a salinização de aquíferos pela grande 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 afetando diretamente a infiltração das águas das chuvas para os aquíferos, além de 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 um importante mecanismo para a subsidiar o planejamento de ações para a organização territorial e, sobretudo, no que tange à conservação e preservação dos ambientes naturais remanescentes e para provimento de resiliência aos ecossistemas.

Mediante isso, a vulnerabilidade ambiental integrada, por esse estudo abordada, deve considerar que a instabilidade e estabilidade dos elementos que integram o território da Bacia Hidrográfica do Rio Itapecuru mantêm interações entre si, dos quais os impactos adversos são indicadores no estudo da avaliação de vulnerabilidades, para qual se faz necessário o conhecimento de casualidades/efeitos prováveis tanto ambiental quanto social, dos quais requer uma atenção do poder público para medidas de intervenções, contenção e precaução de riscos e desastres socioambientais.

2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS ADOTADOS

É importante vislumbrar instrumentos de planejamento, gestão territorial e de medidas de ações resolutivas de curto, médio e longo prazo. Estas medidas são objetivas para o uso em apontamentos de problemáticas, mitigações e complexidade de resoluções, o que é

abordado nesse estudo a partir de atributos qualitativos e quantitativos, seguindo a perspectiva demonstrada a seguir:

- **Magnitude:** nesse atributo a problemática de vulnerabilidade ambiental será relativa à dimensão de alcance no espaço territorial, ressaltando se a abrangência 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 para até 04 anos; médio prazo para até 08 anos e longo prazo para mais de 08 anos.

10

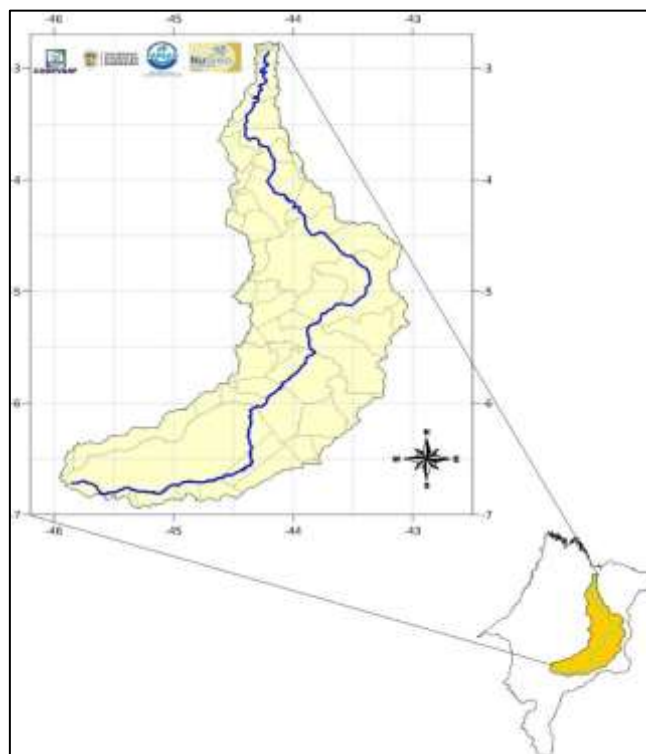
Evidentemente, toda a concepção aqui abordada apresenta-se como uma síntese de cenas atuais levantadas como problemáticas integradas no Diagnóstico da Bacia Hidrográfica do Rio Itapecuru, com perspectiva de resolução e de indicação de matrizes de responsabilidades, que estarão em outros volumes do presente 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 (2021).

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; CATUNDA (2021).

PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU
V. 4 - CENÁRIOS FUTUROS PARA OS RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU (MA) NOS HORIZONTES DE PLANEJAMENTO CONSIDERADOS

Convém destacar, ainda, metodologicamente o que segue:

- a) quanto à *Magnitude* (Mag.), indica-se como “local” todo e qualquer recorte territorial que está 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” o 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 análises;
- b) a *Reversibilidade* (Rev.) é a indicação de mitigação de danos, também denominados de perturbações ou problemas ambientais, sociais, ecológicos ou integrados. Os mesmos podem ser considerados como sinônimos de impactos, porém, para não confundir este estudo com aqueles voltados para licenciamento ambiental, optou-se por trabalhar com os dois primeiros termos (perturbações ou problemas), que *di per se* são indicativos das fragilidades do território. Por outro lado, quando um cenário de criticidade se formatar, indicando que determinada problemática ou dano é irreversível, são propostos cenários de políticas públicas de mitigação para uma 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. Convém mencionar o fato que a Bacia Hidrográfica do Rio Itapecuru é territorialmente genuinamente maranhense. Entretanto, a sua área de drenagem passar por 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;
- 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 que ocorrem na Bacia Hidrográfica do Itapecuru e 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. Em outros termos, quanto menor for o número indicado no Cenário de Complexidade de Resolução, maior será a sua resolutividade. Assim, para ilustrar melhor e sintetizar as 26 maiores problemáticas elencadas no presente estudo e dispostas aqui de forma aleatória pelos pesquisadores, a Figura 03 dispõem na forma de radar de decisões os índices de resolução de cada cena atual.

Dessa feita, esses índices são considerados cenários futuros de exequibilidade a serem apontados 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. Nos capítulos subsequentes serão apresentadas as metas para cada uma das atividades ; as 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, que devem ser adotadas como um desdobramento deste capítulo e que são bastante objetivos para a tomada de decisões.

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.

Nº 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
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

PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU
V. 4 - CENÁRIOS FUTUROS PARA OS RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU (MA) NOS HORIZONTES DE PLANEJAMENTO CONSIDERADOS

Nº 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
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 para a 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
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	1	1	1	3	6

PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU
V. 4 - CENÁRIOS FUTUROS PARA OS RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU (MA) NOS HORIZONTES DE PLANEJAMENTO CONSIDERADOS

Nº 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
			naturais de cheias do Itapecuru e de toda a sua drenagem associada					
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 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	3	2	4	3	12
H	Localização e situação dos cemitérios	Presença de cemitérios em áreas consideradas como de recarga de aquíferos (ARAs), sobretudo em áreas urbanas	Implantação de cemitérios com técnicas de engenharia ambiental para o controle de necrochorume	1	2	1	1	5

PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU
V. 4 - CENÁRIOS FUTUROS PARA OS RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU (MA) NOS HORIZONTES DE PLANEJAMENTO CONSIDERADOS

Nº 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
		da Bacia do Itapecuru						
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
K	Avanço dos projetos de agropecuária em áreas de cabeceiras de drenagem	Uso excessivo de defensivos agrícolas, como cupinicidas 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

PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU
V. 4 - CENÁRIOS FUTUROS PARA OS RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU (MA) NOS HORIZONTES DE PLANEJAMENTO CONSIDERADOS

Nº 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
L	Salinização do solo por vinhoto (matéria orgânica líquida derivada da cana, que funciona como ferti-irrigação in loco) 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 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	2	1	3	1	7

PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU
V. 4 - CENÁRIOS FUTUROS PARA OS RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU (MA) NOS HORIZONTES DE PLANEJAMENTO CONSIDERADOS

Nº 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
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	Monitoramento e controle dos focos ativos de calor por órgãos ambientais e pelo aparato de segurança pública; sensibilização para o uso e	1	1	4	1	7

PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU
V. 4 - CENÁRIOS FUTUROS PARA OS RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU (MA) NOS HORIZONTES DE PLANEJAMENTO CONSIDERADOS

Nº 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
		remanescente em áreas de Reserva Legal, de Terras Indígenas, de APPs e de Unidades de Conservação	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++					
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	3	1	3	1	8

PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU
V. 4 - CENÁRIOS FUTUROS PARA OS RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU (MA) NOS HORIZONTES DE PLANEJAMENTO CONSIDERADOS

Nº 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
			produção agropecuária dos micro e pequenos produtores rurais, nomeadamente os de matriz familiar (ou campesina)					
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	Restringir a concessão de outorga para a exploração de recursos hídricos subterrâneos que apresentação predisposição à subsidência	1	2	2	2	7

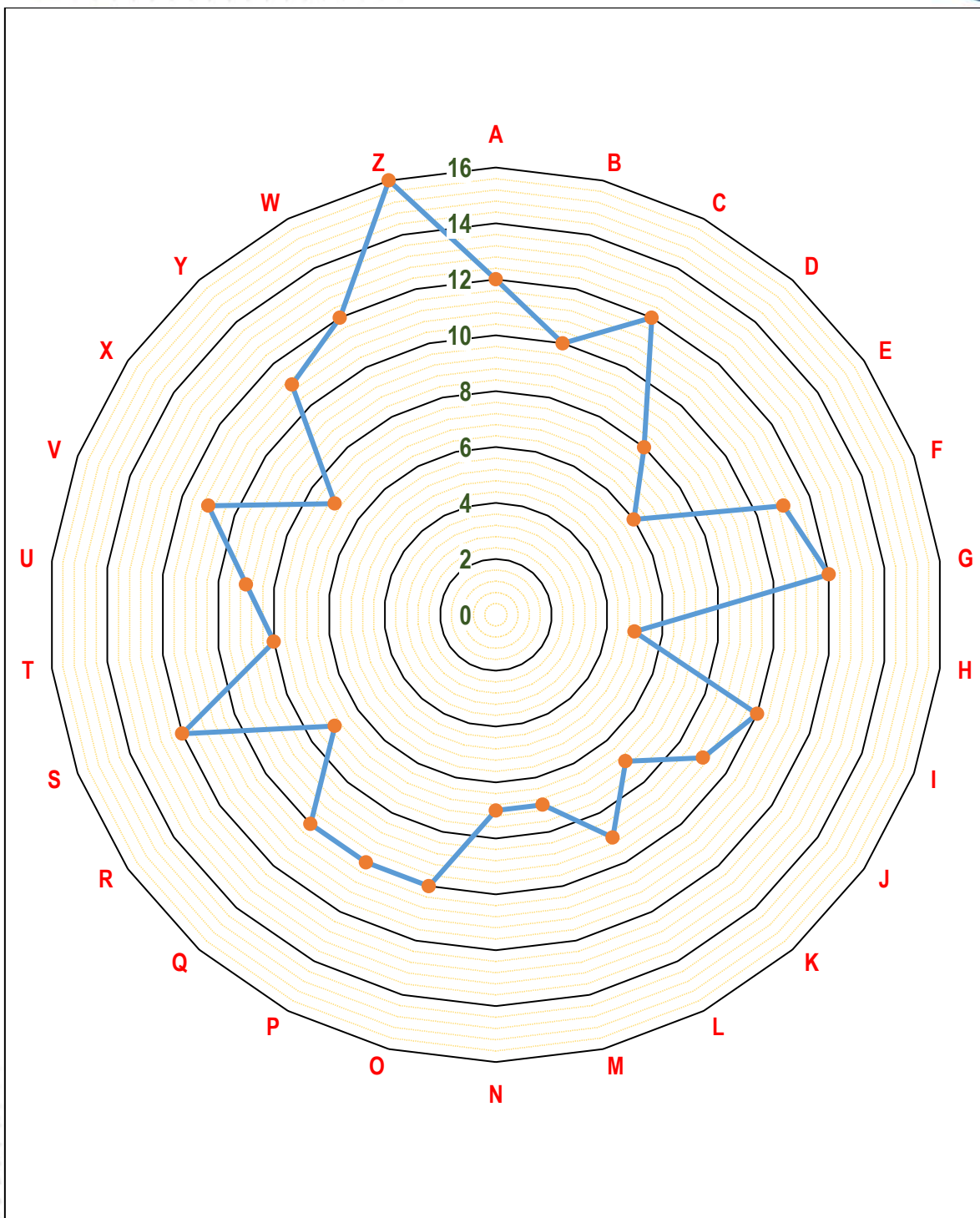
PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU
V. 4 - CENÁRIOS FUTUROS PARA OS RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU (MA) NOS HORIZONTES DE PLANEJAMENTO CONSIDERADOS

Nº 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
		águas subterrâneas						
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 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	3	3	11
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 levantamentos planialtimétricos para embasar planos diretores municipais e inserção das principais APPs urbanas em programas e projetos de restauração florestal	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 regular de áreas criticamente sensíveis ocupacionalmente		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.

PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU
V. 4 - CENÁRIOS FUTUROS PARA OS RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU (MA) NOS HORIZONTES DE PLANEJAMENTO CONSIDERADOS



Fonte: Registros da Pesquisa (2023).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU
V. 4 - CENÁRIOS FUTUROS PARA OS RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU (MA) NOS
HORIZONTES DE PLANEJAMENTO CONSIDERADOS

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 produzidos para a região hidrográfica genuinamente maranhense em lide, foi possível indicar aleatória, porém sistematicamente, todo um conjunto de cenas atuais indicadoras de fragilidade sistêmica.

De forma complementar, este trabalho tem prosseguimento em relatórios posteriores, em que haverá desdobramentos quanto aos seus principais tipos de cenários futuros de resolatividade. Os cenários, portanto, por serem estratégicos e pertinentes horizontes de planejamento alicerçados no conhecimento da realidade começaram aqui a serem delineados e, por isso, deverão indicar uma nova perspectiva: a do planejamento territorial, tão importante para uma região hídrica como a do Itapecuru.

REFERÊNCIAS

24

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, 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.

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.

*PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU
V. 4 - CENÁRIOS FUTUROS PARA OS RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU (MA) NOS
HORIZONTES DE PLANEJAMENTO CONSIDERADOS*

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.

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.

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

Luiz Jorge Bezerra da Silva Dias

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 (em áreas rurais) e/ou do solo (em áreas urbanas), com todas as suas variantes definidas ou previstas.

26

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 seu turno deve conduzir ao ordenamento territorial. Este, por seu turno, 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 hodiernos materializados no espaço total em evidência (DIAS, 2014).

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

- a) há clara estabilização espacial dos impactos relacionados a erosão e assoreamento nas partes há mais tempos ocupadas da bacia, ou seja, nos municípios que fazem parte das Sub-bacias do Alpercatas, do Pirapemas e do Peritoró com seus afluentes principais e daqueles com o próprio Itapecuru;

PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU
V. 4 - CENÁRIOS FUTUROS PARA OS RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU (MA) NOS HORIZONTES DE PLANEJAMENTO CONSIDERADOS

- 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, ela 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 a 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 se desorganizando sistematicamente, a ponto de gerar problemas ambientais os mais diversos, refletidos neste e em outros documentos do presente Contrato.

27

Os três componentes retromencionados somam-se às considerações realizadas com base na Tabela de Cenários Atuais e Futuros presentes no capítulo anterior. No tópico a seguir, são indicados os cenários de atuação através das metas devidamente pontuadas, que concorrem para a pactuação de políticas públicas que visem a minimização ou resolução efetiva dos problemas apontados 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, que estão dispostos e discutidos no âmbito da 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 uma uniforme categorização de

PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU
V. 4 - CENÁRIOS FUTUROS PARA OS RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU (MA) NOS HORIZONTES DE PLANEJAMENTO CONSIDERADOS

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) já quanto às 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 que equivalha a alguns meses a até oito anos. Por conseguinte, são definidas metas de longo prazo, em outros termos, são aquelas passíveis de maior tempo para sua implementação, o que pode ser inferido como algo superior a oito anos. Ademais, são inseridos atores públicos e/ou privados que, isoladamente ou em conjunto, podem realizar os esforços apontados para a melhoria dos cenários apontados.

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

Nº ORDEM	DESCRITORES 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 para verificar se há condições políticas e financeiras para, em até cinco anos, haver um consórcio de gestão de saneamento básico entre eles. Indicar	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	CAEMA, Órgãos municipais de águas e saneamento, SECID, SEMA, Secretarias Municipais de Meio Ambiente ou similares, CODEVASF.

PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU
V. 4 - CENÁRIOS FUTUROS PARA OS RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU (MA) NOS HORIZONTES DE PLANEJAMENTO CONSIDERADOS

Nº ORDEM	DESCRITORES 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
				condições técnicas destes buscarem recursos junto ao Estado e ao Governo Federal	Bacia Hidrográfica do Itapecuru	
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 para a impermeabilização de áreas densamente ocupadas, sobretudo, aquelas associadas dos patamares intermediários e elevados da Bacia Hidrográfica do Rio Itapecuru;	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 todos os municípios da bacia para indicação de legislação municipal própria quanto ao tema	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; Aumento da fiscalização por parte dos órgãos ambientais municipais, estaduais e federais em ARAs.	SEMA, IBAMA, SAGRIMA, SAF, SINFRA, Órgãos Municipais de Meio Ambiente, Infraestrutura, Agricultura ou similares
C	Ampliação do Abastecimento público urbano com água subterrânea	Supexploração 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	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	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	Escolas municipais, prefeituras, polos universitários, instituições federais

PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU
V. 4 - CENÁRIOS FUTUROS PARA OS RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU (MA) NOS HORIZONTES DE PLANEJAMENTO CONSIDERADOS

Nº ORDEM	DESCRITORES 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
				importância e as problemáticas relativas preservação dos corpos hídricos	águas subterrâneas	
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 áreas de preservação permanentes em áreas de reservatórios naturais de cheias do Itapecuru e de toda a sua drenagem associada	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 para seu aproveitamento, principalmente como área de recreação e lazer da população do entorno	Defesa Civil, ITERMA, Prefeitura Municipal, CREA, SEMA
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	Identificar número de famílias sob zona de risco; Apresentar propostas de reassentamento dentro de programas governamentais	Implementar áreas de reassentamento humano.	ITERMA, INCRA, prefeituras, defesa civil

PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU
V. 4 - CENÁRIOS FUTUROS PARA OS RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU (MA) NOS HORIZONTES DE PLANEJAMENTO CONSIDERADOS

Nº ORDEM	DESCRITORES 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
			ocorrência de enchentes, inundações, enxurradas e alagamentos em áreas de acúmulo natural de água superficial	de reforma agrária.		
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 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 como de recarga de aquíferos (ARA's), sobretudo em áreas urbanas da Bacia do Itapecuru	Implantação de cemitérios com técnicas de engenharia ambiental para o controle de necrochorume	Integrar gerenciamento na regularização de cemitérios; Incentivar outras medidas de sepultamento a população além do tradicional. Realizar canalização de enxurradas na área do cemitério através de tubulações e	Regulamentar a instalação, dos sistemas de poços de monitoramento de águas subterrâneas nos cemitérios; Regulamentar a obrigatoriedade da utilização de técnicas e materiais impermeabilizada a nos jazigos. Reavaliar a localização do cemitério e propor possível	Prefeituras Municipais e Iniciativa Privada, quando couber

PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU
V. 4 - CENÁRIOS FUTUROS PARA OS RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU (MA) NOS HORIZONTES DE PLANEJAMENTO CONSIDERADOS

Nº ORDEM	DESCRITORES 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
				calhas apropriadas;	remanejamento ou nova localização.	
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 a 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
K	Avanço dos projetos de agropecuária em áreas de cabeceiras de drenagem	Uso excessivo de defensivos agrícolas, como cupinicidas 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,

PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU
V. 4 - CENÁRIOS FUTUROS PARA OS RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU (MA) NOS HORIZONTES DE PLANEJAMENTO CONSIDERADOS

Nº ORDEM	DESCRITORES 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
						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 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 relacionados para 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 Instituto 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

PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU
V. 4 - CENÁRIOS FUTUROS PARA OS RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU (MA) NOS HORIZONTES DE PLANEJAMENTO CONSIDERADOS

Nº ORDEM	DESCRITORES 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 saudáveis	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

PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU
V. 4 - CENÁRIOS FUTUROS PARA OS RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU (MA) NOS HORIZONTES DE PLANEJAMENTO CONSIDERADOS

Nº ORDEM	DESCRITORES 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
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 a Secretaria municipal de Meio Ambiente	Órgãos Municipais de Meio Ambiente ou similares, SEMA, SAF, Sindicatos de Trabalhadores rurais e Sindicatos de 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 numero de ocorrências anual.	Montar salas de monitoramento nas secretarias de meio ambiente dos municípios com maior numero de focos de calor.	SEMA, Corpo de bombeiros, AGERP, prefeitura municipal

PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU
V. 4 - CENÁRIOS FUTUROS PARA OS RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU (MA) NOS HORIZONTES DE PLANEJAMENTO CONSIDERADOS

Nº ORDEM	DESCRITORES 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
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	<p>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</p>	<p>Orientação jurídico institucional junto as prefeituras para implementação da gerencia local de recursos naturais;</p> <p>Idealização de Buffers de áreas ribeirinhas</p> <p>Incentivo à execução de planos de resgate e afugentamento de fauna nativa</p> <p>Revegetação de nascentes e de margens de demais corpos hídricos perenes e sazonais</p>	Regulamentação de peças técnicas de gerenciamento publico municipal;	SEMA, Secretarias Municipais de Meio Ambiente, Prefeituras, IBAMA, Universidades e Sindicatos 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	<p>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</p>	Realizar diagnostico 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

PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU
V. 4 - CENÁRIOS FUTUROS PARA OS RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU (MA) NOS HORIZONTES DE PLANEJAMENTO CONSIDERADOS

Nº ORDEM	DESCRITORES 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
			assistido da produção agropecuária dos micro e pequenos produtores rurais, nomeadamente os de matriz familiar (ou campesina)			
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)	Realizar diagnóstico de produção local, e pontos de escoamento e comercialização	Garantir inclusão de famílias em programas de assistência técnica e de incentivo a produção agroecológica e sustentável	AGERP, Ministério da Agricultura e Meio 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 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

PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU
V. 4 - CENÁRIOS FUTUROS PARA OS RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU (MA) NOS HORIZONTES DE PLANEJAMENTO CONSIDERADOS

Nº ORDEM	DESCRITORES 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
X	Riscos de subsidência 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 subsidência	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 parte das autoridades competentes	Acionar a Agência de Defesa Agropecuária para o cumprimento das normas de uso e comercialização de produtos agropecuários	Elaborar agendas de palestras em sindicatos de produtores, associações rurais e fiscalização em revendas agropecuárias	AGED, FETAEMA, Sindicatos, e Associações ou Sindicatos de Produtores 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 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	identificar conflitos de uso da água; analisar as possíveis influencias 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

PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU
V. 4 - CENÁRIOS FUTUROS PARA OS RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU (MA) NOS HORIZONTES DE PLANEJAMENTO CONSIDERADOS

Nº ORDEM	DESCRITORES 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
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

39

Perante as indicações presentes na Tabela 01, faz-se mister pontuar 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, faz-se prudente indicar que:

- 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;

PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU
V. 4 - CENÁRIOS FUTUROS PARA OS RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU (MA) NOS HORIZONTES DE PLANEJAMENTO CONSIDERADOS

- b) as estratégias globais que podem auxiliar na 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, 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.

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

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

Luiz Jorge Bezerra da Silva Dias
Flávia Hissae Hacenda Kusaba
Gabriel Costa da Costa
Vivian Costa Santos Reis
Allana Pereira Costa
Espedito Aragão Catunda Filho
Radyja Caroline Macau Lima
Nicollas Mendes Silva

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).

PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU
V. 4 - CENÁRIOS FUTUROS PARA OS RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU (MA) NOS HORIZONTES DE PLANEJAMENTO CONSIDERADOS

Assim, tendo em vista a necessidade de reconhecer detalhes substantivos 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, faz-se mister que todos os cenários atuais e futuros sejam doravante considerados como relacionados às pressões antropogênicas (como já citado). Assim, foram elencadas as áreas com maior incidência de cenários superpostos, dentre os 26 (vinte e seis) presentes nos capítulos anteriores, elencando 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, para efeitos do presente trabalho, estabelecer descrição de ações que devem ser consideradas para a resolução, em cenários futuros, dos problemas já apontados, que devem ter suas metas galgadas para a melhoria do uso e da gestão da região hidrogeográfica em lide. O tópico que segue apresentará, de forma objetiva, os parâmetros que, integrados, podem servir de contexto para a resolução dos cenários de fragilidade elaborados em estudos anteriores.

42

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 que ocorrem 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 para o 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 são aquelas que não envolvem diretamente a execução de obras civis (antes as precedem, as

PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU
V. 4 - CENÁRIOS FUTUROS PARA OS RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU (MA) NOS HORIZONTES DE PLANEJAMENTO CONSIDERADOS

acompanham ou as sucedem), mas que carecem de aplicação de técnicas de engenharia ambiental, florestal, agrônômica e/ou geológica, que, em conjunto com as proposições de cenários futuros, concluem na melhoria das condições de forma integrada. Somam-se a isso a implantação de estruturas e sistemas de produção, que geram arranjos produtivos locais diferenciados, acompanhados de qualificação técnica de um público específico, tal como também prescinde de condições para a criação de ambientes de trocas de conhecimento sobre questões educativas, ambientais e de melhorias sociais (DIAS et al, 2021).

Dessa feita, a Tabela 01 apresenta um contexto de macroações estratégicas estruturantes e não-estruturantes que, em conjunto, podem resolver ou mitigar um ou mais cenários de fragilidades apontados nos estudos precedentes.

Tabela 01: Conjunto de cenários resolutivos, suas estratégias mitigadoras e tipos de macroações 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 e em setores das Sub-Bacias formadoras da Bacia Hidrográfica do Rio Itapecuru	<ul style="list-style-type: none">-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 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	Ações estruturantes e não-estruturantes
Especulação imobiliária e usos irregulares ou pouco eficientes das terras	<ul style="list-style-type: none">-Revisão das políticas de investimento municipal frente às novas orientações de desenvolvimento social e econômico previstos para os municípios da Bacia do Itapecuru	Ações não-estruturantes

PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU
V. 4 - CENÁRIOS FUTUROS PARA OS RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU (MA) NOS HORIZONTES DE PLANEJAMENTO CONSIDERADOS

CONJUNTO DE CENÁRIOS	ESTRATÉGIAS MITIGADORAS	TIPO(S) DE AÇÃO INTERVENCIONISTA
	<ul style="list-style-type: none"> - 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 	
Ampliação dos processos intempéricos, erosivos e deposicionais		Ações estruturantes e não-estruturantes
Necessidade de revisão dos projetos locais de micro e macrodrenagens	<ul style="list-style-type: none"> - 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)	<ul style="list-style-type: none"> - restaurar a função ecológica das Áreas de Preservação Permanentes (APPs) para que os mesmos sejam utilizados 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 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, com concomitante a efetivação do seu Conselho Consultivo para a destinação adequada de recursos de compensação 	Ações não-estruturantes

PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU
V. 4 - CENÁRIOS FUTUROS PARA OS RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU (MA) NOS
HORIZONTES DE PLANEJAMENTO CONSIDERADOS

CONJUNTO DE CENÁRIOS	ESTRATÉGIAS MITIGADORAS	TIPO(S) DE AÇÃO INTERVENCIÓNISTA
	<p>ambiental para a Unidade de Conservação, em que pese para atividades de fiscalização, monitoramento e controle dos ambientes e da biodiversidade;</p> <p>- formalizar, como política pública, o corredor ecológico do Cerrado Norte Brasileiro, denominado pelo Lei Estadual nº 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 de mosaico de áreas protegidas para a biodiversidade e para os povos originários contidos nesses territórios;</p>	

Fonte: Registros da Pesquisa (2023).

Além das ações e intervenções comentadas e dispostas na ilustração anterior, são necessárias 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 ao ente Executor pelo Poder Público ou por terceiros e devem ser de uso público. 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 os mesmos 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.

Perante todas as 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 uma série de ações para a gestão racional dos recursos naturais da Bacia Hidrográfica do Rio Itapecuru.

Neste sentido, elaboraram-se quatro proposições de programas (apresentadas a seguir) contendo ações para aplicar 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 medidas para conter e minimizar 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 de grande utilidade no planejamento de ações voltadas a conservação dos recursos naturais da bacia hidrográfica. Possui como meta gerenciar a aplicação de todas as medidas e programas voltados a Bacia Hidrográfica do Rio Itapecuru. Dentre as ações proposta neste, destacam-se:

PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU V. 4 - CENÁRIOS FUTUROS PARA OS RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU (MA) NOS HORIZONTES DE PLANEJAMENTO CONSIDERADOS

- 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 grade curricular do ensino básico (público e privado), aumentando formadores de opiniões;
- desenvolver de 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

47

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 de 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 re-equilíbrio dos ciclos hidrológicos;
- instalar e manutenção de centros para reposição florestal e controle de atividades impactantes sobre a flora;

PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU
V. 4 - CENÁRIOS FUTUROS PARA OS RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU (MA) NOS HORIZONTES DE PLANEJAMENTO CONSIDERADOS

- naturalizar as margens dos cursos d'água.
- apoiar a geração de subsídios para a adoção de políticas de incentivo para a conservação das 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

48

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

- proceder a 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;

PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU
V. 4 - CENÁRIOS FUTUROS PARA OS RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU (MA) NOS HORIZONTES DE PLANEJAMENTO CONSIDERADOS

- 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 para 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.

PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU
V. 4 - CENÁRIOS FUTUROS PARA OS RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU (MA) NOS HORIZONTES DE PLANEJAMENTO CONSIDERADOS

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

O Plano de Prevenção contra Inundações visa aplicar ações voltadas a orientação, prevenção e correção de problemas relacionadas às inundações e alagamentos que possam ocorrer na Bacia Hidrográfica do Rio Itapecuru. Constitui-se em um 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 para a 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, constando de 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 para as 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 ser 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

Ao se falar em contingências, indica-se a necessidade premente de realização de conhecimento integrado de todos os tipos de sinistros aos quais os setores da Bacia Hidrográfica do Rio Itapecuru estão sujeitos, sejam eles na forma de riscos, sejam na 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. Acaba por ser este um plano mais 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 sinistros evidenciados;
- indicação sistemática de estratégias para a implementação de políticas públicas para mitigação de riscos e/ou perigos

Com base nessas orientações, crê-se que haverá, de fato, melhorias substanciais nas condições e na qualidade de vida da população residente na Bacia Hidrográfica do Rio Itapecuru, em que pese as menos favorecidas socioeconomicamente.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Perante as discussões acerca do conjunto de cenários resolutivos, suas estratégias mitigadoras e tipos de macroações e intervenções globais no âmbito da Bacia Hidrográfica do Rio Itapecuru, conclui-se que:

- a) faz-se necessário que as estratégias de mitigação, monitoramento e controle dos cenários de perturbações ambientais em curso sejam formatadas e aplicadas como políticas públicas para a bacia hidrográfica em lide, sob consequência de irreversibilidade das mesmas, cenário tendencial caso as atividades propostas não sejam desenvolvidas de forma integrada;
- b) os cenários atuais de fragilidades hirogeográfica, *di per si*, já trazem consigo elementos suficientes para estabelecer quadros futuros de conflitos regionais, que, em diferentes profundidades de tempo, podem afetar todo o seu conjunto territorial. Isso é embasado no fato dos deslocamentos históricos das alterações antropogênicas, principalmente no sentido Leste – Oeste e Sul – Norte;
- c) com a resiliência dos sistemas ambientais e produtivas tendendo a ser comprometida com 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 sérios riscos de comprometimento da estabilidade dos solos e dos ecossistemas locais e regionais, o que induzirá à aceleração dos 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 lênticos (açudes, lagos naturais e lagos artificiais);
- d) o fator declividade deve ser mais bem 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 necessidades de manter a 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 que visam 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 ovos 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 considerados estratégicos em função dos biomas que representam, bem como da possibilidade de comercialização dos produtos com territórios vizinhos, considerando necessidade de geração local de renda em locais cujos IDHs são considerados de médio a baixo.

53

Após tudo o que foi exposto, é imperativo afirmar que tais ações, embora estratégicas, precisam ser complementadas por diretrizes de ação. Conseqüentemente, o presente Relatório é complementado pelo capítulo seguinte, onde estão algumas diretrizes para a implementação dos instrumentos de gestão relacionados aos cenários discutidos até este ponto. Nele será apresentado o escopo de algumas macrodiretrizes que podem ser adotadas em ações relacionadas a reassentamentos involuntários e ao manejo de fauna silvestre.

PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU
V. 4 - CENÁRIOS FUTUROS PARA OS RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU (MA) NOS HORIZONTES DE PLANEJAMENTO CONSIDERADOS

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.

54

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

DIRETRIZES PARA A IMPLEMENTAÇÃO DOS MECANISMOS DE GESTÃO ATRELADOS AO PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU

Luiz Jorge Bezerra Da Silva Dias

Elieenê Pontes Araújo

Luiz Carlos Araújo Dos Santos

Jucivan Ribeiro Lopes

Paulo Henrique Aragão Catunda

Karina Suzana Feitosa Pinheiro

Ariadne Enes Rocha

1. INTRODUÇÃO

Em um 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. Em assim sendo, convém que sejam remetidas sempre as visualizações das tabelas de cenários atuais elencadas nos capítulos anteriores.

Em conjunto, os 26 cenários compõem um mosaico de situações-problema que carecem 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 serem analisadas 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. De forma a orientar a elaboração futura de diretrizes de implementação, faz-se obrigatório expor que a execução de ações e intervenções cenarizadas deve buscar o equilíbrio sistêmico entre os componentes territoriais analisados (GODET, 2000; POTTER, 2002). As imprevisibilidades ocasionadas pelas atividades humanas requerem, como já demonstrado na ilustração precedente,

55

PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU
V. 4 - CENÁRIOS FUTUROS PARA OS RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU (MA) NOS HORIZONTES DE PLANEJAMENTO CONSIDERADOS

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 para a melhoria dos cenários atuais da Bacia Hidrográfica do Rio Itapecuru.

Resolutividade	Estratégias para Consecução de Resultados	Indicação de Imprevistos
<ul style="list-style-type: none">• 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 que porventura estejam presentes nas áreas de intervenção previstas.• Consequentemente, todas as estratégias de intervenção devem obrigatoriamente seguir à lógica de interconexão de cenários e cenários, uma vez que as melhores intervenções são alicerçadas em propostas exequíveis que tenham caráter integrativo entre as dinâmicas que conduzam à resolução de conflitos culturais, socioeconômicos, socioespaciais e socioambientais.	<ul style="list-style-type: none">• Cada cenário de intervenção pautado nas ações e metas pretendidas deve ser tempestivamente acompanhado de um projeto específico, que embasará todas as suas fases de execução, seja na forma de atividades estruturantes, seja na forma de intervenções não-estruturantes.• As ações devem considerar que haverá 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 de moento que deve ser acompanhado de complementos ou revisões futuras.	<ul style="list-style-type: none">• As ações indicadas necessitam de monitoramento, avaliação e controle continuadas pelas equipes técnicas dos entes executores e de eventuais staffs de empresas ou de órgãos públicos que participem do processo de execução.• Sistemáticamente, as estratégias de gestão de desempenho das intervenções 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.

Fonte: Registros da Pesquisa (2023).

Por conseguinte, para além das três macrodiretrizes de ação e implementação que estão presentes nos tópicos seguintes, todas as estratégias de construção de diretrizes técnicas futuras devem ser embasadas, no mínimo, pelos seguintes diplomas legais:

a) Marcos Regulatórios Federais:

PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU
V. 4 - CENÁRIOS FUTUROS PARA OS RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU (MA) NOS
HORIZONTES DE PLANEJAMENTO CONSIDERADOS

- Lei Federal nº 6.938, de 31 de agosto de 1981;
- Lei Federal nº 7.661, de 16 de maio de 1988;
- Lei Federal nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997;
- Lei Federal nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998;
- Lei Federal nº 9.795, de 27 de abril de 1999;
- Lei Federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000;
- Lei Federal nº 10.157, de 10 de julho de 2001;
- Decreto Federal nº 4.297, de 10 de julho de 2002;
- Decreto Federal nº 5.300, de 7 de dezembro de 2004;
- Lei Federal nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007;
- Lei Federal nº 12.305, de 02 de agosto de 2010;
- Lei Complementar Federal nº 140, de 08 de dezembro de 2011;
- Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012;
- Lei Federal nº 12.727, de 17 de outubro de 2012;
- Lei Federal nº 14.026, de 15 de julho de 2020.

b) Marcos Regulatórios Estaduais:

- Lei Estadual nº 5.405, de 08 de abril de 1992;
- Decreto Estadual nº 20.189 de 03 de dezembro de 2003;
- Lei Estadual nº 8.149, de 15 de junho de 2004;
- Lei Estadual nº 10.316, de 17 de setembro de 2015;
- Decreto Estadual nº 32.069, de 9 de agosto de 2016;
- Decreto Estadual nº 35.177, de 12 de setembro de 2019;
- Lei Estadual nº 11.269, de 28 de maio de 2020;
- Lei Estadual nº 11.734, de 26 de maio de 2022.

2. DIRETRIZ DE IMPLEMENTAÇÃO Nº 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,

PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU
V. 4 - CENÁRIOS FUTUROS PARA OS RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU (MA) NOS HORIZONTES DE PLANEJAMENTO CONSIDERADOS

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 Nº. 6.938/1981, que cria a PNMA (Política Nacional de Meio Ambiente);
- c) Lei Federal nº 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 Nº 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 Nº. 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, que deve ser equivalente ou superior à vivida pela população no momento pré-intervenção (considerando inclusive a avaliação subjetiva da população). Isto se dá na medida em que a política de atendimento proposta pelo PRI deve oferecer uma 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.

Política de Atendimento – Conceito

De forma objetiva, 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. Em um 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.

59

Opções de Compensação

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 do para eventuais PRIs elegíveis para a Bacia Hidrográfica do Rio Itapecuru:

- a) **Opção 01 – Reassentamento Habitacional:** a ser realizado em conjunto habitacional a ser construído dentro da poligonal de afetação, conforme Projeto de Urbanismo a ser definido. Deverão construídas unidades habitacionais unifamiliares (casas) em área que já sejam regularizadas do ponto de vista fundiária e que estejam em terrenos situados nas proximidades da área originalmente afetada devendo ser escolhidos 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 que tiveram apenas parcelas dos terrenos desapropriados (terrenos e/ou benfeitorias), sem afetar as condições básicas de moradia (afetação parcial) ;
 - quando os moradores cujos valores de desapropriação total forem inferiores a R\$ 100.000,00 (cem mil reais), porém, desejem residir em outras áreas do município ou da Bacia Hidrográfica.
- c) **Opção 03 – Aluguel Social:** aplicada ao seguinte caso, especificamente:

¹ Valor médio para a construção de uma casa atualmente.

- quando as famílias impactadas totalmente pelas obras de recuperação ambiental contra sinistros climático-hidroclimáticos 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;
- 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

61

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 a mesma seja elegível PRIs pautados nessas diretrizes de afetação, faz-se 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 inserido o imóvel na poligonal de afetação das obras até o dia anterior à aprovação da LI das obras e serviços públicos pelo Órgão Ambiental Licenciador.

Critérios de Elegibilidade

A seguir são apresentados os critérios de elegibilidade a serem adotados por ocasião de qualquer intervenção (obras ou serviços públicos) que requeiram desapropriação, desafetação e reassentamento de famílias que residam em imóveis potencialmente inseridos em áreas de ocorrência de sinistros climático-hidroclimáticos (Tabela 01).

PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU
V. 4 - CENÁRIOS FUTUROS PARA OS RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU (MA) NOS HORIZONTES DE PLANEJAMENTO CONSIDERADOS

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 por conta 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, calçadas)

62

Fonte: Registros da Pesquisa (2023).

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 porventura possam vir a acontecer;
- esclarecer a comunidade quanto aos 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. Macro-atividades para implementação de PRIs no âmbito da Bacia Hidrográfica do Rio Itapecuru

Os trabalhos de remanejamento populacional associados ao Plano de Reassentamento Involuntário (PRI) associado a eventuais obras e serviços a serem executadas no âmbito da Bacia Hidrográfica do Rio Itapecuru são divididas em 05 (cinco) macro-atividades, 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.

Outrossim, indica-se que as atividades centrais do presente PRI não serão desenvolvidas linearmente, considerando a real execução de várias ações em paralelo, bem como a superposição das mesmas. A seguir, apresenta-se o conjunto das principais macro-atividades aplicáveis a PRIs passíveis de serem desenvolvidos no território da Bacia Hidrográfica do Rio Itapecuru.

- a) **Macro-atividade 01:** reconhecimento da situação de afetação e dimensionamento do número de soluções requeridas;
- b) **Macro-atividade 02:** elaboração do “Plano de Reassentamento Involuntário da Comunidade Afetada” (cada comunidade deve ter seu próprio PRI);

PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU
V. 4 - CENÁRIOS FUTUROS PARA OS RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU (MA) NOS HORIZONTES DE PLANEJAMENTO CONSIDERADOS

- c) **Macro-atividade 03:** procedimentos de reposição de moradias e de compensação financeira;
- d) **Macro-atividade 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) **Macro-atividade 05:** dinâmica de reassentamentos involuntários e acompanhamento social por período definido pelo PRI e aprovado pelos órgãos municipais e estaduais responsáveis.

Os detalhamentos concept-pragmáticos das macro-atividades ora estabelecidas estão presentes a seguir, em itens correspondentes:

- l) **Macro-atividade 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:** que, 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 preconizar a legislação em vigor), bem como desafetação dos mesmos;
 - 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 procedida 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 das mesmas 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 compensar pelo transtorno de desmembramento, por 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 quanto custaria sua replicação em outra área. Deve-se inserir não apenas o valor da obra (pessoal e materiais), 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 de reassentamentos involuntários a serem procedidos durante e após o desenvolvimento das intervenções previstas.

65

II) Macro-atividade 02: elaboração do “Plano de Reassentamento Involuntário”

Constitui-se na formatação de um PRI elegível para obras e serviços públicos no âmbito da Bacia Hidrográfica do Rio Itapecuru, com as suas linhas e macro-diretrizes 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) Macro-atividade 03: procedimentos de reposição de moradias

*PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU
V. 4 - CENÁRIOS FUTUROS PARA OS RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU (MA) NOS
HORIZONTES DE PLANEJAMENTO CONSIDERADOS*

Constitui-se em duas etapas distintas, porém intercomplementares que serão desenvolvidas *pari passu*, 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, requer-se que o ente executor defina o terreno para construção de residências e respectivo valor médio das construções 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 macro-atividade, já que cada PRI deve ter seu próprio orçamento.

IV) Macro-atividade 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) **Etapa 01:** supressão vegetal e terraplenagem;
- b) **Etapa 02:** urbanização e execução de serviços urbanísticos mínimos complementares.

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

V) Macro-atividade 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 da Empreendedor, este trabalho é imprescindível para as atividades de reassentamento involuntário, pois permitirá que uma equipe técnica multidisciplinar esteja presencialmente na área de influência direta (AID) do empreendimento para proceder ao acompanhamento das *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 para indicativo das providências tomadas para encaminhamento jurídico, informando os critérios de elegibilidade para 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.

68

3. DIRETRIZ DE IMPLEMENTAÇÃO Nº 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 importância vital 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.

PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU
V. 4 - CENÁRIOS FUTUROS PARA OS RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU (MA) NOS HORIZONTES DE PLANEJAMENTO CONSIDERADOS

Convém lembrar que esse tipo de formações vegetais são consideradas pelo Código Florestal Brasileiro (Lei Federal N°. 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 geocológica 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 geocológicas 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 nº 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 Sothava (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 Geoecologia 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 GEOSISTÊMICA	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.

72

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:

- correção radiométrica das imagens;
- georreferenciamento para o *Datum* SIRGAS 2000, zona 23 – S, utilizado no Brasil;
- composição colorida e fusão 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

PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU
V. 4 - CENÁRIOS FUTUROS PARA OS RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU (MA) NOS
HORIZONTES DE PLANEJAMENTO CONSIDERADOS

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

73

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:

PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU V. 4 - CENÁRIOS FUTUROS PARA OS RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU (MA) NOS HORIZONTES DE PLANEJAMENTO CONSIDERADOS

- 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.

74

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 proponente 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

PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU
V. 4 - CENÁRIOS FUTUROS PARA OS RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU (MA) NOS HORIZONTES DE PLANEJAMENTO CONSIDERADOS

- 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 especializados 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.

75

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

PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU
V. 4 - CENÁRIOS FUTUROS PARA OS RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU (MA) NOS HORIZONTES DE PLANEJAMENTO CONSIDERADOS

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 que envolvam diretamente a execução das diretrizes para implementação dos instrumentos cenarizados para a Bacia Hidrográfica do Rio Itapecuru, faz-se mister 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 pública, 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) necessidades 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, de urbanização, de industrialização, portuária, de recuperação de áreas degradadas, de

PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU
V. 4 - CENÁRIOS FUTUROS PARA OS RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU (MA) NOS HORIZONTES DE PLANEJAMENTO CONSIDERADOS

- mineração e de 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) quando couber, 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; 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.

Outrossim, a complementação deste exercício de cenarização é um complemento 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.

PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU
V. 4 - CENÁRIOS FUTUROS PARA OS RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU (MA) NOS HORIZONTES DE PLANEJAMENTO CONSIDERADOS

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, Giovanni (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, 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.

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. **Geocologia das Paisagens: uma visão geossistêmica da análise ambiental**. 4. ed. Fortaleza: Edições UFC, 2013. 222 p.

*PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU
V. 4 - CENÁRIOS FUTUROS PARA OS RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU (MA) NOS
HORIZONTES DE PLANEJAMENTO CONSIDERADOS*



NOAA – National Oceanic and Atmospheric Administration. **Southern Oscillation Index (SOI)**. Disponível em: <https://www.ncdc.noaa.gov/teleconnections/enso/indicators/soi/>. Acesso em: 28. 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**, nº 16. São Paulo: IGEOG, 1977.

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

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

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

Flávia Hissae Hacenda Kusaba
Luiz Jorge Bezerra da Silva Dias
Vivian Costa Santos Reis
Gabriel Costa da Costa
Espedito Aragão Catunda Filho
Allana Pereira Costa
Nicollas Mendes Silva
Radyja Caroline Macau Lima

1. INTRODUÇÃO

81

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.

PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU
V. 4 - CENÁRIOS FUTUROS PARA OS RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU (MA) NOS HORIZONTES DE PLANEJAMENTO CONSIDERADOS

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 nº 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, disposta no capítulo anterior, foi apresentada como proposta de mitigação ou solução para o problema atual de ausência de tratamento de efluentes com consequente dejeção in natura nos corpos hídricos, a ampliação da rede coletora dos efluentes líquidos, a melhoria dos sistemas das elevatórias de esgotos e 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 capítulo anterior, uma das propostas de mitigação para o problema atual de depósitos irregulares de resíduos sólidos urbanos (RSUs), seria a implantação da política de ecopontos 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.

Sendo, o ecoponto um local com a finalidade de receber esses resíduos e reduzir sua destinação incorreta.

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 para 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 desse uso, se pode citar a lavagem de veículos, calçadas, para apagar incêndios, descargas sanitárias e 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 2 (duas) águas, sendo a captação da água da chuva em ambos os lados. O controle de cheias, alagamentos, inundações, enxurradas fazem parte do cenário atual da Bacia Hidrográfica do Rio Itapecuru. Como ação mitigadora, pode-se sugerir 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 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 que se possa regularizar o leito do rio 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, para solucionar esse problema é necessário a desocupação dessas áreas e a construção de residenciais em locais adequados e que não haja 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. Uma forma de recuperação de áreas degradadas é através do uso de biomanta, pois 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, e toda sua composição é degradável.

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 que possa 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.

A baixa eficiência das políticas urbanas municipais quanto à ocupação regular de áreas criticamente sensíveis, uma maneira de melhorar a eficiência seria a 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 Áreas de Preservação Permanentes (APPs). Para atualização do plano diretor é necessário 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 a captação da água de chuva, como por exemplo a 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 de 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 irá aumentar ainda mais.

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 por causa 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 possui o custo de 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 em moradias em áreas de risco, sejam elas inundações, enchentes ou com risco de desabamento, o valor orçado foi para a construção de apenas uma casa popular, o custo ao final da implantação do assentamento será bem maior visto o aumento da quantidade de residências.

A construção de açudes para a reservação 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 significativo devido a grande movimentação de terra, este serviço requer o uso de equipamentos e caminhões.

O Eco ponto 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 a outro local, caso necessário.

O aproveitamento da água da chuva coletada das coberturas das casas, possui baixo investimento no valor de 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 poderá gerar economia significativa do consumo de água potável ao se analisar toda uma comunidade.

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 (quarente e um reais e sete centavos), para cada situação terá que se avaliar qual a extensão necessária para cercamento de determinada área de nascente.

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

De acordo com a elaboração do planejamento haverá medidas e soluções a curto, médio e longo prazo como apresentado nos relatórios capítulos posteriores. 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 nº 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 nº 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 nº 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 nº 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.

*PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU
V. 4 - CENÁRIOS FUTUROS PARA OS RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU (MA) NOS
HORIZONTES DE PLANEJAMENTO CONSIDERADOS*

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%20objeto,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 - 42m ²	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 %
<p>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</p>			

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), RETROESCAV. (0,26 M3), LARGURA DE 0,8 M A 1,5 M, EM SOLO	M³	0,48	6,16	7,78	3,73	0,00 %	SINAPI - S - 90106

PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU
V. 4 - CENÁRIOS FUTUROS PARA OS RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU (MA) NOS HORIZONTES DE PLANEJAMENTO CONSIDERADOS

	DE 1ª CATEGORIA, LOCAIS COM BAIXO NÍVEL DE 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 X6,00 M, PADRAO SIMPLES, SEM REVESTIMENTO E SEM DIVISÓRIAS INTERNOS E SEM SANITARIO, 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

91

PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU
V. 4 - CENÁRIOS FUTUROS PARA OS RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU (MA) NOS HORIZONTES DE PLANEJAMENTO CONSIDERADOS

2.5	CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE AREIA, BRITA, PEDRA DE MÃO OU SOLOS EM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M ³ - CARGA COM CARREGADEIRA E DESCARGA LIVRE	T	30,72	2,58	3,26	100,14	0,01 %	SICRO - S - 5915407
2.6	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M ³ - 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	M ³	12,80	11,28	14,25	182,40	0,03 %	SICRO - S - 4011211
2.8	LASTRO DE BRITA COMERCIAL - ESPALHAMENTO MECÂNICO	M ³	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,	UN	3,00	23,45	29,64	88,92	0,01 %	ORSE - S - 783

92

PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU
V. 4 - CENÁRIOS FUTUROS PARA OS RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU (MA) NOS HORIZONTES DE PLANEJAMENTO CONSIDERADOS

	SISTEMA "X", REF. 675063 DA PIAL LEGRAND OU SIMILAR							
2.14	LUMINÁRIA TIPO PLAFON REDONDO COM VIDRO FOSCO, DE SOBREPOR, COM 2 LÂMPADAS FLUORESCENTES DE 15 W, SEM REATOR - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.	UN	3,00	122,97	155,44	466,32	0,07 %	SINAPI - S - 97591
2.15	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
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

93

PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU
V. 4 - CENÁRIOS FUTUROS PARA OS RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU (MA) NOS HORIZONTES DE PLANEJAMENTO CONSIDERADOS

2.20	PORTA DE ALUMÍNIO DE ABRIR COM LAMBRI, COM GUARNIÇÃO, FIXAÇÃO COM PARAFUSOS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	M ²	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, ACABAMENTO NÃO REFORÇADO, ESPESSURA 6CM	M ²	14,40	194,35	245,67	3.537,64	0,50 %	SINAPI - S - 87704
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, DIAMETRO 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, SERIE R, ÁGUA PLUVIAL, DN 100 MM, JUNTA ELÁSTICA , FORNECIDO E	UN	4,00	33,80	42,72	170,88	0,02 %	SINAPI - S - 89529

94

PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU
V. 4 - CENÁRIOS FUTUROS PARA OS RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU (MA) NOS HORIZONTES DE PLANEJAMENTO CONSIDERADOS

	INSTALADO EM RAMAL DE ENCAMINHAMENTO.							
3.5	TÊ DE INSPEÇÃO, PVC, SERIE 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, SERIE 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 3/4 PARA TANQUE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.	UN	1,00	21,24	26,84	26,84	0,00 %	SINAPI - S - 86916
3.8	TELA FACHADEIRA EM POLIETILENO, ROLO DE 3 X 100 M (L X C), COR BRANCA.	M ²	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	M ²	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 M ³ - CAMINHO DE SERVIÇO EM LEITO NATURAL - DMT 600 A 800 M	M ³	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	M ³	500,00	179,56	226,98	113.490,00	16,00 %	SICRO - S - 1505860

95

PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU
V. 4 - CENÁRIOS FUTUROS PARA OS RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU (MA) NOS HORIZONTES DE PLANEJAMENTO CONSIDERADOS

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	LOCACAO CONVENCIONAL DE OBRA, UTILIZANDO GABARITO DE TÁBUAS CORRIDAS PONTALETADAS A CADA 2,00M - 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 ARGILIO-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

96

PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU
V. 4 - CENÁRIOS FUTUROS PARA OS RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU (MA) NOS HORIZONTES DE PLANEJAMENTO CONSIDERADOS

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 LAJE (ENCHIMENTO+CAPA) = (8+3).	M²	3,89	191,68	242,30	942,54	0,13 %	SINAPI - S - 101964
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 10X30X60CM (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	M	4,60	91,35	115,47	531,16	0,07 %	SINAPI - S - 93192

97

PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU
V. 4 - CENÁRIOS FUTUROS PARA OS RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU (MA) NOS HORIZONTES DE PLANEJAMENTO CONSIDERADOS

	PARA PORTAS COM ATÉ 1,5 M DE VÃO.							
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.	M ²	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.	M ²	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 - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.	UN	2,00	357,21	451,54	903,08	0,13 %	SINAPI - S - 91297
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	UN	1,00	302,21	382,02	382,02	0,05 %	SINAPI - S - 91295

98

PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU
V. 4 - CENÁRIOS FUTUROS PARA OS RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU (MA) NOS HORIZONTES DE PLANEJAMENTO CONSIDERADOS

	DOBRADIÇAS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.							
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, INSTALADO EM LAJE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.	M	6,00	6,00	7,58	45,48	0,01 %	SINAPI - S - 91844
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,	UN	15,00	16,21	20,49	307,35	0,04 %	SINAPI - S - 91940

99

PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU
V. 4 - CENÁRIOS FUTUROS PARA OS RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU (MA) NOS HORIZONTES DE PLANEJAMENTO CONSIDERADOS

	INSTALADA EM PAREDE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.							
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

00

PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU
V. 4 - CENÁRIOS FUTUROS PARA OS RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU (MA) NOS HORIZONTES DE PLANEJAMENTO CONSIDERADOS

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 MM ² , 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 MM ² , 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 MM ² , 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 MM ² , ANTI-CHAMA	M	30,00	15,13	19,12	573,60	0,08 %	SINAPI - S - 91932

01

PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU
V. 4 - CENÁRIOS FUTUROS PARA OS RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU (MA) NOS HORIZONTES DE PLANEJAMENTO CONSIDERADOS

	450/750 V, PARA CIRCUITOS TERMINAIS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.							
5.7.20	ENTRADA DE ENERGIA ELÉTRICA, AÉREA, MONOFÁSICA, COM CAIXA DE SOBREPOR, CABO DE 10 MM ² 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	UN	5,00	5,73	7,24	36,20	0,01 %	SINAPI - S - 89373

02

PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU
V. 4 - CENÁRIOS FUTUROS PARA OS RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU (MA) NOS HORIZONTES DE PLANEJAMENTO CONSIDERADOS

	RAMAL OU SUB-RAMAL DE ÁGUA - 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,	UN	1,00	71,99	91,00	91,00	0,01 %	SINAPI - S - 89987

03

PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU
V. 4 - CENÁRIOS FUTUROS PARA OS RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU (MA) NOS HORIZONTES DE PLANEJAMENTO CONSIDERADOS

	3/4", COM ACABAMENTO E CANOPLA CROMADOS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.							
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	UN	1,00	57,17	72,26	72,26	0,01 %	SINAPI - S - 86913

04

PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU
V. 4 - CENÁRIOS FUTUROS PARA OS RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU (MA) NOS HORIZONTES DE PLANEJAMENTO CONSIDERADOS

	TANQUE, PADRÃO POPULAR - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.							
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 (3/4") 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	UN	3,00	39,39	49,79	149,37	0,02 %	SINAPI - S - 89811

05

PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU
V. 4 - CENÁRIOS FUTUROS PARA OS RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU (MA) NOS HORIZONTES DE PLANEJAMENTO CONSIDERADOS

	PRUMADA DE ESGOTO SANITÁRIO OU VENTILAÇÃO.								
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	UN	1,00	9,61	12,14	12,14	0,00 %	SINAPI - S - 104341	

06

PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU
V. 4 - CENÁRIOS FUTUROS PARA OS RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU (MA) NOS HORIZONTES DE PLANEJAMENTO CONSIDERADOS

	INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO.							
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 INSTALADO EM SUBCOLETOR AÉREO DE ESGOTO SANITÁRIO.	UN	1,00	33,81	42,73	42,73	0,01 %	SINAPI - S - 89857
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,	UN	1,00	642,82	812,58	812,58	0,11 %	SINAPI - S - 97975

07

PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU
V. 4 - CENÁRIOS FUTUROS PARA OS RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU (MA) NOS HORIZONTES DE PLANEJAMENTO CONSIDERADOS

	PROFUNDIDADE = 1,40 M, EXCLUINDO TAMPÃO.								
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 M ² (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.	M ²	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.	M ²	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	M ²	147,49	16,78	21,21	3.128,26	0,44 %	SINAPI - S - 87553	

08

PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU
V. 4 - CENÁRIOS FUTUROS PARA OS RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU (MA) NOS HORIZONTES DE PLANEJAMENTO CONSIDERADOS

	AMBIENTE COM ÁREA MAIOR QUE 10M2, ESPESSURA DE 10MM, COM EXECUÇÃO DE TALISCAS.							
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.	M ²	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.	M ²	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.	M ²	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.	M ³	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 M ² .	M ²	38,56	59,44	75,13	2.897,01	0,41 %	SINAPI - S - 87248

09

PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU
V. 4 - CENÁRIOS FUTUROS PARA OS RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU (MA) NOS HORIZONTES DE PLANEJAMENTO CONSIDERADOS

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.	M ²	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.	M ²	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.	M ²	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.	M ²	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.	M ²	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	M ²	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

10

PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU
V. 4 - CENÁRIOS FUTUROS PARA OS RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU (MA) NOS HORIZONTES DE PLANEJAMENTO CONSIDERADOS

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	M ²	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 M ³	M ³	4.050,00	5,92	7,48	30.294,00	4,27 %	SICRO - S - 5502109

11

PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU
V. 4 - CENÁRIOS FUTUROS PARA OS RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU (MA) NOS HORIZONTES DE PLANEJAMENTO CONSIDERADOS

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 PRFV 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 AGUA (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 %	
<p>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</p>								

12

PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU
V. 4 - CENÁRIOS FUTUROS PARA OS RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU (MA) NOS HORIZONTES DE PLANEJAMENTO CONSIDERADOS