



PRH 
PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS
REGIÃO DOS SERTÕES DE CRATEÚS

PROGRAMAS E AÇÕES DA REGIÃO HIDROGRÁFICA DOS SERTÕES DE CRATEÚS

CRÉDITOS INSTITUCIONAIS

GOVERNADOR

Camilo Sobreira de Santana

SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS

Francisco José Coelho Teixeira
Secretário

COMPANHIA DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS

João Lúcio Farias de Oliveira
Presidente

Elano Lamartine Leão Joca
Diretor de Planejamento

Roberto Bruno Rebouças
Diretor de Operações

Denílson Marcelino Fidelis
Diretor Administrativo-Financeiro



COMITÊ DE BACIA

DIRETORIA CBHSC

PRESIDENTE

Antonia Nilce Pereira de Souza

VICE-PRESIDENTE

Enoch Saboia Coutinho

SECRETÁRIO

Cícero Lacerda de Deus

SECRETÁRIO ADJUNTO

Francisco Teobaldo Gonçalves Marques



COMITÊ DE BACIA

USUÁRIOS

Associação Comunitária de Malhada Vermelha e Região

Titular: Manoel Lacerda Loiola

Suplente: Antônio Eric da Silva Pinto

Associação dos Pequenos Produtores Rurais de Grotá

Titular: Raimundo Cassimiro de Sousa

Suplente: Marinho da Silva Oliveira

Associação dos Usuários de Água do Açude Carnaubal – ASSUSA

Titular: Francisco Teobaldo Gonçalves Marques

Suplente: Francisco Barbosa Farias

Associação dos Vazanteiros de Independência/CE

Titular: Antônio Alvina de Araújo

Suplente: Maria da Piedade Pereira da Silva

Colônia de Pescadores e pescadoras Artesanais Z-58 de Novo Oriente

Titular: José Ribamar do Nascimento

Suplente: Antônio Alexandre Albuquerque

Companhia de Água e Esgoto do Estado do Ceará – CAGECE

Titular: Francisco Fernando de Amorim Silva

Suplente: Lucicleide Maria da Silva

Conselho dos Povos Indígenas: Tabajara, Calabaça e outros de Poranga e Região – CIPO

Titular: Raimunda Gomes Marinho Sampaio

Suplente: Antonio Sérgio Marques da Silva

Serviço Autônomo de Água e Esgoto – SAAE de Ipaporanga

Titular: Teovane Rodrigues de Sousa

Suplente: Vanessa Barros Pereira

Sistema Integrado de Saneamento Rural – SISAR

Titular: Sônia Maria Ximenes Aragão Sales

Suplente: Antônio Marcos Diogo Leitão

SOCIEDADE CIVIL

Área Pastoral Nossa Senhora do Bom Sucesso

Titular: Antônio Adonys Farias Sobrinho

Suplente: Maria Socorro Sampaio Carvalho

Associação Caatinga

Titular: Gilson Miranda do Nascimento

Suplente: Antônio Olavo Vieira das Chagas

Associação dos Professores de Independência – APROFI

Titular: Antonia Nilce Pereira de Souza

Suplente: Paulo Eduardo Gomes Coutinho

Cáritas Diocesana de Crateús – CDC

Titular: Jair Marciel de Melo

Suplente: Edevaldo Melo Ribeiro

Federação dos Trabalhadores da Agricultura do Estado do Ceará – FETRAECE

Titular: Brás Sousa Rodrigues

Suplente: Maria Aparecida Soares de Souza

Instituto Agropolos do Ceará

Titular: José Edivaldo Rodrigues Melo

Suplente: Katherine Cavalcante de

Azevedo Aragão Albuquerque

Sindicato dos Servidores Públicos Municipais de Independência

Titular: Euclídia Cordeiro Santiago de Paiva

Suplente: Rosilene Gonçalves de Oliveira

Sindicato dos Trabalhadores Rurais Agricultores e Agricultoras Familiares – STRAAF de Quiterianópolis

Titular: Francisco Pinheiro do Nascimento

Suplente: João Silva de Macedo

Sindicato dos Trabalhadores Rurais Agricultores e Agricultoras Familiares – STRAAF de Tamboril

Titular: José Oliveira Ribeiro

Suplente: Marcos Aurélio Alves Santos

PODER PÚBLICO MUNICIPAL

Prefeitura Municipal de Crateús

Titular: Marcelo Ferreira Machado

Suplente: Lourismar Oliveira Gomes

Prefeitura Municipal de Independência

Titular: José Rogério Bezerra Pacífico

Suplente: José Yuri Freire Farias

Prefeitura Municipal de Novo Oriente

Titular: Enoch Saboia Coutinho

Suplente: Alonso Alves da Silva

Prefeitura Municipal de Poranga

Titular: Jaeger Holanda Pinho

Suplente: Antônio Cristovam Alves Melo

Prefeitura Municipal de Quiterianópolis

Titular: Cícero Lacerda de Deus

Suplente: Antônio Rodrigues de Souza

Prefeitura Municipal de Tamboril

Titular: Edmilson Rodrigues de Araújo

Suplente: Francileuda Ambrósio Melo

PODER PÚBLICO ESTADUAL/FEDERAL

Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba – CODEVASF

Titular: Leandro Aguiar de Oliveira

Suplente: José Orlando Soares Oliveira

Departamento Nacional de Obras Contra as Secas – DNOCS

Titular: Não foi indicado

Suplente: Não foi indicado

Empresa de Assistência Técnica de Extensão Rural do Ceará – EMATERCE

Titular: Edivaldo Costa dos Santos

Suplente: Lindinalva Oliveira da Cunha

Secretaria dos Recursos Hídricos - SRH

Titular: Márcia Soares Caldas

Suplente: Carlos Magno Feijó Campelo

Secretaria do Meio Ambiente do Ceará – SEMA

Titular: Tatianna Karinne Angelo Ferreira

Suplente: Doris Day Santos da Silva

VACÂNCIA

Titular: Vacância

Suplente: Vacância

COMITÊ DE BACIA

CÂMARA TÉCNICA DO PLANO

Adervan Fernandes Sousa
Alan Michell Barros Alexandre
Antonia Nilce Pereira de Souza
Antônio Olavo Vieira das Chagas
Cícero Lacerda de Deus
Enoch Saboia Coutinho
Francisco Teobaldo Gonçalves Marques
Gilson Miranda do Nascimento
Jorge Ricardo Felix de Oliveira
Leandro Aguiar de Oliveira
Sônia Maria Ximenes Aragão Sales
Tatianna Karinne Angelo Ferreira

SECRETARIA-EXECUTIVA

GERÊNCIA REGIONAL DE CRATEÚS E SERRA DA IBIAPABA

GERENTE

Francisco Rodrigues Pessoa dos Santos Júnior

COORDENAÇÃO DO NÚCLEO DE GESTÃO PARTICIPATIVA

Ewerton Torres Melo

COORDENAÇÃO DO NÚCLEO DE OPERAÇÃO

Helder Horácio de Lucena



EQUIPE DE EXECUÇÃO

COORDENAÇÃO GERAL

Elano Lamartine Leão Joca
Diretor de Planejamento da COGERH

Francisco de Assis de Souza Filho
Cientista Chefe Recursos Hídricos/FUNCAP-SRH-UFC

COORDENAÇÃO TÉCNICA

Ticiane Marinho de Carvalho Studart - FUNCAP-UFC
Ubirajara Patrício Alvares da Silva - COGERH

FUNCAP-UFC

Ályson Brayner Sousa Estácio
Amanda Rodrigues Costa
Andrea Pereira Cysne
Camile Miranda Dino
Francisco José Matos Nogueira Filho
Gamarra Kelson Souza de Oliveira

Lucas Falcão Muniz
Renata Mendes Luna
Samiria Maria Oliveira da Silva
Sandra Helena Silva de Aquino
Thales Vieira Rocha
Virzângela Paula Sandy Mendes

COGERH

Ana Christine de Araújo Campos
Claire Anne Viana de Sousa
Clara de Assis Jerônimo Sales
Davi Martins Pereira
Edcarlos Rulim de Souza
Henrique Silvestre Mendes

Itamara Mary Leite de Menezes Taveira
José Rodrigo Vasconcelos Cavalcante
Mateus Perdigão de Oliveira
Micaella da Silva Teixeira Rodrigues
Renata Vinhas Cruz
Zulene Almada Teixeira



LISTA DE ABREVIATÖES



ADECE Agência de Desenvolvimento do Estado do Ceará

AL-CE Assembleia Legislativa do Estado do Ceará

AMR Adutora de Montagem Rápida

ANA Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico

ANM Agência Nacional de Mineração

APP Área de Preservação Permanente

APRECE Associação dos Municípios do Estado do Ceará

BNB Banco do Nordeste do Brasil

CAGECE Companhia de Água e Esgoto do Ceará

CAPES Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

CBH Comitê de Bacia Hidrográfica

CBHSI Comitê da Bacia Hidrográfica da Serra da Ibiapaba

CBHSC Comitê da Bacia Hidrográfica dos Sertões de Crateús

CDL Câmara dos Dirigentes Lojistas

CNPq Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

COEMA - Conselho Estadual de Meio Ambiente

COGERH Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos

COVID-19 - Corona Vírus Disease 2019

CPRM - Companhia de Pesquisas de Recursos Minerais

DMC - Distritos de Mediação e Controle



DNOCS Departamento Nacional de Obras Contra as Secas

EMATERCE Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural

EMBRAPA Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

ETES - Escola Técnica de Educação em Saúde

FECOP Fundo Estadual de Combate à Pobreza

FIEC Federação das Indústrias do Estado do Ceará

FUNAI Fundação Nacional do Índio

FUNASA Fundação Nacional de Saúde

FUNCAP Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico

FUNCEME Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos

IBAMA Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis

ICMS - Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços

IFCE Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará

MDR Ministério do Desenvolvimento Regional

MMA Ministério do Meio Ambiente

MPCE - Ministério Público do Ceará

OAM Operação, Administração e Monitoramento

ONGs - Organização(ões) Não Governamental(ais)

OSC - Organizações da Sociedade Civil

PAE Plano de Ações Estratégicas de Recursos Hídricos do Ceará

Petrobras Petróleo Brasileiro S.A.

PRODES Programa de Despoluição de Bacias Hidrográficas



RHSI Região Hidrográfica da Serra da Ibiapaba

RHSC Região Hidrográfica dos Sertões de Crateús

SA Sistema Adutor

SAAE Serviço Autônomo de Água e Esgoto

SDA Secretaria do Desenvolvimento Agrário do Estado do Ceará

SEBRAE Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas

SEDUC Secretaria de Educação do Estado do Ceará

SEFAZ Secretaria da Fazenda do Estado do Ceará

SEMA Secretaria do Meio Ambiente do Estado do Ceará

SEMACE Superintendência Estadual do Meio Ambiente

SENAI Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial

SESC Serviço Social do Comércio

SESI Serviço Social da Indústria

SIGERH Sistema Integrado de Gestão de Recursos Hídricos

SISAR Sistema Integrado de Saneamento Rural

SOHIDRA Superintendência de Obras Hidráulicas

SRH Secretaria dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará

UECE Universidade Estadual do Ceará

UFC Universidade Federal do Ceará

UVA Universidade Estadual Vale do Acaraú



LISTA DE FIGURAS



Figura 1 - Primeira oficina de trabalho do Plano de Ação.....	18
Figura 2 - Segunda oficina de trabalho do Plano de Ação.....	18
Figura 3 - Terceira oficina de trabalho do Plano de Ação	19
Figura 4 - Quarta oficina de trabalho do Plano de Ação	20
Figura 5 - Sistema Integrado de Gestão de Recursos Hídricos	41



LISTA DE QUADROS



Quadro 1 - Objetivos dos eixos de planejamento	15
Quadro 2 - Matriz de ações e programas do eixo de demanda hídrica	25
Quadro 3 - Matriz de ações e programas do eixo de oferta hídrica	29
Quadro 4 - Matriz de ações e programas do eixo de gerenciamento das águas	34
Quadro 5 - Matriz de ações e programas do eixo de gerenciamento das águas	39
Quadro 6 - Matriz de ações e programas do eixo político-institucional	43
Quadro 7 - Cronograma e fonte de recursos das ações	44

SUMÁRIO



1. APRESENTAÇÃO.....	14
2. METODOLOGIA	16
3. EIXO DEMANDA HÍDRICA.....	21
3.1 Programa de Ampliação da Eficiência da Irrigação na produção agrícola.....	21
3.2 Melhoria da Eficiência do Uso da Água na Indústria	22
3.3 Gestão da Demanda Urbana	23
4. EIXO OFERTA HÍDRICA.....	26
4.1 Incremento da Oferta Hídrica Superficial.....	26
4.2 Incremento da Oferta Hídrica Subterrânea	27
4.3 Diversificação da Oferta Hídrica	27
5. GERENCIAMENTO DAS ÁGUAS	30
5.1 Banco de Informações da Gestão das Águas	30
5.2 Programa de Aprimoramento dos Instrumentos de Gestão	30
5.3 Fortalecimento e aprimoramento da alocação negociada de água	31
5.4 Programa de Gestão de Conflitos	32
6. MEIO AMBIENTE.....	36
6.1 Gestão da Qualidade da Água dos Mananciais	37
6.2 Proteção Ambiental dos Mananciais	37
7. POLÍTICO-INSTITUCIONAL.....	40
7.1 Fortalecimento do SIGERH	40



8. CRONOGRAMA E FONTES DE RECURSOS.....	44
REFERÊNCIAS	54



1. APRESENTAÇÃO



Os programas e as ações da Região Hidrográfica dos Sertões de Crateús – RHSC têm o horizonte temporal de 30 anos e materializam a terceira fase do Plano de Recursos Hídricos que foi iniciado em junho de 2021. Foram definidos quatorze programas que estão alocados em cinco eixos temáticos e conduzirão ao alcance do objetivo estratégico desse Plano, que consiste em:

“proporcionar a melhoria da segurança hídrica e a minimização da ocorrência de conflitos pelo uso dos recursos hídricos tendo como base: (i) a avaliação das secas e cheias; (ii) o levantamento de informações sobre a estrutura demanda hídrica e sobre as questões relacionadas ao saneamento ambiental, tais como o lançamento inadequado de efluentes urbanos e a destinação inadequada dos resíduos sólidos; (iii) o entendimento de problemas ambientais como o assoreamento dos reservatórios, os desmatamentos nas Áreas de Preservação Permanente (APP), o crescimento desordenado de comunidades e núcleos urbanos e as ocupações irregulares”.

Este plano é composto por cinco eixos conforme apresentado no Quadro 1, que possibilitaram o diálogo deste documento com as outras fases do Plano e com outros instrumentos de planejamento do Estado do Ceará.

Quadro 1 - Objetivos dos eixos de planejamento

Eixo	Objetivo
Demanda hídrica	Definir programas e ações para o gerenciamento da demanda e conservação da água
Oferta hídrica	Elucidar programas e ações para o incremento da oferta hídrica e da diversificação da matriz de abastecimento
Gerenciamento das águas	Determinar programas e ações para a melhoria da gestão das águas com ênfase nos instrumentos de gestão
Meio ambiente	Propor programas e ações para proteção dos recursos hídricos e melhoria da qualidade da água
Político- institucional	Estabelecer programas e ações que promovam o fortalecimento do Sistema Integrado de Gestão de Recursos Hídricos (SIGERH)

Ressalta-se o processo participativo durante todas as etapas da construção desse Plano. A participação está respaldada na Política Estadual de Recursos Hídricos (Lei nº 14.844 de 2010), que a inclui como uma das premissas fundamentais no gerenciamento das águas, juntamente com a descentralização e a integração.

As contribuições advindas do Comitê da Bacia Hidrográfica dos Sertões de Crateús - CBHSC ocorreram durante a execução de todas as fases do referido plano. Especificamente para a fase de Planejamento, estas contribuições se deram em quatro oficinas de trabalho. Esses encontros, por conta das restrições sanitárias devido à pandemia de Covid-19, foram realizados via plataforma Microsoft Teams (Quadro 2) nos dias 25 de novembro e 07, 14 e 21 de dezembro de 2021.

As quatro sessões contaram com 25 participantes no dia 25/11/2021, 22 participantes em 07/12/2021, 20 participantes em 14/12/2021 e 17 participantes em 21/12/2021. Os participantes eram integrantes da Câmara Técnica de acompanhamento da elaboração do Plano de Recursos Hídricos da RHSC, membros do Comitê de Bacia hidrográfica dos Sertões de Crateús - CBHSC, demais usuários da região, além dos profissionais da COGERH e a equipe UFC/FUNCAP.

2. METODOLOGIA

A construção do Plano de Recursos Hídricos da RHSC teve como uma de suas principais características o levantamento dos problemas da região, na percepção do CBHSC e da Câmara Técnica.



A terceira e última fase do Plano foi desenvolvida em quatro oficinas, nas quais foram definidos os programas e suas respectivas ações, com atribuição de suas respectivas prioridades (alta, média e baixa).

Como etapa preparatória para estas quatro oficinas, a equipe da UFC/FUNCAP consolidou informações sobre as ações verbalizadas durante todo o processo de elaboração do plano e as sistematizou em uma planilha, vinculando-as à Programas.

Esta planilha, denominada de Matriz de Programas e Ações continha as seguintes informações:

- nome e objetivo do eixo – foram previamente estabelecidos conforme apresentado no Quadro 1 e visava manter a articulação com as fases anteriores do Plano;
- solicitações do Comitê – algumas solicitações foram sistematizadas com base nos problemas apontados durante as fases de Diagnóstico e Prognóstico.
- ações específicas – neste item foi realizado o levantamento e/ou validação das soluções apontadas para os problemas da região;
- programas – formado por um conjunto de ações específicas;
- instituições – os participantes apontaram as entidades a serem envolvidas na implementação das ações específicas;
- prioridade das ações – neste item foi apontado a ordem de prioridade de execução das ações conforme a percepção dos participantes das oficinas.

A planilha foi encaminhada antecipadamente para os membros do CBHSC, Câmara técnica e demais convidados, contendo as quatro primeiras informações listadas anteriormente, para que os mesmos pudessem conhecer o instrumento que seria discutido e validado nas oficinas.

As oficinas foram realizadas pela plataforma Teams em função das restrições sanitárias decorrentes da COVID-19 e, inicialmente foram planejados dois encontros, que se desdobraram em mais dois, totalizando quatro. Para cada eixo foram apresentados os programas com suas respectivas ações contidas na Matriz de Programas e Ações.

No dia 25 de novembro de 2021 foi discutido o eixo ‘demanda hídrica’. A discussão foi realizada por ‘ação’, a qual poderia ser excluída, modificada a redação ou validada. Poderia ainda ser incluídas novas ações no

programa em debate. Em seguida, os participantes foram convidados a indicar as instituições a serem mobilizadas para a implementação de cada ação.

Figura 1 - Primeira oficina de trabalho do Plano de Ação



Essa mesma sistemática foi adotada na oficina do dia 07 de dezembro de 2021 para os eixos 'oferta' e 'político-institucional'.

Figura 2 - Segunda oficina de trabalho do Plano de Ação



Na oficina do dia 14 de dezembro foram discutidos os eixos 'gerenciamento das águas' e 'ambiental'. Concluída a validação de cada ação dos programas vinculados aos cinco eixos, passou-se para a fase de atribuição de prioridades – alta, média ou baixa - a partir da percepção consensuada dos participantes da oficina. Contudo, não foi possível concluir a atividade durante esta oficina em função do horário que excederia o meio-dia e os participantes teriam que se deslocar para outros compromissos.

Figura 3 - Terceira oficina de trabalho do Plano de Ação



A estratégia sugerida pelo mediador e acatada por todos os participantes presentes foi o envio da matriz recém trabalhada para que cada um atribuísse, individualmente, as prioridades e encaminhasse para a Gerência Regional de Crateús. Esta, ao receber as contribuições individuais, encaminhou para a equipe da UFC/FUNCAP, que consolidou o que havia sido majoritariamente assinalado como consenso entre os participantes.

A matriz consolidada foi enviada novamente para os participantes e, no dia 21 de dezembro de 2021, uma nova oficina foi realizada para discutir e validar a priorização das ações que não foram possíveis de serem debatidas na oficina anterior. O resultado foi a validação da Matriz Programas e Ações da RHSC que corresponde a terceira etapa do processo de construção do Plano de Recursos Hídricos da Região Hidrográfica dos Sertões de Crateús.

Figura 4 - Quarta oficina de trabalho do Plano de Ação



3. EIXO DEMANDA HÍDRICA

A matriz do eixo de demanda hídrica, elaborada de forma participativa, está exposta no Quadro 2. O detalhamento de cada programa pode ser visualizado na sequência do Capítulo. O cronograma e as fontes de financiamento das ações podem ser visualizados no capítulo pertinente a estes temas.

3.1 Programa de Ampliação da Eficiência da Irrigação na produção agrícola

A seca iniciada em 2012 impulsionou a necessidade de conservação da água em virtude do recurso já limitado e demandou a definição de um programa que propiciasse a ampliação da eficiência do uso da água na irrigação.

Em escala de campo ou fazenda, a eficiência de irrigação é a razão entre o volume de água de irrigação usada de forma benéfica (predominantemente para evapotranspiração da cultura e para a remoção de sais para manter a produtividade do solo) e o volume total de irrigação (PEREIRA e MARQUES, 2017).

A eficiência de irrigação é, geralmente, definida em termos de: 1) performance do sistema de irrigação; 2) uniformidade de aplicação de água; e 3) resposta da cultura à irrigação. Essas avaliações do desempenho estão relacionadas entre si e podem variar em escala, indo desde o desempenho de um único emissor ou linha lateral, até uma fazenda, um distrito de irrigação ou uma região hidrográfica. Podem também variar em termos do tempo, desde uma única irrigação até todo o ciclo da cultura, uma estação ou um ano.

Dessa forma, as ações propostas neste programa foram:

- Identificação de usuários/irrigantes da RHSC;
- Monitoramento e fiscalização sistemática de usuários/irrigantes;
- Desenvolvimento de estudo que avalie as culturas adequadas à variabilidade climática e a rentabilidade do uso delas;
- Implementação de técnicas para o plantio de culturas com menor consumo de água na irrigação;
- Ampliação de sistemas de irrigação que propiciem a maior eficiência de aplicação da água;
- Capacitação de irrigantes sobre manejo de culturas com menor consumo de água, maior valor agregado e métodos de irrigação de maior eficiência; e
- Realização de trabalho de regularização de outorga

São ações qualificadas entre alta e média prioridade conforme a percepção dos participantes das oficinas de trabalho. As instituições identificadas para a implementação do programa, modificam-se conforme a ação, como pode ser observado no Quadro 2.

3.2 Melhoria da Eficiência do Uso da Água na Indústria

A água na indústria pode ser usada tanto como matéria-prima incorporada ao produto final, como um composto auxiliar dos procedimentos, fluido de transporte, de aquecimento e/ou refrigeração, etc. Dessa forma, a redução do consumo de água neste setor pode ser obtida por meio da otimização dos processos e do reuso de água. As duas práticas reduzem a demanda sobre os mananciais, uma vez que diminui a exigência de retirada de água de fontes naturais.



Apenas uma ação com alta prioridade foi proposta para este programa para aumentar a eficiência do uso da água na indústria, a saber:

- Mudança de tecnologia adequada ao reuso industrial.

As instituições envolvidas são: Federação das Indústrias do Estado do Ceará - FIEC, Companhia de Água e Esgoto do Ceará – CAGECE, o Sistema Integrado de Saneamento Rural – SISAR, Serviço Autônomo de Água e Esgoto – SAAE, Secretaria do Meio Ambiente do Ceará – SEMA e Secretaria dos Recursos Hídricos do Ceará – SRH.

3.3 Gestão da Demanda Urbana

O prognóstico deste plano estimou a taxa média de crescimento da população urbana nos municípios da RHSC nos próximos 30 anos e revela a importância de ações de gerenciamento da demanda que impulsionem o melhor uso da água.

Segundo Milutinovic (2006) existem três formas de gerenciar a demanda urbana por água. A primeira, por via de instrumentos econômicos e

financeiros. A segunda seria via políticas públicas, como campanhas educativas direcionadas à população e a restrição de uso. E, a terceira, seria via mudanças tecnológicas, desenvolvendo novos processos e equipamentos que aumentem a eficiência no uso da água, e com isso, reduzam o consumo.

Desse modo, este programa é composto das seguintes ações:

- Redução sistemática das perdas de água tratada, decorrentes de furto, desperdícios ou defeito na distribuição;
- Implantação/ampliação dos Distritos de Medição e Controle (DMC), de forma progressiva, iniciando nos municípios de maiores volumes operacionais e alcançando os demais municípios;
- Redução das perdas em trânsito do sistema de água bruta para a manutenção adequada dos sistemas de adução;
- Realização de estudos para fomentar as eco construções urbanas, focado no sistema de reuso de água e drenagem urbana sustentável; e
- Criação e implementação de instrumentos legais e administrativos para viabilizar a construção sustentável de novas edificações e de construções verdes.

As ações descritas acima têm prioridade baixa, média e alta e as instituições envolvidas diferenciam-se conforme a tipologia da ação, podendo ser observadas no Quadro 2.

Quadro 2 - Matriz de ações e programas do eixo de demanda hídrica

Programa	Ação específica	Instituições envolvidas	Prioridade das ações específicas
Ampliação da Eficiência da Irrigação na produção agrícola	Identificação de usuários/irrigantes da RHSC	COGERH, SRH, CBH, EMATERCE, Comissões Gestoras, DNOCS e Associações de Moradores.	Alta
	Monitoramento e fiscalização sistemática de usuários/irrigantes	ANA, COGERH, SRH	Alta
	Desenvolvimento de estudo que avalie as culturas adequadas à variabilidade climática e a rentabilidade do uso delas	EMATERCE, EMBRAPA, Universidades públicas e privadas, SEDET, SDA, FUNCEME, Beckman Sementes.	Média
	Implementação de técnicas para o plantio de culturas com menor consumo de água na irrigação	SEDET, Instituto Agropolos, EMATERCE, SDA, Secretarias municipais de agricultura, Universidades, Codevasf,	Alta
	Ampliação de sistemas de irrigação que propiciem a maior eficiência de aplicação da água	SEDET, Instituto Agropolos, EMATERCE, SDA, Secretarias municipais de agricultura, Universidades, Codevasf.	Alta
	Capacitação de irrigantes sobre manejo de culturas com menor consumo de água, maior valor agregado e métodos de irrigação de maior eficiência	SEDET, Instituto Agropolos, EMATERCE, Secretarias municipais de agricultura, Codevasf, Universidades, CBH.	Alta
	Realização de trabalho de regularização de outorga	COGERH e SRH.	Alta
Melhoria da Eficiência do Uso da Água na Indústria	Mudança de tecnologia adequada ao reuso industrial	CAGECE, FIEC, SISAR, SAAE, SEMA, SRH	Alta
Gestão da Demanda Urbana	Redução sistemática das perdas de água tratada, decorrentes de furto, desperdícios ou defeito na distribuição.	CAGECE, SISAR, SAAE, Universidades, Prefeituras Municipais, SEDUC e SRH	Alta
	Implantação/ampliação dos Distritos de Medição e Controle (DMC), de forma progressiva, iniciando nos municípios de maiores volumes operacionais e alcançando os demais municípios.	Universidades, CAGECE, SAAE, SISAR	Média
	Redução das perdas em trânsito do sistema de água bruta para a manutenção adequada dos sistemas de adução.	COGERH, SRH, CAGECE, SOHIDRA	Média
	Realização de estudos para fomentar as eco construções urbanas, focado no sistema de reuso de água e drenagem urbana sustentável.	Prefeituras municipais, universidades, CAGECE	Baixa
	Criação e implementação de instrumentos legais e administrativos para viabilizar a construção sustentável de novas edificações e de construções verdes.	Prefeituras e Câmaras Municipais	Baixa

4. EIXO OFERTA HÍDRICA

O conjunto de programas do eixo de oferta hídrica incluiu ações do Plano de Ações Estratégicas de Recursos Hídricos do Ceará (PAE, 2018) como forma de integração e diálogo entre os instrumentos de planejamento para o setor de recursos hídricos do estado do Ceará.

Foram definidos três (3) programas para este eixo, são eles: (I) incremento da Oferta Hídrica Superficial; (II) incremento da Oferta Hídrica Subterrânea; (III) Diversificação da Oferta Hídrica (Quadro 4). O cronograma de execução das ações destes programas e as possíveis fontes de financiamento estão dispostos no Quadro 3. Cada um dos programas está descrito na sequência deste Capítulo.

4.1 Incremento da Oferta Hídrica Superficial

O armazenamento das águas superficiais em reservatórios tem sido o mecanismo para reduzir a variabilidade interanual e sazonal das chuvas e vazões na RHSC. Por sua vez, as adutoras têm ajudado a promover a distribuição espacial dessas águas.

Planeja-se, neste Programa, a implementação de 01 (um) novo reservatórios de porte macro (Fronteiras) e um sistema adutor vinculado ao Programa Malha d'Água (Quadro 3).

O CBH também demandou um estudo de viabilidade e projeto para a construção de adutora para o atendimento de usuários a jusante do Jaburu II.

Observa-se no Quadro 3 que o reservatório e o sistema adutor vinculado ao Malha D'Água foram classificados com alta prioridade. A adutora no Jaburu II como média.

4.2 Incremento da Oferta Hídrica Subterrânea

As águas subterrâneas têm sido fonte alternativa para a manutenção das atividades produtivas em períodos de redução do aporte das águas superficiais. Nesse sentido, o conhecimento das vazões exploráveis, da hidro geoquímica e da condição de qualidade da água é necessário para o gerenciamento desse recurso.

Na RHSC, o conhecimento do potencial hídrico de seus aquíferos, seu estágio de exploração e a qualidade das suas águas são incipientes. Assim, visando melhorar esse déficit de informações, foram definidas quatro ações no Programa de Incremento da Oferta Hídrica Subterrânea, são elas:

- Estudo de viabilidade para a construção de barragens subterrâneas;
- Mapeamento e identificação de locais para perfuração de poços na RHSC;
- Mapear, fiscalizar e outorgar os poços existentes.
- Viabilidade de recuperação dos poços que foram identificados como inativos e obstruídos.

4.3 Diversificação da Oferta Hídrica

A diversificação da matriz de oferta hídrica é primordial para a segurança hídrica da população e para a minimização dos conflitos entre usuários de água. Para viabilizar esta diversificação foram estabelecidas as seguintes ações:

- Elaboração de modelo institucional e legal que incentive o reuso da água;

- Elaboração de modelo institucional e legal que incentive a captação de água de chuva;
- Elaboração de guia sobre manejo e métodos de armazenamento de águas pluviais;
- Identificação e expansão de programas de reuso de águas cinzas e negras em comunidades rurais, e
- Incentivo econômicos e não econômicos para usuários industriais e setores do serviço implementarem programa de reuso da água.

Alguns instrumentos legais podem balizar o reuso da água, são eles:

- Lei nº 16.033/2016 – Dispõe sobre a Política de reuso de água não potável no Estado do Ceará;
- Lei nº 16.034/2016 – Permite isenção de ICMS para a operação internas e de importação de máquinas, aparelhos e equipamentos relacionados aos projetos de Lei Complementar nº 162/2016 – Reuso de água no âmbito da Política Estadual de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário;
- Resolução nº 02/2017 – COEMA – Estabelece padrões de reuso para diversos fins.

A captação de água de chuva por meio de cisternas tem sido uma estratégia importante de abastecimento em áreas rurais. Segundo Candiotto, Grisa e Schimith (2015), os benefícios da construção de cisternas no meio rural favorecem a possibilidade de suprimento de água em períodos de estiagem para diversas finalidades como a dessedentação animal, irrigação agrícola, higienização animal e humana ou mesmo para o consumo humano.

No Quadro 3 é possível observar os programas, as ações, as instituições a serem envolvidas e grau de prioridade relativo ao eixo oferta hídrica.

Quadro 3 - Matriz de ações e programas do eixo de oferta hídrica

Programa	Ação específica	Instituições envolvidas	Prioridade das ações específicas
Incremento da Oferta Hídrica Superficial	Construção do lago de Fronteiras	DNOCS, SRH, SOHIDRA.	Alta
	Construção do Sistema Adutor Fronteiras do Projeto Malha D'Água	SRH, SOHIDRA, COGERH, SEMACE, CAGECE, SAAE Ipaporanga	Alta
	Elaboração de estudo de viabilidade e projeto para a construção de adutora para o atendimento de usuários a jusante do Jaburu II	SRH, SOHIDRA, SDA, Secretaria das Cidades, COGERH.	Média
Incremento da Oferta Hídrica Subterrânea	Estudo de viabilidade para a construção de barragens subterrâneas	Universidades, SRH, SOHIDRA, Secretaria das Cidades.	Média
	Mapeamento e identificação de locais para perfuração de poços na RHSC	SOHIDRA, Universidades, Defesa Civil Estadual, CPRM, COGERH.	Média
	Mapear, fiscalizar e outorgar os poços existentes	SOHIDRA, COGERH, SRH.	Alta
	Viabilidade de recuperação dos poços que foram identificados como inativos e obstruídos	SOHIDRA, COGERH, CAGECE, Prefeituras municipais.	Alta
Diversificação da Oferta Hídrica	Elaboração de modelo institucional e legal que incentive o reuso da água	Universidades, Secretaria das Cidades (CAGECE), SISAR, SAAE, Câmaras municipais, SDA, Secretarias municipais de meio ambiente.	Alta
	Elaboração de modelo institucional e legal que incentive a captação de água de chuva	Universidades, Secretaria das Cidades (CAGECE), SISAR, SAAE, Câmaras municipais, SDA, Secretarias municipais de meio ambiente e de agricultura, Cáritas, Fundação Dom Helder Câmara.	Alta
	Elaboração de guia sobre manejo e métodos de armazenamento de águas pluviais	SDA, ASA, FUNASA, Cáritas, SENAR, EMATERCE, Sindicatos dos trabalhadores e trabalhadoras rurais.	Média
	Identificação e expansão de programas de reuso de águas cinzas e negras em comunidades rurais	Instituto Bem Viver, Cáritas, EMATERCE, Associação Caatinga, Secretarias municipais de meio ambiente e de agricultura.	Alta
	Incentivo econômicos e não econômicos para usuários industriais e setores do serviço implementarem programa de reuso da água	FIEC, Prefeituras municipais.	Média

5. GERENCIAMENTO DAS ÁGUAS

Os programas e as ações do eixo de gerenciamento das águas buscam o aprimoramento dos instrumentos de gestão, do processo de alocação negociada de água e a minimização dos conflitos (Quadro 4). Cada um dos programas está citado na sequência do texto.

5.1 Banco de Informações da Gestão das Águas

O objetivo desse programa é organizar um banco de dados e sistema de informação para subsidiar estudos e projetos relacionados ao gerenciamento das águas.

De forma geral, essa ação compõe-se de três etapas. A primeira parte é relacionada aos dados da aplicação, o que envolve as tarefas de organização e implementação dos dados. A segunda etapa refere-se a apresentação dos dados em uma página web, o que envolve um modelo de consulta de dados, criação dos gráficos, etc. Por último, temos a etapa de implementação do sistema em um servidor para que o mesmo fique disponível para o acesso.

5.2 Programa de Aprimoramento dos Instrumentos de Gestão

Este programa está voltado para a melhoria da outorga e cobrança pelo uso da água. Observou-se, durante o desenvolvimento deste Plano, que a partir da crise hídrica de 2012 houve maior sensibilização dos usuários sobre a necessidade da outorga. Contudo, questões burocráticas, a demora para a análise dos pedidos de outorgas e o desconhecimento desse instrumento foram citados como fatores desestimulantes para os usuários.

A cobrança pelo uso da água tem função financeira e econômica. Segundo Garcia-Rubio, et al (2015), no contexto da escassez de água, o preço da água é uma ferramenta que pode contribuir significativamente para uma melhor gestão dos recursos hídricos e que os objetivos econômicos, ambientais e sociais podem ser alcançados por meio de um projeto tarifário ideal.

Dessa forma, este programa visa:

- Ampliação/Atualização do cadastro de usuários;
- Aprimoramento do sistema de cobrança pelo uso da água com vistas a equidade e eficiência de uso;
- Fortalecimento, aprimoramento e publicização do sistema de outorga de uso de recursos hídricos;
- Elaboração de estudo para definição da capacidade de pagamento dos setores usuários;
- Avaliação e publicização dos custos de investimento e de operação, administração e manutenção (OAM) em infraestrutura hídrica.

5.3 Fortalecimento e aprimoramento da alocação negociada de água

A alocação de água consiste no processo de participação pública no qual são definidas as quantidades de água a serem distribuídas entre usos de água atuais e futuros. Este processo é realizado em longo prazo por meio de mecanismo administrativo e, em curto prazo através da Alocação Negociada de Água.

A Alocação Negociada de Água é um mecanismo de gestão criado no estado do Ceará e que constitui um dos espaços mais importantes da gestão das águas, considerando-se a singularidade do processo (descrito no diagnóstico deste Plano) e a condição de arena pública das demandas com explicitação de interesses múltiplos e conflitantes.

Considerando essa relevância e buscando o aprimoramento do processo, busca-se desenvolver as seguintes ações:

- Divulgação anual dos resultados da Alocação Negociada de Água;
- Incorporação de novas técnicas, conceitos e parâmetros para embasar e fortalecer o processo decisório da alocação negociada de águas;
- Ações integradas entre CBHSC, CBHSI e Comitê da Bacia do Parnaíba.

5.4 Programa de Gestão de Conflitos

A gestão de conflitos está associada a escassez relativa dos recursos hídricos, mas não se resume a ela. Os conflitos são acionados por uma variedade de fatores referentes à apropriação e ao uso de um recurso cada vez mais escasso, disputas entre regiões quanto aos processos de desenvolvimento econômico ali implantados, conflitos entre visões sociais e interesses divergentes que demandam um processo de mediação que não pode ser feito mediante cálculos matemáticos na medida em que os interesses em disputa não são apenas econômicos.

Os conflitos associados a alocação de água versam sobre quem (uso, usuário, comunidade, região ou estado) se apropriará da água e o destino – seja público ou privado - que dará a mesma. As mediações para estas disputas no Ceará têm se dado de forma administrativa e em fóruns de participação pública prioritariamente, muito embora possam haver conflitos judicializados.

A mediação ou moderação dos conflitos identificados na RHSC (Ver Diagnóstico) tem sido realizada por um terceiro ator – órgão de gerenciamento ou comitê de bacia hidrográfica - que atua facilitando o diálogo entre as partes, para que elas construam, com autonomia e solidariedade, a melhor solução para o problema. Não se trata de um processo fácil, o qual requer capacitações desse terceiro ator

conhecimento e construção de estratégias de moderação. Salienta-se que a mediação é um procedimento estruturado, não tem um prazo definido, e pode terminar ou não em acordo, pois as partes têm autonomia para buscar soluções que compatibilizem seus interesses e necessidades (PEDROSA, 2017).

Partindo do princípio que os conflitos não desaparecem, apenas ficam latentes e mais ou menos intensos, busca-se com esse programa: (I) o aperfeiçoamento das técnicas de mediação de conflitos; (II) a promoção de ações de pactuação, valorizando a prevenção e a mediação de conflitos pelo uso da água.

Sales (2016) apresenta 13 técnicas ou habilidades que podem ser utilizadas para mediação de conflitos, são elas: 1) Escuta ativa; 2) Perguntas abertas; 3) Estimular a empatia; 4) Anotações; 5) Resumo; 6) Paráfrase – melhor compreensão; 7) Reformulação – aspecto positivo; 8) Separar Pessoas dos Problemas; 9) Concentrar nos interesses e nos valores, e não nas posições; 10) Estimular a identificação de ganhos múltiplos; 11) Insistir em usar critérios objetivos quando necessário; 12) Teste de realidade; 13) Gerenciamento positivo das emoções (apreciação, afiliação, autonomia, status, papel).

A escolha da técnica depende do tipo de conflito e dos envolvidos. Assim, elas podem ser adaptadas ou aprimoradas para cada realidade. Além disso, a experiência dos profissionais do órgão de gerenciamento e dos membros do comitê é um elemento que também deve ser considerado nesta escolha, bem como na elaboração de estratégias próprias para a gestão dos conflitos.

Quadro 4 - Matriz de ações e programas do eixo de gerenciamento das águas

Programa	Ação específica	Instituições envolvidas	Prioridade das ações específicas
Banco de Informações da Gestão da Águas	Desenvolvimento do Banco de dados e sistemas de informação para disponibilização de informações sobre os sistemas hídricos, demandas, usuários e outras informações geradas nos planos de recursos hídricos	Universidades, CBHSC, COGERH, Funcap, ANA e SIGERH.	Alta
Programa de Aprimoramento dos Instrumentos de Gestão	Ampliação/Atualização do cadastro de usuários	Secretarias municipais de agricultura e de meio ambiente, Defesas civis municipais, CAGECE, SISAR, SAAE, COGERH, SRH, Secretaria das Cidades, Associações de usuários dos açudes, SIGERH, CBHSC, Comissões gestoras, Colônias de pescadores, Sociedade civil organizada.	Alta
	Elaboração de estudo para definição da capacidade de pagamento dos setores usuários	Universidades, COGERH, CBHSC.	Média
	Aprimoramento do sistema de cobrança pelo uso da água com vistas a equidade e eficiência de uso	Universidades, COGERH, SRH, CBHSC, CONERH.	Alta
	Fortalecimento e aprimoramento do sistema de outorga de uso de recursos hídricos	COGERH, SRH, CBHSC, CONERH.	Alta
	Avaliação dos custos de investimento e de operação, administração e manutenção (OAM) em infraestrutura hídrica	COGERH, SOHIDRA	Média
Fortalecimento e aprimoramento da alocação negociada de água	Divulgação anual dos resultados da alocação negociada de água	CBHSC, COGERH, Comissões Gestoras.	Alta
	Incorporação de novas técnicas, conceitos e parâmetros para embasar e fortalecer o processo decisório da alocação negociada de águas	COGERH, SISAR, CAGECE, CBHSC, Comissões gestoras, SAAE, Universidades.	Média
	Ações integradas entre CBHSI e Comitê da Bacia do Parnaíba	ANA, CBH Parnaíba, CBHSC, CBHSI, COGERH, CONERH.	Alta

Quadro 4 - Matriz de ações e programas do eixo de gerenciamento das águas (Continuação)

Programa	Ação específica	Instituições envolvidas	Prioridade das ações específicas
Programa de Gestão de Conflitos	Aperfeiçoamento das técnicas de mediação de conflitos através de capacitações	COGERH, CBHSC, Comissões gestoras, ANA, Universidades, Fórum Cearense de CBHs, CBH Parnaíba, CNRH.	Média
	Promoção de ações de pactuação, valorizando a prevenção e a mediação de conflitos pelo uso da água.	COGERH, CBHSC, Comissões gestoras, ANA, CBH Parnaíba, CNRH.	Alta

6. MEIO AMBIENTE

A preocupação com o meio ambiente foi demonstrada pelo CBHSC desde o início desse Plano, pois a poluição, a ocupação de Área de Preservação Permanente (APP), uso de agrotóxicos, eutrofização, degradação e desertificação dos solos têm sido recorrentemente denunciados. Aliadas a esses fatores, existem as mudanças climáticas como ponto chave dos impactos nos processos hidrológicos.



Nesse sentido, foram definidos dois programas (Quadro 5) no âmbito do eixo ambiental, são eles: Gestão da Qualidade da Água dos Mananciais e Proteção Ambiental dos Mananciais.

6.1 Gestão da Qualidade da Água dos Mananciais

Os corpos hídricos usualmente funcionam como receptores de descargas pontuais e difusas. Estas cargas são responsáveis pela eutrofização progressiva e consequente alteração da sua estrutura trófica. Esse aspecto revela a importância de ações que propiciem a manutenção da qualidade da água em padrões exigidos pelos múltiplos usos, em especial, o abastecimento.

Assim, o programa Gestão da Qualidade da Água dos Mananciais visa reduzir a carga de fósforos e outros poluentes carregados para os reservatórios e rios da RHSC por meio de nove ações:

- Realização de estudos adicionais sobre reservas hídricas subterrâneas, bem como estudos hidrogeológicos e hidroquímicos
- Mapeamento, fiscalização e outorga de poços profundos e barramentos particulares;
- Implantação de coleta seletiva de resíduos sólidos (lixo) nos municípios da RHSC e no entorno dos corpos hídricos;
- Construção de ETEs nos municípios pertencentes à RHSC;
- Elaboração e atualização dos Planos Municipais e Intermunicipais de Saneamento Básico;
- Implantação de consórcio de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos;
- Ampliação da distribuição de água tratada na zona rural e urbana;
- Implantação de sistemas alternativos individuais de esgotamento sanitário na zona rural; e
- Implantação de sistemas de drenagem urbana.

6.2 Proteção Ambiental dos Mananciais

A manutenção da qualidade e quantidade dos recursos hídricos também depende da conservação da vegetação ao longo de rios e no entorno de

nascentes por favorecer a mitigação do assoreamento e da degradação ambiental. Mesquita et al. (2016) afirmam que as florestas garantem maior equilíbrio do ecossistema quando associadas ao manejo e conservação dos recursos naturais, pois, além de proteger os recursos naturais bióticos e/ou abióticos, elas atuam no restabelecimento das condições químicas e físicas do solo. Ademais, as matas ciliares e as APPs agem na transferência de energia e nutrientes, onde a ciclagem nutricional promove grande sinergismo ao ecossistema (BARRETO et al., 2009).

A proteção das nascentes, APPs e matas ciliares são fundamentais para a conservação - qualitativa e quantitativa - dos recursos hídricos e ações com esses propósitos ganham maior relevância em regiões como a RHSC, que já possuem grandes áreas degradadas conforme identificado no Diagnóstico.

Este programa abriga oito ações:

- Diagnóstico, Recuperação e Monitoramento das nascentes na RHSC;
- Ampliação da fiscalização para coibir o desmatamento das nascentes;
- Identificação, fiscalização, monitoramento e reflorestamento de APP's;
- Implementação de programa de incentivo a práticas agroecológicas e orgânicas;
- Estudo do impacto do uso de agrotóxicos na RHSC para conscientização do não uso de agrotóxicos na Bacia Hidrográfica;
- Fortalecimento do Turismo e do Ecoturismo;
- Realização do zoneamento ambiental para a RHSC; e
- Construção e ampliação de viveiros comunitários.

Quadro 5 - Matriz de ações e programas do eixo de gerenciamento das águas

Programa	Ação específica	Instituições envolvidas	Prioridade das ações específicas
Gestão da Qualidade da Água dos Mananciais	Realização de estudos adicionais sobre reservas hídricas subterrâneas, bem como estudos hidrogeológicos e hidroquímicos	CPRM, SOHIDRA, COGERH, Universidades.	Alta
	Mapeamento, fiscalização e outorga de poços profundos e barramentos particulares	CPRM, SOHIDRA, COGERH, Universidades, SRH, SEMACE, Secretaria das Cidades, SEMA.	Média
	Implantação de coleta seletiva de resíduos sólidos (lixo) nos municípios da RHSC e no entorno dos corpos hídricos.	Secretarias municipais de meio ambiente, Prefeituras municipais, Associações e cooperativas de catadores.	Alta
	Construção de ETEs nos municípios pertencentes à RHSC	CAGECE, SISAR, SAAEs, Prefeituras municipais.	Alta
	Elaboração e atualização dos Planos Municipais e Intermunicipais de Saneamento Básico	CAGECE, Prefeituras municipais, Secretarias municipais de meio ambiente, Consórcios de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.	Alta
	Implantação de consórcio de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos	Prefeituras municipais e SEMA.	Média
	Ampliação da distribuição de água tratada na zona rural e urbana	CAGECE, SAAEs, SISAR, Prefeituras municipais, Exército.	Alta
	Implantação de sistemas alternativos individuais de esgotamento sanitário na zona rural	SISAR, Prefeituras municipais, FUNASA, Cáritas, Associação Caatinga, Universidades.	Alta
	Implantação de sistemas de drenagem urbana	Prefeituras municipais e Secretaria das Cidades.	Alta
Proteção Ambiental dos Mananciais	Diagnóstico, Recuperação e Monitoramento das nascentes na RHSC	CBHSC, CBH Parnaíba, ANA, SEMA, Secretarias municipais de meio ambiente, SEMACE.	Alta
	Ampliação da fiscalização para coibir o desmatamento das nascentes	MPCE, SEMACE, IBAMA, BPMA, Órgãos municipais de fiscalização.	Alta
	Identificação, fiscalização, monitoramento e reflorestamento de APP's	MPCE, SEMACE, IBAMA, BPMA, Órgãos municipais de fiscalização.	Média
	Implementação de programa de incentivo a práticas agroecológicas e orgânicas	EMATERCE, Secretarias municipais de agricultura, SDA, ONGs.	Média
	Estudo do impacto do uso de agrotóxicos na RHSC para conscientização do não uso de agrotóxicos na Bacia Hidrográfica	EMATERCE, Secretarias municipais de agricultura, SDA, ONGs, Universidades, Cursos técnicos na região.	Alta
	Fortalecimento do Turismo e do Ecoturismo	SETUR, SEDET, SEMA, Associação Caatinga.	Média
	Realização do zoneamento ambiental para a RHSC	Prefeituras municipais, SEMA, Universidades, CBHSC e CBH Parnaíba.	Alta
	Construção e ampliação de viveiros comunitários	Secretarias municipais de meio ambiente, Associação Caatinga, SEMA, EMATERCE.	Alta

7. POLÍTICO-INSTITUCIONAL

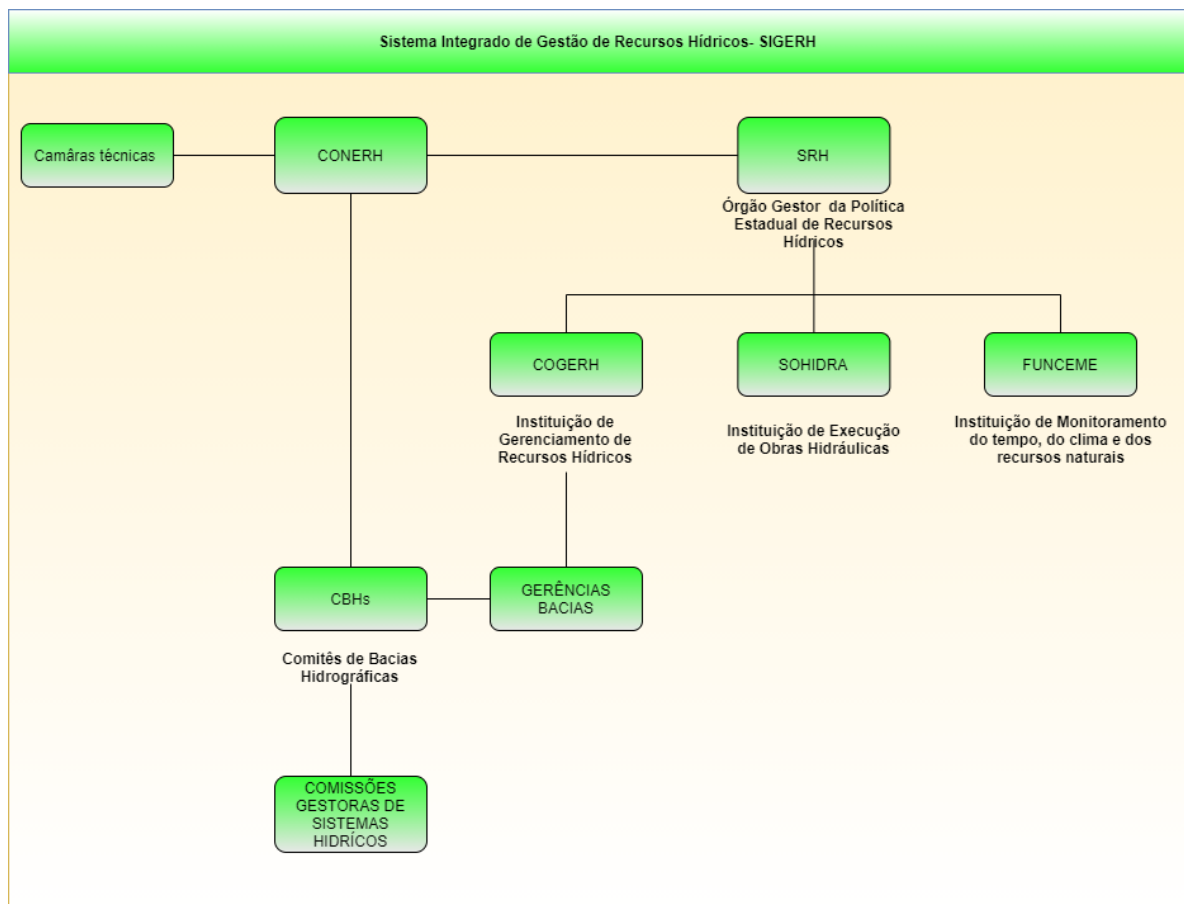
7.1 Fortalecimento do SIGERH

As ações do eixo político-institucional estão agrupadas no programa Fortalecimento do SIGERH - Sistema Integrado de Gestão de Recursos Hídricos.



O SIGERH (Figura 5) é composto pelo Conselho de Recursos Hídricos do Ceará, pelo órgão gestor da Política Estadual de Recursos Hídricos (SRH), pelos Comitês de Bacia Hidrográficas, pela instituição de gerenciamento de recursos hídricos (Cogehh), e pelas instituições setoriais que realizem atividades relacionadas aos recursos hídricos e estejam envolvidas com a gestão do clima e dos recursos hídricos.

Figura 5 - Sistema Integrado de Gestão de Recursos Hídricos



Fonte: Adaptado do PAE, 2018.

As instituições que compõem a estrutura organizacional do SIGERH podem ser agrupadas em três sistemas: sistema de gestão (órgãos responsáveis por planejamento, administração e regulamentação); sistemas afins (órgãos responsáveis pela oferta, utilização e preservação) e sistemas correlatos (órgãos responsáveis pelo planejamento e coordenação geral, incentivos fiscais e econômicos, ciência e tecnologia, defesa civil e meio ambiente), bem como aqueles representativos dos usuários de água e da sociedade civil organizada (ANA, 2019).

Assim, o fortalecimento do SIGERH busca o aprimoramento da capacidade institucional para uma efetiva coordenação do gerenciamento de recursos hídricos e execução da Política Estadual de Recursos Hídricos e dos Planos de Recursos Hídricos. Para isso, foram estabelecidas seis ações para compor este programa, são elas:

- Capacitação dos membros do comitê para o uso e conhecimento dos sistemas de informação de recursos hídricos;
- Integração entre os órgãos quanto à elaboração de estudos, planos e outras atividades a serem realizadas pelo Sistema de Gestão de Recursos Hídricos;
- Promoção de capacitação para representantes dos municípios para a execução de ações de fiscalização, monitoramento e segurança de barragem;
- Capacitação das instituições municipais sobre o Plano de Recursos Hídricos da Bacia da RHSC;
- Divulgação do Plano de Recursos Hídricos junto a formadores de opinião na região e através dos meios de comunicações sociais;
- Ampliação e fortalecimento da capacidade de fiscalização dos múltiplos usos da água e mananciais;
- Implantação/estruturação de Comissões Gestoras nos açudes deliberados pelo CBH.



As instituições envolvidas em cada uma das ações e a classificação das prioridades, na percepção dos participantes do workshop, podem ser visualizadas no Quadro 6.

Quadro 6 - Matriz de ações e programas do eixo político-institucional

Programa	Ação específica	Instituições envolvidas	Prioridade das ações específicas
Fortalecimento do SIGERH	Capacitação dos membros do comitê para o uso e conhecimento dos sistemas de informação de recursos hídricos.	COGERH, SRH e ANA	Alta
	Integração entre os órgãos quanto à elaboração de estudos, planos e outras atividades a serem realizadas pelo Sistema de Gestão de Recursos Hídricos.	COGERH, SRH, FUNCEME, SOHIDRA, SEMACE	Média
	Promoção de capacitação para representantes dos municípios para a execução de ações de fiscalização, monitoramento e segurança de barragem.	COGERH, SRH, Comissões Gestoras, Prefeituras Municipais	Média
	Capacitação das instituições municipais sobre o Plano de Recursos Hídricos da Bacia da RHSC	COGERH, SRH, CBH, Secretarias municipais de agricultura, de meio ambiente e de educação	Média
	Divulgação do Plano de Recursos Hídricos junto a formadores de opinião na região e através dos meios de comunicações sociais	CBH, Comissões Gestoras, Prefeituras Municipais, COGERH, SRH, Universidades	Alta
	Ampliação e fortalecimento da capacidade de fiscalização dos múltiplos usos da água e mananciais.	CBH, COGERH, SRH, Secretarias municipais de meio ambiente	Alta
	Implantação e estruturação da GR na RHSC	COGERH e CBH	Média

8. CRONOGRAMA E FONTES DE RECURSOS

O cronograma e as possíveis fontes de recursos das ações apresentadas em cada um dos programas estão disponíveis no Quadro 7. A previsão orçamentária contém valores estimados, com exceção dos que se referem à construção da barragem Fronteiras e de seu sistema adutor, no Projeto Malha D'Água. Os referidos valores são os contidos no PAE, atualizados pelo INCC.

Quadro 7 - Cronograma e fonte de recursos das ações

Programas e Ações específicas	Tipologia de Soluções	Possíveis Fonte de Recursos	Previsão Orçamentária		Cronograma					
			Unidade	Valor	2021-2025	2025-2030	2030-2035	2035-2040	2040-2045	2045-2050
PROGRAMA DE MELHORIA DA EFICIÊNCIA DO USO DA ÁGUA NA PRODUÇÃO AGRÍCOLA (IRRIGAÇÃO)										
Identificação de usuários/irrigantes da RHSC	Cadastro	COGERH	R\$	188.933,91						
Monitoramento e fiscalização sistemática de usuários/irrigantes	Monitoramento	SRH/COGERH	-	-						
Desenvolvimento de estudo que avalie as culturas adequadas à variabilidade climática e a rentabilidade do uso delas	Estudo	CNPq, Funcap, Sebrae	R\$	350.000,00						
Implementação de técnicas e/ou estratégias que propiciem o uso de culturas com menor consumo hídrico na irrigação	Conservação da água	Banco Mundial, Governo Federal, Governo Estadual	R\$	275.000,00						

Quadro 7 - Cronograma e fonte de recursos das ações (Continuação)

Programas e Ações específicas	Tipologia de Soluções	Fonte de Recursos	Previsão Orçamentária		Cronograma					
			Unidade	Valor	2021-2025	2025-2030	2030-2035	2035-2040	2040-2045	2045-2050
PROGRAMA DE MELHORIA DA EFICIÊNCIA DO USO DA ÁGUA NA PRODUÇÃO AGRÍCOLA (IRRIGAÇÃO)										
Ampliação de sistemas de irrigação que propiciem a maior eficiência de aplicação da água	Estrutural	Governo Federal, Banco do Nordeste, Operação de Crédito	R\$/ha	6.500,00						
Capacitação de irrigantes sobre manejo de culturas com menor consumo de água, maior valor agregado e métodos de irrigação de maior eficiência	Capacitação de pessoal		R\$/pessoa	22, 89						
Realização de trabalho de regularização de outorga	Articulação	COGERH e SRH	-	-						
PROGRAMA DE MELHORIA DA EFICIÊNCIA DO USO DA ÁGUA NA INDÚSTRIA										
Incentivo de tecnologias adequadas ao reuso industrial	Estrutural	Prefeituras municipais, Investimento Privado	R\$	2.000.000,00						
PROGRAMA DE GESTÃO DA DEMANDA URBANA										
Redução sistemática das perdas de água tratada, decorrentes de furto, desperdícios ou defeito na distribuição.	Estrutural	Cagece, Banco Mundial	R\$/m de rede	3,02						
Implantação/ampliação dos Distritos de Medição e Controle (DMC), de forma progressiva, iniciando nos municípios de maiores volumes operacionais e alcançando os demais municípios.	Estrutural	Cagece, Banco Mundial	R\$/m de rede	3,02						

Quadro 7 - Cronograma e fonte de recursos das ações (Continuação)

Programas e Ações específicas	Tipologia de Soluções	Fonte de Recursos	Previsão Orçamentária		Cronograma					
			Unidade	Valor	2021-2025	2025-2030	2030-2035	2035-2040	2040-2045	2045-2050
PROGRAMA DE GESTÃO DA DEMANDA URBANA										
Redução das perdas em trânsito do sistema de água bruta, assegurando manutenção adequada e em tempo oportuno dos sistemas de adução.	Conservação da água	Tesouro Estadual, Governo Federal e Operação de Crédito	R\$	2.000.000,00						
Realização de estudos para fomentar as eco construções urbanas, focado no sistema de reuso de água e drenagem urbana sustentável.	Estudos	CNPq, Funcap, ANA	R\$	350.000,00						
Criação e implementação de instrumentos legais e administrativos, com vistas ao fomento da construção sustentável de novas edificações e promoção de construções verdes.	Regulamentação	Prefeituras Municipais	R\$	60.000,00						
FORTALECIMENTO DO SIGERH										
Capacitação dos membros do comitê para o conhecimento e utilização dos instrumentos de gestão de recursos hídricos.	Capacitação de Pessoal	Recursos próprios da COGERH	R\$/ pessoa	22,89						
Integração entre os órgãos quanto à elaboração de estudos, planos e outras atividades a serem realizadas pelo Sistema de Gestão de Recursos Hídricos.	Articulação Institucional	Recursos próprios da COGERH	-	-						
Promoção de capacitação para representantes dos municípios para a execução de ações de fiscalização, monitoramento e segurança de barragem.	Capacitação de Pessoal	Prefeituras Municipais	R\$/ pessoa	22,89						

Quadro 7 - Cronograma e fonte de recursos das ações (Continuação)

Programas e Ações específicas	Tipologia de Soluções	Fonte de Recursos	Previsão Orçamentária		Cronograma					
			Unidade	Valor	2021-2025	2025-2030	2030-2035	2035-2040	2040-2045	2045-2050
FORTEALECIMENTO DO SIGERH										
Capacitação das instituições municipais sobre o Plano de Recursos Hídricos da RHSC	Capacitação de Pessoal	Prefeituras Municipais, Recursos Próprios da COGERH	R\$/pessoa	22,89						
Divulgação do Plano de Recursos Hídricos junto a formadores de opinião na região e através dos meios de comunicações sociais	Articulação Institucional	COGERH, CBHSI	-	-						
Ampliação e fortalecimento da capacidade de fiscalização dos múltiplos usos da água e mananciais.	Ampliação de Pessoal	SRH, ANA	R\$/fiscal	3.500,00						
Implantação/estruturação de Comissões Gestoras nos açudes deliberados pelo CBH.	Ampliação de Pessoal	COGERH	-	-						
INCREMENTO DA OFERTA HÍDRICA SUPERFICIAL										
Construção do lago de Fronteiras	Estrutural	Tesouro Estadual, Governo Federal e Operação de Crédito	R\$	670.246.314,03 (atualizado INCC, 12/21)						
Construção do Sistema Adutor Fronteiras do Projeto Malha D'Água	Estrutural	Tesouro Estadual, Governo Federal e Operação de Crédito	R\$	285.268.769,24 (atualizado INCC, 12/21)						
Elaboração de estudo de viabilidade e projeto para a construção de adutora para o atendimento de usuários a jusante do Jaburu II	Estudo	Tesouro Estadual, Governo Federal e Operação de Crédito	R\$	350.000,00						

Quadro 7 - Cronograma e fonte de recursos das ações (Continuação)

Programas e Ações específicas	Tipologia de Soluções	Fonte de Recursos	Previsão Orçamentária		Cronograma					
			Unidade	Valor	2021-2025	2025-2030	2030-2035	2035-2040	2040-2045	2045-2050
INCREMENTO DA OFERTA HÍDRICA SUBTERRÂNEA										
Estudo de viabilidade para a construção de barragens subterrâneas	Estudo	Tesouro Estadual, FECOP. Governo Federal	R\$/ Barragem	37.034,05						
Mapeamento e identificação de locais para perfuração de poços na RHSC	Mapeamento		R\$	2.670.908,52						
Viabilidade de recuperação dos poços que foram identificados como inativos e obstruídos	Estudo	Tesouro Estadual, FECOP. Governo Federal	R\$	350.000,00						
Mapear, fiscalizar e outorgar os poços existentes	Monitoramento	Tesouro do Estado SRH Recursos próprios COGERH	R\$	3.000.000,00						
DIVERSIFICAÇÃO DA OFERTA HÍDRICA										
Elaboração de modelo institucional e legal que incentive o reuso da água	Regulamentação	Prefeituras Municipais	R\$	350.000,00						
Elaboração de modelo institucional e legal que incentive a captação de água de chuva	Regulamentação	Prefeituras Municipais	R\$	350.000,00						
Elaboração de guia sobre manejo e métodos de armazenamento de águas pluviais	Material didático	Tesouro Estadual, Recursos próprio COGERH	R\$/ Campanha	49.792,51						

Quadro 7 - Cronograma e fonte de recursos das ações (Continuação)

Programas e Ações específicas	Tipologia de Soluções	Fonte de Recursos	Previsão Orçamentária		Cronograma					
			Unidade	Valor	2021-2025	2025-2030	2030-2035	2035-2040	2040-2045	2045-2050
DIVERSIFICAÇÃO DA OFERTA HÍDRICA										
Identificação e expansão de programas de reuso de águas cinzas e negras em comunidades rurais	Estrutural	Tesouro Estadual, Governo Federal e Operação de Crédito	R\$	1.278.983,62						
Incentivo econômicos e não econômicos para usuários industriais e setores do serviço implementarem programa de reuso da água	Conservação da água	Fiec, Governo Federal	R\$	19.841.034,73						
BANCO DE INFORMAÇÕES DA GESTÃO DA ÁGUAS										
Desenvolvimento do Banco de dados e sistemas de informação para disponibilização de informações sobre os sistemas hídricos, demandas, usuários e outras informações geradas nos planos de recursos hídricos	Projeto	Tesouro Estadual, Recursos Próprios da COGERH, Governo Federal	R\$	48.000,00						
PROGRAMA DE APRIMORAMENTO DOS INSTRUMENTOS DE GESTÃO										
Ampliação/Atualização do cadastro de usuários	Monitoramento	Tesouro Estadual, Recursos próprios da COGERH	R\$	188.933,91						
Aprimoramento do sistema de cobrança pelo uso da água que promova a equidade e eficiência de uso	Conservação da água	Tesouro Estadual, Recursos Próprios da COGERH	R\$	300.000,00						

Quadro 7 - Cronograma e fonte de recursos das ações (Continuação)

Programas e Ações específicas	Tipologia de Soluções	Fonte de Recursos	Previsão Orçamentária		Cronograma					
			Unidade	Valor	2021-2025	2025-2030	2030-2035	2035-2040	2040-2045	2045-2050
PROGRAMA DE APRIMORAMENTO DOS INSTRUMENTOS DE GESTÃO										
Fortalecimento e aprimoramento do sistema de outorga de uso de recursos hídricos	Autorização de uso	Tesouro Estadual, Recursos Próprios da COGERH	R\$	300.000,00						
Elaboração de estudo para definição da capacidade de pagamento dos setores usuários	Estudo	Tesouro Estadual, Recursos Próprios da COGERH	R\$	250.000,00						
Avaliação dos custos de investimento e de operação, administração e manutenção (OAM) em infraestrutura hídrica;	Estudo	Tesouro Estadual, Recursos Próprios da COGERH	R\$	70.000,00						
FORTALECIMENTO E APRIMORAMENTO DA ALOCAÇÃO NEGOCIADA DE ÁGUA										
Divulgação anual dos resultados da alocação negociada de água	Comunicação	Tesouro Estadual, Recursos Próprios da COGERH	R\$	1.000,00						
Incorporação de novas técnicas, conceitos e parâmetros para embasar e fortalecer o processo decisório da alocação negociada de águas	Planejamento	Tesouro Estadual, Recursos Próprios da COGERH	R\$	347.053,36						
Ações de gestão de águas integradas entre CBHSC, CBHSI e Comitê da Bacia do Parnaíba	Articulação Institucional	Tesouro Estadual, Recursos Próprios da COGERH	-	-						

Quadro 7 - Cronograma e fonte de recursos das ações (Continuação)

Programas e Ações específicas	Tipologia de Soluções	Fonte de Recursos	Previsão Orçamentária		Cronograma					
			Unidade	Valor	2021-2025	2025-2030	2030-2035	2035-2040	2040-2045	2045-2050
PROGRAMA DE GESTÃO DE CONFLITOS										
Aperfeiçoamento das técnicas de mediação de conflitos por parte dos membros do CBHSI	Gestão de Conflito	Tesouro Estadual, Recursos Próprios da COGERH	R\$/ pessoa	22,89						
Promoção de ações de pactuação, valorizando a prevenção e a mediação de conflitos pelo uso da água.	Gestão de Conflito	Tesouro Estadual, Recursos Próprios da COGERH	R\$	127.186,12						
Gestão da Qualidade da Água dos Mananciais										
Realização de estudos adicionais sobre reservas hídricas subterrâneas, bem como estudos hidrogeológicos e hidroquímicos	Estudo	Tesouro Estadual, Governo Federal e Operação de Crédito	R\$	325.000,00						
Mapeamento, fiscalização e outorga de poços profundos e barramentos particulares	Monitoramento	Tesouro Estadual, FECOP, Governo Federal	R\$	248.842,41						
Implantação de coleta seletiva de resíduos sólidos (lixo) nos municípios da RHSC e no entorno dos corpos hídricos.	Proteção Ambiental	Prefeituras Municipais, Tesouro Estadual, Governo Federal	R\$/ programa	60.000,00						
Construção de ETEs nos municípios pertencentes à RHSC	Estrutural	Governo Federal, Operação de Crédito	R\$	3,3 x habitante/ domicílio						
Implantação de consórcio de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos	Estrutural	Governo Federal Órgão Gestor Estadual, Prefeituras Municipais	-	-						

Quadro 7 - Cronograma e fonte de recursos das ações (Continuação)

Programas e Ações específicas	Tipologia de Soluções	Fonte de Recursos	Previsão Orçamentária		Cronograma					
			Unidade	Valor	2021-2025	2025-2030	2030-2035	2035-2040	2040-2045	2045-2050
Gestão da Qualidade da Água dos Mananciais										
Ampliação da distribuição de água tratada na zona rural e urbana	Estrutural	Governo Federal, Operação de Crédito	R\$	2.000.000,00						
Implantação de sistemas alternativos individuais de esgotamento sanitário na zona rural	Estrutural	Governo Federal, Operação de Crédito	R\$	1.500.000,00						
Implantação de sistemas de drenagem urbana	Estrutural	Governo Federal, Operação de Crédito	R\$	2.000.000,00						
Proteção Ambiental dos Mananciais										
Identificação, fiscalização, monitoramento e reflorestamento de APP's	Proteção Ambiental	Tesouro Estadual, Governo Federal e Operação de Crédito	R\$/APP	22.202,35						
Implementação de programa de incentivo a práticas agroecológicas e orgânicas	Proteção Ambiental	Tesouro Estadual, Governo Federal e Operação de Crédito	R\$	625.000,00						
Estudo do impacto do uso de agrotóxicos na RHSC para conscientização do não uso de agrotóxicos na Bacia Hidrográfica	Estudo	Tesouro Estadual Prefeituras Municipais	R\$	150.000,00						
Fortalecimento do Turismo e do Ecoturismo	Articulação Institucional	Tesouro do estado, BNB Operação de Crédito Iniciativas privadas	-	-						

Quadro 7 - Cronograma e fonte de recursos das ações (Continuação)

Programas e Ações específicas	Tipologia de Soluções	Fonte de Recursos	Previsão Orçamentária		Cronograma					
			Unidade	Valor	2021-2025	2025-2030	2030-2035	2035-2040	2040-2045	2045-2050
Proteção Ambiental dos Mananciais										
Diagnóstico, Recuperação e Monitoramento das nascentes na RHSC	Proteção Ambiental	Prefeituras Municipais, Tesouro Estadual, Governo Federal	R\$/m²	10,50						
Construção e ampliação de viveiros comunitários	Proteção Ambiental	Tesouro Estadual, Governo Federal e Operação de Crédito	RS/m²	10,50						
Ampliação da fiscalização para coibir o desmatamento das nascentes	Proteção Ambiental	Tesouro Estadual, Governo Federal e Operação de Crédito	R\$/Nascente	22.202,35						
Realização do zoneamento ambiental para a RHSC	Proteção Ambiental	Tesouro Estadual, Governo Federal e Operação de Crédito	R\$	350.000,00						

REFERÊNCIAS

FARIA JUNIOR, M.J.A., and HORA, R.C. Cultivo Protegido. In: BRANDÃO FILHO, J.U.T., FREITAS, P.S.L., BERIAN, L.O.S., and GOTO, R., comps. Hortaliças-fruto [online]. Maringá: EDUEM, 2018, pp. 451-487. ISBN: 978-65-86383-01-0. <https://doi.org/10.7476/9786586383010.0016>.

GRANDE, L.; LUZ, J.M.Q.; MELO, B.; LANA, R.M.Q.; CARVALHO, J.O.M. O cultivo protegido de hortaliças em Uberlândia-MG. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 21, n. 2, p. 241-244, abril/junho 2003.

CERMEÑO Z. S. Estufas instalação e manejo. Lisboa: Litexa. 1990.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS [ANA]. O progestão no Ceará: síntese do primeiro ciclo do programa (2014-2018), 2019.

ALVES, W. C.; ROCHA, A. L.; GONÇALVES, R. F. Aparelhos Sanitários Economizadores. In: *Uso Racional da Água em Edificações* / Ricardo Franci Gonçalves (Coord.). Rio de Janeiro: ABES, Projeto PROSAB, 352 p. 2006.

BARRETO, R. C.; MADARI, B. E.; MADDOCK, J. E. L.; MACHADO, P. L. O. A.; TORRES, E.; FRANCHINI, J. C.; COSTA, A. R. The impact of soil management on aggregation, carbon stabilization, and carbon loss as CO in the surface layer of a Rhodic Ferralsol in Southern Brazil. *Agric. Ecosystems Envir.* Dordrecht, v. 132, n.1, p. 243-251, 2009.

CANDIOTTO, L. Z. P; GRISA, F. F.; SCHIMITZ, L. A. Considerações sobre a experiência de construção de cisternas em Unidades de Produção e Vida Familiares (UPVFs) do município de Francisco Beltrão – Paraná. *Revista NERA*, ano 18, n. 29, p. 174-193, jul-dez, 2015.

García-Rubio, M. A., Ruiz-Villaverde, A., & González-Gómez, F. (2015) Urban water tariffs in Spain: What needs to be done? *Water*, 7(4), 1456-1479. DOI: 10.3390/w7041456

MECHI, A.; SANCHES, D. L. Impactos ambientais da mineração no Estado de São Paulo. *Estudos avançados* 24 (68). São Paulo, 2010. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/ea/v24n68/16.pdf>. Acessado em 22/05/2018.

MESQUITA, E. A.; CRUZ, M. L. B.; PINHEIRO, L.R Ó. Geoprocessamento aplicado ao mapeamento das formas de uso da terra na área de preservação permanente (APP) da lagoa do Uruaú-Beberibe/CE. *Revista Geonorte*, v.3, n.5, p. 1509-1518, 2016.

MILUTINOVIC, M. *Literature review of water demand*. 2006.

PEDROSA, V. A. Solução de conflitos pelo uso da água. Serra: ES, 2017.

PEREIRA, H.; MARQUES, R. C. An analytical review of irrigation efficiency measured using deterministic and stochastic models. *Agric. Water Manag.* 2017, 184, 28–35.

SALES, L. M. M. Técnicas de mediação de conflitos e técnica da reformulação – novo paradigma e nova formação para os profissionais do direito. *Novos Estudos Jurídicos*, v.21, n.13, 2016.

SÃO PAULO. Educação Ambiental na Gestão de Recursos Hídricos. Governo do Estado de São Paulo: Portal da Educação Ambiental, 2019.

SOUZA FILHO, F. A. Modelo de Operação de Reservatórios. 2010.