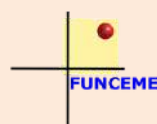




Plano de Gestão Proativa de Secas

Hidrossistema Rosário



Créditos Institucionais

GOVERNADOR DO ESTADO DO CEARÁ

Elmano de Freitas da Costa

SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS – SRH

Marcos Robério Ribeiro Monteiro

Secretário

COMPANHIA DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS – COGERH

Yuri Castro de Oliveira

Presidente

Israel Maia Portela

Diretor de Planejamento

Tércio Dantas Tavares

Diretor de Operações

João Ricardo Filgueiras Rios

Diretor Administrativo-Financeiro

Comitê da Bacia Hidrográfica do Salgado

DIRETORIA DO COMITÊ

Francisco Evanildo Simão da Silva

Francisco Alexandro Fabricio

José Laécio de Moraes

Patrícia Maura Araujo Barreto Campello

COMISSÃO GESTORA DO AÇUDE ROSÁRIO

Usuários de Água

Área de Lazer Recanto das Águas Ltda – Osmar Alves

AAQUIAR – Associação de Aquicultores do Açude Rosário José Valdo / Erisvaldo

Associação dos Produtores Rurais do Sítio Cajazeiras José Neto

Colônia dos Pescadores – Z59 Ana Andreaza

SISAR – Sistema Integrado de Saneamento Rural – Alan Delamaykom

Manoel Viana Ribeiro

CAGECE – Companhia de Água e Esgoto do Ceará – Marcelo Gutierrez

Poder Público

Prefeitura Municipal de Lavras da Mangabeira

Câmara Municipal de Lavras da Mangabeira – José Ailton

Sociedade Civil

Associação dos Pequenos Produtores Rurais do Sítio Oitis e Adjacências José Nailton

ISPAF – Instituição Sócio Comunitário da Vila Pessoa Feliz Francisca Franciane

Federação das Associações Comunitárias de Lavras da Mangabeira – STTR Lavras da M. Ronem

Associação dos Trabalhadores do Vale Rosário – José Chagas de Alencar

Associação dos Pequenos Agricultores do Sítio Tabuleiro Alegre – Suêli Cezário

Equipe de Execução

COORDENAÇÃO GERAL

Israel Maia Portela

Diretor de Planejamento da COGERH

Francisco de Assis de Souza Filho

Cientista Chefe de Recursos Hídricos/FUNCAP-SRH-UFC

COORDENAÇÃO DAS EQUIPES DE ELABORAÇÃO

Daniele Costa da Silva – UVA/FUNCAP

Daniel Antônio Camelo Cid – FUNCEME

GERENCIA REGIONAL DA COGERH – CRATO

Emídio Clebson Batista

Rafael Bezerra T. V. Landim

José Laécio de Moraes

Josevan Leite de Oliveira

Jorge Henrique Moraes dos Santos

Mariana Lima dos Santos

EQUIPE DE ELABORAÇÃO – FUNCAP/UFCA

Celme Torres Ferreira da Costa

Adélia Alencar Brasil

Ana Rute Batista Pereira

Isaac Felix Victor

Francisco Dreno Viana da Silva

Rayanne Bezerra de Melo

COMUNICAÇÃO VISUAL – CEPAS/UFCA/FUNCAP

Amanda Rodrigues Costa

Guilherme Bessa Araújo Nojosa

Maitê Viana Paiva

Lista de Abreviaturas

ANA Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico
ASA Articulação Semiárido Brasileiro
BNB Banco do Nordeste
CAGECE Companhia de Água e Esgoto do Estado do Ceará
CBH Comitê de Bacia Hidrográfica
CBHSI Comitê da Bacia Hidrográfica da Serra da Ibiapaba
COGERH Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos
CONDERI do Conselho de Desenvolvimento Regional da Ibiapaba
DNOCS Departamento Nacional de Obras contra as Secas
ECOCEARÁ Rede de Agroecologia do Ceará
EMBRAPA Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Estado do Ceará
FUNCEME Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos do
IBGE Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICMBio Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
IFCE Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará
L/s Litro por segundo
M³/s metros cúbicos por segundo
PAE Plano de Ação de Emergência
PGPS Planos de Gestão Proativa de Seca
PNSB Política Nacional de Segurança de Barragens
RH Região Hidrográfica
RHSI Região Hidrográfica da Serra da Ibiapaba
SDA Secretaria de Desenvolvimento Agrário
SEMAR-PI Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos
SIPOM Sistema de Informação do Plano de Operação e Manutenção
SOHIDRA Superintendência de Obras Hidráulicas
SRH Secretaria de Recursos do estado do Ceará

Lista de Figuras

Figura 1.1 - Ciclo Hidro-ilógico.....	15
Figura 1.2 - Metodologia de elaboração dos Planos de Gestão Proativa de Seca - Hidrossistema.....	17
Figura 2.1 - Mapa de localização do hidrossistema – Açude do Rosário.....	23
Figura 2.2 - Agrovila Rosário, atualmente denominada Vila Passo Feliz.....	24
Figura 2.3 - Vista aérea do Açude Rosário	25
Figura 2.4 - Vista aérea do vertedouro Creager em concreto do Açude do Rosário.	26
Figura 2.5 - Série histórica do volume acumulado – Açude Rosário.....	27
Figura 2.6 - Vazão operada (L/s) em condições de normalidade – Hidrossistema do Rosário	29
Figura 2.7 - Distribuição espacial das classes de uso e ocupação do solo na bacia de contribuição do Açude Rosário (MapBiomas, 2024)	33
Figura 2.8 - Diagrama de usos do hidrossistema do Rosário	41
Figura 2.9 - Sistema Adutor do Açude Rosário para o abastecimento urbano da sede municipal de Lavras da Mangabeira e do distrito de Quitaiús (CE)	42
Figura 2.10 - Localização das outorgas de direito de uso da água do Açude do Rosário, Lavras da Mangabeira, na Bacia do Rio Salgado.....	46
Figura 3.1 - Reunião do Comitê da Bacia Hidrográfica do Salgado – CBHS	50
Figura 3.2 - Volume do Açude Rosário e vazão aprovada por ano.....	55
Figura 3.3 - Linha do Tempo dos arranjos normativos e dinâmica hídrica do Hidrossistema Rosário.....	57
Figura 4.1 - Reunião Grupo Focal com a Gerência Regional da Cogerh.....	61
Figura 4.2 - Grupo focal com Comissão Gestora do Açude Rosário em 21/08/2025	69
Figura 4.3 - Aplicação do questionário com os membros da Comissão Gestora e usuários do Hidrossistema Rosário	73

Figura 5.1 - Esquema metodológico para escolha dos níveis metas que funcionarão como gatilhos dos estados de secas do hidrossistema.....	91
Figura 5.2 - Níveis metas de operação do Reservatório Rosário para o cenário 1 (menos restritivo quanto à permanência), com liberação média anual de 350 L/s, Destaque para as porcentagens no mês de julho	93
Figura 5.3 - Níveis metas de operação do Reservatório Rosário para o cenário 2 (mais restritivo quanto à permanência), com liberação média anual de 400 l/s, Destaque para as porcentagens no mês de julho	94
Figura 5.4 - Simulação da acumulação do reservatório Rosário para os dois cenários propostos.....	95
Figura 5.5 - Cenários apresentados para definição dos níveis meta dos estados de seca	97
Figura 5.6 - Aprovação do Cenário A pela plenária durante a 3ª Oficina realizada no dia 23/10/2025.....	99
Figura 5.7 - Curvas guia mostrando os níveis meta e as vazões de capacidade de atendimento máxima para cada estado de seca no Cenário 1, escolhido. Os Volumes Meta (VM) 1, 2 e 3 funcionam como gatilhos para definição do estado de seca mês a mês	100
Figura 5.8 - Simulação da operação do hidrossistema Rosário entre 1911-2021 considerando os níveis meta e as vazões de capacidade de atendimento máxima para cada estado de seca.....	101
Figura 6.1 - Aplicação do Seca em Jogo com a Comissão Gestora e usuários do Hidrossistema Rosário.....	104
Figura 6.2 - Apresentação do Plano de Ação do Hidrossistema Rosário – Dimensão fornecimento e acesso a água.....	109
Figura 6.3 - Apresentação do Plano de Ação do Hidrossistema Rosário – Dimensão social.....	110
Figura 6.4 - Apresentação do Plano de Ação do Hidrossistema Rosário – Dimensão social.....	110
Figura 6.5 - Apresentação do Plano de Ação do Hidrossistema Rosário – Dimensão ambiental.....	111

Figura 7.1 - Reunião de alocação de água do Açude Rosário, município de Lavras da Mangabeira	129
Figura 7.2 - Dinâmica da Alocação Negociada de Água conforme ocorre antes dos Planos de Seca	130

Lista de Gráficos

Gráfico 2.1 - Estado trófico do Açude Rosário	36
Gráfico 4.1 - Período mais grave da seca	74
Gráfico 4.2 - Fontes alternativas de água durante a seca	75
Gráfico 4.3 - Fatores que indicam a gravidade da seca	75
Gráfico 4.4 - Impactos da seca no fornecimento e acesso a água	76
Gráfico 4.5 - Impactos da seca na dimensão econômica	77
Gráfico 4.6 - Impactos da seca na dimensão ambiental	77
Gráfico 4.7 - Impactos sociais da seca	78
Gráfico 4.8 - Regularização do uso da água	79
Gráfico 4.9 - Principais problema provocados pela seca	80
Gráfico 4.10 - Usos mais prejudicados durante a seca	83
Gráfico 4.11 - Ações institucionais e sociais mais relevantes	84
Gráfico 4.12 - Ações em obras e infraestrutura	84
Gráfico 4.13 - Período mais grave da seca	88
Gráfico 4.14 - Principais conflitos relacionados com a seca de 2012	89

Lista de Quadros

Quadro 3.1 – Histórico das vazões de alocação do hidrossistema Rosário	54
Quadro 4.1 - Grupo Focal com a Gerência Regional da Cogerh	62
Quadro 4.2 - Impactos negativos e positivos da seca no Hidrossistema Rosário .	82
Quadro 6.1 - Plano de Ação Estado Normal.....	113
Quadro 6.2 - Plano de Ação Estado Alerta	117
Quadro 6.3 - Plano de Ação Estado Seca	121
Quadro 6.4 - Plano de Ação Estado Seca Severa.....	125

Lista de Tabelas

Tabela 1.1 - Etapas de participação social no Hidrossistema Rosário	19
Tabela 2.1 - Características das vazões afluentes ao reservatório Rosário para garantias de 90%, 95% e 98%.....	35
Tabela 2.2 - Estados de Trofia e frequência de estados tróficos encontrados no reservatório Rosário.....	37
Tabela 2.3 - Caracterização dos usos do Hidrossistema Rosário	46
Tabela 5.1 - Valores de Garantias utilizados para criação do cenário de riscos toleráveis - Cenário A.....	92
Tabela 5.2 - Valores de Garantias utilizados para criação do cenário de riscos toleráveis - Cenário B.....	92
Tabela 5.3 - Valores de fração de atendimento utilizados para criação de cenários de riscos toleráveis	92

Sumário

1. Introdução.....	14
2. Descrição do Hidrossistema Rosário.....	21
2.1. Aspectos gerais.....	21
2.1.1. Características técnicas.....	24
2.1.2. Uso e ocupação do solo.....	31
2.2. Oferta Hídrica.....	33
2.2.1. Aspectos Quantitativos.....	34
2.2.2. Aspectos Qualitativos.....	35
2.3. Demanda Hídrica.....	40
2.4. Balanço Hídrico.....	47
3. Aspectos Normativos e Arranjos Institucionais do Hidrossistema.....	49
4. Descrição das Percepções, Impactos, Vulnerabilidades e Conflitos Relativos à Seca.....	59
4.1. Percepções sobre a seca.....	59
4.2. Impactos e vulnerabilidades relacionados à seca.....	81
4.2.1. Impactos relacionados à seca.....	81
4.2.2. Vulnerabilidades associadas à seca.....	85
4.3. Conflitos Sociais Relativos à Seca no Hidrossistema Rosário.....	87
5. Cenarização e Estados de Seca.....	90
5.1. Cenário escolhido.....	95
5.2. Processo de tomada de decisão da escolha do cenário.....	98
5.2.1. Representação matemática do cenário escolhido.....	99
6. Plano de Ação.....	102
6.1. Seca em Jogo.....	102

6.2. Plano de Ações do Hidrossistema Rosário	107
7. Integração entre Plano de Secas e Alocação Negociada	129
8. Plano de Implementação.....	133
9. Referências	136
Apêndice	141
Apêndice 1 - Frequência 1ª Oficina.....	141
Apêndice 2 - Frequência 2ª Oficina.....	143
Apêndice 3 - Frequência 3ª Oficina.....	146

1. Introdução

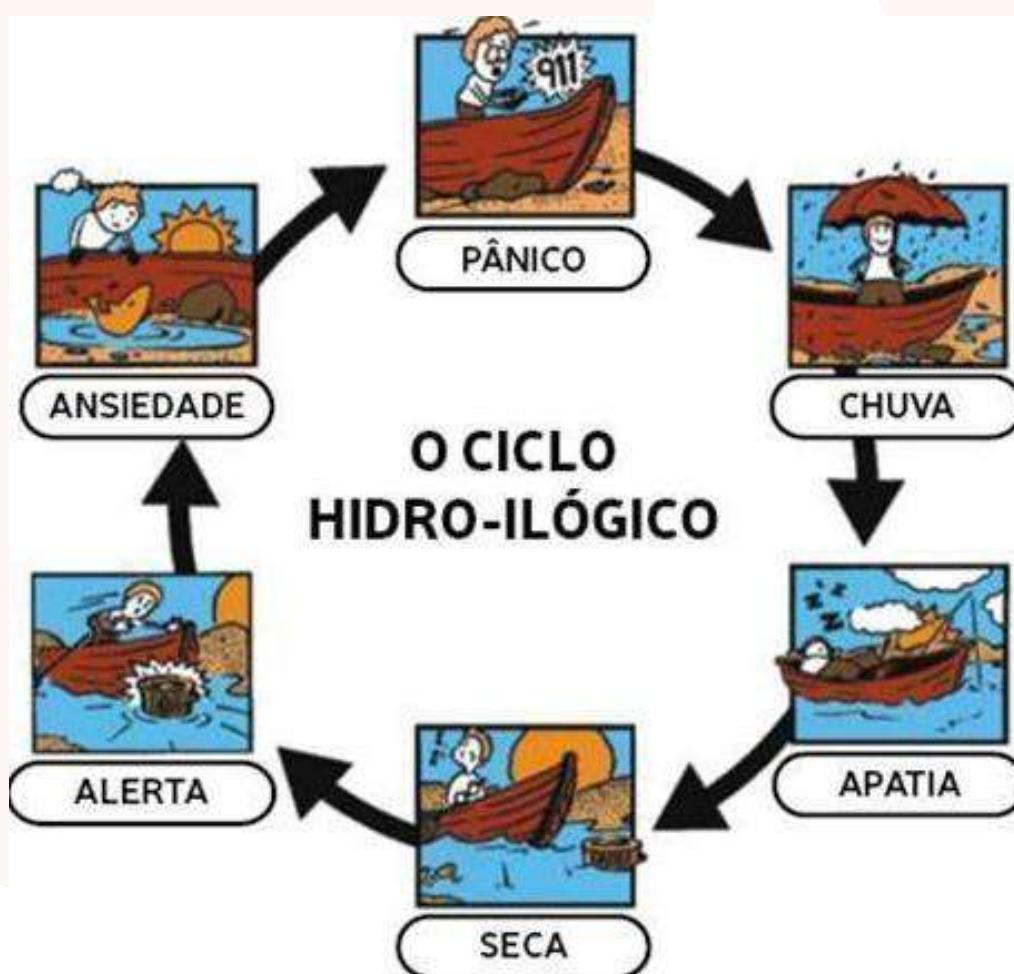
O tema seca, como fenômeno natural e social, transcende a descrição da aridez climática, aborda as dimensões humanas, evidencia a desigualdade social e o abandono que tornam a seca não apenas um evento climático, mas uma questão estrutural que perpetua ciclos de pobreza e vulnerabilidade no semiárido brasileiro.

Fala-se tema, dado que o fenômeno seca é intrínseco às características climáticas do semiárido. Porém, eclode como problema social a partir da seca de 1877 (Neves, 2000; Albuquerque Jr., 2011). De lá para cá, a seca tornou-se um tema que orbita muitos estudos, políticas, narrativas e ações, encarada sob distintas óticas, que extrapolam sua condição climática. Diz-se mesmo que há diferentes “tipos” de seca: meteorológica, hidrológica, agrícola. O termo seca não é um objeto fixo, homogêneo, a-histórico, explicável sob um único enfoque – o climático – mas uma densa rede de sentidos e práticas, variável no tempo e no espaço, tal qual as chuvas no sertão (Albuquerque Jr., 2008).

Historicamente, as formas de lidar com os dilemas implicados nas secas mostram-se, sobretudo, como reações emergenciais aos seus efeitos sociais, políticos, econômicos e ambientais (ALOCAR, 2021). A percepção da seca como elemento excepcional persiste a orientar muitas das condutas sociais. Sob essa ótica, a seca torna-se fatalidade, um fator imponderável. Essa percepção, entretanto, não impediu que o estado cearense e as suas populações adotassem estratégias mais robustas de convivência com as secas e as irregularidades climáticas, seja por meio de arranjos institucionais e organizativos, pela constituição de uma rede de infraestruturas hídricas, de práticas produtivas e de consumos menos esbanjadores de água, ou pela implementação de políticas públicas, permitindo reduzir os níveis de vulnerabilidade de importantes parcelas da população às secas.

O planejamento caminha sob os ventos de ações e respostas proativas às secas, de modo a buscar romper com o “ciclo hidro-ilógico” (Figura 1.1) e tornar a seca um tema de discussões e estratégias permanentes. Sob esses ventos, a Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos – Cogerh, filiada à Secretaria dos Recursos Hídricos do Ceará – SRH, firmou Termo de Cooperação Técnico-científico com a Universidade Federal do Ceará - UFC, no contexto dos seis eixos de atuação da companhia: Desenvolvimento Institucional, Estudos e Projetos, Gestão Participativa, Instrumentos de Gestão, Monitoramento e Operação e Manutenção.

Figura 1.1 - Ciclo Hidro-ilógico



Fonte: Adaptado de Wilhite, 2012

Através desta cooperação mútua, e no âmbito do Programa Cientista Chefe de Recursos Hídricos, criado pela Fundação Cearense de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – FUNCAP – que tem como objetivo unir o meio acadêmico à gestão

pública – serão elaborados os Planos de Gestão Proativa de Seca das Regiões Hidrográficas e Hidrossistemas do estado do Ceará.

Os Planos de Gestão Proativa de Seca visam contribuir para que as memórias e experiências acumuladas pelos atores sociais, na vivência com a seca, não se dispersem ou se percam no intervalo entre uma seca e outra. Visam, sobretudo, reduzir as vulnerabilidades às secas, identificando impactos, problemas e conflitos ocasionados ou potencializados pelo contexto de seca, e as respostas e medidas adotadas para minimizá-los ou solucioná-los.

A elaboração do Plano de Gestão Proativa de Seca de Hidrossistemas tem por princípio a participação dos atores sociais que vivem e atuam no território, especialmente as Comissões Gestoras de Sistemas Hídricos. Garantida na legislação brasileira, e conquistada na prática da política, essa participação é elemento fundamental para que o planejamento seja, de fato, um instrumento capaz de tornar os efeitos negativos das secas objeto de reflexão e sistematização, antecipando as ações necessárias para responder aos desafios que esses efeitos apresentam.

Como pilares, o planejamento fundamenta-se no monitoramento, na previsão e no alerta precoce da seca, na avaliação das vulnerabilidades e impactos gerados e na mitigação e medidas de resposta a serem mobilizadas de acordo com a dinâmica da seca. Enquanto planejamento operacional, corresponde a um documento objetivo, cujo intuito é sistematizar as ações a serem implementadas antes mesmo que a seca inicie seus primeiros efeitos no Hidrossistema.

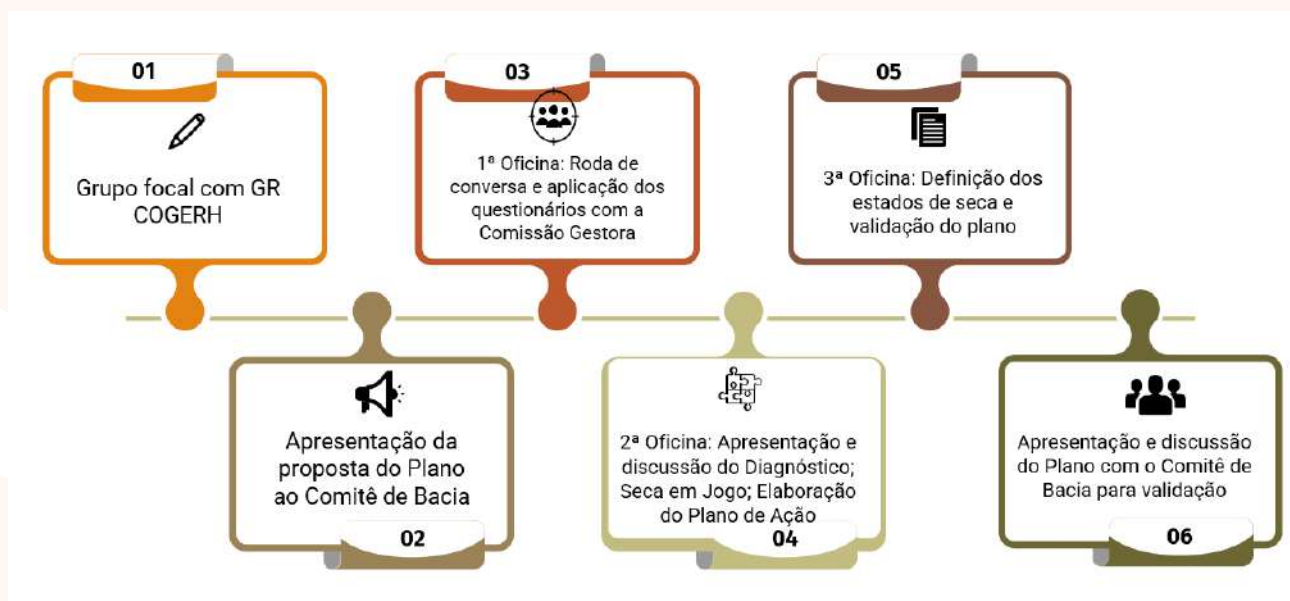
O levantamento que deu origem a este documento foi elaborado a partir da realização de Grupo Focal com técnicos da Gerência Regional da Cogerh da Bacia do Salgado; a esse momento, seguiu-se a realização de uma Roda de Conversa com membros da Comissão Gestora do Hidrossistema Rosário para identificação das percepções, das experiências vividas durante a seca; ao final do grupo focal foi aplicado um questionário com os participantes, de modo a complementar informações, desta feita sob a ótica individual; seguiram-se as oficinas com os

membros da Comissão Gestora do Sistema Rosário, usuários e demais atores relacionados ao hidrossistema para apresentação e discussão do diagnóstico elaborado pela equipe de elaboração do Planos de Gestão Proativa de Seca do Hidrossistema Rosário (FUNCAP – UFCA – UFC), a aplicação de uma ferramenta metodológica lúdica para melhor entendimento dos participantes sobre os conceitos do plano e das práticas de planejamento.

Todo esse processo também se baseou no levantamento bibliográfico e documental sobre o contexto da seca no hidrossistema, com a leitura das atas do Comitê de Bacia e da Comissão Gestora, legislação, relatórios técnicos e estudos/pesquisas feitos sobre o hidrossistema.

Os passos metodológicos foram construídos numa tentativa de envolver o Comitê de Bacia no processo de elaboração e acompanhamento, com alguns de seus membros participando mais ativamente das discussões, tendo a Comissão Gestora como ponto nodal da elaboração. A estratégia metodológica está apresentada na Figura 1.2.

Figura 1.2 - Metodologia de elaboração dos Planos de Gestão Proativa de Seca - Hidrossistema



Fonte: Equipe Plano de Secas – CEPAS/UFC, 2023

O Plano de Gestão Proativa de Seca – Hidrossistema Rosário apresenta uma abordagem baseada em quatro movimentos:

1. Diagnóstico;
2. Cenarização/Estados de Seca/Integração com Alocação Negociada de Água;
3. Plano de Ações e
4. Atualização/Monitoramento.

O **Diagnóstico**, etapa que corresponde esse documento, é uma etapa basilar do processo, identificando as características do Hidrossistema, bem como os atores, impactos, conflitos e respostas à seca. Toma-se como recorte temporal a seca iniciada em 2012. Tal se justifica por sua duração e intensidade, considerada uma das mais graves e longevas desde o século XX, atingindo todo o semiárido brasileiro (Martins; Magalhães, 2015; Galizoni Et Al, 2020).

Justifica-se, outrossim, pelo curso das análises sobre as mudanças climáticas, cujas cenarizações apontam eventos extremos, como secas e cheias, de maior intensidade e duração. A título de exemplo, levantamento realizado pela Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos (Funceme) mostra que, entre 1910 e 2016 somente em duas ocasiões o Ceará teve cinco anos consecutivos de Seca: de 1979 a 1983 e de 2012 a 2016. Além disso, os dados comprovam que o período atual de estiagem é o pior já registrado, pois a média anual dessa seca é de apenas 516mm, enquanto a média anual de 1979 a 1983 foi de 566mm.

O segundo movimento dos planos compreende a **Cenarização** e definição dos Estados de seca. Para tal, se aborda um zoneamento do hidrossistema e respectivos estados de seca. Essa cenarização é essencial para a definição do Plano de Ações, ou seja, para cada estado de seca serão indicadas as ações necessárias. Essa etapa está intimamente associada e integrada à Alocação Negociada de Água, no sentido de subsidiar as decisões e fortalecer os processos de discussão pública.

O **Plano de Ações** sintetiza as respostas e ações a serem implementadas no tocante aos impactos da seca, indicando os momentos nos quais cada ação será realizada e que atores devem ser mobilizados. Essas ações e respostas de mitigação são dinâmicas e acompanham o movimento de intensificação da seca, para o qual o monitoramento é fundamental. A concepção é de um planejamento em permanente movimento, que demanda atualizações constantes, de modo a incorporar as mudanças da realidade hídrico-social do território.

Esta concepção do plano aparece no presente documento dividida em quatro tópicos, além desta introdução que constitui o **primeiro** tópico; no **segundo**, tem-se a descrição do Hidrossistema; no **terceiro**, discute-se os aspectos normativos e arranjos institucionais do Hidrossistema e no **quarto**, a discussão das percepções, dos impactos, das vulnerabilidades e dos conflitos ocasionados ou intensificados com a seca.

Compôs também esse documento a consulta às atas do comitê de bacia e da comissão gestora no período de 2012 a 2024, seguida de um levantamento bibliográfico e documental sobre o contexto da seca no hidrossistema. De forma resumida, a Tabela 1.1 mostra as etapas de participação social realizada no hidrossistema Rosário.

Tabela 1.1 - Etapas de participação social no Hidrossistema Rosário

ETAPAS	DATA	NÚMERO DE PARTICIPANTES
Entrevista coletiva com Gerência Regional da Cogerh	10/10/2024	05
Apresentação da proposta do Plano de Seca ao Comitê da Sub-bacia hidrográfica do Salgado (Virtual)	31/10/2024	23
Apresentação da proposta do Plano de Seca na reunião ordinária do Comitê da Sub-bacia Hidrográfica do Salgado	27/11/2024	38
1ª Oficina – Grupo Focal e Aplicação do Questionário junto à Comissão Gestora	21/08/2025	26
2ª Oficina de discussão do diagnóstico, aplicação do Seca em Jogo e elaboração do Plano de Ação	19/09/2025	34
3ª Oficina – Apresentação, discussão e aprovação dos cenários de seca	23/10/2025	27

Fonte: Equipe UFCA/Funcap – Plano de Seca, 2025.

A participação social foi um componente central na elaboração do Plano de Gestão Proativa de Secas do Hidrossistema Rosário, com destaque para o engajamento da Comissão Gestora do Açude, composta por 15 usuários e instituições. A maior parte de seus membros esteve presente nas três oficinas, com 10 participantes na 1ª oficina e 9 participantes na 2ª e na 3ª, assegurando representatividade e continuidade nas discussões. As oficinas reuniram diversos segmentos, agricultores, pescadores, aquicultores, lideranças comunitárias, instituições públicas e operadores do sistema, fortalecendo a troca de experiências e a identificação compartilhada dos problemas vivenciados no território. As listas de presença das oficinas encontram-se disponíveis no Apêndice 01.

2. Descrição do Hidrossistema Rosário

2.1. Aspectos gerais

O Açude Rosário, localizado no município de Lavras da Mangabeira, integra o conjunto de reservatórios estratégicos da Bacia do Salgado, afluente do rio Jaguaribe, no semiárido cearense. A bacia do rio Salgado situa-se na porção meridional do Estado, limitada a oeste pela sub-bacia do Alto Jaguaribe, ao sul por Pernambuco, a leste pela Paraíba e a nordeste pela sub-bacia do Médio Jaguaribe. Inserido na bacia do riacho do Rosário, afluente do rio Salgado, o reservatório está no distrito de Quitaiús, nas coordenadas aproximadas 7°02'32" S e 39°17'01" W, correspondentes a UTM 468.678 E; 9.221.574 N, SIRGAS 2000, zona 24S. A operação é de responsabilidade da Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos do Ceará (COGERH), por meio da Gerência Regional do Crato.

Lavras da Mangabeira, no Centro-Sul do Ceará, criado em 1816, possui área de 948 km² e altitude média de 239 m, situando-se a aproximadamente 338 km de Fortaleza, nas coordenadas 6°45'12" S e 38°58'18" W (IPECE, 2017). A formação histórica remonta ao ciclo do ouro no século XVIII, com povoamentos às margens do rio Salgado e consolidação do núcleo urbano em torno da capela de São Vicente Férrer (LAVRAS DA MANGABEIRA, 2019).

Em 2010, a população era de 31.090 habitantes, com tendência de crescimento urbano e declínio rural; em 2019, a estimativa do IBGE foi de 31.508 habitantes (IPECE, 2017; LAVRAS DA MANGABEIRA, 2019).

No campo cultural, destacam-se Dona Fideralina Augusto, Nonato Luiz, Gilberto Milfont, Filgueiras Lima e Dimas Macedo (LAVRAS DA MANGABEIRA, 2019). Inserido na Bacia do Rio Salgado, o território reúne mananciais estratégicos — Rosário, Extrema e Três Irmãos — importantes para o abastecimento humano e a governança hídrica regional (SRH, 2005).

Segundo o IBGE, em 2010 o município tinha 58,0% da população na área urbana e 41,0% na rural (IBGE; IPECE, 2017). Em 2022, a população foi de 30.802 habitantes, com estimativa de 32.163 para 2025 (IBGE, 2022). A dinâmica confirma a concentração urbana, com manutenção de participação significativa da zona rural, fator relevante nos diagnósticos socioambientais e de gestão hídrica (SRH, 2005; IPECE, 2017).

A barragem do Açude Rosário represa as águas do riacho do Rosário, pertencente à sub-bacia do Salgado, tendo sido projetada e executada no final da década de 1990 e concluída em 2001 pela Secretaria dos Recursos Hídricos (SRH) e pela Superintendência de Obras Hidráulicas (Sohidra). O empreendimento foi concebido para viabilizar a irrigação nas localidades próximas e assegurar o abastecimento de água da sede municipal de Lavras da Mangabeira (SRH, 2005; Lima, 2013).

Além de garantir água para consumo urbano, o reservatório foi planejado como infraestrutura de suporte ao desenvolvimento regional, com potencial para usos múltiplos — irrigação, piscicultura e lazer — em consonância com a política estadual de recursos hídricos. A Figura 2.1 apresenta o mapa de localização do hidrossistema do Rosário.

Implantada em 2001 pela Secretaria dos Recursos Hídricos (SRH), no distrito de Quitaiús, a Agrovila foi uma das principais ações previstas no Estudo de Impacto Ambiental e no Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA), evidenciando a integração entre infraestrutura hídrica e ordenamento socioterritorial. Apesar de representar um avanço na incorporação de dimensões sociais ao empreendimento hidráulico, foram identificadas limitações no acompanhamento pós-implantação da comunidade reassentada.

Figura 2.2 - Agrovila Rosário, atualmente denominada Vila Passo Feliz



Fonte: Equipe UFCA, 2025

Na década de 2010, o reservatório consolidou-se como manancial prioritário da região, articulado ao sistema adutor que possibilitou a perenização de trechos do vale e o suprimento de água potável a milhares de habitantes. Esse papel foi reforçado em momentos críticos de estiagem, quando o Comitê da Sub-bacia Hidrográfica do Salgado deliberou sobre a operação para atender comunidades vulneráveis, como em 2011 e 2012, evidenciando a relevância do Rosário na governança hídrica regional (SRH, 2005; Lima, 2013).

2.1.1. Características técnicas

O Açude Rosário possui capacidade máxima de 47,22 hm³, valor consolidado nos estudos da Secretaria dos Recursos Hídricos. A barragem foi projetada e construída ao longo da década de 1990, com conclusão em 2001, destinando-se principalmente ao abastecimento humano, com usos complementares em

irrigação e piscicultura. O reservatório integra o Sistema Adutor de Lavras da Mangabeira, que atende a sede municipal e o distrito de Quitaiús (SRH, 2005). A Figura 2.3 mostra a vista aérea do Açude Rosário, destacando a barragem de terra homogênea e o espelho d'água do reservatório.

Figura 2.3 - Vista aérea do Açude Rosário



Fonte: Cogerh, 2022.

A ficha técnica do Hidrossistema Rosário apresenta informações gerais e operacionais sobre o Açude Rosário que possui capacidade total de 47,6 milhões de metros cúbicos e área de drenagem de 329 km², com cota máxima de 290,1 m e cota do vertedouro de 288,0 m. A barragem, do tipo terra homogênea, com taludes protegidos por enrocamento a montante, tem 20,8 metros de altura e 670 metros de comprimento na crista. O vertedouro é do tipo Creager em concreto, com largura de 100 metros. A tomada d'água é do tipo galeria com controle a jusante, com 55,0 m de comprimento, constituído por tubulação metálica de 800 mm de diâmetro (Cogerh, 2020).

Figura 2.4 - Vista aérea do vertedouro Creager em concreto do Açude do Rosário.



A análise climatológica de Lavras da Mangabeira evidencia o padrão do semiárido nordestino: precipitação média anual de 908,9 mm, concentrada entre janeiro e abril, período que define a sazonalidade da recarga do Açude Rosário. A elevada taxa anual de evaporação, estimada em 2.488 mm, resulta em balanço hídrico deficitário, com perdas superiores aos ganhos por precipitação. Essa condição impõe restrições à operação do reservatório e demanda estratégias de otimização do uso da água acumulada, sobretudo em estiagens prolongadas, quando a discrepância entre disponibilidade limitada e pressões de demanda se intensifica.

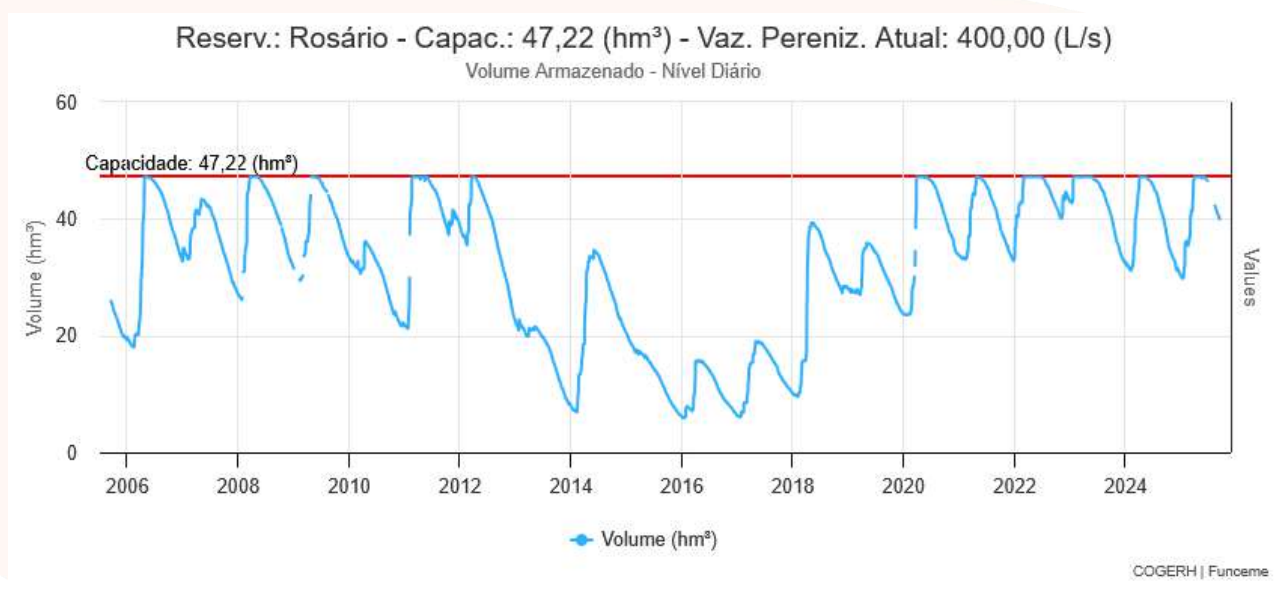
O relevo integra a Depressão Sertaneja; ocorrem solos bruno não cálcicos, podzólicos e litólicos, e vegetação que inclui caatinga arbustiva aberta e densa, floresta caducifólia espinhosa e formações mistas dicótilo-palmáceas (IPECE, 2017).

Quanto às características ecológicas, o município está integralmente inserido no bioma Caatinga.

A gestão do açude é integrada pela COGERH, pela Comissão Gestora do Açude Rosário e pelo Comitê da Bacia Hidrográfica do Salgado (CBHS). Em setembro de 2025, o reservatório apresentava 84,65% da capacidade total, conforme o Portal Hidrológico em 12/09/2025 (<http://www.hidro.ce.gov.br/>). Em abril de 2025, o açude atingiu o volume máximo de acumulação, evidenciando variações significativas ao longo do ano.

A Figura 2.5 apresenta a série histórica do volume acumulado no Açude Rosário, com dados diários entre 2006 e 2025; a capacidade máxima de 47,22 hm³ é indicada pela linha vermelha.

Figura 2.5 - Série histórica do volume acumulado – Açude Rosário



Fonte: Portal Hidrológico - <http://www.hidro.ce.gov.br/>, acesso em 25/05/2025

A série histórica revela aportes totais em anos de chuvas regulares e esvaziamentos prolongados em períodos de seca, dinâmica típica de reservatórios estratégicos do semiárido cearense. O açude alcançou capacidade máxima em 2008, 2009, 2011, 2012, 2020 e 2023, coincidindo com a quadra chuvosa (fevereiro a maio). Em contraste, registrou volumes inferiores a 10 hm³ em 2014, 2015, 2016 e 2017, com mínimo de 5,98 hm³ em janeiro de 2016 (12,7% da capacidade total),

caracterizando escassez severa. A frequência de aporte total (cerca de 30% dos anos observados) contrasta com o ciclo de seca plurianual de 2012–2018, quando o reservatório permaneceu por sete anos consecutivos abaixo de 50% da capacidade. O comportamento evidencia vulnerabilidade às secas prolongadas e, simultaneamente, rápida recuperação em anos chuvosos, quando o retorno à capacidade máxima ocorreu em um a dois anos, refletindo a eficiência de captação da bacia (336,97 km²).

Essa oscilação impõe desafios à gestão, sobretudo diante da demanda outorgada de 53,46 L/s, dos quais 42,61 L/s para abastecimento humano. O plano proativo de seca é central para reduzir vulnerabilidades, antecipar riscos e aumentar a resiliência hídrica frente às estiagens.

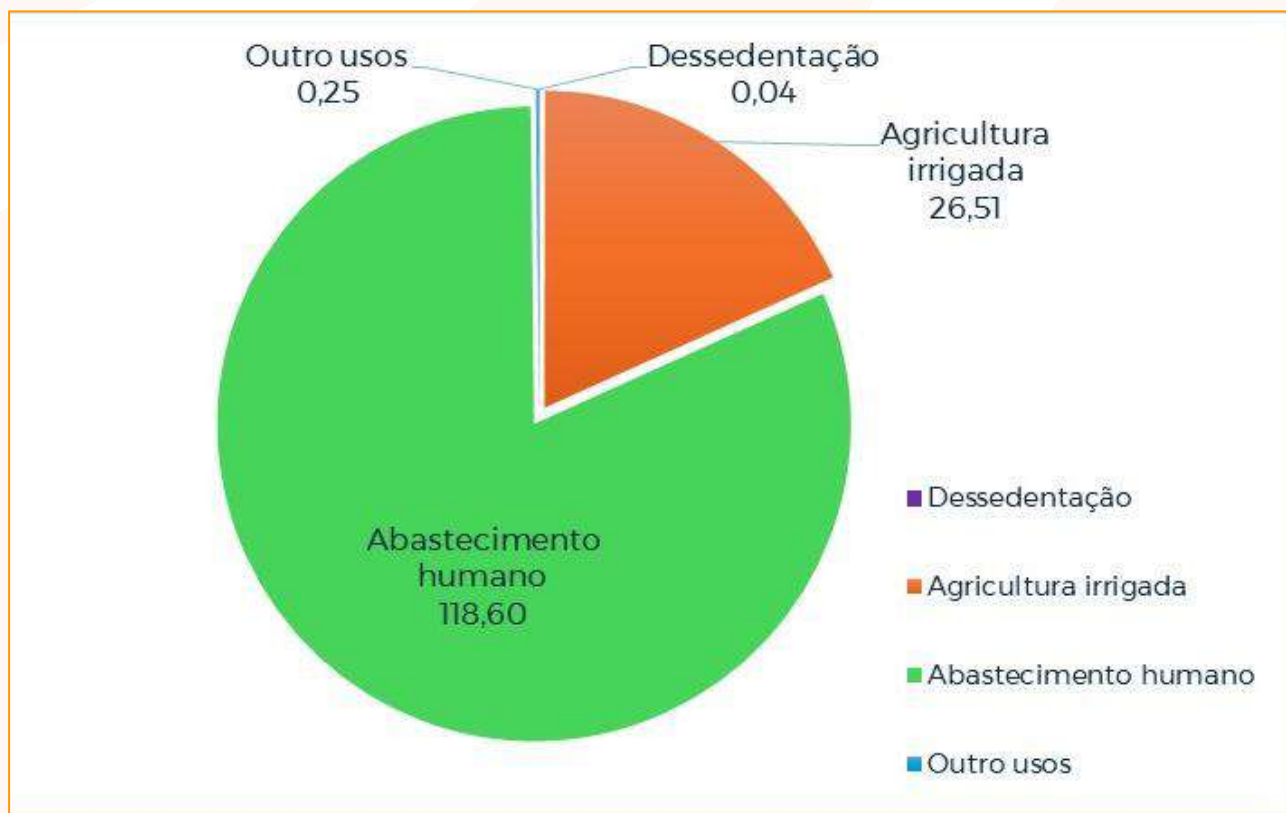
A região apresenta clima Tropical Quente Semiárido (BShw), com temperaturas médias anuais entre 24°C e 29°C (média ~27°C). A umidade relativa média é de 61,65%, mais elevada entre janeiro e abril e menor entre setembro e dezembro. A insolação média anual é de 2,72 horas por dia, com máximos entre agosto e novembro (IPECE, 2017).

A análise climatológica de Lavras da Mangabeira confirma precipitação média anual de 908,9 mm, concentrada entre janeiro e abril, definindo a sazonalidade da recarga do reservatório. A taxa anual de evaporação estimada em 2.488 mm estabelece balanço hídrico deficitário, com perdas superiores aos ganhos por precipitação. Essa condição impõe restrições à operação e requer estratégias de otimização do uso da água, especialmente em estiagens prolongadas, quando se acentuam as pressões de demanda. Essa distribuição sazonal das chuvas, associada ao clima semiárido, condiciona os volumes acumulados e os períodos de risco para o abastecimento (COGERH, 2011).

A dinâmica hídrica influencia diretamente as demandas do reservatório, que incluem abastecimento humano urbano e rural, dessedentação animal, piscicultura, agricultura irrigada e outros usos. A Figura 2.6 apresenta as demandas totais de retirada do Hidrossistema Rosário, com base nas informações da COGERH (setembro/2025). A vazão operada em condições de normalidade é

145,42 L/s, dos quais 118,64 L/s se destinam a usos prioritários (abastecimento humano e dessedentação animal). Entre os municípios beneficiados, destaca-se Lavras da Mangabeira, principal cidade atendida (COGERH, 2025).

Figura 2.6 - Vazão operada (L/s) em condições de normalidade – Hidrossistema do Rosário



Fonte: Cogerh (2025).

A água armazenada no Açude Rosário é destinada ao abastecimento de múltiplos usuários, abrangendo tanto comunidades rurais quanto a sede municipal de Lavras da Mangabeira, conforme informações disponibilizadas pela COGERH (2025). Os registros indicam como áreas atendidas as localidades de Sítio Quitaiús, Sítio Baixio Verde, Sítio Baixio, Sítio Buxaxá, Sítio Cajazeiras, Sítio Calabaço, Sítio Catingueira, Sítio Logradouro, Sítio Melancias, Sítio Mulungu, Sítio Sobradinho, Sítio Sossêgo, Sítio Tapera, Sítio Taveira e Sítio Santo Antônio (município de Icó).

O sistema é operado pela Companhia de Água e Esgoto do Ceará (CAGECE), responsável pelo abastecimento urbano de Lavras da Mangabeira por meio da Adutora do Rosário, que capta e distribui água tratada a partir do reservatório.

Além do uso para abastecimento humano, os documentos técnicos evidenciam que o açude também é utilizado em atividades de piscicultura e recreação, classificadas como usos não consuntivos, ou seja, que não implicam consumo direto do volume hídrico armazenado.

O Inventário Ambiental do Açude Rosário (2011) identificou pressões ambientais relevantes associadas ao uso e ocupação do solo na área de influência do reservatório. O desmatamento, especialmente da vegetação ciliar, figurou entre os principais vetores de degradação, favorecendo erosão e assoreamento. Somam-se a isso o adensamento urbano e rural, a descarga de efluentes domésticos sem tratamento, o descarte inadequado de resíduos sólidos e a ocupação de áreas de preservação permanente, que alteram a paisagem e ampliam a vulnerabilidade do manancial.

As queimadas, utilizadas como prática de manejo e abertura de áreas, intensificam a degradação ao reduzir a cobertura vegetal, a biodiversidade e aumentar o carregamento de sedimentos para o corpo hídrico. Em conjunto, tais processos configuram degradação ambiental cumulativa, com impactos diretos na qualidade da água e na sustentabilidade dos usos múltiplos do Açude Rosário. A criação extensiva de animais agrava o quadro por compactação do solo e redução da infiltração. Ademais, o baixo índice de cobertura por esgotamento sanitário e a ausência de drenagem urbana adequada elevam os riscos de contaminação do hidrossistema.

Conforme o Censo Agropecuário (2017) e a Pecuária Municipal (2023), Lavras da Mangabeira apresenta base agropecuária expressiva. Em 2017, foram 3.214 estabelecimentos, distribuídos em 50.520 hectares, com destaque para agricultura familiar e produção voltada ao consumo interno e mercados regionais (acerola, banana, caju, coco-da-baía, goiaba, graviola, laranja, limão, manga e mamão). Em 2023, a pecuária registrou rebanho diversificado (bovinos de corte e leite, caprinos, ovinos, suínos, equinos) e plantéis de aves e codornas, a produção de mel atingiu 22.152 kg.

Esses indicadores se articulam à dinâmica demográfica: a população foi de 30.802 habitantes em 2022, com estimativa de 32.163 em 2025; no último Censo, 58% residiam em área urbana e 42% em área rural. O cenário reforça a necessidade de integrar planejamento socioambiental e políticas de desenvolvimento rural, equilibrando demandas urbanas crescentes e sustentabilidade dos sistemas produtivos.

Segundo o Perfil Municipal (IPECE, 2017), em 2015 o setor de serviços respondeu por 73,35% do PIB local, incluindo comércio varejista, administração pública, educação, saúde e serviços comunitários e pessoais. A agropecuária representou 16,09%, acima da média estadual, refletindo a relevância da produção agrícola e pecuária. A indústria, com 10,57%, esteve associada sobretudo à construção civil e a pequenas unidades de transformação. O arranjo econômico evidencia perfil misto, com forte peso do setor de serviços e base agropecuária significativa, sinalizando vulnerabilidade a choques no setor público e a necessidade de políticas de diversificação produtiva e sustentabilidade socioeconômica.

2.1.2. Uso e ocupação do solo

A análise do uso e ocupação do solo nos municípios de Lavras da Mangabeira e Caririaçu, com base em dados do MapBiomas, evidencia um padrão territorial marcado pela predominância de áreas de pastagem, agricultura de sequeiro e mosaicos de ocupação agrossilvipastoril, intercalados por fragmentos cada vez mais reduzidos de vegetação nativa da Caatinga. Essas dinâmicas antrópicas resultam em baixos níveis de conservação ambiental, o que intensifica processos erosivos nas encostas e margens dos cursos d'água que compõem a bacia de contribuição do Açude Rosário.

Os dados recentes do MapBiomas (2022) mostram que:

- A conversão de vegetação nativa para pastagens e agricultura aumentou ao longo das duas últimas décadas nos dois municípios, ampliando áreas expostas e suscetíveis à erosão;

- As faixas de preservação permanente (APPs) ao redor de reservatórios e margens de rios apresentam, em muitos trechos, substituição por usos antrópicos, indicando pressão direta sobre zonas de proteção hídrica;

A presença de pulsos sazonais de solo exposto, sobretudo em períodos secos, aumenta a vulnerabilidade ao transporte de sedimentos durante as primeiras chuvas.

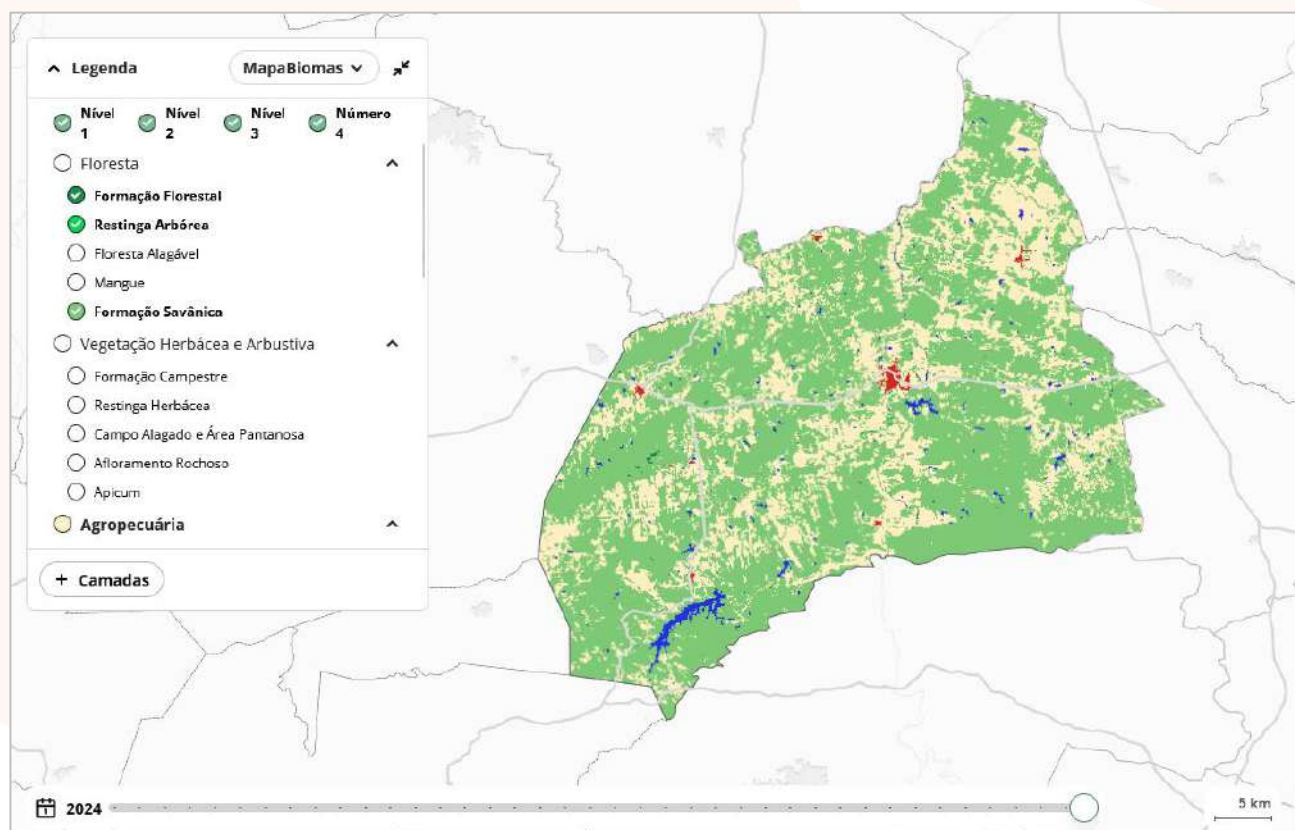
Do ponto de vista hidrossedimentológico, um reservatório cuja bacia apresenta uso do solo inadequado, associado à ausência de práticas conservacionistas, tende a operar não como um corpo de acumulação hídrica, mas como um reservatório de acumulação de sedimentos. A degradação do solo, somada ao pisoteio do gado, mobilização agrícola e remoção da cobertura vegetal, facilita a erosão laminar e linear, elevando a carga sólida transportada para o interior do açude.

Conseqüentemente, o reservatório passa por redução progressiva de sua capacidade de armazenamento útil, comprometendo sua função de segurança hídrica; Os assoreamentos próximos ao eixo do barramento e às zonas de entrada dos tributários formam deltas sedimentares, que alteram o espelho d'água, reduzem a profundidade e prejudicam a qualidade da água e o aumento da turbidez e a deposição de matéria orgânica favorecem processos de eutrofização, intensificando problemas de operação e tratamento da água abastecida.

Dessa forma, a relação entre uso do solo, conservação ambiental e manutenção da vida útil do reservatório é direta e estrutural. A ausência de práticas como terraceamento, manejo adequado de estradas vicinais, cercamento de APPs, reflorestamento com espécies nativas e controle do uso agropecuário nas margens contribui para transformar o Açude Rosário em um reservatório que, ao invés de armazenar água para períodos críticos, armazena sedimentos que comprometem sua função hídrica estratégica na região.

A Figura 2.7 apresenta a distribuição espacial do uso e cobertura do solo nos municípios de Lavras da Mangabeira e Caririaçu, com base nos dados do MapBiomas (Coleção 2024). Observa-se o predomínio de formações florestais e savânicas da Caatinga (em verde), intercaladas por extensas áreas de agropecuária (em amarelo), que evidenciam a pressão antrópica sobre a vegetação nativa. A configuração territorial revelada reforça a vulnerabilidade ambiental da bacia de contribuição do reservatório, especialmente nas zonas onde o uso agropecuário avança sobre áreas sensíveis, favorecendo processos erosivos e o consequente aporte de sedimentos para o açude.

Figura 2.7 - Distribuição espacial das classes de uso e ocupação do solo na bacia de contribuição do Açude Rosário (MapBiomas, 2024)



Fonte: MapBiomas – Projeto MapBiomas, Coleção 2024 da Série Anual de Mapas de Uso e Cobertura da Terra do Brasil. Disponível em: <https://mapbiomas.org>. Acesso em: 10 de dezembro de 2025.

2.2. Oferta Hídrica

Nesta seção, realiza-se a análise da disponibilidade hídrica na área de abrangência do Plano Proativo de Seca, considerando tanto os aspectos quantitativos (volumes

disponíveis e regimes de armazenamento) quanto os qualitativos. A avaliação fundamenta-se em dados secundários provenientes de estudos hidrológicos e ambientais previamente realizados, permitindo caracterizar as condições atuais do hidrossistema Rosário.

2.2.1. Aspectos Quantitativos

O estudo das vazões afluentes aos reservatórios é fundamental para a avaliação da oferta hídrica superficial. Contudo, a maioria dos açudes não possui registro das vazões afluentes, sendo adotada, como alternativa metodológica, a reconstrução das séries históricas de afluências por meio da regionalização de parâmetros hidrológicos.

A partir da regionalização, utilizou-se o modelo chuva-vazão SMAP (LOPES, BRAGA E CONEJO, 1981) e obteve-se as séries mensais de afluências produzidas nas bacias incrementais dos reservatórios, considerando o período 1911-2019 (UFC/COGERH, 2021). As características das vazões afluentes ao reservatório Rosário são apresentadas na Tabela 2.3, considerando as informações presentes no Projeto Gerenciamento de Risco, Alocação e Operação do Sistema de Recursos Hídricos – Relatório de cálculo das afluências aos reservatórios Estratégicos do Ceará: Definição das Vazões Oficiais, elaborado em 2021.

A análise das vazões regularizadas do Açude Rosário evidencia a magnitude da sua contribuição para a segurança hídrica regional. De acordo com a COGERH (2022), os valores associados às garantias de permanência Q90, Q95 e Q98 apresentam significativa variação. Para Q90, a vazão regularizada é de 486,62 L/s, o que corresponde a 37,43 hm³/ano, para Q95, a disponibilidade reduz-se para 375,03 L/s (28,20 hm³/ano e por fim, sob Q98, a vazão regularizada atinge 270,45 L/s (21,29 hm³/ano). Os indicadores hidrológicos vinculados à oferta hídrica estão apresentados na Tabela 2.3. Esses indicadores foram obtidos do Projeto Alocar (UFC/COGERH, 2021) e foram estimados tomando como base as características fisiográficas da área controlada pelo reservatório.

Tabela 2.1 - Características das vazões afluentes ao reservatório Rosário para garantias de 90%, 95% e 98%

Reservatório Rosário									
Garantia	Afluência total (hm ³ /ano)	Cap/Va	Vazão regularizada (L/s)	Vazão regularizada		Vertimento		Evaporado	
				(hm ³ /ano)	%	(hm ³ /ano)	%	(hm ³ /ano)	%
90	37,43	1,26	486,62	14,10	37,43	13,98	37,33	9,35	24,99
95	37,43	1,26	375,03	11,34	28,20	15,53	41,50	10,56	28,20
98	37,43	1,26	270,45	8,41	21,29	17,31	46,23	11,71	31,29

Fonte: Cogeh, 2022

2.2.2. Aspectos Qualitativos

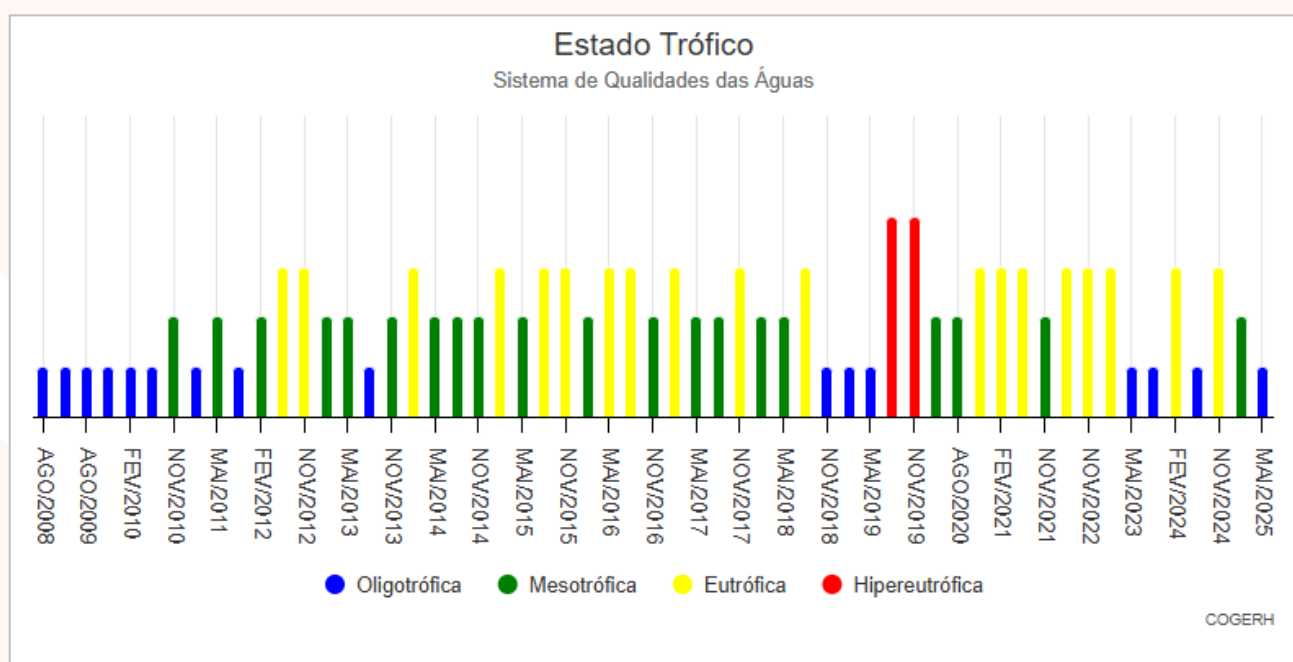
O Estado do Ceará conta com uma rede de monitoramento da qualidade das águas (RMQA) que é gerida pela COGERH. Essa rede tem o apoio da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), por meio do Programa Nacional de Avaliação da Qualidade das Águas (PNQA) – e do Programa de Estímulo à Divulgação de Dados de Qualidade de Água (QUALIÁGUA). O objetivo da RMQA é monitorar os principais açudes do Estado e avaliar se eles se encontram em conformidade com a Resolução Conama no 357/2005. O trabalho de coleta e análise da qualidade das águas do Estado iniciou em 1998, ainda que de forma centralizada na sede da companhia.

Os serviços de análises da qualidade incluem análises físico-químicas, bacteriológicas, de nutrientes e hidrobiológicas das amostras de água, abrangendo os seguintes parâmetros: cloretos, cor, ferro, sólidos dissolvidos totais, sólidos totais, sulfatos, pH, turbidez, oxigênio dissolvido, cor alcalinidade de hidróxidos, alcalinidade a carbonatos, alcalinidade a bicarbonatos, cálcio, magnésio, sódio, condutividade elétrica, fósforo total, nitrogênio total, ortofosfato solúvel, clorofila-a, feofitina, nitratos, nitrito, nitrogênio amoniacal e contagem /identificação de fitoplâncton. Essas informações são obtidas em campo por meio de sonda multiparâmetro com coletas realizadas a 0,3 m da superfície da água. Em geral, essas análises são realizadas em campanhas trimestrais nos açudes geridos pela Cogeh.

Devido ao grande número de parâmetros, é utilizado o índice de Estado de Trofia para caracterizar os reservatórios quanto à qualidade da água. Nesse índice são utilizados dados de nitrogênio total, fósforo total, clorofila, cianobactérias e transparência.

Os gráficos de evolução do estado trófico do Açude Rosário entre 2008 e 2025 (Gráfico 2.1) revela forte oscilação no estado trófico, resultado da combinação entre pressões antrópicas e condicionantes climáticos típicos do semiárido. Do total analisado, 28,1% do tempo correspondeu a condições oligotróficas, compatíveis com baixa disponibilidade de nutrientes e maior qualidade para o abastecimento humano. Entretanto, a maior parte do período concentrou-se em estados mesotróficos (35,1%) e eutróficos (33,5%), evidenciando um processo de enriquecimento progressivo decorrente do aporte de nutrientes oriundos da agricultura irrigada, do lançamento de efluentes domésticos sem tratamento e das ocupações irregulares em Áreas de Preservação Permanente. O ponto mais crítico ocorreu no final do ano de 2019 período em que o reservatório atingiu a condição hipereutrófica (3,5%), quando houve elevada proliferação de algas e macrófitas, associada à degradação da qualidade da água.

Gráfico 2.1 - Estado trófico do Açude Rosário



Fonte: <http://www.hidro.ce.gov.br/acude/eutrofizacao>, acesso em 10/09/2025.

O Hidrossistema Rosário apresenta vulnerabilidade à degradação da qualidade da água em decorrência das pressões antrópicas exercidas sobre seu entorno e das variações climáticas características do semiárido cearense. A análise dos dados de monitoramento da Cogerh (2008–2025) revela que, embora em parte do período o reservatório tenha se mantido em condição oligotrófica (28,1%) e mesotrófica (35,1%), o que indica fases de relativa estabilidade ecológica, observou-se também uma alta frequência de episódios eutróficos (33,5%) e, de forma mais crítica, a ocorrência de hipereutrofia (3,5%) no mês de novembro de 2019. A Tabela 2.4 apresentam a frequência da condição trófica do hidrossistema Rosário no período agosto/2008 a maio/2025.

Tabela 2.2 - Estados de Trofia e frequência de estados tróficos encontrados no reservatório Rosário

Estado de Trofia	Descrição	Frequência relativa dos estados de trofia
Oligotrófico	Indica que as águas estão limpas e possuem baixa produtividade.	28,1%
Mesotrófico	Indica produtividade intermediária, com possíveis implicações sobre a qualidade da água, mas ainda em níveis aceitáveis.	35,1%
Eutrófico	Indica produtividade alta, apresentando baixa transparência e sendo, em geral, afetada por atividades antrópicas.	33,3%
Hipereutrófico	Indica produtividade muito alta, as águas são significativamente afetadas pelas elevadas concentrações de matéria orgânica e nutrientes, podendo ocorrer florações tóxicas e mortandade de peixes e comprometendo fortemente seus usos.	3,5%

Fonte: <http://www.hidro.ce.gov.br/acude/eutrofizacao>, acesso em 10/09/2025.

Importante destacar que o ano de 2019 correspondeu a um período de seca na região, durante o qual o reservatório do Rosário apresentou acentuada redução do volume acumulado — passando de 76,03% de sua capacidade máxima em maio para apenas 50,12% em dezembro de 2019, evidenciando os efeitos da estiagem sobre a disponibilidade hídrica e a qualidade da água.

A degradação da qualidade da água reflete os efeitos cumulativos do uso e ocupação do solo na área da Vila Passo Feliz e nas margens do reservatório, conforme diagnosticado por Lima (2013). A supressão da vegetação ciliar, o lançamento difuso de efluentes domésticos, o pisoteio do gado em áreas de preservação permanente e o uso de adubos e defensivos agrícolas em pequenas áreas irrigadas favorecem o carreamento de nutrientes para o corpo hídrico. Esses nutrientes, somados à elevada insolação e às temperaturas médias acima de 30°C, intensificam o processo de eutrofização, criando condições propícias à proliferação de macrófitas aquáticas e de florações de algas.

Durante as oficinas comunitárias realizadas no âmbito do Plano de Gestão Proativa de Secas (PGPS), os usuários relataram que a presença de macrófitas no reservatório tem aumentado significativamente nos últimos anos, principalmente em períodos de estiagem prolongada. As falas da comunidade refletem a percepção direta do problema e seus impactos sobre os usos múltiplos da água:

“A gente joga a rede e ela volta cheia de planta, quase não vem peixe.” (pescador, comunidade de Quitaiús)

“Essas plantas tomam conta de tudo, o motor do barco enrosca nelas, e a gente tem que empurrar a canoa com o remo.” (usuário do balneário local)

“Antes, a gente pescava aqui pertinho, agora tem que ir mais pro meio do açude porque as margens estão todas cobertas de pasta.” (pescador da Vila Passo Feliz)

A análise integrada da dinâmica das macrófitas no Açude Rosário revela que sua proliferação está diretamente relacionada às condições ambientais modificadas pela atividade de piscicultura em tanques-rede, que constitui uma das principais fontes de aporte de nutrientes e matéria orgânica no reservatório. O estudo geoquímico conduzido por Melo Júnior et al. (2024) demonstra que o sedimento

do Rosário apresenta enriquecimento significativo de nitrogênio total, fósforo total, carbono orgânico e matéria orgânica nas áreas próximas ao cultivo, resultado do acúmulo de resíduos de ração, fezes e partículas em suspensão que se depositam preferencialmente sob os tanques-rede. Esse enriquecimento sedimentar ocorre em um ambiente marcado por condições anóxicas e pH ácido, fatores que favorecem tanto a retenção de metais e nutrientes quanto sua possível remobilização na coluna d'água, especialmente em reservatórios do Semiárido sujeitos a eventos de circulação vertical. A combinação entre elevada matéria orgânica, nutrientes persistentes no sedimento e baixa hidrodinâmica contribui para a formação de um cenário favorável ao desenvolvimento e à manutenção de macrófitas aquáticas.

O estudo de sensoriamento remoto realizado por Souza et al. (2025) confirma essa relação ao evidenciar a forte sazonalidade das florações, caracterizadas por colonização entre os meses de janeiro e abril, picos expressivos em maio, como os 142,46 ha registrados em 2023 e declínio subsequente. Os autores demonstram que as florações se concentram predominantemente no setor noroeste do reservatório, especialmente nas proximidades da barragem, da bomba de captação e da área de piscicultura, locais onde há maior acúmulo de nutrientes oriundos tanto da atividade aquícola quanto do escoamento superficial.

Além disso, a ausência de floração entre 2017 e 2019, período marcado por volumes críticos (13,40%) e posteriormente elevados (83,30%), demonstra a sensibilidade das macrófitas às oscilações hidrológicas, enquanto a retomada consistente das florações entre 2020 e 2024 coincide com maiores volumes armazenados no reservatório. O estudo também observa que não há relação direta entre estado trófico e ocorrência das macrófitas, uma vez que florações intensas foram identificadas inclusive em anos classificados como oligotróficos, sugerindo que mecanismos internos de ciclagem de nutrientes e fatores sazonais exercem influência dominante sobre a dinâmica dessas plantas (SOUZA et al., 2025).

No contexto da gestão, por Souza et al. (2025) destacam que o acúmulo de nutrientes na área de piscicultura e a baixa circulação hídrica criam condições ideais para o florescimento recorrente de macrófitas, e que intervenções pontuais — como a retirada manual realizada pela COGERH em 2024 — podem apresentar efeitos temporários, visto que o avanço das plantas foi novamente observado após apenas 15 dias. A persistência das florações, somada ao potencial impacto sobre a captação para abastecimento humano, irrigação e pesca, reforça a importância de estratégias contínuas de monitoramento e manejo. Considerando que a piscicultura é identificada como ponto focal de aporte de nutrientes e que a dinâmica hidrológica do Semiárido favorece a concentração desses contaminantes, torna-se evidente a necessidade de integrar o controle de macrófitas ao Plano de Gestão Proativa de Secas, reconhecendo seu papel como indicador ambiental e como componente crítico para a manutenção dos usos múltiplos do reservatório.

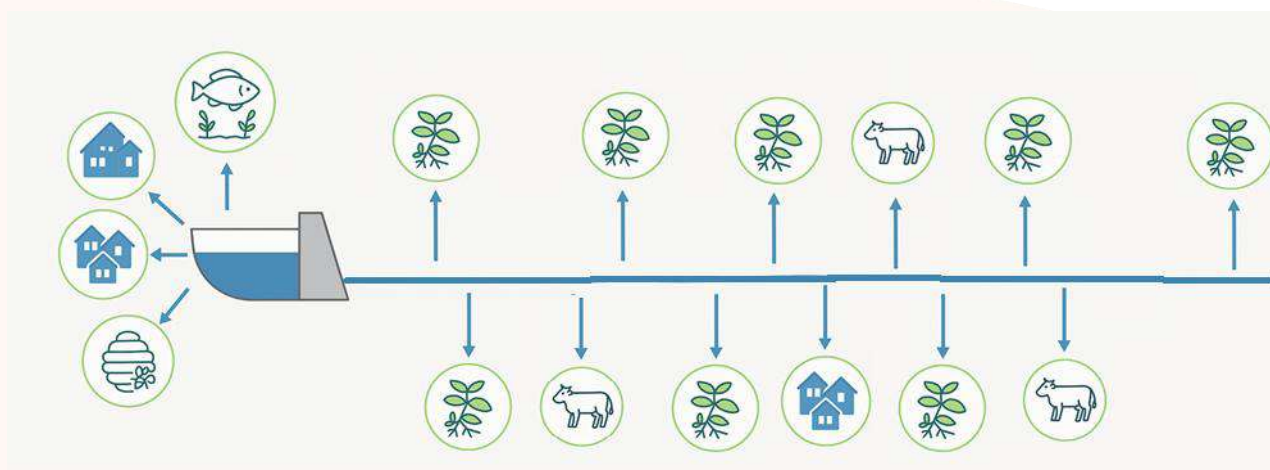
2.3. Demanda Hídrica

O conhecimento sobre os usos dos recursos hídricos e das relações que se estabelecem entre si no território é fundamental para o alcance da segurança hídrica. O conhecimento da demanda é componente chave para o planejamento e para o gerenciamento das águas ao evitar os riscos de não atendimento das necessidades das populações e dos ecossistemas associados, bem como para o desenvolvimento das atividades econômicas da sociedade. Os usos das águas podem ser classificados como consuntivos e não consuntivos. O primeiro ocorre quando a água retirada é consumida, parcial ou totalmente, no processo a que se destina, não retornando diretamente ao corpo d'água. Enquanto os usos não consuntivos não afetam diretamente a quantidade de água local, embora dela dependam.

A demanda é um componente da gestão bastante dinâmico e o seu conhecimento não pode se limitar apenas à demanda outorgada, na medida em que ela – por não ser universalizada – não corresponde ao consumo total nas regiões hidrográficas. Muito embora, a outorga, ao conferir direito de uso, torna-se o instrumento por excelência para o controle da entrada e saída de usuários de água em um hidrossistema.

Nesse sentido, a demanda instalada foi obtida diretamente com a Cogerh. A Figura 2.8 apresenta o diagrama de demandas atendidas pelo Hidrossistema Rosário.

Figura 2.8 - Diagrama de usos do hidrossistema do Rosário



Fonte: Elaborado pela Equipe UFCA/Funcap – Plano de Seca, 2025

O abastecimento urbano de Lavras da Mangabeira é garantido por meio do Sistema Adutor do Açude Rosário, infraestrutura implantada pela Secretaria de Recursos Hídricos do Ceará em 2005 para assegurar a captação, tratamento e distribuição de água para a sede municipal e o distrito de Quitaiús (Figura 2.9).

Figura 2.9 - Sistema Adutor do Açude Rosário para o abastecimento urbano da sede municipal de Lavras da Mangabeira e do distrito de Quitaiús (CE)



Fonte: SRH, 2005

A tomada d'água é flutuante e está instalada na ombreira esquerda, junto à casa de operação da COGERH. A infraestrutura hidráulica compreende duas estações elevatórias — de água bruta e de água tratada —, torre piezométrica, linhas de adução de água bruta e tratada e uma Estação de Tratamento de Água (ETA) dimensionada para operar 20 horas por dia, com quatro unidades filtrantes e taxa nominal de filtração de 240 m³/m²/dia. O conjunto é complementado por reservatórios apoiados e elevados, assegurando regularidade no abastecimento urbano (SRH, 2005).

O sistema é composto por uma adutora de água bruta, com extensão de 740 m e diâmetro nominal de 250 mm, que conduz a vazão até a Estação Elevatória (EEAB). A partir desta, segue uma adutora de água tratada (LR-2) de 11,56 km de extensão e 250 mm de diâmetro nominal até a torre piezométrica, de onde a água é transportada por gravidade por mais 13.460 m (LG-1) até os reservatórios de distribuição em Lavras da Mangabeira. No conjunto, a adutora possui cerca de 25 km de extensão, operando com vazão projetada de 40,5 L/s, o que a caracteriza como elemento estratégico para a segurança hídrica do município (CEARÁ, 2005).

No que se refere ao abastecimento humano, destacam-se três sistemas principais: Sisar, Cagece e a Vila Passo Feliz (antes, Instituição Sócio Comunitária Agrovila do Açude Rosário), que utilizam diretamente o manancial do reservatório, com captação na bacia hidráulica, localizada à montante do reservatório. A dessedentação animal é representada pelo Sítio Jatobá, também localizado à montante, utilizando o mesmo manancial e sistema de captação na bacia hidráulica.

Os usos para irrigação se concentram no Riacho do Rosário, afluente a jusante do açude, sendo todos os pontos de captação realizados no leito do rio perenizado. As localidades atendidas incluem o Sítio Quitaiús, Sítio Baixio Verde, Sítio Baixio, Sítio Buxaxá, Sítio Cajazeiras, Sítio Calabaço, Sítio Logradouro, Sítio Melancias, Sítio Mulungu, Sítio Sobradinho, Sítio Sossêgo, e Sítio Taveira. Essa concentração de usos agrícolas a jusante evidencia a importância do riacho como vetor de desenvolvimento agropecuário na região, ao mesmo tempo que reforça a necessidade de regulação e monitoramento da disponibilidade hídrica, principalmente em períodos de seca. Essa estrutura de demandas reflete a multiplicidade de usos da água no Hidrossistema Rosário, com potencial de conflitos em situações de escassez.

As comunidades rurais de Sítio Tabuleiro, Sítio Banco e Sítio Vassoura, localizadas no município de Lavras da Mangabeira (CE), integram a área de atuação do Sistema Integrado de Saneamento Rural (SISAR), vinculado à unidade regional de Juazeiro do Norte, responsável pelo atendimento às localidades da Bacia do Salgado. Essas comunidades contam com sistemas simplificados de abastecimento de água geridos de forma descentralizada, sob o modelo comunitário do SISAR, que associa participação local, manutenção preventiva e controle de qualidade. A atuação do sistema tem contribuído para ampliar a segurança hídrica rural, garantindo o fornecimento regular de água tratada e fortalecendo a gestão compartilhada entre usuários, associações comunitárias e instituições estaduais, como a CAGECE e a Secretaria de Desenvolvimento Agrário do Ceará (SDA).

Os registros das atas da Comissão Gestora do Açude Rosário e do Comitê da sub-bacia hidrográfica do Salgado (CSBHS) evidenciam um conflito recorrente relacionado à solicitação de liberação de água do reservatório para atendimento de demandas hídricas do município de Icó. A controvérsia decorre do tensionamento entre a necessidade de garantir a segurança hídrica local, especialmente para abastecimento humano, irrigação de pequena escala e manutenção dos usos múltiplos no entorno imediato do Rosário, e a pressão por ampliar a oferta de água para um município situado fora da área de influência direta do reservatório, mas funcionalmente conectado a ele pela dinâmica da Bacia do Salgado.

A interconexão entre o Açude Rosário e o município de Icó, separados por aproximadamente 90 km, evidencia como a água, ao percorrer a calha do riacho Rosário até encontrar o rio Salgado, integra territórios distintos e socialmente heterogêneos dentro de um mesmo hidrossistema. Essa conexão pode gerar benefícios importantes, como a possibilidade de ampliar a disponibilidade regional de água em cenários específicos, apoiar atividades econômicas estratégicas e reforçar a solidariedade hídrica entre municípios da bacia.

Contudo, no contexto do Semiárido, marcado por alta variabilidade climática, longos períodos de estiagem e reservatórios com forte papel local, essa mesma interdependência traz desafios significativos. Entre os aspectos negativos, destaca-se o risco de comprometer a segurança hídrica das comunidades diretamente dependentes do açude, que utilizam a água para abastecimento humano, dessedentação animal, agricultura familiar e piscicultura. Além disso, a transferência de água para um território distante pode gerar assimetrias no acesso e conflitos entre usuários, caso não esteja amparada por critérios técnicos, pactuações transparentes e avaliação rigorosa da capacidade de suporte do reservatório, especialmente em anos secos. No âmbito do Plano de Gestão Proativa de Secas, essa interconexão exige atenção redobrada: decisões de liberação de água devem considerar não apenas as demandas imediatas de Icó, mas também os impactos cumulativos sobre o volume do Rosário, a resiliência da população local e a necessidade de garantir reservas estratégicas em cenários de seca moderada e severa. Dessa forma, a distância física entre os territórios não diminui sua relação hidrológica — ao contrário, evidencia a necessidade de uma governança integrada, cooperativa e orientada por critérios de sustentabilidade e equidade no uso da água.

A Tabela 2.5 apresenta os valores de vazão demandada pelos usuários do Hidrossistema do Rosário, diferenciando-os de acordo com sua localização em relação ao reservatório — seja à montante, com captação direta na bacia hidráulica, ou à jusante, por meio da água liberada no leito do rio. Os tipos de uso da água são variados e refletem a diversidade de finalidades atendidas pelo hidrossistema. Os usuários à montante utilizam predominantemente a água para abastecimento humano, incluindo sistemas operados pela Cagece. A aquicultura, por sua vez, é desenvolvida diretamente no espelho d'água do reservatório, evidenciando um uso produtivo do próprio corpo hídrico. Já os usuários a jusante são compostos majoritariamente por irrigantes, que captam água no leito do Riacho do Rosário. Também se incluem entre os usuários de jusante os chamados vazanteiros, que utilizam áreas de várzea ao longo do rio para cultivo agrícola sazonal, aproveitando a umidade do solo após as cheias.

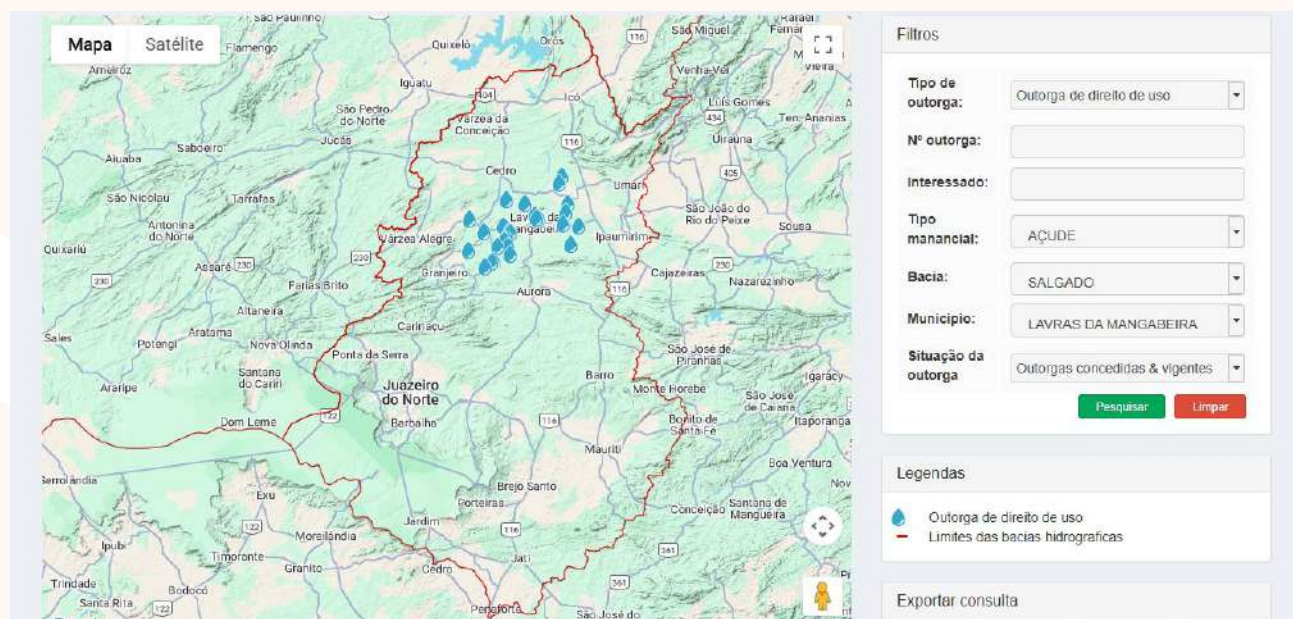
Tabela 2.3 - Caracterização dos usos do Hidrossistema Rosário

Usuários	Localização	Vazão operada (L/s) em condições de normalidade
Sisar	Montante	10,00
Cagece	Montante	42,77
Sítio Quitaiús	Montante	1,60
Agricultura irrigada	Jusante	26,51
Abastecimento humano	Jusante	75,83
Aquicultura	-	-
Dessedentação animal	Jusante	0,04
Outros usos	Jusante	0,25
TOTAL		156,00

Fonte: Cogerh, 2025

A disponibilidade hídrica do Açude Rosário decorre de sua função estratégica no abastecimento da sede municipal de Lavras da Mangabeira e do distrito de Quitaiús, atendidos pela adutora operada pela CAGECE (SRH, 2005). Segundo dados de outorga da COGERH (Figura 2.9), existem 28 usuários com autorizações vigentes, totalizando demanda de 53,46 L/s, dos quais 42,61 L/s destinam-se ao abastecimento humano via sistema adutor, configurando a principal prioridade de uso (COGERH, 2020). Do volume demandado, cerca de 43,08 L/s são classificados como prioritários e/ou restritivos, vinculados ao consumo urbano e rural e à dessedentação animal.

Figura 2.10 - Localização das outorgas de direito de uso da água do Açude do Rosário, Lavras da Mangabeira, na Bacia do Rio Salgado



Fonte: <https://outorga.cogerh.com.br/outorgas.xhtml>, acesso em 16/09/2025

Em termos operacionais, a gestão segue parâmetros de curva de regularização e de curvas de aversão ao risco, simulando cenários de afluência nula para garantir segurança de suprimento (ANA, 2017). O volume total afluente anual médio é estimado em 13,35 hm³, o que exige compatibilizar a operação com a variabilidade climática típica do semiárido, sob pena de comprometer o atendimento às demandas outorgadas. Embora o abastecimento humano seja prioritário, o reservatório também cumpre papel complementar na dessedentação animal e na agricultura irrigada de pequena escala, além de já ter sido acionado para suprimento emergencial de localidades vizinhas, como a sede municipal de Aurora (Lima, 2013).

2.4. Balanço Hídrico

Com a finalidade de avaliar, em termos macro, o nível de comprometimento das disponibilidades hídricas atuais em face das demandas, apresenta-se neste tópico um balanço hídrico concentrado para o hidrossistema Rosário.

No balanço hídrico do Açude do Rosário, a análise demonstra que a vazão regularizada com 98% de garantia é de 270,45 L/s (Tabela 2.3), o que significa que em 98 de cada 100 meses é possível retirar esse volume de água com segurança. Quando comparada à demanda hídrica total estimada em 156,0 L/s, observa-se que a capacidade de oferta do reservatório é superior à necessidade de consumo em condições de normalidade, assegurando um cenário de superávit hídrico. Contudo, é importante ressaltar que as variações sazonais do semiárido, com quadras de chuva irregulares, podem afetar tanto a disponibilidade quanto o aporte hídrico do sistema.

De forma mais recente, de acordo com as Atas das reuniões de alocação de água, a operação do açude em 2025 foi definida em reunião de alocação realizada em 03 de julho, estabelecendo uma liberação contínua de 450 L/s, complementada por descargas de até 1.000 L/s durante ondas de cheia, por um período de até 50 dias. Essa estratégia de manejo visa garantir a perenização do vale a jusante, com alcance até o Sítio Santo Antônio, no município de Icó, ampliando os benefícios do reservatório para além do abastecimento local

O balanço hídrico é uma ferramenta fundamental para o planejamento e a gestão de secas em hidrossistemas, como forma de quantificar a disponibilidade e a demanda hídrica em diferentes cenários. No contexto de variabilidade hidrológica e climática, cada vez mais evidenciada por estudos ambientais, a compreensão detalhada do balanço hídrico é essencial para antecipar riscos e estabelecer estratégias de mitigação. A ocorrência de eventos extremos, como secas prolongadas e mudanças no regime de precipitação, pode comprometer a regularidade da oferta hídrica, mesmo em sistemas que apresentam, em condições normais, um aparente equilíbrio entre disponibilidade e demanda. Integrar o balanço hídrico às políticas de gestão proativa de secas possibilita uma tomada de decisão mais eficiente, reduzindo vulnerabilidades e garantindo maior segurança hídrica para os múltiplos usos da água.

3. Aspectos Normativos e Arranjos Institucionais do Hidrossistema

Em consonância com as legislações nacional e cearense de recursos hídricos, respectivamente a Lei Nacional N° 9.433/1997 e a Lei Estadual N° 14.844/2010, a água é um bem público, cuja gestão deve ser descentralizada, integrada e participativa. Esses princípios legais compõem parte do arranjo normativo que regula os usos das águas, associado a uma rede de instituições e colegiados multissetoriais, como Comitês de Bacia, Comissões Gestoras, Comissões de Usuários, Câmaras Técnicas (SOUZA FILHO, 2011; CEARÁ, 2022).

A dinâmica institucional e o estabelecimento de regras relativas aos usos da água não são fixos. Ao contrário, modificam-se de acordo com a realidade socioeconômica e hídrica dos territórios. Nesse sentido, os arranjos construídos e legitimados legalmente podem sofrer adaptações. Assim, observa-se no contexto da seca articulações em distintas escalas e entre distintos atores sociais. A urgência da seca exigiu conexões sociais, políticas e hídricas antes impensadas, criou instituições e espaços interinstitucionais novos, bem como retomou antigas práticas.

Os arranjos normativo-institucionais construídos com foco no Hidrossistema Rosário são perpassados por esses aspectos e se movimentam em conformidade com a extensão, a intensidade e os impactos da seca. Os impactos, e, especialmente, os conflitos gerados para acessar, disputar e partilhar as águas escassas são frequentes no hidrossistema, que foi marcado por um histórico de conflitos envolvendo, de modo especial, os conflitos ambientais.

O Comitê da Sub-bacia Hidrográfica do Salgado foi criado pelo Decreto estadual nº 26.603 de 14 de maio de 2002 e instalado em 10 de julho de 2002. Trata-se de um colegiado de caráter consultivo e deliberativo. É constituído por 50 instituições

membros assim distribuídos: Poder Público Municipal – 10, Poder Público Estadual e Federal – 10, Usuários – 15, Sociedade Civil – 15 instituições.

Figura 3.1 - Reunião do Comitê da Bacia Hidrográfica do Salgado – CBHS



Fonte: Equipe UFCA/Funcap, 2024

Para facilitar os estudos e o processo de organização dos usuários a bacia foi dividida em 5 microbacias englobando 23 municípios. Microbacia I (Porteiras, Mauriti, Brejo Santo, Jati e Penaforte); Microbacia II (Aurora, Barros, Milagres, Abaiara e Missão Velha); Microbacia III (Crato, Juazeiro do Norte, Barbalha, Caririaçu e Jardim); Microbacia IV (Umari, Baixio, Ipaumirim, Lavras das Mangabeiras e Icó e Microbacia V (Granjeiro, Várzea Alegre e Cedro).

A equipe da gerência, dividida em dois núcleos (Operacional e de Gestão) realiza o monitoramento dos reservatórios, do ponto de vista quantitativo e qualitativo, e

todas as atividades relacionadas aos processos de mobilização para as reuniões e seminários de alocação negociada de água e mediação de conflitos.

A Alocação Negociada da Água consiste num processo participativo de discussão política, no qual se definem formas de partilha e regras de uso das águas do reservatório, estabelecendo as vazões que serão disponibilizadas para distintos usos, tendo como base um conjunto de informações e dados repassados pela Cogerh. Na alocação, os conflitos são discutidos com o intuito de se estabelecerem acordos coletivos. As reuniões de alocação ocorrem, normalmente, após a quadra chuvosa, nos meses de julho e agosto.

Como os demais comitês, o CBH do Salgado responde pela gestão das águas na região hidrográfica, numa composição setorial, envolvendo sociedade civil, poder público e usuários de água. O CBH é o espaço das decisões e deliberações sobre as águas superficiais e subterrâneas da região hidrográfica, bem como um dos lócus da negociação de conflitos. Além disso, o Comitê define os Parâmetros de Alocação para os reservatórios monitorados pela Cogerh na região hidrográfica.

A alocação negociada é também um processo de decisão no qual todos e todas podem manifestar suas opiniões e necessidades, buscando-se, sempre que possível, uma decisão consensual. Nesse processo, a Cogerh atua como Secretária Executiva do Comitê, assessorando-o com informações técnicas acerca das condições hídricas do reservatório, das demandas, além de realizar registros e logística das reuniões e apoiar, de forma importante, a mediação dos conflitos.

Todo esse processo de gestão de águas no estado é descrito em detalhes em outros estudos (AQUINO, 2019; SOUZA FILHO, 2011), sendo as particularidades da Região Hidrográfica do Salgado abordadas no Diagnóstico que compõe o Plano de Recursos Hídricos do Salgado, publicado em 2023. Nesse sentido, não será retomada no presente texto a discussão detalhada dos processos institucionais da região hidrográfica como um todo. Para efeitos deste plano, serão considerados os arranjos normativos e institucionais do Hidrossistema Rosário, especialmente no contexto da seca.

Entre os anos de 2012 e 2024, o Açude do Rosário esteve presente em dezesseis atas do Comitê da Sub-Bacia Hidrográfica do Rio Salgado (CSBH Salgado), revelando sua relevância contínua na gestão hídrica regional e no abastecimento de Lavras da Mangabeira e áreas adjacentes. As menções mais antigas, registradas entre 2012 e 2014, tratam principalmente de situações de escassez hídrica e da necessidade de ampliação das vazões para atender comunidades rurais, especialmente nos distritos de Quitaiús e Iborepi. A partir de 2016, observa-se um avanço institucional com a consolidação da Comissão Gestora do Açude Rosário, responsável por deliberar sobre as vazões e representar os diversos usuários locais. No período de 2017 a 2021, as atas passam a detalhar tecnicamente os parâmetros de operação do reservatório, definindo vazões mínimas e máximas, além de cronogramas de liberação de água — com destaque para a 70ª e 71ª reuniões, que formalizam um modelo de operação com ondas periódicas de 1.000 L/s para múltiplos usos. Já nas atas de 2023 e 2024, o enfoque recai sobre o processo de reavaliação dos cenários de alocação, considerando a variabilidade climática e a necessidade de assegurar o abastecimento humano.

Na 33ª Reunião Ordinária, em 21 de junho de 2012, no município de Aurora/CE, ocorreu um debate técnico e social sobre a definição das vazões do Açude Rosário, variando entre 100 e 750 L/s, com divergências entre os representantes de Icó e Lavras da Mangabeira quanto à quantidade de liberação adequada, constituindo-se na primeira deliberação técnica formal sobre as vazões do reservatório.

Na 35ª Reunião Ordinária, em 11 de dezembro de 2012, no município de Icó/CE, foi registrada a reivindicação dos aquicultores do Açude Rosário referente a questões de licenciamento ambiental, o que evidencia a presença de atividade aquícola no reservatório e aponta para dificuldades relacionadas à regularização ambiental dos usos existentes.

Na 11ª Reunião Extraordinária, em 24/01/2013, no município do Cedro/CE, foi apresentada uma solicitação pela comunidade de Santo Antônio do Bonito, localizada no município de Icó, para utilização das águas do Açude Rosário. Após análise técnica e deliberação plenária, o Comitê da Sub-Bacia Hidrográfica do Rio

Salgado aprovou a liberação controlada de vazão, visando à perenização de aproximadamente 93 km do vale, com o objetivo de garantir o abastecimento humano e mitigar os efeitos da estiagem prolongada. Trata-se do primeiro registro oficial do uso do Açude Rosário como manancial estratégico de atendimento intermunicipal em contexto de seca severa.

Na 37ª Reunião Ordinária, de 18 de junho de 2013, em Brejo Santo/CE, discutiu-se a situação de escassez hídrica que afetava o abastecimento de Lavras da Mangabeira e Quitaiús, com sugestão de utilização do Açude Extrema como apoio para mitigar o déficit de água, ressaltando o papel do Rosário no sistema de abastecimento regional.

Na 42ª Reunião Ordinária, de 18 de setembro de 2014, em Cedro/CE, moradores de Lavras da Mangabeira solicitaram ampliação da vazão do Açude Rosário, diante da redução do nível do rio e da deterioração da qualidade da água; a COGERH explicou as limitações hidrológicas e operacionais do reservatório, destacando restrições técnicas para o atendimento da demanda.

Na 55ª Reunião Ordinária, realizada em 06 de dezembro de 2017, em Barbalha/CE, foi aprovada a prorrogação do mandato da Comissão Gestora dos Açudes Ubaldinho, Rosário, Rosário e Olho D'Água, assegurando a continuidade da gestão participativa e evitando descontinuidade nas atividades de alocação de água.

Por fim, na 82ª Reunião Ordinária, de 18 de setembro de 2024, em Barbalha/CE, foi apresentada a composição atualizada da Comissão Gestora do Açude Rosário, incluindo representantes da AAQUIAR, AFRUTILAM, CAGECE, FACOMLAM, STTR e demais instituições locais, consolidando o processo de governança compartilhada do reservatório.

Ao longo dos anos (2012 a 2024), as decisões sobre a alocação da água do Açude Rosário foram ajustadas com base na disponibilidade hídrica, nos prognósticos climáticos e nas demandas locais.

Perfeito. Abaixo segue a **tabela consolidada de alocação de água do Açude Rosário**, contendo as **reuniões que deliberaram sobre vazões**, conforme registros nas atas do CSBH Salgado. O Quadro mostra a histórico das vazões de alocação do hidrossistema Rosário.

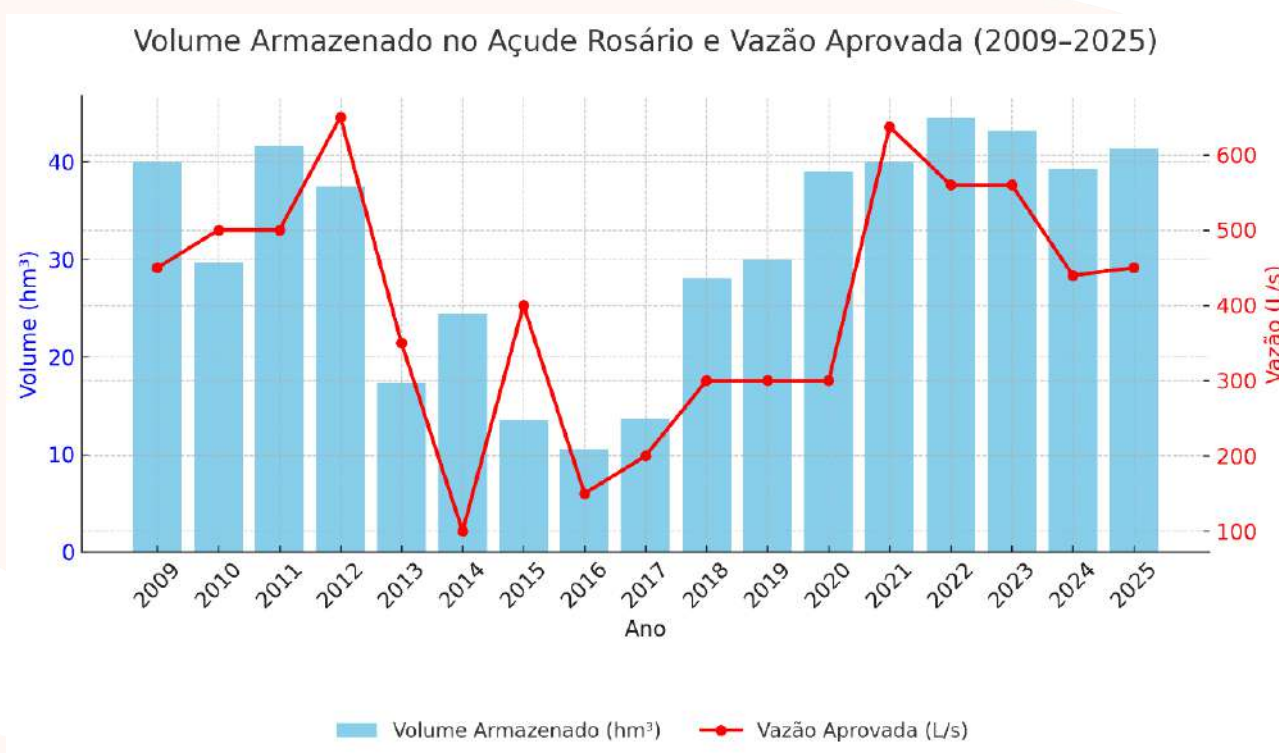
Quadro 3.1 – Histórico das vazões de alocação do hidrossistema Rosário

Reunião	Data	Vazão máxima (L/s)	Observações principais
33ª Ordinária	21/06/2012	750	Primeira deliberação técnica formal sobre as vazões do Rosário; divergência entre Icó e Lavras da Mangabeira.
49ª Ordinária	16/06/2016	150	Vazão máxima definida; Comissão Gestora responsável por distribuir entre Lavras e Quitaiús.
57ª Ordinária	03/05/2018	300	Parâmetros técnicos de operação e eleição de representantes da Comissão Gestora.
26ª Extraordinária	16/06/2020	450	Estabelece nova referência técnica de operação do reservatório.
28ª Extraordinária	2021	400	Encaminhamento da Comissão Gestora; 41,5 L/s destinados à CAGECE e SISAR.
69ª Ordinária	30/06/2021	1000 (capacidade da válvula)	Solicitação do COMDEC/Icó; COGERH informou limitações hidráulicas e perdas no percurso.
70ª Ordinária	15/09/2021	637 (600 riacho / 37 adutora) – picos de 1000 L/s por 10 dias	Definição detalhada do cronograma de operação e liberação periódica.
71ª Ordinária	15/12/2021	637	Ratificação das diretrizes operacionais aprovadas na reunião anterior.
77ª Ordinária	27/06/2023	800	Atualização técnica; previsão de 46% do volume útil até janeiro de 2024.
81ª Ordinária	18/06/2024	700	Aprovada após análise de três cenários de operação (40, 450 e 700 L/s).

A faixa histórica de operação do Açude Rosário variou entre 100 e 800 L/s, registrando picos excepcionais de 1.000 L/s em anos de maior disponibilidade hídrica, especialmente no período de 2021 a 2022. Observa-se uma tendência de ajustes graduais nas vazões, definidos conforme a disponibilidade hídrica e os prognósticos climáticos, acompanhados pela ampliação da participação comunitária nas decisões por meio da atuação da Comissão Gestora. A partir de 2020, consolida-se um marco regulatório no qual as deliberações sobre a alocação passaram a incorporar de forma explícita o planejamento participativo e a análise de cenários climáticos sazonais, fortalecendo a gestão adaptativa do reservatório.

A Figura 3.2 apresenta a evolução histórica do volume (%) do Açude Rosário em conjunto com as respectivas vazões médias aprovadas (em L/s) entre os anos de 2009 e 2023. A barra azul indica o percentual de armazenamento do reservatório em cada ano, enquanto a linha verde representa a vazão média liberada para usos múltiplos, principalmente abastecimento humano, irrigação e dessedentação animal. O gráfico permite visualizar a correlação entre a disponibilidade hídrica e as decisões de alocação ao longo do tempo.

Figura 3.2 - Volume do Açude Rosário e vazão aprovada por ano



Fonte: Atas de Alocação de água, Cogerh, Equipe UFCA/Funcap – Plano de Seca, 2025.

Os resultados obtidos no período analisado demonstram o alinhamento da operação do Açude Rosário aos princípios de gestão participativa, sustentada por decisões técnicas e colegiadas baseadas em monitoramento contínuo.

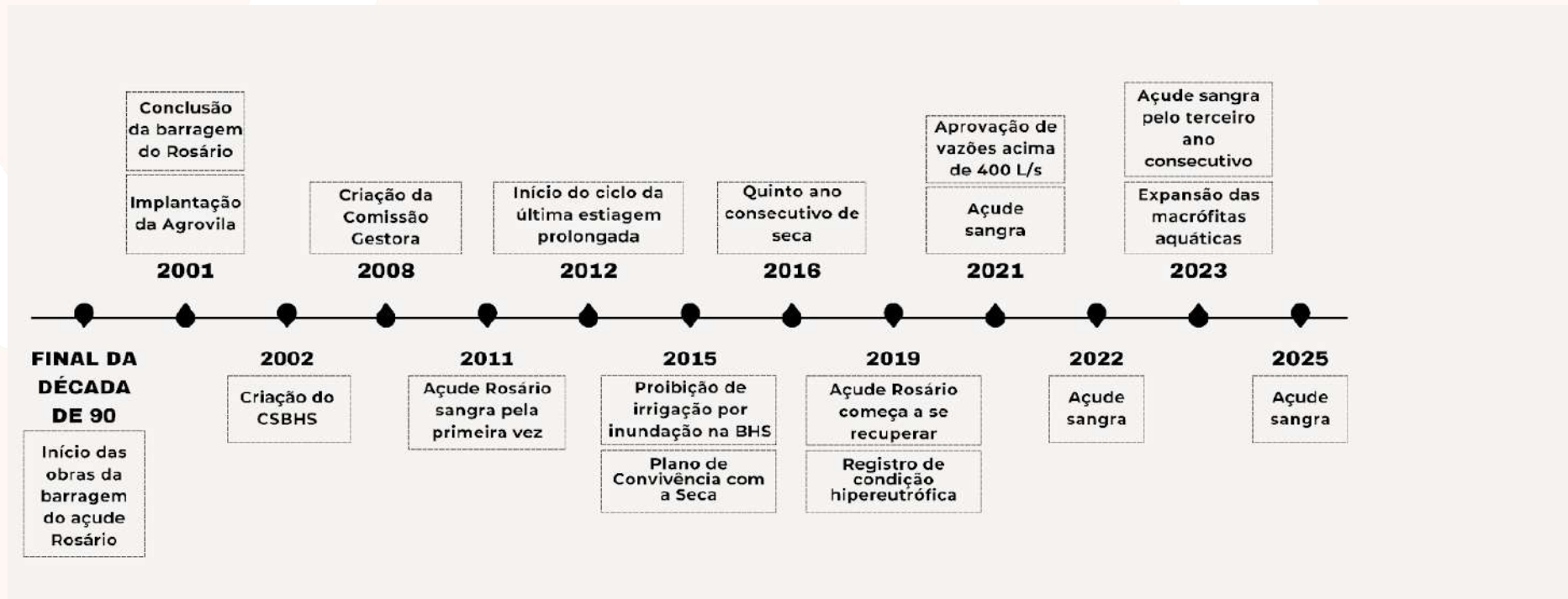
Os dados indicam que, a partir de 2012, a redução progressiva do volume armazenado está associada à sequência de anos secos registrados no semiárido cearense, caracterizando o ciclo de estiagens prolongadas entre 2012 e 2019. Essa redução levou à revisão operacional da vazão outorgada, com diminuições expressivas nos valores aprovados nas alocações anuais, em conformidade com a política de gestão da oferta hídrica baseada na disponibilidade real do reservatório. Tais ajustes refletem o princípio de operação preventiva, priorizando o atendimento ao abastecimento humano e a manutenção dos volumes estratégicos mínimos.

Com a recuperação parcial das precipitações observada a partir de 2019, verifica-se a reversão do déficit volumétrico e a retomada de valores mais elevados de vazão alocada. O comportamento ascendente das curvas de volume e vazão entre 2017 e 2021 indica uma fase de recuperação operacional do sistema, compatível com o restabelecimento das condições hidrológicas favoráveis e com a retomada das atividades produtivas e de abastecimento.

Um quadro resumo com as transcrições das atas que foram acessadas para elaboração desse documento encontra-se no Apêndice 2.

A linha do tempo do Açude Rosário apresentado na Figura 3.3 mostra marcos importantes relacionados à sua gestão, usos e eventos climáticos ao longo dos anos, destacando ações institucionais, períodos críticos de seca e momentos de recuperação hídrica. Essa visualização reflete a evolução das estratégias de convivência com a seca e os desafios enfrentados pela comunidade local e gestores hídricos.

Figura 3.3 - Linha do Tempo dos arranjos normativos e dinâmica hídrica do Hidrossistema Rosário



Fonte: Equipe UFCA/Funcap – Plano de Seca, 2025

A linha do tempo apresentada na Figura 3.3 sintetiza os principais marcos históricos, institucionais e climáticos que moldaram a trajetória de gestão do Hidrossistema Rosário ao longo das últimas décadas. Esse panorama evidencia como, ao longo dos anos, o Açude Rosário consolidou-se como um elemento estratégico da governança hídrica regional, articulando decisões participativas, instrumentos normativos e práticas de convivência com a seca.

Entre os destaques, a criação do Comitê da Sub-bacia do Salgado em 2002 e a instituição da Comissão Gestora do Açude Rosário em 2008 representam pontos centrais de fortalecimento dos arranjos participativos. Esses espaços ampliaram o protagonismo local nas decisões sobre alocação, operação e uso da água.

Ao longo da década seguinte, especialmente entre 2012 e 2019, a ocorrência de sucessivas estiagens prolongadas marcou profundamente o hidrossistema, exigindo decisões de contingência, redução de vazões e ações emergenciais para garantir o abastecimento humano. Esses eventos críticos impulsionaram debates, revisões normativas e maior articulação entre usuários, órgãos gestores e sociedade civil, consolidando as bases para uma gestão mais adaptativa.

Com a recuperação parcial das chuvas a partir de 2019, observa-se uma retomada dos volumes e a reconfiguração das decisões de alocação, refletindo a capacidade do sistema de responder às variações climáticas e aos desafios socioambientais.

4. Descrição das Percepções, Impactos, Vulnerabilidades e Conflitos Relativos à Seca

4.1. Percepções sobre a seca

As percepções dos atores sociais refletem um longo histórico de vivências e experiências acumuladas durante os períodos de seca, especialmente aquelas relacionadas à longa estiagem iniciada em 2012. Compreender as percepções sobre a seca vai além de considerá-la como uma simples sucessão de eventos similares. Essas percepções são moldadas por diferentes níveis de vulnerabilidade, recursos disponíveis e capital social que cada grupo ou indivíduo pode mobilizar para mitigar os impactos e desafios impostos pela seca.

Nesse contexto, os atores envolvidos na dinâmica do Hidrossistema do Rosário proporcionaram reflexões e debates significativos sobre a gestão, o monitoramento, a distribuição e a demanda de água, bem como sobre as políticas públicas destinadas a minimizar os impactos e as vulnerabilidades desse sistema. O resgate da memória e das experiências acumuladas ao longo do tempo, aliado ao senso de pertencimento dos responsáveis pela gestão do Hidrossistema, revela de forma clara suas fragilidades, bem como o seu potencial.

Assim, os eventos de seca não são homogêneos, e seus efeitos variam significativamente entre os diferentes grupos sociais. Mesmo as formas de interpretar a seca carregam elementos relacionados a riscos e incertezas, que se manifestam de acordo com as distintas racionalidades presentes em cada contexto. Quando a seca é vista como uma fatalidade ou incerteza, as respostas aos seus impactos tendem a diferir daquelas em que a seca é percebida como um risco calculado (GIDDENS, 1991), com alta probabilidade de ocorrência e que exige preparação e planejamento prévios.

Dessa forma, abordar percepções sobre a seca envolve reconhecer sua complexidade e afastar-se de interpretações simplistas ou naturalizadas. As percepções e memórias relacionadas à seca são dinâmicas, heterogêneas e seletivas, influenciadas por relações sócio-históricas e ambientais (SEIGERMAN; BASÍLIO; NELSON, 2021). Ao analisar os impactos da seca e os períodos críticos que marcam sua trajetória, busca-se identificar os fatores considerados agravantes, bem como os momentos que definem suas fases mais intensas.

Como a seca é um fenômeno que raramente apresenta sinais claros de início e fim, as percepções sobre ela são contextualizadas e moldadas pelas experiências individuais e coletivas. Memórias de eventos passados frequentemente são evocadas para interpretar mudanças e desafios vivenciados durante períodos de escassez hídrica.

Iniciamos com as percepções relatadas no **Grupo Focal realizado com o Gerente e os técnicos dos Núcleos de Gestão e Operação da Cogehr**, no dia 10 de outubro de 2024 (Figura 4.1). Durante a discussão, os técnicos destacaram a maior quadra chuvosa registrada em 2004, período em que o Ceará acumulou o maior volume de água em seus reservatórios. Em contrapartida, entre 2009 e 2017, alguns reservatórios chegaram a atingir apenas 3% de sua capacidade, evidenciando os efeitos severos da seca.

Figura 4.1 - Reunião Grupo Focal com a Gerência Regional da Cogerh.



Fonte: Equipe UFCA/Funcap, outubro, 2024.

O **Quadro** resumo do grupo focal com a Gerência Regional da COGERH – Bacia Hidrográfica do Salgado sintetiza as percepções e experiências dos entrevistados sobre a seca, seu enfrentamento e os desafios da gestão hídrica na região. O levantamento destaca os momentos críticos vivenciados, as ações implementadas em parceria com o comitê de bacia e os órgãos institucionais, além dos principais impactos e lições aprendidas. Entre os temas abordados, destacam-se a evolução da gestão participativa, a importância do monitoramento e da conscientização dos usuários, os conflitos gerados pela escassez hídrica e as estratégias adotadas para minimizar seus efeitos. O grupo também apontou desafios e oportunidades para aprimorar a gestão das secas futuras, incluindo a necessidade de fortalecer políticas públicas integradas, aprimorar metodologias de planejamento e consolidar o **Plano de Gestão Proativa de Secas** como instrumento estratégico de governança hídrica.

Quadro 4.1 - Grupo Focal com a Gerência Regional da Cogeh

ENTREVISTADOS	RESPOSTAS RELEVANTES
<p>PERGUNTAS</p> <p>1. Na opinião de vocês, quando a seca começa?</p> <p>2. Como foi a experiência da Gerência Regional no enfrentamento da seca?</p> <p>3. Quais foram os principais momentos vividos e as memórias que vocês guardam sobre esse período?</p>	
<p>Entrevistado 1: A minha atuação na Gerência Regional começou em um período crítico de seca, que se agravou entre 2014 e 2015. Assim, a minha percepção de quando a seca começa é baseada nas seguintes questões:</p>	<p>Os volumes de água estavam drasticamente reduzidos, especialmente na região do Centro-Sul, onde a situação era mais difícil.</p> <p>A qualidade da água era muito ruim devido às reservas mínimas, exigindo esforços para garantir o abastecimento.</p> <p>Na bacia do Salgado, as águas subterrâneas ajudaram a amenizar a situação, mas desafios continuaram. No Cariri, a situação era mais tranquila, enquanto o Sertão enfrentava maior escassez.</p> <p>Os comitês de bacias tiveram um papel decisivo ao disponibilizar informações sobre a situação hídrica nos municípios, contribuindo para o melhor monitoramento dos recursos hídricos e subsidiando a Cogeh com dados para conduzir os processos de forma mais eficiente. Isso potencializou as discussões sobre ações e a implementação de resoluções, como, por exemplo, a restrição da perfuração de poços na região do Cariri em 2015.</p> <p>A utilização do açude Manoel Balbino foi priorizada para atender municípios como Caririaçu.</p>
<p>Entrevistado 4 – Eu estou atuando na COGERH desde 2003, período este que estava encerrando um período de seca. Assim, tenho as seguintes questões:</p>	<p>Em 2004, ocorreu um rigoroso inverno com intensas chuvas que danificaram a infraestrutura hídrica, incluindo barragens e pontes. Essas chuvas se mantiveram regulares entre 2004 e 2008. Em 2009, teve início um período de estiagem que se prolongou até 2017, quando alguns reservatórios chegaram a apenas 3% de sua capacidade.</p> <p>Alguns anos atrás, os usuários acreditavam ser os "donos" dos reservatórios. Resgatar essa memória é fundamental para compreender como a gestão e a partilha da água evoluíram após o trabalho de conscientização, que resultou na formação das comissões gestoras dos reservatórios.</p>
<p>Entrevistado 5 – A minha percepção de seca, vem o ano de 2014, foi o momento mais crítico que já vivenciei.</p>	<p>Durante as reuniões, as discussões acirradas refletiam os efeitos mais intensos da seca sentidos pelos usuários.</p> <p>Nós, enquanto técnicos, tínhamos a responsabilidade de levar aos usuários informações sobre a recarga, o índice pluviométrico, o comportamento dos anos anteriores e o processo de evaporação.</p> <p>Hoje, eles já conhecem as informações principais. Inclusive, alguns até comentam: <i>“Eita! que o sol está comendo a água!”</i>, referindo-se ao processo de evaporação.</p> <p>Os usuários percebiam e relacionavam a chuva com a recarga de água, utilizando observações visuais, como o nível da água e as marcas nas estruturas do reservatório.</p> <p>Antes de 2015, era um cenário que se apresentava os sinais da crise devido às baixas recargas das chuvas.</p>

ENTREVISTADOS	RESPOSTAS RELEVANTES
	<p>E o período mais crítico para a Bacia Hidrográfica foi entre 2015 e 2019, quando a recarga de água foi insuficiente para manter os níveis adequados.</p> <p>Até 2020, trabalhamos com o mínimo de água disponível, o que comprometeu a produção e o abastecimento.</p> <p>A qualidade da água foi outro indicador importante.</p>
<p>PERGUNTA</p> <p>4. Quais foram as principais ações, positivas e negativas, tomadas em conjunto com o comitê para lidar com os efeitos da seca e melhorar a gestão dos recursos hídricos na região?</p>	
<p>Entrevistado 1: Trabalhamos com diversas iniciativas integradas ao comitê e ao sistema de gestão de água para a implementação das seguintes ações:</p>	<p>Desenvolvemos ações coordenadas entre órgãos como a Funceme, Sohidra, Secretaria de Recursos Hídricos e o Comitê de Bacias, que foram fundamentais para o planejamento e a execução de soluções.</p> <p>Promovemos campanhas educativas em escolas e localidades, como Ipaumirim, Baixio e Granjeiro, para conscientizar sobre o uso racional da água. Em Granjeiro, essas ações resultaram em uma redução de 50% no consumo, mesmo com uma vazão limitada de 8 a 9 litros por segundo.</p> <p>Realizamos ações emergenciais, como a construção e instalação de adutoras de engate rápido, em diversas regiões (ex.: Parambu) e perfuração de poços.</p> <p>Apesar dos desafios, conseguimos implementar ações de grande impacto, como a perfuração de poços e construção de infraestrutura hídrica, que ajudaram a mitigar os efeitos da seca.</p>
<p>Entrevistado 2: Acrescento que:</p>	<p>Essas resoluções foram fundamentais para a gestão dos recursos hídricos durante a crise hídrica. O comitê desempenhou um papel crucial na tomada de decisões, especialmente no que diz respeito ao uso das águas e à definição de prioridades para o abastecimento.</p> <p>A alteração na calendarização da liberação de água, proposta pelos próprios usuários.</p> <p>A apropriação dos usuários sobre questões de vazão e monitoramento, resultando em maior engajamento no processo de gestão hídrica.</p>
<p>Entrevistado 5 - Quanto aos avanços gerados pela seca e oportunidade na gestão hídrica</p>	<p>A seca trouxe aspectos importantes que impactaram a gestão hídrica e a atuação da COGERH. Apesar das dificuldades, o período contribuiu para avanços significativos:</p> <p>Durante a seca, especialmente no segundo semestre, houve maior facilidade para realizar a alocação de água.</p> <p>A COGERH, juntamente com os usuários, pôde compilar um histórico das secas, analisando os cenários mais críticos dos períodos sem chuva.</p> <p>A ausência de chuvas permitiu simulações mais próximas das realidades palpáveis para os usuários.</p> <p>Esse cenário possibilitou a análise de dados concretos e práticas de gestão mais alinhadas às necessidades reais.</p>

ENTREVISTADOS	RESPOSTAS RELEVANTES
	<p>O período crítico contribuiu para estruturar um banco de dados robusto, com informações mais precisas e confiáveis.</p> <p>Os dados resultantes desse período tornaram-se fundamentais para as simulações e análises futuras.</p> <p>A atuação da COGERH durante a seca consolidou sua imagem como uma instituição técnica confiável.</p> <p>O trabalho realizado ajudou a validar a importância da COGERH para os usuários e para a gestão hídrica como um todo.</p> <p>Apesar das adversidades, a seca provocou mudanças significativas, fortalecendo processos, metodologias e a relação entre a COGERH e os usuários.</p>
Entrevistado 1: Quanto as ações negativas.	Restrições temporárias das outorgas para irrigação de superfície foram implementadas, mas algumas foram posteriormente flexibilizadas para áreas de pastagem.
PERGUNTAS	
5. Quais os principais impactos?	
6. Quais as lições apreendidas, que podem melhorar processo de gestão e monitoramento dos recursos hídricos?	
IMPACTOS	
Entrevistado 1: os impactos e aprendizados foram:	A morte de animais foi algo que chamou atenção, o desabastecimento e a intensificação dos conflitos.
Entrevistado 4: os impactos e aprendizados foram:	As relações políticas estabelecidas no território. Os conflitos ambientais como: barramentos, desvios de água, mortalidade de peixes.
Entrevistado 5 - Quanto aos impactos	O desabastecimento nas áreas rurais. Dificuldades na liberação de água em períodos críticos, quando os açudes atingem níveis mínimos e é necessário aumentar o volume para atender às demandas dos usuários.
LIÇÕES APRENDIDAS	
Entrevistado 1	Maior conscientização das comunidades sobre o uso racional dos recursos hídricos. A importância de uma gestão integrada e proativa dos recursos hídricos.
Entrevistado 4	A relação entre a Comissão Gestora e os usuários evoluiu de maneira significativa ao longo do tempo, com maior compreensão e colaboração entre ambas as partes. Atualmente, os usuários demonstram maior maturidade e engajamento nas questões de gestão, o que reflete a eficácia dos processos educativos e informativos ao longo do tempo. A Comissão Gestora passou a ser vista como a principal representante dos usuários, promovendo uma comunicação mais direta e efetiva entre as partes envolvidas.

ENTREVISTADOS	RESPOSTAS RELEVANTES
	<p>Houve um progresso significativo na educação sobre gestão de recursos hídricos, com a capacitação dos usuários para compreender e participar mais ativamente no processo de gestão.</p> <p>Os usuários agora possuem maior autonomia para realizar a fiscalização, o que reforça o papel de controle social e aumenta a responsabilidade na gestão dos recursos.</p> <p>Os usuários estão cada vez mais atuando de forma proativa nos processos, o que fortalece a colaboração e torna as ações mais eficientes.</p> <p>A integração do diagnóstico das condições locais com estudos de viabilidade ambiental contribui para uma gestão mais integrada e alinhada às necessidades e realidade da região, proporcionando melhores decisões e ações.</p>
Entrevistado 5	<p>Durante a seca, os usuários aprenderam a identificar na prática a qualidade da água, reconhecendo-a como um importante indicador em momentos críticos.</p> <p>Os usuários desenvolveram maior compreensão sobre a qualidade da água, os impactos ambientais e a poluição ao redor do reservatório, chegando até a solicitar análises regularmente.</p> <p>Durante o período de seca, eles passaram a se preocupar mais com a capacidade do açude, observando o assoreamento, o desmatamento das margens e os impactos ambientais. Nesse período crítico, começaram a solicitar análises à COGERH, que já realizava esse trabalho técnico, mas só então passaram a valorizá-lo.</p> <p>Temos uma metodologia para qualificar o estado dos reservatórios em relação ao nível de água.</p> <p>Outro ponto relevante no trabalho da COGERH é a evolução e consolidação da metodologia de cenários e simulações. Essas mudanças foram essenciais para viabilizar o trabalho e proporcionar resultados que facilitam a resolução de problemas.</p>
PERGUNTAS	
6. Quais os principais conflitos provocados ou potencializados pela seca? E quais os maiores desafios enfrentados?	
CONFLITOS	
Entrevistado 1: os principais conflitos foram intensificados a partir dos seguintes problemas:	<p>Baixa recarga nos reservatórios, a exemplo do hidrossistema Lima Campos.</p> <p>Tomada de decisão conjunta, com destaque ao processo de discussão em relação as restrições necessárias para a priorização do abastecimento humano.</p> <p>Foram discutidas ações como: a perfuração de cerca de 30 poços e a construção de adutoras de engate rápido, para garantir a distribuição de água para as áreas mais críticas.</p>
DESAFIOS	
Entrevistado 1	<ul style="list-style-type: none"> - Nos anos de 2015 a 2017 foram extremamente desafiadores devido os baixos índice de chuvas. - A implementação de soluções rápidas, como o transporte de água para os reservatórios menores, garantindo o abastecimento humano.

ENTREVISTADOS	RESPOSTAS RELEVANTES
	<p>- O momento mais desafiador foi a corrida contra o tempo, para manter o fornecimento de água para as populações, principalmente, para as cidades de Icó e Cedro.</p> <p>- A redução no volume de água disponível foi um dos principais desafios enfrentados.</p>
Entrevistado 4	<p>Houve muita resistência no passado, mas hoje há uma melhor compreensão da gestão. No entanto, algumas resistências políticas ainda persistem.</p> <p>Atualmente, os usuários, as comissões e os comitês alcançaram um importante nível de organização, conduzindo os principais processos com maior autonomia nas discussões e tomadas de decisão.</p>
PERGUNTAS	
7. Como foi a interação com órgãos e instituições que atuaram no contexto da seca, especialmente no que se refere às ações de fiscalização? Quais foram os principais órgãos envolvidos?	
Entrevistado 1: A atuação com Órgãos e Instituições:	<p>Houve um esforço para envolver os órgãos executivos, consultivos e deliberativos, promovendo uma construção colaborativa junto às comunidades usuárias, especialmente nas reuniões de alocação de água.</p> <p>Trabalhamos em parceria com o Ministério Público e outros órgãos, como a Polícia Ambiental, para combater os desvios de água destinada exclusivamente ao abastecimento humano.</p> <p>Realizamos reuniões para explicar as medidas adotadas e sensibilizar a sociedade.</p>
Entrevistado 4 - Foco institucional	Esse período fortaleceu institucionalmente a organização, permitindo a manutenção de sua atuação eficaz ao longo de quase uma década de seca.
PERGUNTA	
8. Exemplos de situações de colaboração.	
Entrevistado 5: Quanto à situações de colaboração, vejo questões como:	No âmbito social, o processo de gestão participativa tem sido fundamental para a aceitação e consolidação da metodologia de cenários e simulações, sendo bem recebido pelos usuários. Com o passar do tempo, ocorreram mudanças significativas que refletem o contexto real.
PERGUNTA	
9. O que fazer diferente na próxima seca?	
Entrevistado 4: Na minha percepção é:	<p>Seria interessante propor formas mais humanizadas de expor esses critérios, com o objetivo de minimizar os conflitos.</p> <p>Como as questões são locais, é essencial buscar a integração de programas voltados ao uso sustentável da água.</p> <p>Isso inclui políticas públicas voltadas à agricultura, recursos hídricos e meio ambiente, visando uma abordagem integrada.</p>

ENTREVISTADOS	RESPOSTAS RELEVANTES
	<p>Avaliar o que já está sendo feito nas políticas públicas locais e integrar os esforços de diferentes programas para combater a seca, proteger o meio ambiente e apoiar a agricultura.</p> <p>Do ponto de vista institucional, é fundamental que os programas em andamento sejam integrados, trazendo as ações para a efetivação conjunta.</p> <p>Essa integração fortalece as relações institucionais e cria um ambiente colaborativo para enfrentar a seca de maneira mais eficaz.</p>
<p>Entrevistado 5: Deixo como Sugestões:</p>	<p>O Plano em elaboração, é uma ação inovadora que oferece um direcionamento estratégico para enfrentar períodos de seca, especialmente com a introdução de um sistema de alerta.</p> <p>Tornar a metodologia mais estruturada, consolidada e amplamente aplicada.</p> <p>Uma metodologia mais sólida garante maior eficácia nas ações e decisões durante períodos críticos.</p> <p>Garantir a implementação eficaz desses instrumentos é fundamental para o sucesso do Plano de Gestão Proativa de Secas.</p> <p>A aplicação desses instrumentos é essencial para transformar planos em resultados concretos e sustentáveis.</p> <p>A manutenção das barragens deve ser priorizada, não apenas durante a seca, mas também durante o processo de cheia, garantindo a segurança e a infraestrutura adequada.</p> <p>Resgatar o trabalho colaborativo entre as instituições é essencial para uma resposta eficaz em situações de seca. A articulação entre Defesa Civil, Corpo de Bombeiros, Secretarias e outras entidades pode garantir uma abordagem mais integrada e eficiente.</p> <p>A Gerência Regional deve retornar à participação ativa no grupo de contingência para fortalecer a discussão sobre o desabastecimento e a tomada de decisões baseadas em cenários conjuntos.</p>

Importante destacar que o Quadro 4.1, apresenta reflexões e apontamentos registrados durante a realização do grupo com a Gerência Regional da Cogerh. Este encontro teve como objetivo discutir desafios, avanços e possíveis estratégias de atuação no âmbito da gestão de recursos hídricos, considerando tanto a perspectiva regional e local, quanto os impactos mais amplos.

Entre os desafios enfrentados, destacam-se as dificuldades de articulação entre as partes interessadas, a escassez de recursos e os problemas relacionados ao engajamento comunitário. Como oportunidades e soluções, foram propostas estratégias para fortalecer parcerias e aprimorar a eficiência das ações realizadas. Além disso, foi enfatizada a importância do planejamento integrado, destacando a necessidade de alinhar esforços regionais e estaduais para promover uma gestão hídrica sustentável e colaborativa.

Por fim, essa sistematização aborda tanto questões operacionais quanto estratégicas, evidenciando o papel central da Gerência Regional na promoção de um modelo colaborativo, participativo e sustentável. Essa abordagem ressalta a importância de alinhar esforços entre as partes interessadas e de adotar práticas integradas para superar desafios e garantir uma gestão hídrica eficiente e comprometida com as demandas locais e regionais.

Na sequência, apresentamos os principais resultados obtidos na **1ª Oficina realizada com a Comissão Gestora do Hidrossistema Rosário**, que proporcionou uma visão aprofundada das dinâmicas locais. Por sua natureza gradual, a seca não possui um marco definido de início e fim, tornando sua identificação dependente das vivências individuais e coletivas. As experiências acumuladas ao longo do tempo, especialmente em períodos críticos de escassez hídrica, influenciam a forma como os atores sociais percebem e interpretam suas consequências, contribuindo para a construção de um conhecimento empírico essencial à gestão dos recursos hídricos.

A seca é um tema central, com percepções que variam desde a falta de água para consumo humano e animal até a destruição da produção agrícola e da criação de animais de médio e pequeno porte, considerando a realidade em estudo. A experiência coletiva da comunidade de revela uma memória de secas severas ao mesmo tempo que revela a evolução de estratégias de sobrevivência e convivência com a seca.

Nesse contexto, a **1ª Oficina realizada com a Comissão Gestora e membros do Comitê de Bacia**, no dia **21 de agosto de 2025** (Figura 4.2), iniciou com a discussão das percepções dos participantes sobre a seca, enriquecida pelas memórias coletadas no grupo focal com os atores vinculados ao hidrossistema.

Figura 4.2 - Grupo focal com Comissão Gestora do Açude Rosário em 21/08/2025



Fonte: Grupo focal – 1ª Oficina para elaboração do PPS junto à Comissão Gestora e demais usuários hidrossistema Rosário; Equipe UFCA/FUNCAP, em 21 de agosto de, 2025.

A memória da seca, registrada pelos participantes da 1ª Oficina, revela como este fenômeno é percebido de maneira marcante pelas comunidades que dependem do Açude Rosário. Segundo os participantes, o início da estiagem é percebido antes da situação crítica de abastecimento, quando sinais da natureza e previsões oficiais começam a indicar escassez. Em setembro, os profetas da chuva e os boletins da Funceme já anunciam invernos fracos. Os moradores, atentos à natureza, observam a movimentação das formigas para áreas mais altas e a altura dos ninhos de passarinhos como indicadores de que a água começará a faltar. O fechamento da comporta do açude, em 31 de janeiro, tornou-se para muitos o marco de que a seca havia começado significando a interrupção do fluxo de água para as comunidades a jusante.

As lembranças trazem à tona secas históricas, como as de 1932, 1942, 1958, 1970/72, 1981/84 e, mais recentemente, o ciclo de 2012 a 2017/2020. A seca de 1915, citada como uma das mais severas, permanece como referência de dificuldades extremas, marcada pela fome e pela migração forçada. Já nos anos de 1982-83, a sobrevivência foi relatada como tendo sido sustentada por apenas uma refeição ao dia. No período mais recente, a estiagem prolongada impactou a produção agrícola e a piscicultura, comprometendo a renda e a segurança alimentar. Um participante resumiu: *“a gente via o peixe morrer no Rosário, e a lavoura secar ao mesmo tempo”*.

O meio ambiente foi afetado com a mortalidade de peixes e a redução da biodiversidade, agravada pelo desmatamento das matas ciliares. A introdução de capins exóticos, como o *dropogon*, foi vista como um elemento que acelerou a degradação ambiental. Agricultores relataram ainda a perda da camada fértil do solo arrastada pelas enchentes, diminuindo a produtividade no período seguinte. Também se destacou a percepção de que o açude, ao represar o rio, reduziu a disponibilidade de água subterrânea a montante, alterando o equilíbrio hídrico da região.

Na dimensão social, os relatos apontam para a escassez de alimentos e as estratégias de sobrevivência. Um morador recordou que *“tinha feijão que não cozinhava, era tão duro que não adiantava colocar no fogo”*. Comer apenas uma vez ao dia era realidade em alguns anos, e a solidariedade entre vizinhos — trocando alimentos e ajudando mutuamente — foi fundamental. A saúde também foi comprometida, já que muitas famílias dependiam da água de cacimbas, frequentemente de má qualidade. Escolas e comunidades sofriam com a falta de água potável, e a Operação Pipa assumiu papel importante no abastecimento, embora insuficiente.

Na dimensão econômica, os impactos se manifestaram pela perda das safras de milho, arroz e feijão, além da redução do rebanho e do declínio da piscicultura. Muitos agricultores tiveram de vender animais, enquanto outros reduziram a produção. A renda familiar caiu, e a dependência de programas emergenciais cresceu, tornando as famílias mais vulneráveis.

O acesso à água foi um dos pontos mais críticos. As comunidades passaram a depender de cacimbas, enfrentando longas filas para conseguir água. A percepção geral foi de que, o transporte por carro-pipa foi essencial, mas não conseguia atender a todas as demandas. Esse cenário potencializou sentimentos de injustiça, especialmente quando a água era liberada para Icó, gerando insatisfação em Lavras da Mangabeira, onde o reservatório está localizado.

As ações consideradas eficazes foram as cisternas de armazenamento, os carros-pipa, a irrigação por gotejamento e os pequenos açudes comunitários. Por outro lado, obras mal planejadas, irrigação por aspersão e a liberação de água sem fiscalização foram criticadas, assim como o desmatamento promovido para aumentar a produção. A fala de um agricultor sintetizou esse sentimento: *“ajuda mesmo é quando a gente tem a água perto e sabe usar com economia; o resto é enganação”*.

Os conflitos foram intensificados pela seca, sobretudo em torno da alocação da água do Rosário. As disputas envolveram irrigantes e comunidades que buscavam garantir água para consumo humano. A percepção de que as decisões eram tomadas sem a devida participação local e sem considerar as necessidades mais urgentes ampliou o sentimento de exclusão política e social.

Instituições como Funceme, Cogerh, programas estaduais e federais — entre eles a Operação Pipa e o Projeto São José, foram lembrados como atores centrais durante os períodos de seca. Contudo, as falas também destacaram falhas de fiscalização, ausência de acompanhamento efetivo e pouca articulação com as comunidades nos momentos mais críticos. Ao mesmo tempo, emergiram exemplos de solidariedade e cooperação local, como vizinhos que repartiam alimentos, comunidades que se organizavam para cortar paredes de pequenos açudes e redistribuir a água, e famílias que dividiam a pouca comida que tinham com quem nada possuía.

Quando foram perguntados sobre o que fazer diferente na próxima seca, os participantes foram unânimes em destacar que o enfrentamento não pode se repetir apenas na forma de respostas emergenciais. As falas convergiram para a necessidade de fortalecer a fiscalização ambiental e organizar a distribuição da água de maneira equitativa. Ressaltaram, ainda, a relevância da educação ambiental como ferramenta de transformação coletiva, aliada ao incentivo à produção sustentável que respeite os limites do semiárido. Por fim, defenderam que a gestão da água só será mais justa e eficaz se contar com a efetiva participação das comunidades nas decisões, assegurando que suas demandas e experiências sejam incorporadas no processo de governança.

Após o momento inicial de diálogo e compartilhamento de memórias no grupo focal sobre a seca, os participantes foram convidados a responder a um questionário estruturado. Esse instrumento buscou complementar as falas coletivas, permitindo registrar de forma sistematizada percepções individuais acerca dos impactos da seca, das estratégias de enfrentamento e das expectativas em relação à gestão dos recursos hídricos.

Figura 4.3 - Aplicação do questionário com os membros da Comissão Gestora e usuários do Hidrossistema Rosário

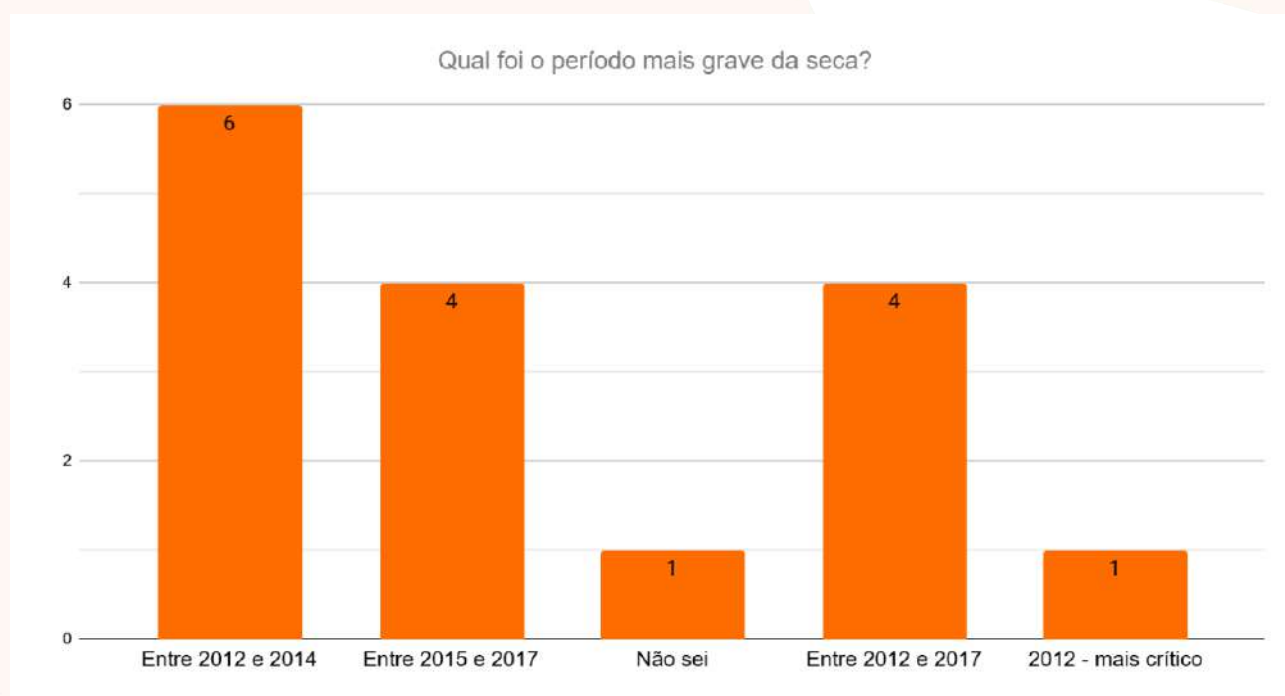


Fonte: Pesquisa realizada junto à Comissão Gestora e demais usuários do Rosário; Equipe UFCA/FUNCAP, 23 de Abril, 2025.

No que se refere às instituições mais relevantes para o enfrentamento da seca, a Cogerh foi apontada como a mais importante, seguida Comissão Gestora, ONG e movimentos sociais. Esse resultado revela o reconhecimento da comunidade em relação ao papel central da COGERH na gestão e alocação da água, ao mesmo tempo em que evidencia a valorização de instâncias participativas, como a Comissão Gestora, e de atores da sociedade civil, que contribuem para dar legitimidade e proximidade social às ações. A hierarquia percebida nas respostas indica que, embora o protagonismo institucional ainda recaia sobre o Estado, cresce a expectativa por maior integração entre órgãos públicos, organizações comunitárias e movimentos sociais, compondo um arranjo de governança mais plural e compartilhado.

O Gráfico 4.1 sobre o período mais grave da seca mostra que a maioria dos participantes identificou os anos de **2012 a 2014** como os mais críticos, seguidos pelas percepções que situam a fase mais severa entre **2015 e 2017** ou em todo o ciclo de **2012 a 2017**. Essa diversidade de respostas está em sintonia com as falas do grupo focal, nas quais a seca foi lembrada como um processo prolongado, com diferentes momentos de maior dificuldade. Alguns participantes relataram que, nos primeiros anos, a seca foi mais intensa pelo esvaziamento rápido dos açudes e pela perda imediata das lavouras, enquanto outros enfatizaram os efeitos acumulados ao longo do tempo, quando o prolongamento da estiagem acentuou a pobreza.

Gráfico 4.1 - Período mais grave da seca



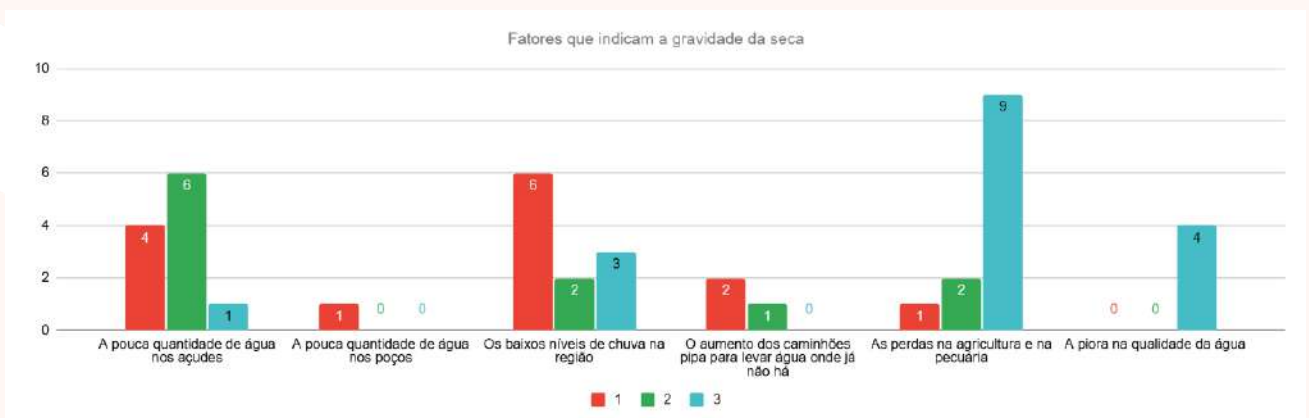
O Gráfico 4.2 sobre as fontes alternativas de água durante a seca mostra que as cisternas e os poços foram percebidos como as soluções mais relevantes, confirmando a valorização de tecnologias sociais e do acesso descentralizado à água. Também ganharam destaque o caminhão-pipa e o uso do leito do rio, associados às medidas emergenciais que garantiram a sobrevivência em períodos críticos. Em menor escala, apareceram o abastecimento direto do açude, canais ou adutoras e outras formas isoladas de acesso.

Gráfico 4.2 - Fontes alternativas de água durante a seca



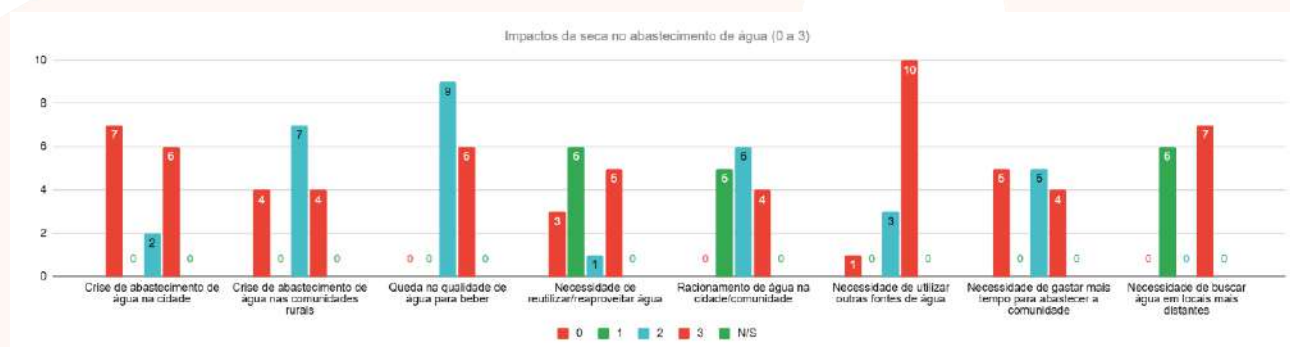
O principal indicador apontado como reflexo da gravidade da seca (Gráfico 4.3) foram as perdas na agricultura e pecuária, seguidas da redução da água nos açudes e da falta de chuvas. Em menor escala aparecem a dependência de caminhões-pipa, a piora da qualidade da água e a escassez nos poços, indicando que os impactos produtivos e a diminuição das reservas hídricas são os principais sinais de crise para a população. Essa percepção destaca que a população associa a seca não apenas à escassez de precipitação, a seca é entendida de forma prática, a partir dos impactos que afetam a subsistência, a economia local e o acesso à água, indo além da simples falta de chuvas.

Gráfico 4.3 - Fatores que indicam a gravidade da seca



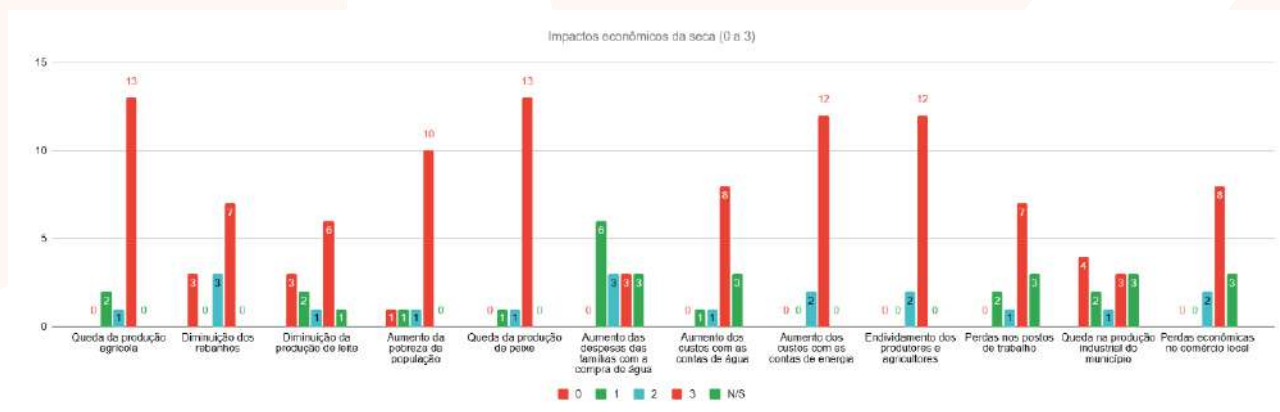
A seca provocou impactos significativos no abastecimento hídrico (Gráfico 4.4), com destaque para a necessidade de recorrer a outras fontes de água, a crise no fornecimento urbano e a busca em locais mais distantes. Somam-se a esses fatores a queda na qualidade da água e o aumento do tempo dedicado ao abastecimento, enquanto o racionamento e a reutilização apareceram em menor escala, evidenciando as múltiplas dificuldades enfrentadas pela população para garantir o consumo diário.

Gráfico 4.4 - Impactos da seca no fornecimento e acesso a água



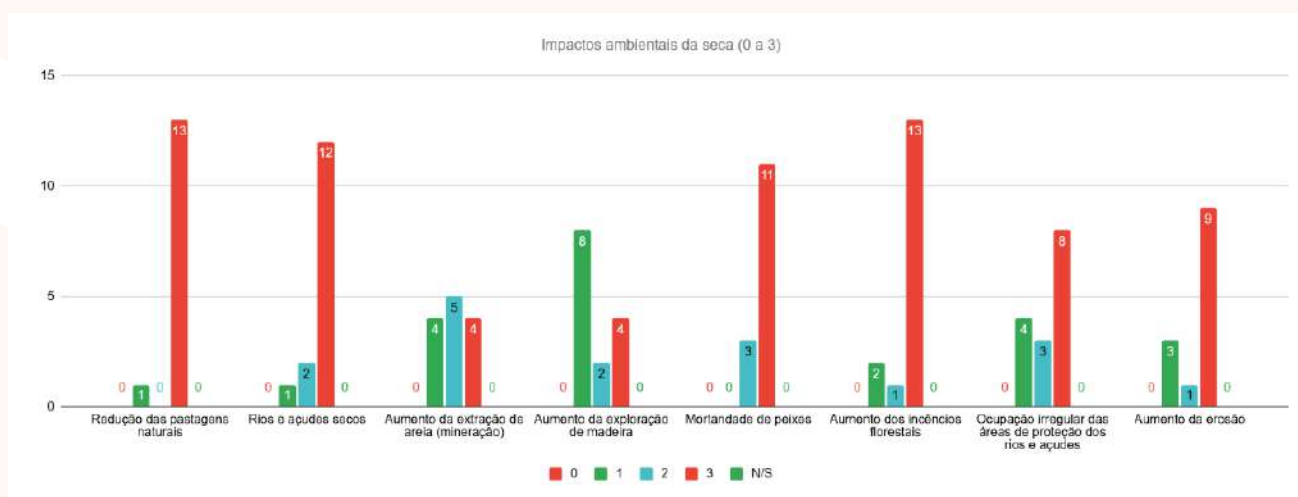
Os impactos da seca na dimensão econômica (Gráfico 4.5) concentraram-se na queda da produção agrícola e da piscicultura, seguidos pelo endividamento dos produtores e agricultores e pelo aumento da pobreza da população. Também foram destacados a redução de postos de trabalho e o enfraquecimento do comércio local, indicando que a escassez de água comprometeu a dimensão econômica e social no município. Em menor intensidade, apareceram a diminuição dos rebanhos, a queda na produção de leite e os custos adicionais com água e energia, compondo um cenário em que os prejuízos atingiram diferentes setores, mas recaíram com maior força sobre as bases de subsistência das famílias rurais.

Gráfico 4.5 - Impactos da seca na dimensão econômica



Do ponto de vista ambiental (Gráfico 4.6), os maiores impactos relatados foram a redução das pastagens naturais, o esvaziamento de rios e açudes e a mortalidade de peixes, elementos que comprometem diretamente os ecossistemas locais e a base de subsistência da população. Também se destacaram o aumento dos incêndios florestais e da erosão dos solos, que fragilizam ainda mais o ambiente em períodos de estiagem prolongada. Em menor escala, surgem o crescimento da extração de areia e da exploração de madeira, bem como a ocupação irregular das margens de rios e açudes, revelando pressões adicionais sobre os recursos naturais. As respostas reforçam a percepção de que a seca não apenas reduz a disponibilidade hídrica, mas amplia a degradação ambiental e acelera processos de uso insustentável dos recursos, com efeitos que se prolongam mesmo após o término do período crítico.

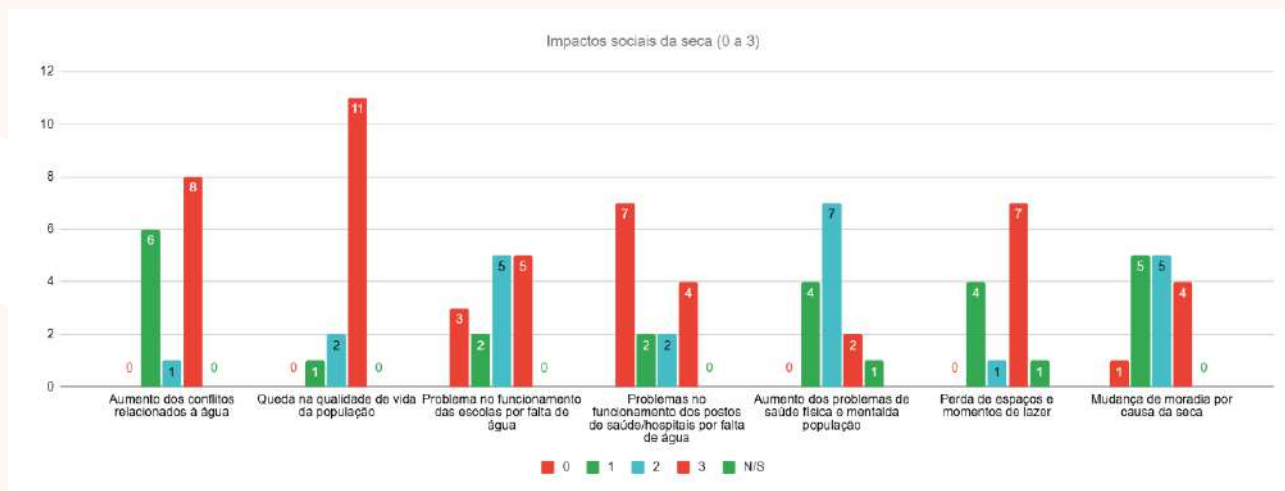
Gráfico 4.6 - Impactos da seca na dimensão ambiental



Durante a oficina houve falas diretamente relacionadas às Áreas de Preservação Permanente (APPs). Os participantes mencionaram a ocupação irregular das margens de rios e açudes, ressaltando que muitas famílias construíram casas e realizaram atividades produtivas nessas áreas, o que fragiliza a proteção ambiental e aumenta os riscos durante a seca. Também foi apontada a ausência de fiscalização como fator que agrava esse processo, permitindo desmatamentos sucessivos e uso inadequado do solo em áreas que deveriam estar preservadas.

No campo dos impactos sociais da seca (Gráfico 4.7), tem destaque a queda na qualidade de vida da população como efeito mais marcante, refletindo as dificuldades enfrentadas no cotidiano para garantir água, alimento e condições básicas de sobrevivência. Também se destacam os problemas no funcionamento dos postos de saúde e hospitais e a perda de espaços e momentos de lazer, indicando que a escassez comprometeu tanto os serviços públicos essenciais quanto as dinâmicas comunitárias. Em menor escala, aparecem os conflitos relacionados à água e o aumento de problemas de saúde física e mental, revelando tensões e fragilidades emocionais decorrentes do estresse vivido durante o período. Por fim, o êxodo rural associado à seca, apontado por parte dos participantes, demonstra como a escassez hídrica pode forçar a saída de famílias do campo em busca de melhores condições de vida.

Gráfico 4.7 - Impactos sociais da seca



Quanto à regularização do uso da água (Gráfico 4.8), as respostas revelam que a maioria das organizações e entidades participantes não possui outorga, o que indica fragilidades no processo de gestão formal dos recursos hídricos. Apenas uma parcela menor afirmou ter a outorga em dia, enquanto parte declarou não ter certeza ou não respondeu. Esse resultado sugere que, além da escassez hídrica, existe um desafio institucional importante, relacionado à baixa adesão aos instrumentos de gestão, o que compromete o controle do uso da água e a efetividade das políticas públicas de regulação.

Gráfico 4.8 - Regularização do uso da água



Em relação aos principais problemas provocados pela seca (Gráfico 4.9), as respostas indicam que a falta de água para o abastecimento humano foi considerada a questão mais urgente, seguida pelas perdas econômicas e pela necessidade de buscar água em locais mais distantes. Também aparecem com destaque a falta de água para os animais e a piora na qualidade da água, ambos diretamente relacionados à subsistência das famílias. Em menor escala, foram citados os conflitos pelo uso da água, o aumento da pobreza e a escassez hídrica para a agricultura. Esse conjunto de percepções reforça que, para a população, a

seca se manifesta de forma mais crítica na dimensão do acesso à água para consumo humano.

Gráfico 4.9 - Principais problema provocados pela seca



Ao relembrar os períodos mais críticos da seca, os participantes destacaram as dificuldades enfrentadas para garantir o acesso à água. Em meio à escassez, muitas famílias precisavam recorrer às cacimbas, mesmo sem segurança quanto à qualidade do recurso disponível. Um participante destacou: *“a gente chegava de madrugada nas cacimbas, ninguém sabia nem a qualidade da água, mas graças a Deus estamos vivos hoje”*.

Com base nas percepções coletadas por meio dos questionários aplicados e das falas registradas durante o grupo focal na 1ª Oficina do Plano Proativo de Seca do Hidrossistema Rosário, evidencia-se a urgência de implementar ações integradas e estruturantes que vão além das respostas emergenciais aos impactos da seca. Os participantes relataram que os efeitos da escassez hídrica incidem de maneira severa sobre o cotidiano das comunidades, sobretudo nas zonas rurais, comprometendo o funcionamento de escolas, unidades de saúde, atividades produtivas e o acesso regular à água potável. Essas manifestações revelam que a seca é vivenciada como um processo complexo e multidimensional — não apenas climático, mas também social, econômico e político — que compromete direitos fundamentais, acentua desigualdades históricas e exige políticas públicas orientadas para a resiliência territorial, a justiça socioambiental e a construção de soluções sustentáveis de convivência com o semiárido.

4.2. Impactos e vulnerabilidades relacionados à seca

Este tópico tem por finalidade descrever os impactos ocasionados pela Seca – negativos e positivos – e fundamentar a avaliação das vulnerabilidades ocasionadas. A descrição foi sistematizada no Quadro 4.2. Nele se podem observar os impactos citados pelos interlocutores e os usos da água afetados pela seca.

4.2.1. Impactos relacionados à seca

O Quadro 4.2 apresenta uma síntese dos impactos negativos e positivos da seca no Hidrossistema Rosário, sobre os aspectos de fornecimento e acesso a água, sociais, econômicos e ambiental da região.

Apesar da predominância de impactos negativos associados à seca no Hidrossistema Rosário, algumas percepções colhidas nas falas dos participantes e nas respostas aos questionários revelam efeitos considerados positivos, especialmente no sentido da aprendizagem coletiva e da adaptação. No campo econômico, um dos participantes destacou que *“foi quando a gente aprendeu a usar o gotejamento, porque não dava mais para gastar água como antes”*. Na dimensão social, a seca foi percebida como um momento de fortalecimento e de resgate da solidariedade entre vizinhos e de estímulo à reflexão sobre a convivência com o clima semiárido: *“a gente trocava comida entre vizinhos, um tinha feijão, outro tinha farinha, e assim ninguém passava sem nada”*. Do ponto de vista ambiental, como relatado por um dos participantes, *“quando derruba a mata ciliar, o riacho seca mais rápido, aprendemos isso na prática”*. Já em relação ao acesso à água, um dos relatos expressa essa percepção ao afirmar: *“cisterna ajudou muito, a gente sabia que tinha água pelo menos para beber”*. Assim, ainda que predominantemente desafiadora, a seca também é reconhecida como um ponto de inflexão para o fortalecimento da resiliência socioambiental no território.

Quadro 4.2 - Impactos negativos e positivos da seca no Hidrossistema Rosário

Tipos de Impactos	Impactos observados (segundo os questionários)
Fornecimento e acesso a água	<p>Negativos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Crise de abastecimento de água na cidade. ▪ Queda na qualidade de água para beber. ▪ Necessidade de utilizar outras fontes de água. ▪ Necessidade de buscar água em locais mais distantes. ▪ Crise de abastecimento nas comunidades rurais. ▪ Racionamento de água
	<p>Positivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Uso de cisternas e poços como alternativas eficazes para garantir o consumo. ▪ Maior valorização de tecnologias sociais de armazenamento e gestão descentralizada da água.
Econômicos	<p>Negativos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Queda da produção agrícola ▪ Queda na produção de peixes ▪ Endividamento de agricultores ▪ Aumento das contas de energia ▪ Aumento da pobreza. ▪ Redução de postos de trabalho ▪ Enfraquecimento do comércio. ▪ Diminuição de rebanhos
	<p>Positivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Incentivo à diversificação produtiva. ▪ Aprendizado sobre práticas de irrigação mais eficientes (ex.: gotejamento).
Sociais	<p>Negativos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Queda na qualidade de vida ▪ Conflitos pelo uso da água ▪ Diminuição do funcionamento dos postos de saúde ▪ Problema no funcionamento das escolas ▪ Mudança de moradia por conta da seca ▪ Aumento dos problemas de saúde física e mental ▪ Dependência de políticas assistenciais
	<p>Positivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Solidariedade entre vizinhos e trocas de alimentos ▪ Cooperação comunitária ▪ Reconhecimento da importância de políticas como a Operação Pipa.
Ambientais	<p>Negativos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Redução das pastagens naturais ▪ redução da disponibilidade hídrica (rios e açudes secos) ▪ Mortalidade de peixes ▪ Aumento da erosão ▪ Aumento dos incêndios ▪ Desmatamento ▪ Ocupação irregular das APPs.
	<p>Positivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Maior percepção da importância da conservação ambiental ▪ Reconhecimento da necessidade de manejo sustentável das áreas de proteção.

Fonte: Equipe UFCA/ FUNCAP Grupo Plano de Seca, 2025.

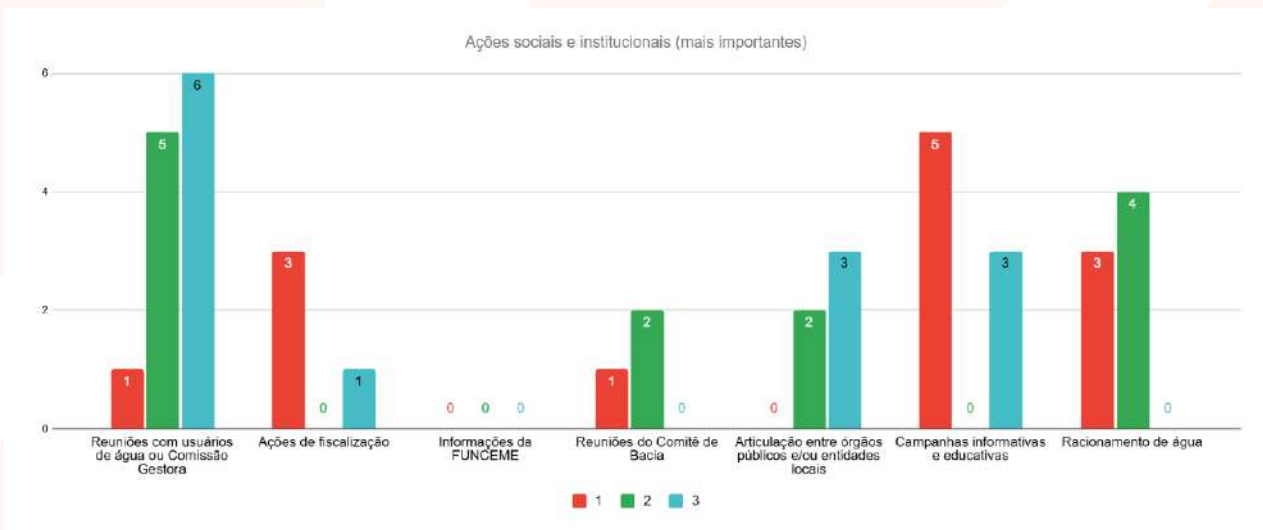
O Gráfico 4.10 mostra que a seca de 2012 impactou de forma mais severa a agricultura familiar e a pecuária, atividades diretamente ligadas à subsistência, seguidas pela pequena irrigação e pela piscicultura, fortemente prejudicadas pela redução da disponibilidade hídrica e pela deterioração da qualidade da água. Nas falas dos participantes, esses usos foram lembrados como os primeiros a colapsar, seja pela perda das lavouras de milho e feijão, pela morte e venda forçada de animais ou pela mortalidade de peixes no Açude Rosário. Também se destacou o abastecimento rural, marcado pela dependência de cacimbas e carros-pipa, enquanto o abastecimento urbano foi citado em menor escala, revelando que os efeitos da estiagem se concentraram nos setores mais vulneráveis e ligados ao modo de vida das populações do campo.

Gráfico 4.10 - Usos mais prejudicados durante a seca



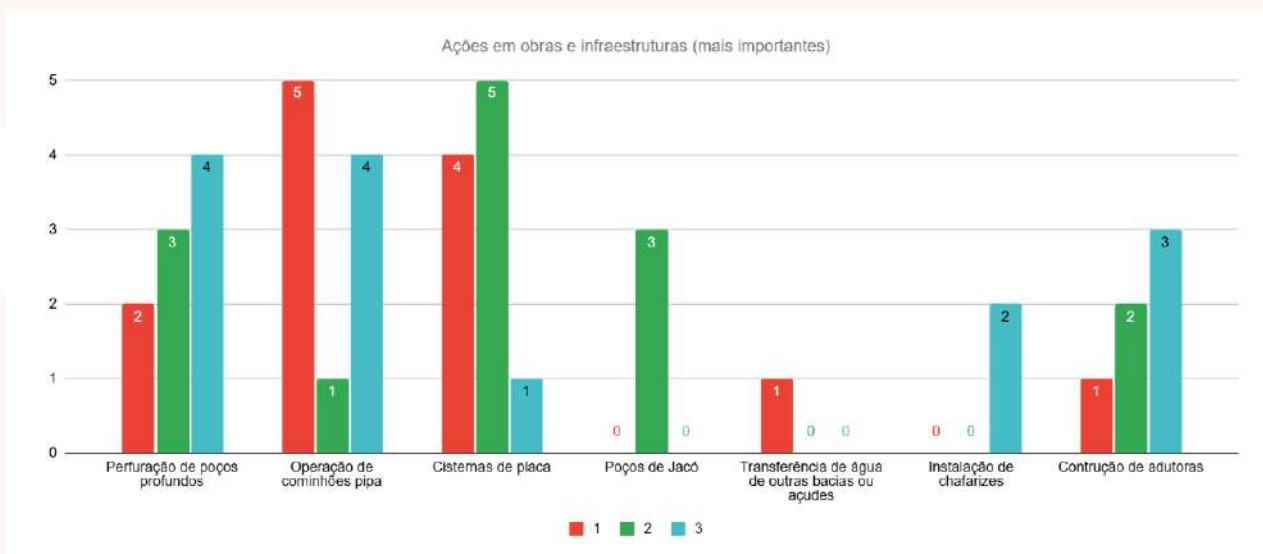
No campo das ações sociais e institucionais (Gráfico 4.11), os respondentes destacaram como mais relevantes as reuniões com usuários de água e a Comissão Gestora, apontadas como espaços fundamentais de diálogo e negociação, seguidas pelo racionamento de água e pelas campanhas informativas e educativas, que contribuem para ampliar a conscientização coletiva sobre o uso racional. Também foram lembradas a articulação entre órgãos públicos e entidades locais e as reuniões do Comitê de Bacia, reforçando a importância da governança compartilhada. Em menor escala, aparecem as ações de fiscalização e as informações da FUNCEME.

Gráfico 4.11 - Ações institucionais e sociais mais relevantes



Entre as ações estruturais (Gráfico 4.12), mais reconhecidas pelos participantes estão a operação de caminhões-pipa e as cisternas de placa, consideradas essenciais para garantir o abastecimento em períodos críticos. Também ganharam destaque a perfuração de poços profundos e os poços de Jacó, reforçando a importância de ampliar o acesso descentralizado à água. Em menor escala, apareceram a construção de adutoras e a instalação de chafarizes, vistas como alternativas de apoio às comunidades. Já a transferência de água de outras bacias ou açudes foi pouco citada, indicando que as soluções locais e de menor porte são percebidas como mais viáveis e efetivas no enfrentamento da seca.

Gráfico 4.12 - Ações em obras e infraestrutura



Todos os gráficos apresentados ao longo deste diagnóstico têm como fonte os dados coletados por meio do questionário aplicado durante a 1ª Oficina do Plano Proativo de Seca do Hidrossistema Rosário, realizada em agosto de 2025. A oficina contou com a participação de 9 membros da Comissão Gestora do Açude Rosário, bem como de usuários de água e representantes de instituições locais, reunidos para identificar percepções, experiências e prioridades relacionadas à convivência com a seca. A sistematização e análise das respostas foram conduzidas pela Equipe da UFCA, permitindo construir um retrato qualificado e quantificar de forma estruturada a percepção dos participantes sobre os principais aspectos da seca no território.

4.2.2. *Vulnerabilidades associadas à seca*

As vulnerabilidades associadas à seca podem ser analisadas a partir de três dimensões interdependentes: **exposição**, **sensibilidade** e **capacidade adaptativa**. Esses aspectos atuam de forma articulada, podendo amplificar ou mitigar os níveis de vulnerabilidade enfrentados por sistemas hídricos e comunidades humanas diante da escassez hídrica. A partir das respostas obtidas nos questionários aplicados durante a 1ª Oficina de elaboração do Plano Proativo de Seca do Hidrossistema Rosário, foi possível sistematizar de maneira analítica os principais fatores de vulnerabilidade, conforme percebidos pelos usuários da água, instituições atuantes no território e membros da Comissão Gestora. A seguir, são apresentados os principais elementos identificados em cada uma das três dimensões.

A **exposição** refere-se ao grau em que os sistemas sociais e ambientais estão sujeitos aos efeitos da seca. As respostas dos participantes evidenciam uma alta exposição da população, especialmente em áreas rurais, às variações climáticas e à redução da disponibilidade hídrica. A maior parte dos entrevistados reconhece a seca como um fenômeno recorrente e prolongado, com destaque para o período crítico entre 2012 e 2014, apontado como o mais severo. As comunidades se veem expostas à queda nos níveis dos açudes, diminuição das chuvas, e ao aumento da dependência de caminhões-pipa e fontes alternativas, como

cisternas e poços. O uso intensivo e pouco diversificado da água para agricultura familiar, pecuária e abastecimento humano em locais com baixa resiliência hídrica amplia ainda mais esse cenário de exposição.

A **sensibilidade** refere-se ao grau em que os sistemas expostos são afetados negativamente pela seca. As respostas dos questionários indicam que as populações locais apresentam alta sensibilidade aos impactos da escassez de água. Isso é evidenciado por múltiplos relatos de queda na produção agrícola e de leite, diminuição dos rebanhos, perdas econômicas no comércio local e endividamento de produtores e agricultores. No campo social, foram apontadas dificuldades no funcionamento de escolas e postos de saúde, prejuízos à qualidade de vida e aumento de problemas de saúde física e mental. O sistema ambiental também demonstra sensibilidade elevada, com a ocorrência de mortandade de peixes, aumento da erosão, degradação de matas ciliares e incêndios florestais. Esses efeitos são potencializados por práticas agrícolas vulneráveis e por conflitos de uso da água, especialmente entre irrigantes e usuários de abastecimento humano.

A **capacidade adaptativa** diz respeito à habilidade das comunidades e instituições em responder, se ajustar e lidar com os impactos da seca. Os dados do questionário revelam limitações estruturais na capacidade adaptativa local, embora também apontem caminhos para fortalecimento. A existência de infraestruturas de captação como cisternas, adutoras e poços mostra que já há medidas importantes em operação. No entanto, a persistência de racionamentos frequentes, a busca por água em locais distantes e a baixa regularização do uso da água (com parte dos usuários ainda sem outorga) são sinais de fragilidade institucional e operacional.

A governança apresenta potencial, com destaque para o papel reconhecido da Comissão Gestora e da COGERH, mas ainda há desafios em termos de coordenação entre órgãos, acesso à informação técnica e engajamento de instituições como Funceme, Sohidra e Dnocs. As ações sociais mais valorizadas — como campanhas educativas, articulação local e fiscalização participativa —

reforçam a necessidade de ampliar capacidades locais e fortalecer o protagonismo comunitário.

4.3. Conflitos Sociais Relativos à Seca no Hidrossistema Rosário

Para os fins deste documento, os conflitos são compreendidos não como desvios ou excepcionalidades das relações humanas, mas como elementos que fazem parte dessas relações (SIMMEL, 1983). De acordo com Silva, Aquino e Souza Filho,

as diversas situações de conflitos têm histórias que revelam que essas situações não emergem apenas porque o recurso tornou-se escasso, mas, sobretudo porque a sociedade é marcada por dicotomias, onde o uso dos bens, sejam naturais ou não, nem sempre é disponibilizado a todos da mesma forma, ou seja, a disponibilidade e a forma de acesso não ocorrem de maneira equânime entre os diversos atores (SILVA; AQUINO; SOUZA FILHO, 2013, p.11).

No contexto da seca, os conflitos pelo uso da água não decorrem exclusivamente da escassez hídrica em si, mas sobretudo das formas como os diferentes atores respondem e se adaptam a essa escassez. A condição de seca, portanto, não implica automaticamente em situações de conflito; estes emergem quando os recursos disponíveis se tornam insuficientes para atender às demandas concorrentes, especialmente em contextos de uso múltiplo sem coordenação efetiva.

Sobre a cronologia dos impactos, os respondentes identificaram o período de 2012 a 2014 como o mais grave da seca. Outros períodos também foram citados, como 2012 a 2020 e 2012 a 2017, o que demonstra que os efeitos da seca foram sentidos de forma prolongada e acumulada ao longo dos anos, sem uma recuperação plena entre os ciclos.

Gráfico 4.13 - Período mais grave da seca



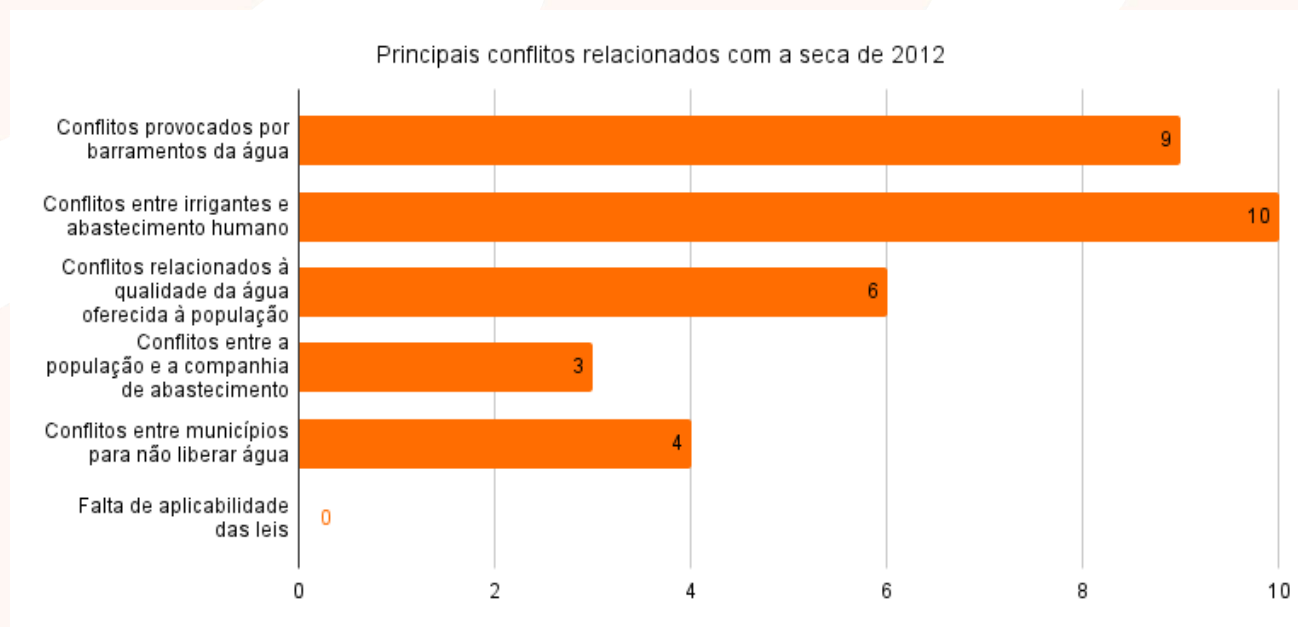
No Hidrossistema Rosário, os conflitos foram destacados como um dos principais elementos de vulnerabilidade institucional, conforme apontado pelos participantes da 1ª Oficina do Plano Proativo de Seca. As disputas entre irrigação e abastecimento humano foram as mais recorrentes, mencionadas por dez respondentes, refletindo a priorização desigual dos usos em períodos críticos. Outro conflito significativo, mencionado por nove participantes, refere-se à instalação de barramentos ao longo dos cursos d'água, que compromete a regularidade do fluxo hídrico e impacta negativamente os usuários jusantes.

Adicionalmente, foram relatados conflitos relacionados à qualidade da água distribuída à população, sugerindo deficiências na infraestrutura de tratamento e monitoramento, bem como tensões entre municípios quanto à liberação de volumes entre reservatórios interligados. Esses relatos reforçam a ideia de que os conflitos são amplificados não apenas pela escassez, mas pela ausência de mecanismos eficazes de mediação, transparência na alocação e regulação dos usos.

A análise dessas percepções evidencia que a gestão da água em situações de seca requer respostas institucionais articuladas, com ênfase na governança participativa, na pactuação entre setores usuários e no fortalecimento dos

instrumentos de regulação, como outorgas, fiscalização e ordenamento do uso da água em cenários de criticidade.

Gráfico 4.14 - Principais conflitos relacionados com a seca de 2012



Os conflitos associados à seca foram fortemente destacados nas falas dos participantes, durante a realização do Grupo focal, revelando tensões relacionadas tanto à alocação da água quanto ao uso do território. Um dos relatos mais contundentes evidencia o desequilíbrio no acesso ao recurso: *“a gente vendo a água lá e não podemos usufruir dela... não existe energia na beira do açude... fica difícil, a gente vendo a água lá e não poder usar”*. A distância física do recurso e a ausência de infraestrutura agravam a percepção de injustiça. Além disso, surgem críticas à dificuldade de conciliar diferentes usos, especialmente entre irrigação, abastecimento humano e pecuária. Há também conflitos regulatórios: *“tão buscando a água? Não, estão buscando a outorga, ou seja, o direito sobre o uso da água”*, indicando uma tensão crescente entre o uso tradicional e a exigência de formalização. Os participantes também demonstraram preocupação com os impactos de ações unilaterais como barramentos e uso intensivo de agrotóxicos, associados à perda de qualidade e disponibilidade da água.

5. Cenarização e Estados de Seca

O desenvolvimento de um plano eficaz de convivência com a seca tem como etapa fundamental a delimitação dos estados de seca. Essa delimitação possibilita associar cada estado de seca às zonas de acumulação do reservatório, permitindo com que ações específicas sejam tomadas a depender do volume disponível, a fim de reduzir os impactos causados pela seca.

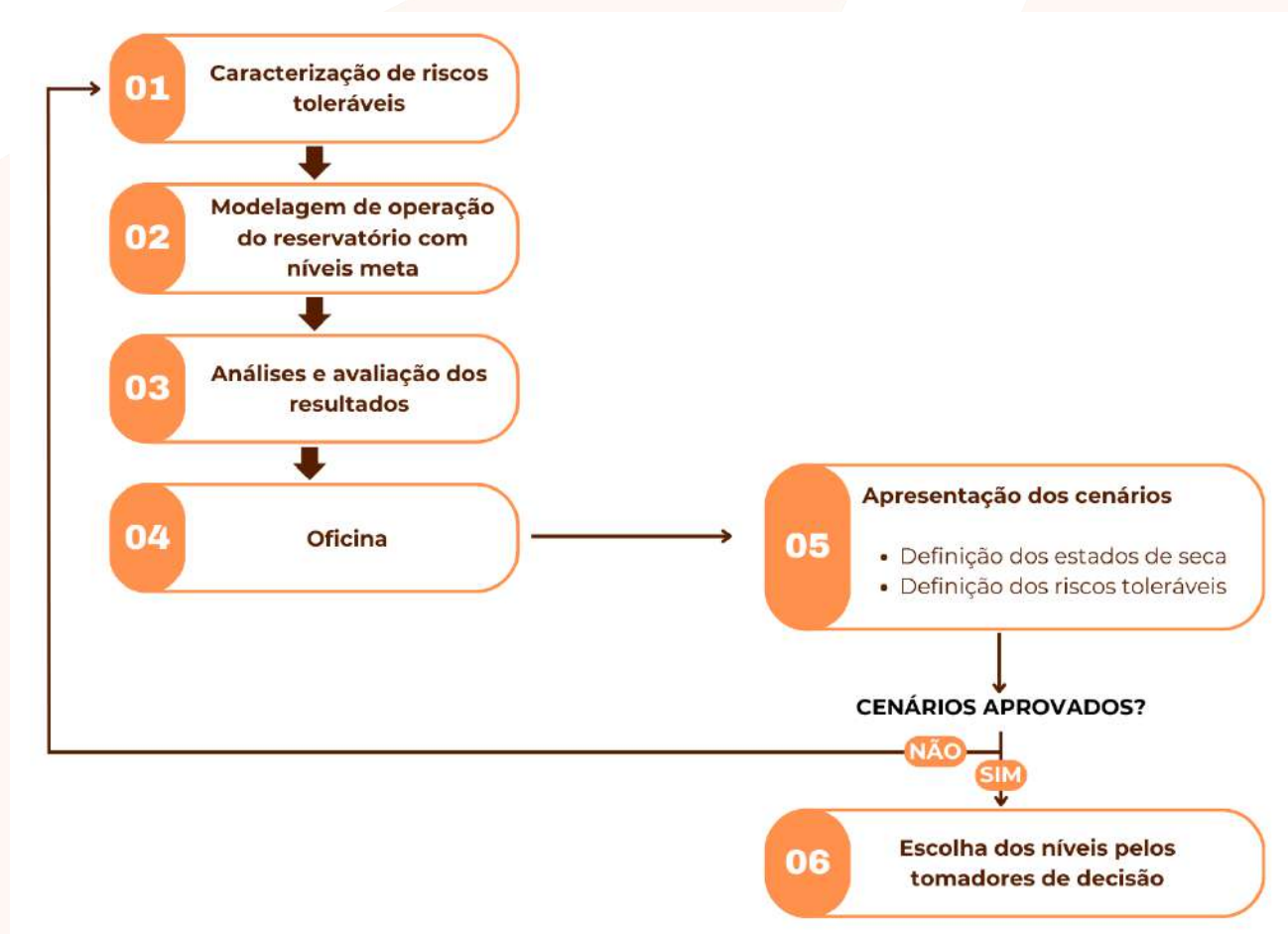
3ª Oficina de apresentação dos cenários do Plano de Secas do Hidrossistema Rosário – Foto: Equipe UFCA



Para garantir que esses estados de seca sejam definidos de forma adequada, é necessário incluir na metodologia a participação dos usuários e gestores de água do hidrossistema, conforme esquema apresentado na Figura 5.1. É importante ressaltar que essas preferências podem variar de acordo com as particularidades da região e o tipo de uso da água.

A Figura 5.1 apresenta um fluxograma metodológico para o processo de definição de cenários de operação do hidrossistema. Este fluxo metodológico enfatiza a integração entre análise técnica e participação social como elementos fundamentais para a construção e implementação eficaz do Plano de Secas.

Figura 5.1 - Esquema metodológico para escolha dos níveis metas que funcionarão como gatilhos dos estados de secas do hidrossistema



Fonte: Equipe UFCA/Funcap - Planos de Seca, 2025.

O Plano proativo de secas adotou uma metodologia que incorpora as preferências das partes interessadas (usuários, sociedade civil, poder público) na forma de riscos toleráveis, expressos através de valores de racionamentos (ou contingência) e tempo de permanência em cada nível de seca, utilizados como entrada para um modelo de otimização da operação de reservatórios. Esse modelo resultará em curvas guias ou níveis metas que funcionam como gatilhos para acionar medidas de mitigação dos impactos da seca (CID, 2017).

Com o objetivo de tornar o processo de tomada de decisão mais simples, foi combinado um conjunto de valores de tempos de permanência (Tabela 5.1 e 5.2) com valores de contingência ou racionamento (Tabela 5.3), a fim de criar um cenário de referência que apresente limites aceitáveis. A partir dessa combinação, foram calculados valores máximos de liberação do reservatório durante o estado Normal, e apresentamos diferentes configurações de curvas guias de operação do reservatório.

Tabela 5.1 - Valores de Garantias utilizados para criação do cenário de riscos toleráveis - Cenário A

Tempo de permanência	Normal	Alerta	Seca	Seca Severa
Permanência 1 (-)	80%	11%	8%	1%
Permanência 2 (+)	75%	19%	5%	1%

Tabela 5.2 - Valores de Garantias utilizados para criação do cenário de riscos toleráveis - Cenário B

Tempo de permanência	Normal	Alerta	Seca	Seca Severa
Permanência 1 (-)	70%	18%	11%	1%
Permanência 2 (+)	60%	24%	15%	1%

Tabela 5.3 - Valores de fração de atendimento utilizados para criação de cenários de riscos toleráveis

Contingência/Racionamento		Normal	Alerta	Seca	Seca Severa
Atendimento 1 (-)	Demanda Tipo I	0%	0%	0%	10%
	Demanda Tipo II	0%	40%	60%	100%
Atendimento 2 (+)	Demanda Tipo I	0%	0%	10%	20%
	Demanda Tipo II	0%	50%	75%	100%

Em resumo, os tempos de permanência foram definidos com o objetivo de manter o hidrossistema por períodos mais longos em condições de menor gravidade, como os estados Normal e Alerta. Além disso, para o estado de Seca Severa, considerou-se um excedente em relação ao volume morto do reservatório, que equivale a 1% do volume total. Assim, nos cenários simulados, o menor valor que o estado de seca severa atinge é de 5%, prolongando o racionamento neste estado para garantir um maior período com permanência de água no açude. Quanto aos valores de racionamento/contingência, é aplicado um racionamento de acordo com os estados de seca e com o tipo de demanda a ser atendida, conforme apresentado na Tabela 5.2. Ressalta-se que nos estados de Seca e Seca Severa, o atendimento é ainda mais restrito.

O modelo de otimização utilizado resulta em várias soluções para os mesmos valores de garantias requeridas. Nas Figuras 5.2 e 5.3 estão apresentados esses resultados. Eles se diferenciam quanto à vazão liberada e aos valores dos níveis do reservatório em cada estado de seca. Esses resultados foram apresentados à comissão gestora na 3ª Oficina realizada no dia 23 de outubro de 2025.

Os cenários apresentados nas Figuras 5.2 e 5.3 variam conforme as vazões de liberação e a permanência. É importante destacar que os níveis que indicam a mudança de estado de seca mudam conforme o mês. Por exemplo, em julho, os valores de acúmulo necessários para declarar um estado de seca são mais elevados. Isso indica que, ao final da estação chuvosa, espera-se que os reservatórios tenham acúmulos mais significativos de água que nos outros meses do ano. Em contrapartida, no mês de março, pouco tempo após início da estação chuvosa, observamos o começo do aumento no volume dos reservatórios, e conseqüentemente, volumes esperados de acumulação mais baixos.

Figura 5.2 - Níveis metas de operação do Reservatório Rosário para o cenário 1 (menos restritivo quanto à permanência), com liberação média anual de 350 L/s, Destaque para as porcentagens no mês de julho

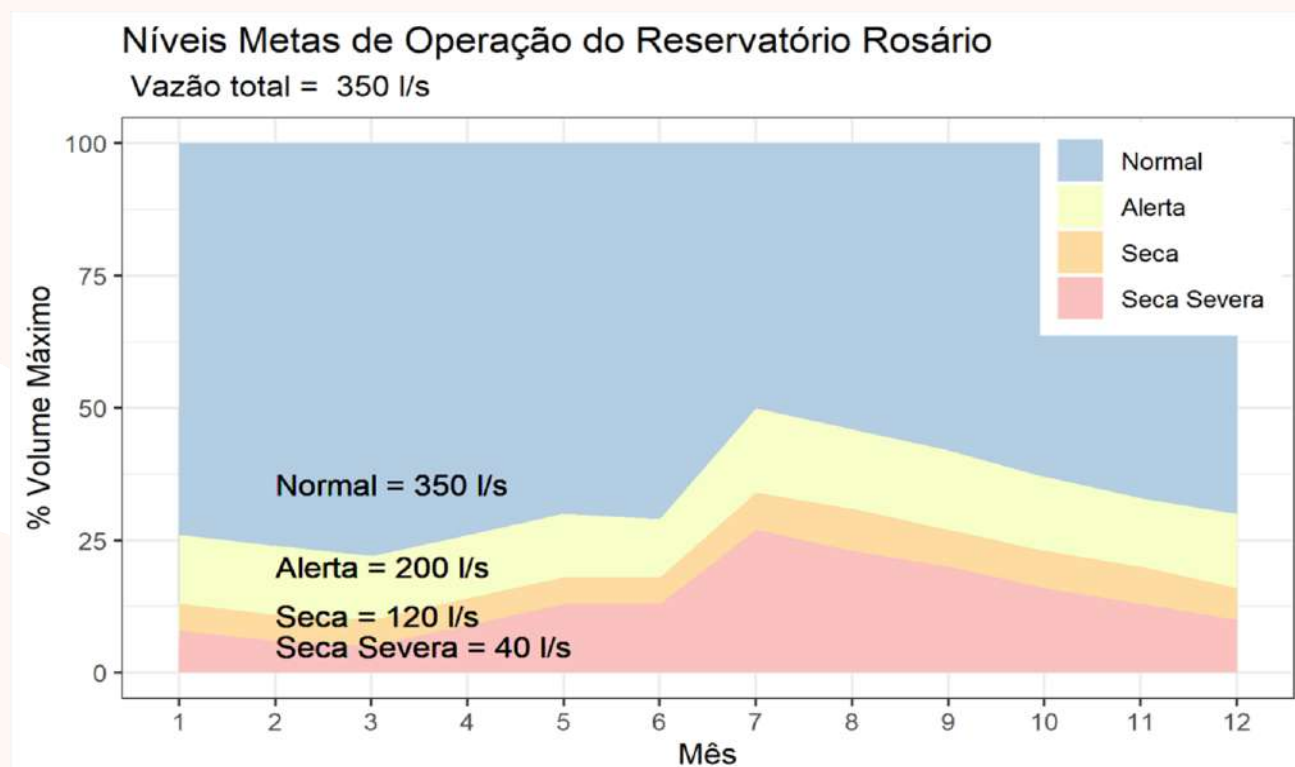
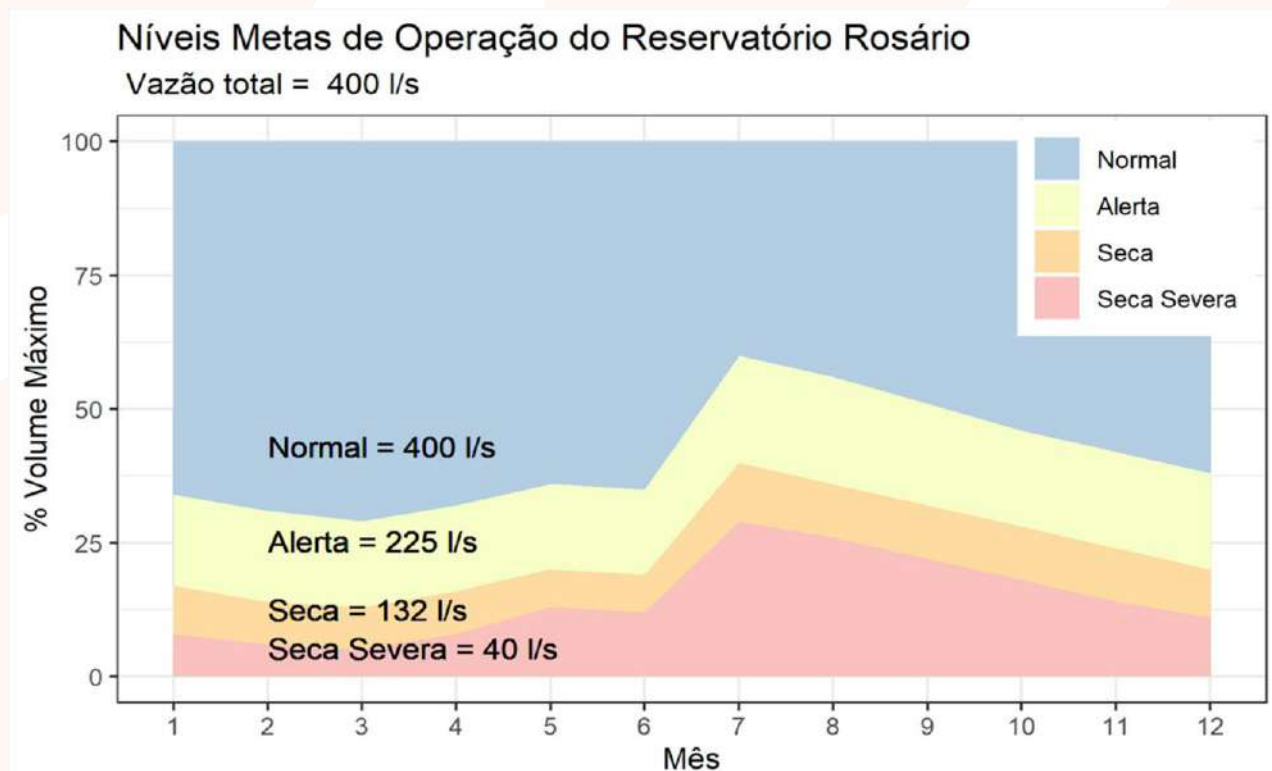


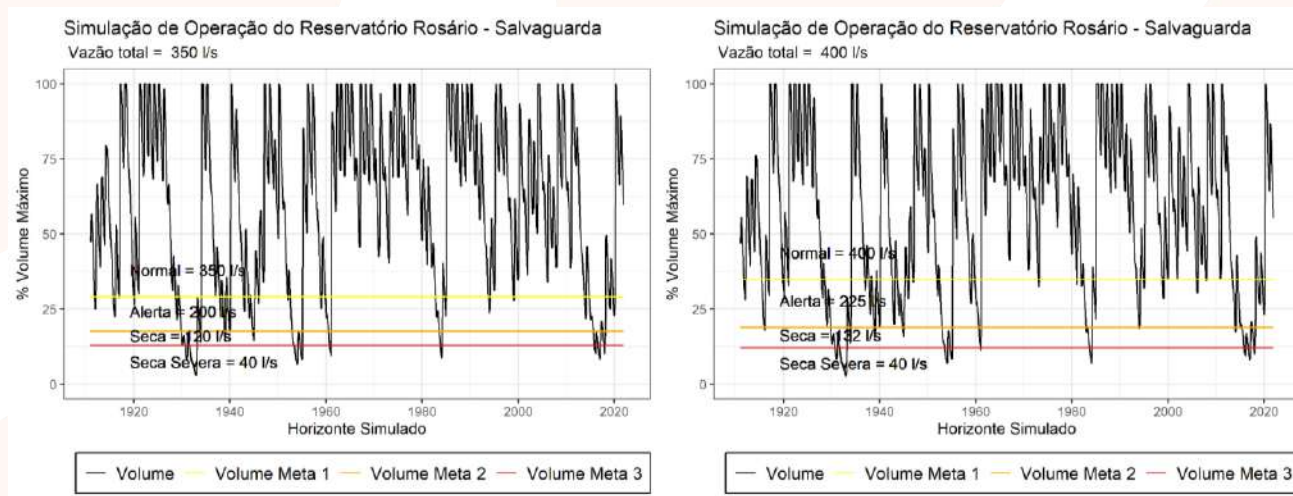
Figura 5.3 - Níveis metas de operação do Reservatório Rosário para o cenário 2 (mais restritivo quanto à permanência), com liberação média anual de 400 l/s, Destaque para as porcentagens no mês de julho



Mês	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Alerta	34%	31%	29%	32%	36%	35%	60%	56%	51%	46%	42%	38%
Seca	17%	14%	13%	16%	20%	19%	40%	36%	32%	28%	24%	20%
Seca Severa	8%	6%	5%	8%	13%	12%	29%	26%	22%	18%	14%	11%

A Figura 5.4 ilustra a simulação do comportamento do reservatório para cada um dos cenários discutidos. Nessa figura, é possível observar a acumulação de água no reservatório e o tempo que ele permanece em cada estado de seca, além das vazões que foram retiradas em cada estado. Embora em ambos os cenários o reservatório apresenta volumes de acumulação relativamente semelhantes em cada estado de seca, eles diferem quanto ao tempo de permanência e nível de racionamento. No Cenário 1, observa-se que embora a vazão explorada seja menor (350 L/s), há uma menor restrição quanto à permanência de cada estado de seca. Por outro lado, o Cenário 2 apresenta uma maior vazão explorada (400 L/s), porém, é um cenário mais restritivo quanto à permanência dos estados de seca. A simulação mostrou que todas as operações sugeridas mantêm o reservatório na maior parte do tempo acima de seca severa, o que é um indicativo de que os dois cenários oferecem uma garantia de operação.

Figura 5.4 - Simulação da acumulação do reservatório Rosário para os dois cenários propostos



5.1. Cenário escolhido

Na 3ª Oficina, realizada no dia 23 de outubro de 2025, contando com a presença da Comissão Gestora do hidrossistema Rosário e usuários do hidrossistema, foram apresentados os dois cenários para definição dos níveis de seca e, conseqüentemente, as vazões de capacidade de atendimento máxima para cada nível (Figura 5.4). Essa capacidade de atendimento máxima é similar ao parâmetro de alocação apresentado nas reuniões de alocação que aprovaram vazões superiores ao usual.

Para a determinação desses valores, foram analisadas as vazões de operação do reservatório, alocadas ao longo dos anos, onde foi verificado que geralmente são liberadas vazões mínimas de 45 L/s para atender ao abastecimento humano, sendo considerada neste cálculo uma liberação de 50 L/s, representando uma maior vazão de atendimento. Já para a vazão média anual, adotou-se 350 L/s e 400 L/s, incluindo as múltiplas demandas, com base no que predomina no histórico de alocação do açude. Assim, para o **Cenário A**, a vazão média anual apresentada foi de 350 L/s, e para o **Cenário B** o valor foi de 400 L/s, valores estes que foram utilizados nas simulações.

Vale ressaltar que, pelo histórico de alocação do reservatório, esses valores suprem as atuais demandas com uma pequena folga para garantir a continuidade deste

plano a longo prazo, além disso, o valor acordado servirá para auxiliar na tomada de decisão do comitê durante as reuniões de alocação.

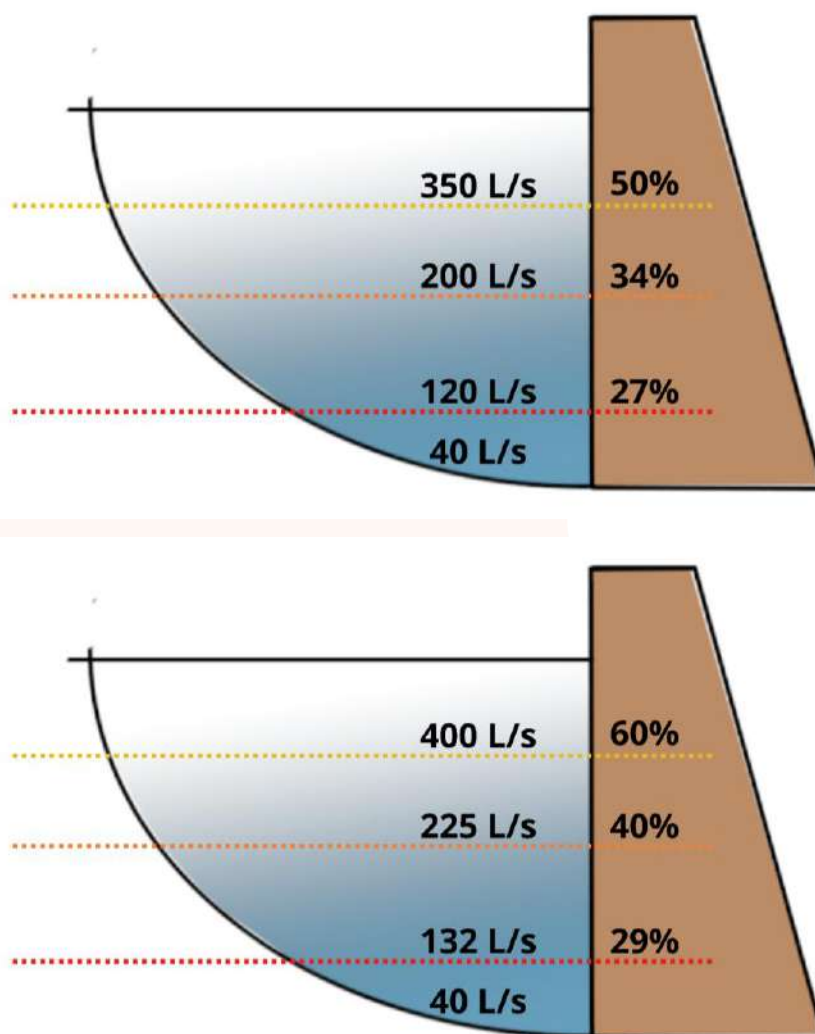
Cenarização do Plano de Secas do Hidrossistema Cachoeira – Foto: Equipe UFCA



Os níveis meta indicam o ponto de transição entre os estados de seca, funcionando como gatilhos para as ações proativas previstas neste plano. O Cenário A apresenta níveis meta em que foram adotados tempos de permanência menos restritivos. Já para o Cenário B, considerou-se tempos de permanência mais restritivos.

Nesse sentido, o Cenário A apresenta os níveis meta, no mês de julho, de 50%, 34% e 27%, sendo o cenário menos conservador e apresentando vazão máxima no nível normal de 350 L/s. O Cenário B apresenta os níveis de 60%, 40% e 29%, apresentando como vazão máxima no nível normal de 400 L/s. A Figura 5.5 apresenta os dois cenários operacionais utilizados para subsidiar a definição dos níveis-meta dos estados de seca no Hidrossistema Rosário.

Figura 5.5 - Cenários apresentados para definição dos níveis meta dos estados de seca



Fonte: Equipe UFCA/Funcap – Plano de Seca, 2025

Os níveis-meta apresentados referem-se às condições do reservatório no mês de julho, período que antecede as discussões sobre as vazões médias de alocação para os meses subsequentes. Os valores foram arredondados com o propósito de tornar mais clara a interpretação dos resultados provenientes da otimização matemática utilizada na definição desses níveis, sem comprometer a precisão conceitual ou a coerência metodológica do processo decisório.

5.2. Processo de tomada de decisão da escolha do cenário

A percepção de que não é possível combater a escassez hídrica foi fundamental para que as pessoas reconhecessem a importância de aprender a lidar com esse fenômeno. Nesse contexto, há um consenso de que as decisões tomadas pelo Comitê de Bacia, embasadas em dados técnicos das simulações realizadas pela COGERH e nas previsões da FUNCEME, são parâmetros cruciais para garantir maior precisão e segurança nas tomadas de decisão. Ainda que não seja possível controlar a densidade das chuvas, os interlocutores compreendem que o gerenciamento das liberações de água, por exemplo, constitui uma estratégia eficaz para mitigar os impactos da seca. Esse planejamento possibilita o monitoramento contínuo dos reservatórios e a adoção de medidas voltadas à redução das crises de abastecimento para os diversos usos.

Expostos os cenários para os presentes, a equipe do projeto destacou a necessidade de os participantes compreenderem minuciosamente o que foi apresentado, uma vez que a decisão tomada por eles deve ser realizada de modo consciente para que tenham clareza e autonomia no processo de escolha. Logo, cada cenário foi detalhado, explicitando suas variações em níveis, vazões e estados de seca.

O coletivo decidiu, em maioria, pela escolha do **Cenário A**, considerando-o mais adequado para a operação do sistema hídrico. Essa decisão reflete uma postura mais conservadora em termos de vazão, e menos conservadora em termos de permanência. No entanto, é importante destacar que a vazão aprovada não reflete como a operação deverá ser realizada em todos os meses. Apesar de ter sido aprovada uma vazão de 350 L/s, esse valor se refere a uma média anual, podendo ocorrer a liberação de galões para atender às comunidades mais distantes, desde que nos meses seguintes a vazão seja reduzida de forma a respeitar a média anual aprovada.

Figura 5.6 - Aprovação do Cenário A pela plenária durante a 3ª Oficina realizada no dia 23/10/2025

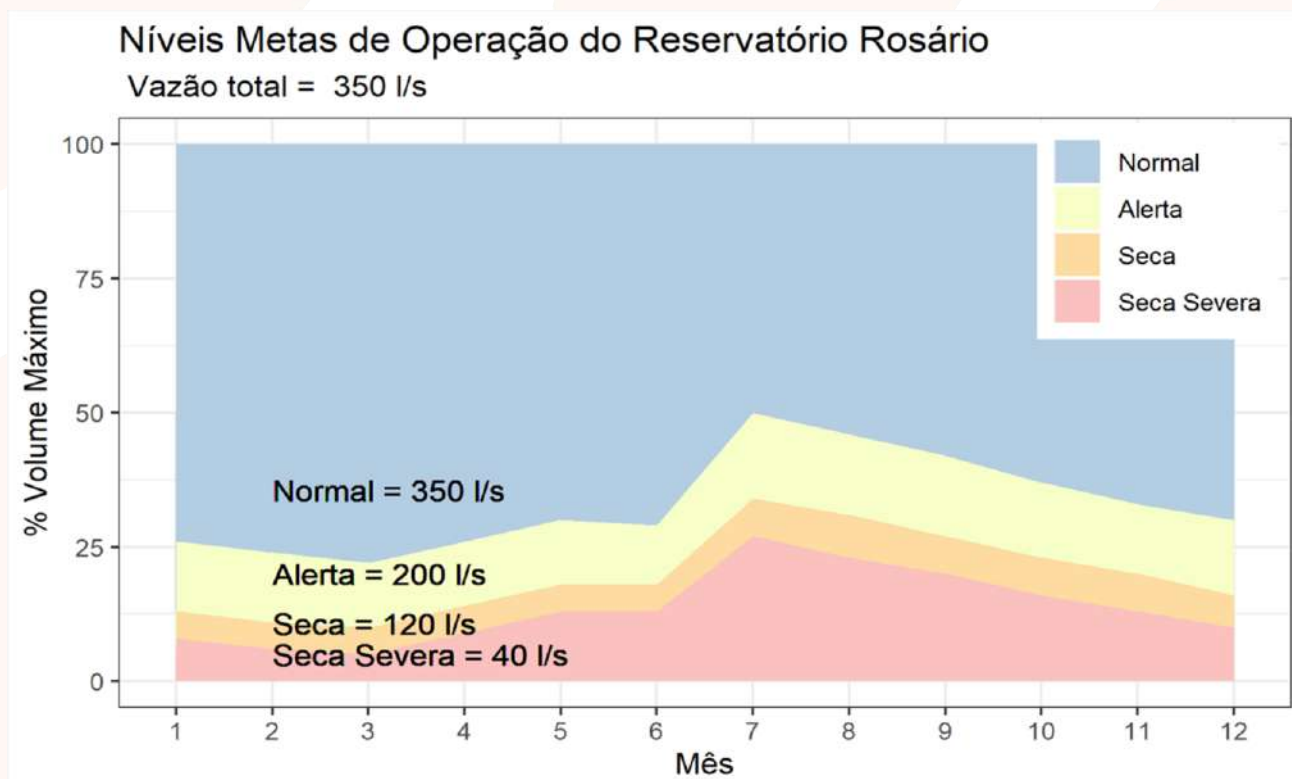


Fonte: Equipe UFCA/Funcap – Plano de Seca, 2025

5.2.1. Representação matemática do cenário escolhido

A Figura 5.7 apresenta as curvas guia com os valores matemáticos originais otimizados pelo algoritmo. Nos meses de julho, logo após o término da quadra chuvosa no Ceará, espera-se que os reservatórios apresentem maiores volumes de acumulação em comparação a janeiro, resultado da recarga hídrica proporcionada pelas chuvas do primeiro semestre. Por essa razão, os níveis meta em julho são mais elevados do que os observados em janeiro, por exemplo.

Figura 5.7 - Curvas guia mostrando os níveis meta e as vazões de capacidade de atendimento máxima para cada estado de seca no Cenário 1, escolhido. Os Volumes Meta (VM) 1, 2 e 3 funcionam como gatilhos para definição do estado de seca mês a mês



Mês	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Alerta	26%	24%	22%	26%	30%	29%	50%	46%	42%	37%	33%	30%
Seca	13%	11%	10%	14%	19%	19%	34%	31%	27%	23%	20%	16%
Seca Severa	8%	6%	5%	9%	13%	13%	27%	23%	20%	16%	13%	10%

Fonte: Equipe UFCA/Funcap – Plano de Seca, 2025

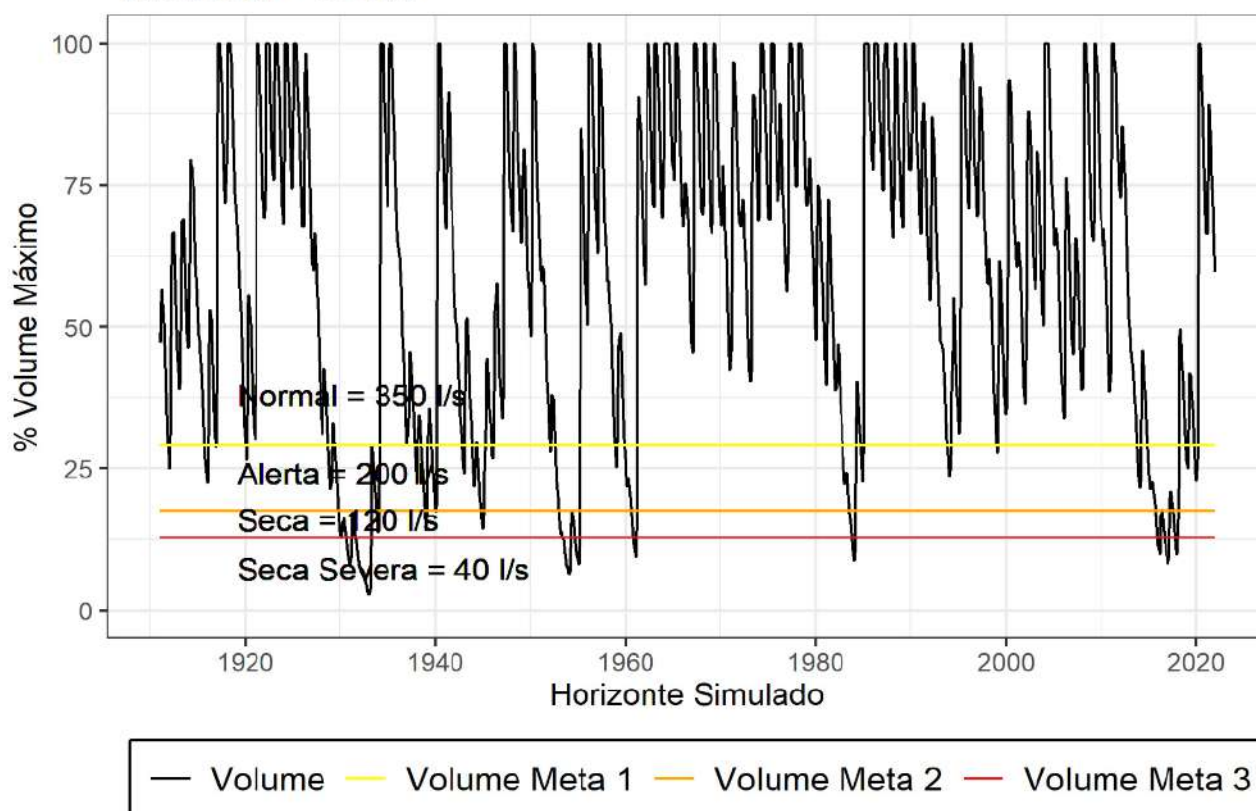
O cálculo destes níveis meta baseia-se no tempo de permanência em cada estado de seca, considerando as vazões adotadas. Assim, a Figura 5.8 apresenta a simulação da operação do hidrossistema Rosário considerando as vazões em cada um dos estados de seca definidos.

A análise dos níveis-meta, associada à simulação histórica de operação do reservatório apresentada na Figura 5.8, evidencia a importância de estabelecer limites operacionais coerentes com o tempo de permanência admissível em cada estado de seca e com as vazões correspondentes a esses regimes.

Figura 5.8 - Simulação da operação do hidrossistema Rosário entre 1911-2021 considerando os níveis meta e as vazões de capacidade de atendimento máxima para cada estado de seca

Simulação de Operação do Reservatório Rosário - Salvaguarda

Vazão total = 350 l/s



Os resultados demonstram que a adoção de metas claras de volume permite antecipar situações críticas, reduzir incertezas e aprimorar a capacidade de resposta do sistema frente à variabilidade hidrológica. Conclui-se, portanto, que a definição dos estados de seca representa um elemento estruturante para a gestão proativa do Hidrossistema Rosário, constituindo a base técnica que orienta a elaboração do Plano de Ações apresentado no capítulo seguinte.

6. Plano de Ação

A participação social ativa pode encontrar obstáculos devido a desequilíbrios de poder, falta de confiança, disparidades de conhecimento e recursos limitados (DI BALDASSARRE et al., 2019¹). Os jogos sérios têm se mostrado uma ferramenta utilizada para estimular a participação das partes interessadas e promover a colaboração entre os diferentes setores de usuários envolvidos na gestão dos recursos hídricos. A gestão de secas é um processo relativamente novo na gestão de recursos hídricos e o entendimento de conceitos abstratos pode dificultar a participação dos usuários e afastá-los do processo de planejamento e da apropriação.

6.1. Seca em Jogo

Durante a construção dos planos de seca, surgiu a necessidade de aumentar o engajamento social e a compreensão de conceitos chave e, conseqüentemente, a necessidade de desenvolver uma ferramenta capaz de aumentar o engajamento e facilitar a transmissão de conhecimento de uma forma compreensível e divertida.

Nesse sentido, foi desenvolvido um jogo sério com o objetivo de promover a participação ativa dos atores locais na elaboração de planos proativos de seca, facilitar a compreensão dos conceitos, promover a cooperação e empatia entre os jogadores e garantir a efetividade dos planos de gestão proativa de secas na mitigação dos impactos causados por esse fenômeno.

¹ DI BALDASSARRE, Giuliano et al. Sociohydrology: scientific challenges in addressing the sustainable development goals. *Water Resources Research*, v. 55, n. 8, p. 6327-6355, 2019.

O jogo, intitulado “Seca em Jogo”, é resultado de um treinamento promovido pela Funceme em parceria com o Cirad (*La Recherche Agronomique pour le Développement*) como parte da contribuição do Projeto Sertões. Durante este treinamento os pesquisadores da Funceme foram introduzidos aos conceitos de jogos sérios, suas aplicações e foram convidados a criar um jogo sério. “Seca em Jogo” é uma melhoria desta versão inicial e foi adaptado às necessidades do desenvolvimento de planos de gestão proativa de seca.

O jogo é composto por dois cenários distintos. No primeiro cenário, os jogadores têm liberdade para utilizar os recursos hídricos do hidrossistema como desejarem, sem restrições ou diretrizes específicas. O objetivo deste primeiro cenário é explorar as consequências das ações individuais na gestão dos recursos.

O segundo cenário do “Seca em Jogo” tem como objetivo introduzir os conceitos de um Plano Proativo de Secas. Nesta etapa, os facilitadores explicam que o reservatório pode ser dividido em zonas para servir como gatilhos à tomada de decisões, como, por exemplo, quando reduzir o consumo de água ou quais ações serão acionadas a cada mudança de estado de seca. Portanto, o jogo prepara os participantes (seja grupo focal ou comissão gestora) para a escolha dos estados de seca, definição dos cenários e para a construção do plano de ações.

Na 2ª Oficina com a Comissão Gestora e os usuários, realizada em 19 de setembro de 2025, foi aplicada a dinâmica do Seca em Jogo (Figura 6.1). Após o jogo, os participantes foram convidados a responder questões sobre a experiência do jogo as respostas sugerem que o jogo teve uma boa aceitação por parte dos participantes, ajudando-os a compreender a importância do planejamento proativo de seca.

Figura 6.1 - Aplicação do Seca em Jogo com a Comissão Gestora e usuários do Hidrossistema Rosário



Fonte: Equipe UFCA/Funcap - Planos de Seca, 19/09/2025.

A dinâmica Seca em Jogo, aplicada durante a 2ª Oficina com a Comissão Gestora e usuários do Hidrossistema Rosário, realizada em 19 de setembro de 2025, constituiu um instrumento metodológico estratégico para explorar, de forma simulada e participativa, os desafios da gestão da água em cenários de variabilidade climática, pressão antrópica e tomada de decisão coletiva. A atividade permitiu observar comportamentos, percepções, conflitos e estratégias adotadas pelos atores locais quando confrontados com a necessidade de gerir um recurso escasso sob incerteza.

No início da dinâmica, os participantes expressaram, de maneira espontânea, críticas e preocupações relacionadas ao funcionamento real do hidrossistema. Entre os pontos mais recorrentes destacaram-se: a qualidade insatisfatória da

água, frequentemente descrita como deteriorada pela presença macrófitas aquáticas. (“pasta”); a percepção de insuficiência de investimentos em manutenção e desassoreamento do reservatório; a sensação de assimetria entre cobrança e prestação de serviços e a relação direta entre insegurança climática, variabilidade interanual das chuvas e vulnerabilidade local diante de eventos secos.

Essas manifestações demonstram a existência de um conjunto de tensões estruturais, comuns em contextos de uso múltiplo da água no semiárido, que a dinâmica conseguiu evidenciar de forma segura e mediada.

Ao assumirem papéis representativos dos diferentes setores usuários (abastecimento urbano, irrigação em diferentes escalas, pecuária, indústria e comunidade rural) os participantes passaram a vivenciar, de forma lúdica e comparável, os dilemas característicos da gestão dos recursos hídricos. Setores de maior demanda (grande irrigante, pecuária, indústria) rapidamente reconheceram sua posição de destaque no uso da água, enquanto pequenos irrigantes e a comunidade rural manifestaram sentimentos de injustiça, frequentemente em tom lúdico, mas com forte carga de realidade social:

“O pequeno foi o que mais usou a água e menos ajudou os outros”,

“O rico é quem tem que pagar”.

A experiência permitiu evidenciar o reconhecimento das desigualdades de demanda e de capacidade de contribuição, uma vez que os setores de maior consumo — como o grande irrigante, a pecuária e a indústria — rapidamente se perceberam como principais usuários do sistema, enquanto os pequenos irrigantes e a comunidade rural manifestaram a sensação de maior vulnerabilidade diante de períodos secos. Esse contraste reflete um padrão amplamente descrito na literatura sobre alocação de água no semiárido, onde usuários de menor escala tendem a experimentar maiores riscos e menores possibilidades de adaptação.

Ao mesmo tempo, a dinâmica mostrou como a incerteza climática atravessa a percepção dos atores, sobretudo no momento de lançar o dado, que representava a chuva anual. Muitos demonstraram hesitação em lançar o dado, associando a ação a uma responsabilidade simbólica sobre a ocorrência ou não do inverno. Esse comportamento expôs a compreensão coletiva de que o regime pluviométrico é imprevisível, reforçando a urgência em adotar estratégias adaptativas que reduzam a dependência exclusiva das chuvas, princípio estruturante do Plano de Gestão Proativa de Secas.

Também ficaram evidentes os conflitos que emergem quando diferentes setores competem pelo mesmo recurso. As discussões sobre quem deveria financiar ações coletivas, como campanhas de uso racional ou manutenção de poços, revelaram tensões reais relacionadas à responsabilidade e à justiça hídrica. Ao longo dessas interações, tornou-se claro que decisões isoladas aumentam a probabilidade de esgotamento do reservatório, enquanto a cooperação entre setores se configura como elemento chave para evitar cenários críticos e fortalecer a resiliência do hidrossistema.

Ao final da atividade, os participantes enfatizaram desafios considerados fundamentais para a gestão da água no hidrossistema. A imprevisibilidade das chuvas foi apontada como fator central de incerteza, condicionando a segurança hídrica e a própria capacidade de planejamento dos usuários. Também reconheceram que os setores de maior demanda exercem pressão significativa sobre o reservatório, reforçando a necessidade de decisões contínuas e coordenadas.

Emergiram ainda reflexões sobre a importância de priorizar o bem comum, superando perspectivas estritamente setoriais que tendem a fragmentar a governança e comprometer a sustentabilidade do sistema. As falas revelaram uma compreensão madura de que a gestão da água é essencialmente interdependente, pois as decisões de um setor impactam diretamente os demais. Os participantes também reconheceram que a governança precisa ser cooperativa, evitando decisões isoladas que fragilizam o conjunto dos usuários.

Ficou evidente que a proatividade é mais eficiente do que a reatividade, na medida em que medidas antecipadas reduzem a necessidade de restrições severas em cenários críticos. Nesse contexto, a Comissão Gestora foi identificada como espaço institucional estratégico, responsável por incorporar e sustentar esses aprendizados de forma contínua.

A dinâmica *Seca em Jogo* contribuiu de maneira direta para a elaboração do Plano de Gestão Proativa de Secas do Hidrossistema Rosário. A atividade permitiu ampliar a compreensão sistêmica do reservatório e de seus usos, estimulou a análise crítica das vulnerabilidades locais e favoreceu a corresponsabilização entre os diferentes setores usuários. Além disso, forneceu insumos valiosos para a definição das ações do Plano, uma vez que as decisões e percepções expressas durante a simulação foram validadas coletivamente. Por fim, a dinâmica consolidou a diretriz metodológica do PGPS, que se fundamenta em planejar com antecedência, agir preventivamente e decidir de forma participativa.

6.2. Plano de Ações do Hidrossistema Rosário

O Plano de Ações consiste no conjunto de medidas a serem mobilizadas de acordo com a dinâmica da seca, ou seja, pensa um conjunto de ações que antecedem a seca e acompanham o seu avanço. Cada estado de seca dispara um conjunto de ações a serem implementadas. Nesse sentido, o plano de ações configura um elemento essencial do planejamento proativo de secas, definindo ações, de modo a orientar os atores nas respostas necessárias a cada momento da seca.

O plano pensa ações antes mesmo que a seca manifeste seus efeitos e sinais, contribuindo para reduzir as vulnerabilidades e fortalecer os processos adaptativos. Para a sua elaboração os atores são divididos em grupos, conforme os tipos de impactos identificados no diagnóstico. Cada grupo prioriza os problemas mais graves a serem contemplados no plano de ação, definindo ações para cada problema. As ações são, assim, pensadas nos grupos, que, na sequência, as apresentam aos demais. Essas ações podem ser modificadas, excluídas ou

novas ações podem ser sugeridas pela plenária ao longo das apresentações dos grupos, de modo que o plano seja, de fato, um trabalho coletivamente construído.

Complementando esse processo, as equipes de elaboração do Plano de Seca e da Cogerh podem sugerir novas ações e detalhar as ações que no curso da oficina de elaboração não forem discriminadas.

Além da divisão das ações entre as classes supracitadas, foi assinalado, junto aos atores participantes dos diferentes momentos, em qual(uais) estado(s) de seca cada ação deveria ser aplicada: Normal, Alerta, Seca ou Seca Severa. Vale destacar que cada ação pode ser aplicada em um, dois, três ou quatro ou até mesmo nos quatro estados de seca. Em seguida, foram estabelecidas as instituições e/ou grupo de atores que são indicados como responsáveis pela aplicação das ações.

Por fim, as ações elaboradas para preparação, mitigação e respostas às secas no Hidrossistema Rosário, conhecido como Plano de Ações do Hidrossistema Rosário, são apresentadas nos Quadro 6.1 ao Quadro 6.4.

Cada Quadro assinala o período que cada ação deverá ser aplicada. O Plano de Ações apresenta 6 colunas com as seguintes categorias: Os **Tipos de Impacto**, que identifica as dimensões da seca: fornecimento e acesso a água, sociais, ambientais e econômicos. Os **Problemas**, onde os atores identificaram os principais desafios causados pela seca. Esses problemas foram selecionados pela equipe composta pela Comissão Gestora durante a 2ª Oficina do Plano de Seca. Na sequência foram definidas as **Ações**, composta por medidas que serão adotadas para mitigar os impactos e responder aos problemas identificados. A **Descrição da Ação** explica detalhadamente cada ação prevista e apresenta os **Responsáveis**, quando indica as instituições ou órgãos encarregados pela implementação ou monitoramento das ações propostas. Por fim, a **Classes de Ação** faz uma classificação das ações conforme sua natureza.

As Figuras 6.2 a 6.4 documentam a atividade participativa realizada no âmbito do processo de elaboração do PGPS. A metodologia adotada fundamenta-se na identificação dos problemas e na elaboração conjunta das ações, considerando os diferentes estados de seca e os agentes responsáveis por cada medida. As propostas foram desenvolvidas de forma colaborativa pelos membros da Comissão Gestora e pelos usuários do hidrossistema, evidenciando o caráter participativo e integrador do processo realizado durante a 2ª Oficina.

Figura 6.2 - Apresentação do Plano de Ação do Hidrossistema Rosário – Dimensão fornecimento e acesso a água



Figura 6.3 - Apresentação do Plano de Ação do Hidrossistema Rosário – Dimensão social



Figura 6.4 - Apresentação do Plano de Ação do Hidrossistema Rosário – Dimensão social



Figura 6.5 - Apresentação do Plano de Ação do Hidrossistema Rosário – Dimensão ambiental



Fonte: Equipe UFCA/Funcap - Plano de Seca, 19/09/2025.

A metodologia apresentada seguiu uma classificação das ações segundo as seguintes categorias:

- **Medidas preventivas** – ações que se destinam a evitar os impactos negativos de uma seca e são implementadas em caráter de avaliação sistemática;
- **Medidas normativas/institucionais** – incluem as ações de natureza interna das instituições responsáveis pela gestão e operação e pelo abastecimento público, bem como a integração dessas instituições e das entidades com competência para lidar com a seca. Essas medidas devem ser tomadas em consonância com o quadro legal e normativo de gestão dos recursos hídricos;

- **Medidas econômicas e sociais** – medidas que podem reduzir a demanda hídrica, os impactos econômicos da seca e que assegurem uma informação adequada e útil aos consumidores/usuários de água;
- **Medidas ambientais** – essas medidas têm o intuito de reduzir os impactos ambientais significativos decorrentes do uso dos recursos hídricos e das práticas e atividades com potencial de provocar impactos ambientais que tornem mais graves os efeitos de uma seca;
- **Medidas de expansão e melhoria da infraestrutura e da disponibilidade hídrica** – ações para aumentar a disponibilidade hídrica do hidrossistema e que devem ser implementadas em acordo com os gestores públicos;
- **Medidas de gestão e operação do sistema** – ações que visam o cumprimento dos objetivos estabelecidos para cada fase de seca;
- **Medidas de monitoramento** – essas medidas devem buscar desenvolver indicadores para avaliar a situação de seca;
- **Medidas de gestão e planejamento** – ações úteis para a efetiva preparação dos planos, projetos ou campanhas para gerenciar secas de maior gravidade;
- **Medidas destinadas a outros setores** – ações direcionadas a outros setores afetados pelas secas.

Quadro 6.1 - Plano de Ação Estado Normal

TIPOS DE IMPACTO	PROBLEMAS	AÇÕES	DESCRIÇÃO DA AÇÃO	RESPONSÁVEIS	CLASSES DE AÇÃO
IMPACTO NO FORNECIMENTO E ACESSO À ÁGUA	Necessidade de utilização de outras fontes de água	Planejar ações para utilização de fontes alternativas	Planejar o uso de fontes hídricas complementares para reduzir a pressão sobre o reservatório em períodos de seca.	Prefeitura, SRH, Sisar, Cagece, Defesa civil, Governo Federal e estadual.	Medida de Gestão e planejamento
		Reduzir as perdas do sistema	Implementar medidas para identificar e diminuir perdas de água ao longo do sistema de captação, armazenamento e distribuição.	Prefeitura, SRH, Sisar, Cagece	Medida de Gestão e operação / Infraestrutura
	Queda da qualidade de água para beber	Identificar fontes de contaminação da água	Mapear e monitorar possíveis focos de contaminação para garantir a qualidade da água do manancial.	Semace, Cogerh, Prefeitura, Cagece, Sisar, SRH, Ibama	Medida de monitoramento ambiental
	Crise no abastecimento urbano e rural	Implementar campanha de uso racional e consciente da água	Desenvolver ações educativas para promover o consumo responsável e a redução voluntária da demanda hídrica.	Secretaria de educação, ONGs, sociedade civil, comissão gestora	Medida Preventiva
IMPACTOS SOCIAIS	Aumento dos conflitos relacionados a água	Controlar os parâmetros de alocação de água	Monitorar e ajustar os parâmetros de alocação para assegurar distribuição adequada e compatível com a disponibilidade hídrica.	Comissão Gestora, COGERH e Usuários	Medida Normativa institucional
		Promover diálogo entre os usuários para apoiar a tomada de decisão sobre o uso da água.	Estabelecer espaços de diálogo contínuo entre os usuários para fortalecer decisões coletivas sobre o uso da água.	Prefeitura, Ministério Público, Sindicato, Comissão Gestora, COGERH, CAGECE e Usuários	Medida institucional
	Mudança de moradia por falta de água	Criar oportunidades de trabalho para os jovens.	Desenvolver iniciativas que ampliem as oportunidades de emprego e renda para jovens das comunidades do entorno.	Comissão Gestora, Governos Municipal, Estadual e Federal, Universidades, SEBRAE, COGERH, SENAR, EMATERCE	Medida Econômica e social

TIPOS DE IMPACTO	PROBLEMAS	AÇÕES	DESCRIÇÃO DA AÇÃO	RESPONSÁVEIS	CLASSES DE AÇÃO
		Incentivar a permanência dos jovens na agricultura	Estimular a permanência de jovens no campo por meio de ações de apoio, políticas públicas e fortalecimento das práticas agrícolas locais.	Governos Municipal e Estadual, Sindicato, Associações, Comissão Gestora, COGERH, SENAR, SEBRAE, SOHIDRA, EMATERCE	Medida Econômica e social
	Problema de funcionamento das escolas e postos de saúde	Instalar cisternas nas escolas e postos de saúde	Implementação de sistemas de captação e armazenamento de água da chuva (cisternas) nas escolas e unidades de saúde, assegurando abastecimento regular para atividades pedagógicas, higiene, preparo de alimentos e atendimento básico.	Prefeitura (Secretaria de Educação, Saúde, Meio Ambiente e Infraestrutura), ONGs, CBH, COGERH e EMATERCE	Medida de Infraestrutura e disponibilidade hídrica
		Realizar capacitação nas escolas e postos de saúde	Promover atividades formativas e educativas em escolas e unidades de saúde sobre uso racional da água e convivência com a seca.	Secretaria Municipal de Educação e de Saúde, Universidades, CAGECE, COGERH, EMATERCE	Medida Preventiva
IMPACTOS AMBIENTAIS	Ocupação irregular da área de APP	Realizar campanhas de educação ambiental	Desenvolver ações educativas para conscientizar a população sobre conservação ambiental e uso responsável dos recursos hídricos.	Prefeitura (Sec. Educação), SEMACE, Universidades, COGERH, ICMBio, IBAMA, Associações, ONGs, SESC e SEMA/CE	Medida Preventiva
		Notificar os posseiros irregulares nas áreas de APP	Emitir notificações formais aos ocupantes irregulares das áreas de preservação permanente para regularização ou desocupação conforme a legislação.	IBAMA, SEMACE, Sec. Municipal de Meio Ambiente, Polícia Militar Ambiental	Medida Normativa Institucional
		Demarcar a área de APP do reservatório.	Definir e sinalizar os limites da Área de Preservação Permanente do reservatório para garantir proteção e uso adequado do entorno.	Governos (Municipal, Estadual e Federal), COGERH, SEMA, IBAMA, Sec. de Meio Ambiente	Medida Normativa Institucional
	Redução da disponibilidade hídrica (rios e açudes secos)	Uso de irrigação eficiente	Adotar técnicas e tecnologias de irrigação que reduzam perdas e aumentem a eficiência no consumo de água.	Comissão Gestora, Sec. de Recursos Hídricos, COGERH, CAGECE, CBH, FUNCEME, Universidades	Medida Ambiental

TIPOS DE IMPACTO	PROBLEMAS	AÇÕES	DESCRIÇÃO DA AÇÃO	RESPONSÁVEIS	CLASSES DE AÇÃO
IMPACTOS ECONÔMICOS		Programas de orientação e educação ambiental	Implementar ações educativas contínuas para sensibilizar a comunidade sobre práticas sustentáveis e preservação dos recursos hídricos.	Prefeitura (Sec. Educação), SEMACE, Universidades, COGERH, ICMBio, IBAMA, Associações, ONGs e SEMA/CE	Medida Preventiva
		Manutenção da mata ciliar	Preservar e restaurar a vegetação ciliar para proteger o reservatório, reduzir erosão e melhorar a qualidade da água.	Comissão Gestora, Sec. de Educação, COGERH, CAGECE, Universidades, ICMBio, SEMACE, IBAMA, SOHIDRA	Medida Ambiental
	Mortalidade de peixes	Fiscalizar o uso de agrotóxicos na abrangência do reservatório.	Monitorar e controlar a aplicação de agrotóxicos na área do reservatório para prevenir contaminação e proteger a qualidade da água.	Comissão Gestora, COGERH, IBAMA, ANVISA, ANA, Órgãos estaduais e municipais de Meio Ambiente e Agricultura	Medida de Monitoramento
		Controle dos parâmetros limnológicos da água	Realizar o acompanhamento contínuo dos parâmetros limnológicos para avaliar e garantir a qualidade ambiental do reservatório.	Comissão Gestora, COGERH, ANA, órgãos municipais e estaduais - Sec. de Meio Ambiente e SEMACE	Medida de Monitoramento
		Controle das macrófitas aquáticas.	Implementar ações de manejo para controlar a proliferação de macrófitas aquáticas e manter o equilíbrio ecológico do reservatório.	Comissão Gestora, COGERH, SRH, CBHS, Usuários, Universidades	Medida de Monitoramento
	Queda na produção agrícola	Implementar programas de assistência técnica e financiamento para os produtores	Oferecer suporte técnico e linhas de financiamento para fortalecer a atividade produtiva e ampliar a resiliência econômica dos agricultores.	Comissão Gestora, COGERH, EMATERCE, BNB, Universidades	Medida Econômica e Social
		Apoiar o uso da energia solar	Incentivar a adoção de sistemas de energia solar para reduzir custos, aumentar a autonomia energética e tornar as atividades produtivas mais sustentáveis.	Prefeitura (sec. agricultura), ENEL, BNB, BB, Associações, Comissão Gestora e COGERH	Medida Econômica e Social
		Aumento da pobreza da população	Desenvolver programas de	Promover cursos e iniciativas que ampliem habilidades profissionais	Prefeitura (sec. de Educação), Comissão

TIPOS DE IMPACTO	PROBLEMAS	AÇÕES	DESCRIÇÃO DA AÇÃO	RESPONSÁVEIS	CLASSES DE AÇÃO
		capacitação profissional e geração de renda	e criem novas oportunidades de trabalho e renda para a população local.	Gestora, COGERH, Universidades, SEBRAE	
		Incentivar o uso de tecnologias eficientes e apoio à comercialização do pequeno produtor.	Estimular a adoção de tecnologias produtivas de baixo consumo hídrico e fortalecer canais de comercialização para pequenos produtores.	Governos (Municipal, Estadual e Federal), Comissão Gestora, COGERH, Universidades, ONGs	Medida Preventiva
		Fortalecer a agricultura local por meio de assistência técnica	Disponibilizar acompanhamento técnico contínuo para aprimorar práticas agrícolas e aumentar a produtividade.	Comissão Gestora, COGERH, Sec. de Agricultura, EMATER, ONGs, Universidades	Medida Econômica e social
	Enfraquecimento do comércio local	Estabelecer parcerias e programas de incentivo ao comércio local.	Criar iniciativas e parcerias que dinamizam a economia local, incluindo feiras locais, compras institucionais e linhas de crédito orientadas, de modo a aumentar a circulação econômica	Comissão Gestora, Prefeitura, Associações, COGERH, SEBRAE, EMATER, BNB, BB, Universidades	Medida Econômica e Social
		Promover capacitação e apoio à diversificação das atividades econômicas locais	Desenvolver ações formativas e incentivar novas atividades produtivas para ampliar alternativas de renda e reduzir a vulnerabilidade econômica.	Comissão Gestora, Prefeitura, Associações, COGERH, SEBRAE, EMATER, BNB, BB, Universidades	Medida Preventiva

Quadro 6.2 - Plano de Ação Estado Alerta

TIPOS DE IMPACTO	PROBLEMAS	AÇÕES	DESCRIÇÃO DA AÇÃO	RESPONSÁVEIS	CLASSES DE AÇÃO	
IMPACTO NO FORNECIMENTO E ACESSO À ÁGUA	Necessidade de utilização de outras fontes de água	Definir uma prioridade de execução de novas fontes hídricas	Estabelecer critérios para priorizar a implantação de novas fontes hídricas de acordo com a demanda e a vulnerabilidade das comunidades.	Comissão Gestora, Prefeitura, Estado, Associações, COGERH, EMATER, SRH, Universidades	Medida de expansão e disponibilidade hídrica	
		Construção de cisternas	Expandir a captação e o armazenamento de água de chuva por meio da instalação de cisternas nas residências e equipamentos públicos.	Comissão Gestora, Governos (Municipal, Estado e Federal), Associações, COGERH, ONGs, ASA, Universidades	Medida de expansão e disponibilidade hídrica	
	Queda da qualidade de água para beber	Recuperação da mata ciliar	Promover a restauração da vegetação ciliar para proteger o reservatório, reduzir a erosão e melhorar a qualidade da água.	Comissão Gestora, Sec. de Educação, COGERH, CAGECE, Universidades, ICMBio, SEMACE, IBAMA, SOHIDRA	Medida Ambiental	
		Incentivar o uso do canal de denúncia anônima	Estimular a população a utilizar canais anônimos para reportar irregularidades e práticas que comprometam a segurança hídrica.	Comissão Gestora, COGERH, CAGECE, ANA, SRH	Medida Normativa institucional	
	Crise no abastecimento urbano e rural	Implantar tarifa diferenciada	Aplicar estrutura tarifária que desestimule o desperdício e incentive o uso racional da água.	Comissão Gestora, COGERH, Prefeitura (Sec. de Agricultura), CAGECE, ANA, Empresas de Saneamento básico, Universidades, ICMBio,	Medida de Gestão e Operação	
		Racionamento	Adotar restrições temporárias de consumo para garantir o abastecimento mínimo em períodos de crise hídrica.	Comissão Gestora, Cogeh, CAGECE, Prefeitura, CBHS, SRH, ANA, Associações, Usuários	Medida de Gestão e Operação	
	IMPACTOS SOCIAIS	Aumento dos conflitos relacionados à água	Realizar reuniões periódicas para aprimorar o	Promover encontros regulares para ajustar as decisões operacionais conforme a	Comissão Gestora, Prefeitura (Sec. de Agricultura), COGERH, CAGECE, Prefeitura,	Medida de Gestão e Planejamento

TIPOS DE IMPACTO	PROBLEMAS	AÇÕES	DESCRIÇÃO DA AÇÃO	RESPONSÁVEIS	CLASSES DE AÇÃO
		planejamento e a operação do açude:	disponibilidade hídrica e as demandas dos usuários.	CBHS, Associações, Usuários	
		Reduzir o volume de água atualmente liberado no leito do rio.	Ajustar a vazão liberada para níveis compatíveis com o estado hídrico do reservatório, garantindo maior conservação do volume acumulado.	Comissão Gestora, Prefeitura (Sec. de Agricultura), COGERH, CAGECE, Prefeitura, CBHS, Associações, Usuários	Medida Ambiental
	Mudança de moradia por falta de água	Oferecer assistência técnica aos agricultores:	Disponibilizar acompanhamento técnico para aprimorar práticas produtivas e aumentar a resiliência agrícola.	Comissão Gestora, Prefeitura (Sec. de Agricultura), EMATER, SENAR, ONGs, Associações, Universidades e IFCE	Medida Econômica e social
		Realizar perfuração de poços e construção de cisternas	Expandir o acesso a fontes alternativas de água por meio da instalação de poços e sistemas de captação de água de chuva.	Comissão Gestora, Prefeitura (Sec. de Agricultura e Meio Ambiente), SENAR, ONGs, Associações, ANA, SRH, ASA	Medida de infraestrutura e disponibilidade hídrica
		Incentivar os jovens por meio de capacitações e cursos	Oferecer formação profissional para estimular a permanência dos jovens nas atividades produtivas e na comunidade.	Comissão Gestora, Prefeitura (Sec. de Agricultura, Educação, Meio Ambiente), SEBRAE, SENAR, ONGs, Associações, Universidades e IFCE	Medida Econômica e social
		Promover a geração de emprego	Desenvolver iniciativas que ampliem oportunidades de trabalho e fortaleçam a economia local.	Prefeitura (sec. de Educação), Comissão Gestora, COGERH, Universidades, IFCE, SEBRAE	Medida Econômica e social
		Problema de funcionamento das escolas e postos de saúde	Garantir abastecimento mínimo com fontes alternativas nas escolas e postos de saúde	Implantar sistemas complementares de abastecimento como cisternas, reservatórios extras ou poços — para assegurar o funcionamento	Governos (Municipal e Estadual), Comissão Gestora, COGERH, CBH, ARCE, CAGECE, Sec. de Educação e de Saúde

TIPOS DE IMPACTO	PROBLEMAS	AÇÕES	DESCRIÇÃO DA AÇÃO	RESPONSÁVEIS	CLASSES DE AÇÃO
			contínuo dessas unidades mesmo em períodos de escassez hídrica.		
		Realizar manutenção preventiva e planos operacionais de contingência	Estabelecer rotinas de manutenção preventiva das estruturas hidráulicas e elaborar protocolos de contingência para garantir que esses serviços sejam mantidos durante a seca.	Comissão Gestora, COGERH, SRH, CSBH do Salgado, ANA, FUNCEME, Usuários	Medida de gestão e planejamento
IMPACTOS AMBIENTAIS	Ocupação irregular da área de APP	Intensificar a fiscalização, notificar e multar.	Reforçar a fiscalização e aplicar notificações e multas para coibir práticas irregulares que comprometam a segurança hídrica.	Comissão Gestora, SRH, CSBHS, COGERH, SEMACE, ICMBio, Sec. de Meio Ambiente, IBAMA, Polícia Militar Ambiental	Medida de Monitoramento
	Redução da disponibilidade hídrica (rios e açudes secos)	Fiscalizar o uso irregular da água.	Monitorar continuamente os usos da água e atuar contra captações ou práticas não autorizadas.	Comissão Gestora, SRH, CSBHS, COGERH, ANA, Ministério Público	Medida de Gestão e operação
		Formalizar a outorga de água	Regularizar o uso da água por meio da emissão e atualização das outorgas, garantindo controle e legalidade dos usuários.	Comissão Gestora, SRH, CSBHS, COGERH	Medida de Gestão e operação
		Racionamento e priorização do uso da água.	Implementar restrições de consumo e priorizar usos essenciais para assegurar o abastecimento durante períodos críticos.	Comissão Gestora, Cogeh, CAGECE, Prefeitura (Sec. de Agricultura), CSBHS, Associações, Usuários, SRH	Medida de Gestão e operação
	Mortalidade de peixes	Preservação da mata ciliar	Proteger e restaurar a vegetação ciliar para reduzir a erosão, melhorar a qualidade da água e manter o equilíbrio ecológico do reservatório.	Comissão Gestora, Sec. de Educação e Meio Ambiente, COGERH, CAGECE, Universidades, ICMBio, SEMACE, IBAMA	Medida Ambiental
		Controle das macrófitas aquáticas.	Implementar ações de manejo para reduzir a proliferação de macrófitas e minimizar seus impactos sobre os usos do reservatório.	Comissão Gestora, Prefeitura, COGERH, SRH, ANA, CAGECE, Universidades, ICMBio, SEMACE, IBAMA e Usuários	Medida Ambiental

TIPOS DE IMPACTO	PROBLEMAS	AÇÕES	DESCRIÇÃO DA AÇÃO	RESPONSÁVEIS	CLASSES DE AÇÃO
		Fiscalização do uso de agroquímicos.	Monitorar e controlar a aplicação de agroquímicos no entorno do reservatório para prevenir contaminação e proteger a qualidade da água.	Comissão Gestora, Órgãos Estaduais e Municipais, ANVISA, IBAMA, MAPA	Medida de Monitoramento
IMPACTOS ECONÔMICOS	Queda na produção agrícola	Substituir os sistemas de irrigação por tecnologias de baixo consumo de água	Promover a adoção de métodos eficientes de irrigação, como gotejamento e microaspersão, para reduzir a demanda hídrica sem comprometer a produção agrícola.	Comissão Gestora, COGERH, SRH, CBHS, ANA, Sec. de Agricultura, EMATER, ONGs,	Medida de Infraestrutura e disponibilidade hídrica
	Aumento da pobreza da população	Ampliar as compras institucionais da agricultura local	Fortalecer programas de compras públicas (PAA, PNAE e similares) para garantir mercado estável aos produtores e mitigar perdas econômicas durante a redução da oferta hídrica.	Comissão Gestora, Governos (municipal, Estadual e Federal), Sec. de Agricultura e de Educação, Associações, SDA, MDA	Medida Econômica e Social
		Estimular o uso de tecnologias produtivas mais eficientes	Incentivar a implementação de tecnologias que aumentem a eficiência energética e hídrica das atividades produtivas.	Comissão Gestora, COGERH, SRH, CSBHS, ONGs, Sec. de Agricultura, EMATER	Medida Econômica e Social
	Enfraquecimento do comércio local	Incentivar iniciativas de economia solidária	Promover redes de cooperação, trocas e arranjos produtivos comunitários que diversifiquem a renda e reduzam a dependência de atividades vulneráveis à seca.	Comissão Gestora, COGERH, SRH, CSBHS, ONGs, Sec. de Agricultura, EMATER, Universidades	Medida Econômica e Social
		Incentivar a realização de feiras locais	Promover e fortalecer feiras comunitárias para ampliar a circulação econômica, garantir espaço de comercialização para os produtores locais e reduzir perdas financeiras.	Comissão Gestora, Prefeitura, Associações, COGERH, SEBRAE, EMATER, BNB, EMBRAPA, Universidades	Medida Econômica e Social

Quadro 6.3 - Plano de Ação Estado Seca

TIPOS DE IMPACTO	PROBLEMAS	AÇÕES	DESCRIÇÃO DA AÇÃO	RESPONSÁVEIS	CLASSES DE AÇÃO
IMPACTO NO FORNECIMENTO E ACESSO À ÁGUA	Necessidade de utilização de outras fontes de água	Perfuração de poços	Realizar a perfuração de poços tubulares para ampliar o acesso a fontes subterrâneas e garantir abastecimento mínimo durante a seca.	Comissão Gestora, Prefeitura, Associações, COGERH, SOHIDRA, CBHS, SRH, EMATER, ONGs	Medida de Infraestrutura e disponibilidade hídrica
		Racionamento	Aplicar restrições temporárias de consumo para equilibrar a demanda e preservar o volume do reservatório durante o período de seca.	Comissão Gestora, COGERH, CAGECE, Prefeitura (Sec. de Agricultura), CBHS, SOHIDRA, Associações, Usuários	Medida de operação e Gestão
		Implantar adutoras de engate rápido	Instalar adutoras emergenciais para transferir água de fontes alternativas de modo ágil e seguro, assegurando o atendimento às comunidades mais vulneráveis.	Comissão Gestora, COGERH, Prefeitura, SRH	Medida de Infraestrutura e disponibilidade hídrica
	Queda da qualidade de água para beber	Utilizar ETAs móveis	Empregar unidades móveis de tratamento de água para garantir potabilidade em situações emergenciais e ampliar a capacidade de atendimento.	SRH, CAGECE, CBHS	Medida de Monitoramento
		Retirada de macrófitas	Executar ações de manejo e remoção de macrófitas para melhorar a qualidade da água e evitar obstruções em pontos de captação.	Comissão Gestora, Prefeitura, Cogeh, SRH, ANA, CAGECE, Universidades	Medida Ambiental
		Aprimorar tecnologias de tratamento	Modernizar e otimizar os sistemas de tratamento de água para garantir eficiência, segurança e qualidade mesmo com água bruta de menor qualidade.	COGERH, CBHS, SRH, CAGECE	Medida de Monitoramento
		Implementar tarifas de contingência	Aplicar tarifas diferenciadas para desestimular o consumo excessivo	COGERH, CBHS, SRH, ARCE	Medida de Gestão e Operação

TIPOS DE IMPACTO	PROBLEMAS	AÇÕES	DESCRIÇÃO DA AÇÃO	RESPONSÁVEIS	CLASSES DE AÇÃO
	Crise no abastecimento urbano e rural		e incentivar o uso racional da água durante o período crítico.		
		Uso de fontes alternativas	Acionar e integrar fontes complementares, como poços, cacimbas, mananciais próximos ou reuso, para diversificar o abastecimento em períodos de seca.	Comissão Gestora, COGERH, CBHS, SRH, ANA, ONGs, Prefeitura, Usuários	Medida de Infraestrutura e disponibilidade hídrica
IMPACTOS SOCIAIS	Aumento dos conflitos relacionados a água	Fortalecer o apoio institucional para mediação de conflitos	Ativar a atuação de órgãos públicos e colegiados locais para mediar conflitos relacionados ao uso da água.	Comissão Gestora, COGERH, CBHS, Associações, Prefeitura, Usuários	Medida Normativa institucional
		Realizar reuniões extraordinárias da Comissão gestora para resolução de conflitos	Promover encontros adicionais durante a seca para alinhar decisões, tratar disputas entre usuários e ajustar a operação do sistema conforme as necessidades emergenciais.	Comissão Gestora, CSBHS, COGERH	Medida Normativa institucional
	Mudança de moradia por falta de água	Instalar cisternas para abastecimento	Expandir a implantação de cisternas para garantir água de qualidade para consumo humano durante o período crítico.	Comissão Gestora, Prefeitura (Sec. de Agricultura e Meio Ambiente), SENAR, ONGs, Associações, ANA, SRH, ASA	Medida de Infraestrutura e disponibilidade hídrica
		Disponibilizar carros-pipa para abastecer a zona rural	Mobilizar abastecimento emergencial por meio de carros-pipa para atender comunidades rurais afetadas pela escassez hídrica.	Governo Federal, MIDR, OCP, Prefeitura, Cogeh, SRH, Defesa Civil Municipal, Exército Brasileiro	Medida de Infraestrutura e disponibilidade hídrica
		Implementar políticas públicas que favoreçam a permanência das famílias em suas terras	Desenvolver ações de apoio social e produtivo que reduzam a migração forçada e garantam meios mínimos para que as famílias possam enfrentar a seca no próprio território.	BHS, SDA, SRH, CBHS, Cogeh	Medida Econômica e Social

TIPOS DE IMPACTO	PROBLEMAS	AÇÕES	DESCRIÇÃO DA AÇÃO	RESPONSÁVEIS	CLASSES DE AÇÃO
	Problema de funcionamento das escolas e postos de saúde	Disponibilizar carros-pipa para abastecer escolas e postos de saúde	Garantir o funcionamento contínuo das unidades de educação e saúde por meio do envio prioritário de carros-pipa durante a seca	Prefeitura, Defesa Civil, Exército Brasileiro, SRH, Cogerh	Medida de Infraestrutura e disponibilidade hídrica
IMPACTOS AMBIENTAIS	Ocupação irregular da área de APP	Identificar reincidentes e informar as autoridades competentes	Monitorar e denunciar usuários que cometem infrações ambientais recorrentes e encaminhar as ocorrências aos órgãos responsáveis para adoção das medidas legais cabíveis.	Comissão Gestores, SEMACE, Polícia Militar Ambiental, Cogerh, Ministério Público, SRH	Medida Normativa institucional
	Redução da disponibilidade hídrica (rios e açudes secos)	Instalar cisternas de placa	Implantar cisternas de placa para ampliar a captação de água de chuva e reduzir a pressão sobre o reservatório em períodos críticos.	Comissão Gestora, Prefeitura (Sec. de Agricultura e Meio Ambiente), SENAR, ONGs, Associações, ANA, SRH, ASA	Medida de Infraestrutura e disponibilidade hídrica
		Aumentar o nível de racionamento	Intensificar as restrições de consumo de água, priorizando usos essenciais para reduzir a pressão sobre o manancial e proteger o equilíbrio ambiental.	Comissão Gestora, Cogerh, CAGECE, Prefeitura, CBHS, SRH, ANA, Associações, Usuários	Medida de Gestão e Operação
	Mortalidade de peixes	Retirar as macrófitas	Realizar manejo e remoção das macrófitas aquáticas para minimizar impactos sobre a qualidade da água e mortalidade dos peixes.	Comissão Gestora, Prefeitura, Cogerh, SRH, ANA, CAGECE, Universidades	Medida Ambiental
		Manter a vazão ecológica para os peixes do rio	Assegurar a liberação mínima de água necessária para preservar a fauna aquática e manter as funções ecológicas do curso d'água durante a seca.	Comissão Gestora, Cogerh, SRH, CBHS, DNOCS	Medida Ambiental
IMPACTOS ECONÔMICOS	Queda na produção agrícola	Utilizar as águas do PISF	Acionar a integração das águas do Projeto de Integração do São Francisco (PISF) como fonte complementar para reduzir a pressão sobre o reservatório e	Comissão Gestora, Cogerh, PISF, ANA, CBHS, SRH, MIDR	Medida de Infraestrutura e disponibilidade hídrica

TIPOS DE IMPACTO	PROBLEMAS	AÇÕES	DESCRIÇÃO DA AÇÃO	RESPONSÁVEIS	CLASSES DE AÇÃO
			garantir abastecimento mínimo durante a seca.		
		Operação com carros-pipa	Mobilizar carros-pipa para suprir comunidades isoladas.	Governo Federal, MIDR, OCP, Prefeitura, Cogerh, SRH, Defesa Civil Municipal, Exército Brasileiro	Medida de Infraestrutura e disponibilidade hídrica
		Construção de cisternas	Implantar cisternas para ampliar a captação de água de chuva e diminuir a dependência direta do açude.	Comissão Gestora, Prefeitura (Sec. de Agricultura e Meio Ambiente), SENAR, ONGs, Associações, ANA, SRH, ASA	Medida de Infraestrutura e disponibilidade hídrica
	Aumento da pobreza da população	Criar frentes de trabalho emergenciais	Desenvolver programas temporários de emprego garantindo renda imediata às famílias.	Prefeitura, Cogerh, Secretaria do Trabalho (SET), SRH, Coordenadoria Estadual de Proteção e Defesa Civil (CEPDEC)	Medida Econômica e Social
		Conceder auxílio financeiro emergencial às famílias afetadas	Implementar transferências rápidas de renda para assegurar condições básicas de sobrevivência, reduzindo os efeitos socioeconômicos imediatos da seca.	Defesa Civil (municipal, estadual e federal), MDS, SRH, BNB, CEF, Secretaria de Proteção Social (SPS), Secretaria de Assistência Social - município	Medida Econômica e Social
	Enfraquecimento do comércio local	Criar linhas emergenciais de crédito para pequenos comerciantes	Disponibilizar crédito acessível e com carência estendida para que pequenos negócios mantenham suas atividades e evitem fechamento durante a seca.	Governo Federal, BNDES, SUDENE, Adece, SEBRAE, IDT, BNB, BB	Medida Econômica e Social
		Implementar campanhas de incentivo ao consumo local	Promover ações comunitárias e institucionais que estimulem a compra de produtos e serviços no comércio da região	Comissão Gestora, SRH, Cogerh, CBHS, SDA, Universidades, IFCE, Associações	Medida Econômica e Social

Quadro 6.4 - Plano de Ação Estado Seca Severa

TIPOS DE IMPACTO	PROBLEMAS	AÇÕES	DESCRIÇÃO DA AÇÃO	RESPONSÁVEIS	CLASSES DE AÇÃO
IMPACTO NO FORNECIMENTO E ACESSO À ÁGUA	Necessidade de utilização de outras fontes de água	Implementar racionamento progressivo de água	Estabelecer medidas graduais de restrição do consumo hídrico, definindo dias, horários e cotas máximas de uso para áreas urbanas e rurais.	Comissão Gestora, COGERH, CAGECE, Prefeitura (Sec. de Agricultura), CBHS, Associações, Usuários	Medida de Gestão e Operação
		Instalar chafarizes comunitários	Disponibilizar pontos públicos de abastecimento de água tratada, estrategicamente distribuídos em bairros e comunidades rurais.	Comissão Gestora, COGERH, CAGECE, Prefeitura (Sec. de Agricultura), CBHS, SOHIDRA, Associações, Usuários	Medida de Infraestrutura e disponibilidade hídrica
		Reforçar a operação de carros-pipa	Ampliar a frota de carros-pipa e otimizar suas rotas, priorizando localidades sem abastecimento regular.	Governo Federal, MIDR, OCP, Prefeitura, Cogeh, SRH, Defesa Civil Municipal, Exército Brasileiro	Medida de Infraestrutura e disponibilidade hídrica
		Desenvolver campanhas de conscientização sobre uso racional da água	Promover ações educativas e comunicacionais voltadas para a economia de água, redução de perdas domésticas e valorização dos recursos hídricos.	Prefeitura (Sec. Educação), SEMACE, Universidades, COGERH, ICMBio, IBAMA, Associações, ONGs, SESC e SEMA/CE	Medida Preventiva
	Queda da qualidade de água para beber	Implementar ETA Móvel	Disponibilizar Estações de Tratamento de Água móveis para operação emergencial em pontos estratégicos.	CAGECE, SRH, Cogeh, CBHS, Prefeitura	Medida de Gestão e Operação
		Aprimoramento da tecnologia de tratamento da água	Atualizar e modernizar os processos das ETAs existentes por meio da incorporação de tecnologias mais eficientes para remoção de sólidos, matéria orgânica, algas e contaminantes.	SRH, CAGECE, CBHS	Medida de monitoramento
	Crise no abastecimento urbano e rural	Reforçar a operação de carro-pipa	Ampliar e otimizar a distribuição de água por meio de carros-pipa, estabelecendo rotas prioritizadas, critérios claros de atendimento e acompanhamento em tempo real das entregas.	Governo Federal, MIDR, OCP, Prefeitura, Cogeh, SRH, Defesa Civil Municipal, Exército Brasileiro	Medida de Infraestrutura e disponibilidade hídrica

TIPOS DE IMPACTO	PROBLEMAS	AÇÕES	DESCRIÇÃO DA AÇÃO	RESPONSÁVEIS	CLASSES DE AÇÃO
		Implantar e manter chafarizes comunitários	Instalar, ampliar ou reativar chafarizes em pontos estratégicos das comunidades rurais e urbanas.	Comissão Gestora, COGERH, CAGECE, Prefeitura (Sec. de Agricultura), CBHS, SOHIDRA, Associações, Usuários	Medida de Infraestrutura e disponibilidade hídrica
		Perfurar e recuperar poços	Realizar perfuração, reativação, manutenção e adequação de poços profundos.	Comissão Gestora, COGERH, CAGECE, Prefeitura (Sec. de Agricultura), CBHS, SOHIDRA, Associações, Usuários	Medida de Infraestrutura e disponibilidade hídrica
IMPACTOS SOCIAIS	Aumento dos conflitos relacionados a água	Fortalecer a mediação de conflitos pelas instituições	Atuar de forma articulada com COGERH, CBHS, prefeituras, associações comunitárias e demais instituições para mediar conflitos relacionados ao uso da água durante períodos de seca severa.	Comissão Gestora, Cogeh, CBHS, Associações, Prefeitura, Usuários	Medida Normativa Institucional
	Mudança de moradia por falta de água	Disponibilizar auxílio governamental para manutenção das atividades essenciais.	Implementar mecanismos de apoio financeiro e logístico por parte dos governos municipal, estadual ou federal para famílias, agricultores, pecuaristas e pequenos produtores afetados pela seca.	Defesa Civil (municipal, estadual e federal), MDS, SRH, BNB, CEF, Secretaria de Proteção Social (SPS), Secretaria de Assistência Social - município	Medida Econômica e Social
	Problema de funcionamento das escolas e postos de saúde	Alternar ou reduzir dias e horários de funcionamento de atividades.	Reorganizar o funcionamento de atividades produtivas, comerciais e de serviços públicos, adotando escalas de funcionamento alternadas ou horários reduzidos para diminuir o consumo de água.	Prefeitura, Comissão Gestora, Sec. de Educação e de Saúde, Cogeh	Medida de Gestão e Planejamento
IMPACTOS AMBIENTAIS	Ocupação irregular da área de APP	Reforçar a fiscalização e aplicar penalidades mais rigorosas.	Intensificar as campanhas de fiscalização sobre usos irregulares da água, captações clandestinas e práticas que ampliem a pressão sobre o reservatório durante a seca.	Comissão Gestora, SRH, CSBHS, COGERH, SEMACE, ICMBio, Sec. de Meio Ambiente, IBAMA, Polícia Militar Ambiental	Medida Ambiental
	Redução da disponibilidade hídrica (rios e açudes secos)	Fortalecer a operação de carros-pipa	Organizar, ampliar e monitorar a atuação dos carros-pipa para garantir abastecimento emergencial às comunidades mais afetadas pela redução do volume do reservatório.	Comissão Gestora, Prefeitura, OCP, Defesa Civil, SRH, Cogeh, Exército Brasileiro	Medida de Infraestrutura e disponibilidade hídrica

TIPOS DE IMPACTO	PROBLEMAS	AÇÕES	DESCRIÇÃO DA AÇÃO	RESPONSÁVEIS	CLASSES DE AÇÃO
	Mortalidade de peixes	Realizar operação emergencial de aeração e recirculação da água	Implementar imediatamente medidas de aeração mecânica e recirculação da água nas áreas mais críticas do reservatório.	Comissão Gestora, SRH, Cogerh, CBHS, Associação	Medida de Gestão e Operação
		Realizar manejo ambiental intensivo e remoção contingencial de biomassa	Criar uma operação emergencial de manejo ambiental voltada para remover peixes mortos, excesso de macrófitas e focos de matéria orgânica acumulada nas margens e no fundo raso do reservatório.	Comissão Gestora, SRH, Cogerh, CBHS, Associação, SDA, SEMACE, ANA	Medida de Gestão e Operação
IMPACTOS ECONÔMICOS	Queda na produção agrícola	Utilizar as águas do PISF	Acionar a integração das águas do Projeto de Integração do São Francisco (PISF) como fonte complementar para reduzir a pressão sobre o reservatório e garantir abastecimento mínimo durante a seca.	Comissão Gestora, Cogerh, PISF, ANA, CBHS, SRH, MIDR	Medida de Infraestrutura e disponibilidade hídrica
		Operação com carros-pipa	Mobilizar carros-pipa para suprir comunidades isoladas.	Governo Federal, OCP, Prefeitura, Cogerh, SRH, Defesa Civil Municipal, Exército Brasileiro	Medida de Infraestrutura e disponibilidade hídrica
		Construção de cisternas	Implantar cisternas para ampliar a captação de água de chuva e diminuir a dependência direta do açude.	Comissão Gestora, Governos (Municipal, Estado e Federal), Associações, COGERH, ONGs, ASA, Universidades	Medida de Infraestrutura e disponibilidade hídrica
	Aumento da pobreza da população	Criar frentes de trabalho emergenciais	Desenvolver programas temporários de emprego garantindo renda imediata às famílias.	Prefeitura, Cogerh, Secretaria do Trabalho (SET), SRH, Coordenadoria Estadual de Proteção e Defesa Civil (CEPDEC)	Medida Econômica e Social
		Conceder auxílio financeiro emergencial às famílias afetadas	Implementar transferências rápidas de renda para assegurar condições básicas de sobrevivência, reduzindo os efeitos socioeconômicos imediatos da seca.	Defesa Civil (municipal, estadual e federal), MDS, SRH, BNB, CEF, Secretaria de Proteção Social (SPS), Secretaria de Assistência Social - município	Medida Econômica e Social

TIPOS DE IMPACTO	PROBLEMAS	AÇÕES	DESCRIÇÃO DA AÇÃO	RESPONSÁVEIS	CLASSES DE AÇÃO
	Enfraquecimento do comércio local	Criar linhas emergenciais de crédito para pequenos comerciantes	Disponibilizar crédito acessível e com carência estendida para que pequenos negócios mantenham suas atividades e evitem fechamento durante a seca.	Comissão Gestora, Prefeitura, Associações, COGERH, SEBRAE, EMATER, BNB, BB, Universidades	Medida Econômica e Social
		Implementar campanhas de incentivo ao consumo local	Promover ações comunitárias e institucionais que estimulem a compra de produtos e serviços no comércio da região	Comissão Gestora, Prefeitura (Secretarias - SMDet, Finanças e Planejamento, Defesa Civil, SPS, CBSH, Associações Empresariais, SEBRAE	Medida Econômica e Social

7. Integração entre Plano de Secas e Alocação Negociada

A seca iniciada em 2012 trouxe inúmeros desafios, como atestam as discussões apresentadas ao longo deste documento. Romper com o padrão reativo na forma de conduzir respostas e discussões sobre a seca é um dos principais pilares dos planos de gestão proativa de seca. Contudo, uma particularidade importante do plano é sua necessária articulação com a Alocação Negociada de Água.

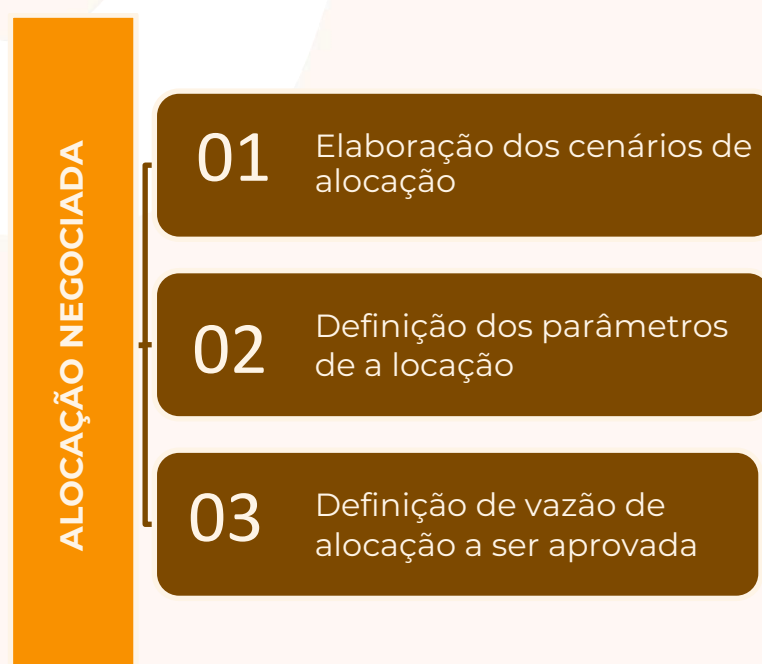
Figura 7.1 - Reunião de alocação de água do Açude Rosário, município de Lavras da Mangabeira



Foto: Cogerh, 2025.

Uma das características da alocação negociada é a definição de parâmetros de alocação pelo Comitê de Bacia, conforme se discutiu neste texto (Figura 7.2). O processo de alocação envolve conflitos e disputas pela água, haja vista que cada usuário(a) busca assegurar sua parcela de água para seus respectivos usos. Nesse sentido, compreende um importante momento de negociação e argumentação dos atores sociais, sendo um traço marcante da gestão de águas no estado do Ceará.

Figura 7.2 - Dinâmica da Alocação Negociada de Água conforme ocorre antes dos Planos de Seca



Fonte: Equipe Plano de Seca - Funcap, 2023

Os Planos de Gestão Proativa de Seca, como o do Hidrossistema Rosário, nascem com uma perspectiva de ser mais uma importante ferramenta de suporte à decisão, como um instrumento de gestão, cuja relevância consiste, dentre outros aspectos, em fortalecer e subsidiar as decisões da alocação negociada. Logo, não cabe aos Planos de Seca definir vazões ou parâmetros de alocação, mas apontar as distintas capacidades de atendimento do reservatório, nos diferentes estados de seca. Cada estado de seca apresenta uma capacidade de atendimento máxima, ou seja, um volume que, caso liberado do reservatório, não compromete seu atendimento, evitando o colapso hídrico.

Esse processo deve ser construído de forma participativa pela Comissão Gestora e demais usuários interessados, os quais definem, em função de suas preferências, interesses e necessidades, os estados de seca e as ações a serem implementadas para cada um desses estados. Essas decisões são fundamentadas nos estudos realizados pela equipe de elaboração do plano de seca sobre a capacidade de atendimento do reservatório, considerando o longo prazo, de modo a definir, de forma segura, qual a capacidade de atendimento em cada estado. A Figura 7.3 ilustra as conexões entre Planos de Seca e Alocação Negociada.



Fonte: Adaptado da Equipe Plano de Seca - Funcap, 2023

Os quatro primeiros movimentos referem-se ao Plano de Gestão Proativa de Seca e os movimentos 5 a 8 caracterizam a Alocação Negociada, conforme descrição abaixo:

1. Definição dos estados de seca, associados às zonas do reservatório – o plano toma como indicador dos estados de seca as preferências e experiências dos usuários de água e da Comissão Gestora. São esses atores que definem quantos e quais serão os estados de seca que nortearão o planejamento;
2. Definição das zonas dos reservatórios em função do volume armazenado – cada estado de seca corresponde a uma zona do reservatório, ou seja, o

volume hídrico do reservatório será o indicador de qual estado de seca está em curso;

3. Definição da capacidade de atendimento do reservatório para cada estado de seca – cada faixa ou zona do reservatório indica uma capacidade máxima de atendimento, ou seja, o volume máximo alocável em cada estado de seca, de modo a evitar situações de colapso hídrico;
4. Programação das ações de apoio à mitigação dos impactos da seca – a Comissão Gestora e os usuários de água, com apoio da equipe de elaboração do plano, definem as ações propostas para cada estado de seca. Essas ações visam minimizar os impactos negativos da seca no hidrossistema;
5. Elaboração dos cenários de alocação de acordo com a zona em que o reservatório se encontra – a Cogerh elabora as propostas de cenário de alocação, em consonância com o estado de seca em curso, o qual foi definido segundo a zona do reservatório no Plano de Seca;
6. Definição dos parâmetros de alocação - definido o estado de seca e a capacidade de atendimento correspondente, o Comitê de Bacia define os parâmetros de alocação, ou seja, as vazões máxima e mínima para o reservatório;
7. Definição da vazão de alocação a ser praticada – a Comissão Gestora, ou Comissão de Usuários, delibera, em reunião de alocação, qual a vazão média a ser praticada para o reservatório;
8. Implementação das ações do plano de seca – o processo de alocação dispara as ações correspondentes a cada estado de seca, as quais foram, antecipadamente, propostas no Plano de Seca do Hidrossistema.

Conforme essa descrição, os Planos de Seca se somam à Alocação Negociada, dando maior robustez às decisões e mais informações a esse processo. Ao definirem capacidades de atendimento, os usuários e colegiados da gestão de recursos hídricos poderão decidir tendo em conta o nível de risco implicado em cada estado de seca e em cada decisão. Essa integração é essencial para a garantia da participação social, elemento indispensável para a tomada de decisão.

8. Plano de Implementação

A implementação do Plano de Gestão Proativa de Seca do Hidrossistema Rosário implica um processo de articulação entre distintas dimensões, quais sejam, as dimensões normativo-institucional, operacional e de fluxo das decisões. Conforme se pode observar no Plano de Ações, o Plano mobiliza distintos atores sociais em diferentes escalas, cujas fronteiras e papéis precisam ser definidos de forma transparente e horizontalizada. As ações planejadas serão acionadas de acordo com os gatilhos definidos pelos estados de seca. À medida que os estados de seca se sucedem, e a seca se agrava ou ameniza, as ações vão sendo disparadas pelos atores.

Para tanto, é fundamental que as instituições implicadas na gestão das águas e no monitoramento do reservatório e da seca acompanhem a dinâmica hídrica, sobretudo por ser o volume armazenado no Rosário o indicador central dos estados de seca do hidrossistema. Os estados de seca definidos neste plano são Normal, Alerta, Seca e Seca Severa. Para cada estado, um conjunto de ações será mobilizado, conforme arranjo institucional.

As ações envolvem medidas de caráter social, ambiental, institucional, melhoria do sistema, acompanhamento e garantia do cumprimento dos objetivos do modelo de gestão proposto, sendo resultado de discussões realizadas com as instituições responsáveis, direta ou indiretamente, pelo gerenciamento do hidrossistema.

A execução do plano implica, desse modo, interdependência entre os estados de seca. Quando um estado é deflagrado, indica a necessidade de se preparar o estado seguinte, tendo em conta os dados e as informações do hidrossistema, de modo a se evitar medidas de caráter eminentemente emergenciais.

Propõe-se a criação de uma Comissão Técnica Permanente para acompanhar a implementação e as discussões do plano. Essa decisão cabe ao Comitê de Bacia tomar. É também possível, a exemplo de outros comitês, adotar alguma comissão já formada no âmbito do colegiado, a qual assumiria a tarefa de acompanhar a implementação dos planos proativos de seca que venham a ser elaborados na Região Hidrográfica do Salgado, ou seja, não seria apenas para acompanhar o plano do Hidrossistema Rosário, mas os demais planos de gestão de seca que venham a ser elaborados no futuro.

No aspecto gerencial, essa Comissão deverá subsidiar o Comitê de Bacia com informações sobre a dinâmica do hidrossistema e sobre os estados de seca, estimulando processos de discussão junto às instituições elencadas para implementar as ações previstas no plano. Cabe ainda a essa Comissão mobilizar os processos de atualização e revisão do Plano, em consonância com as mudanças que porventura venham a ocorrer no hidrossistema, como a implementação de novas infraestruturas hídricas ou novas atividades econômicas que demandem consumo hídrico.

A última dimensão da implantação do plano no aspecto gerencial refere-se à agenda de tomada de decisão, a qual obedecerá a seguinte orientação:

- A Comissão realizará reuniões bimestrais para avaliação e acompanhamento das medidas e ações do Plano, considerando que haverá ações para o estado Normal, ou seja, antes mesmo que uma seca venha a se fazer sentir.
- Quando o estado de seca mudar, as reuniões serão realizadas em períodos mais curtos, de acordo com cronograma definido pela Comissão.

- Cada deliberação do grupo será apresentada nas reuniões do Comitê de Bacia Hidrográfica do Salgado, no sentido de dar ciência e promover as articulações necessárias para a implementação das ações.

A implementação do Plano de Gestão Proativa de Seca do Hidrossistema Rosário dependerá do acompanhamento contínuo e da articulação eficiente entre os participantes. A Comissão tem um papel essencial na atualização das ações, considerando as adequações no que se refere as alterações hidrológicas e institucionais. Além disso, a integração entre os diferentes níveis de governança contribui para a tomada de decisões mais transparentes e para a redução da dependência de medidas emergenciais. Dessa forma, o plano se consolida como um instrumento estratégico para a gestão da seca na Região Hidrográfica do Salgado.

9. Referências

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO. **Relatório de Análise de Impacto Regulatório Nº 4/2020/COMAR/SER** Documento nº 02500.058801/2020-19. Disponível em: <https://www.gov.br/ana/pt-br/aceso-a-informacao/governanca-regulatoria/analise-de-impacto-regulatorio-air/AIRRes.ANA82e83.2021MarcoRegulatrioRiosPotieL>. Acesso em 23 set 2023

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO. **Resolução Conjunta ANA, SRH-CE e SEMAR-PI Nº 83**, de 14 de JUNHO de 2021. Documento nº 02500.027686/2021-11. Disponível em https://www.gov.br/ana/pt-br/assuntos/regulacao-e-fiscalizacao/alocacao-de-agua-e-marcos-regulatorios/marcos-regulatorios/Resoluo83_2021.pdf. Acesso em 15 set. 2023.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. Ficha Técnica do Reservatório Rosário. In: ANA. **Reservatórios do Semiárido Brasileiro**: hidrologia, balanço hídrico e operação. Relatório Final. Agência Nacional de Águas - Brasília: ANA, Engecorps Engenharia S.A., 2016. Disponível em: [Rosário.pdf](#) Acesso em 26/11/2024.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **Resolução Conjunta ANA/SRH-CE/SEMAR-PI Nº 547** de 5 de DEZEMBRO de 2006. Disponível em: <https://www.gov.br/ana/pt-br/todos-os-documentos-do-portal/documentos-sre/alocacao-de-agua/oficina-alocacao-de-agua-1/marco-regulatorio-poti-longa-2013-resolucao-> Acesso em 15 set 2023.

ALBUQUERQUE JR. D. M. **A invenção do Nordeste e outras artes**. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2011, 376p

ALBUQUERQUE JR. D. M. **Falas de astúcia e de angústia**. A seca no imaginário nordestino: de problema à solução (1877-1922). Dissertação em História. Campinas: UNICAMP, 1988.

ALBUQUERQUE JR. D. M. O objeto em fuga: algumas reflexões em torno do conceito de região. **Fronteiras**. Dourados, MS, v. 10, n. 17, p. 55-67, jan./jun. 2008.

AQUINO, S. H. S. **Entre escassez, prioridades e negociações**: A Cogerh e os trajetos e destinos das águas que vêm do Sertão para a Metrópole. Tese do doutoramento em Sociologia. Fortaleza: UFC, 2019.

BATISTA, Joalysson Severo. Movimentos sociais e formas de resistência cotidiana: o processo de construção do Açude Rosáriode Aurora-CE. **Revista Mutirão**, Fortaleza, v. 1, n. 3, p. 123-138, 2020. ISSN 2675-3472.

CEARÁ. **Diagnóstico da Região Hidrográfica do Salgado**. Planos de Recursos Hídricos das Regiões Hidrográficas do Ceará, 2022.

CEARÁ. Secretaria dos Recursos Hídricos; Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos – COGERH. **Inventário ambiental do Açude Rosário**. Fortaleza: COGERH, 2011. Vol.1.

COGERH. **Portal Hidrológico**. Disponível em <http://www.hidro.ce.gov.br/>. Acesso em maio. 2025

EMATERCE. **Aquicultores da Associação do Açude Rosário participam de capacitação**. Fortaleza, 30 nov. 2009. Disponível em: <https://www.ematerce.ce.gov.br/2009/11/30/aquicultores-da-associacao-do-acude-rosario-participam-de-capacitacao/>. Acesso em: 18 out. 2025.

EMATERCE. **Lavras da Mangabeira: curso de processamento de pescado**. Fortaleza, 15 maio 2012. Disponível em: <https://www.ematerce.ce.gov.br/2012/05/15/lavras-da-mangabeira-curso-de-processamento-de-pescado/>. Acesso em: 18 out. 2025.

EMBRAPA HORTALIÇAS. Sistema de Produção de Batata-Doce. **Revista eletrônica Sistema de Produção**, n 9, fev, 2021. Disponível em <https://www.embrapa.br/hortalicas/batata-doce/principais-regioes-produtoras>. Acesso em 20 set. 2023

GALIZONI, F. M et al. “Vozes da seca”: lavradores, mediadores e poder público frente à estiagem no Semiárido do Jequitinhonha mineiro. **Revista Desenvolvimento e Meio Ambiente**. V. 55, dez., 2020

GIDDENS, Anthony. **As consequências da Modernidade**. São Paulo: Editora UNESP, 1991

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Censo Brasileiro de 2022. Rio de Janeiro: IBGE, 2022.

IPEA. **Mapa das Organizações da Sociedade Civil: Associação Comunitária dos Aquicultores do Açude Rosário – AAQUIAR**. Brasília, 2020. Disponível em: <https://mapaosc.ipea.gov.br/detalhar/442706>. Acesso em: 18 out. 2025.

LAVRASCE TV. **Piscicultores do Açude Rosário estão parados há dois anos e aguardam retomada das atividades**. Lavras da Mangabeira, 2021. Disponível em: <https://www.lavrascetv.com.br/noticias/economia-/657796>. Acesso em: 18 out. 2025.

LOPES, J. C.; BRAGA, J. B. F.; CONEJO, J. L. Simulação Hidrológica: Aplicações de um modelo simplificado. **III Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos. Anais**. Fortaleza: 1981

MARTINS, E. S. P. R.; MAGALHÃES, A. R. A seca de 2012-2015 no Nordeste e seus impactos. In: **CGEE - Centro de Gestão e Estudos Estratégicos. Parcerias Estratégicas**. v. 20 · n. 41, p. 107-128 Brasília, 2015

MELO JÚNIOR, H. D. N. M., de Paula Filho, F. J., Menezes, J. M. C., Melo, H. V. S., Coutinho, H. D. M., & Teixeira, R. N. P. (2024). Residual loads from tilapia farming on the sediment of a Brazilian reservoir. **Environmental Research**, **252**.

MELO JUNIOR, H. D. N., de Paula Filho, F. J., Menezes, J. M. C., de Araújo, J. A. S., Goncalves Santana, J. E., Melo, H. V. S., ... & Teixeira, R. N. P. (2023). Impacts of the residual trace metals of aquaculture in net cages on the quality of sediment. **Life**, **13**(2), 338.

MONTE, A. M. de S.; CAVALCANTE, A. A.; MONTE, F.S. de S.; FILHO, C. A. de O. Os impactos socioambientais na planície fluvial do Rio Poti, estado do Ceará: o caso da Barragem Lago de Fronteiras. **Revista GeoUECE (Online)**, v. 6, n. 10, p. 59 - 84, jan./jun. 2017. ISSN 2317- 028X

NEVES, F. C. **A multidão e a história**: Saques e outras ações de massas no Ceará. Rio de Janeiro: Relume Dumará; Fortaleza: Secretaria de Cultura e Desporto, 2000

SANTOS, F. A. **Resiliência Ambiental a Secas e a Inundações na Sub-bacia Hidrográfica do Rio Piracuruca (CE-PI)**. Tese de Doutorado em Geografia. Fortaleza: UECE, 2019

SEIGERMAN, C. K.; BASÍLIO, R. L. P.; NELSON, D. R. Secas entrelaçadas: uma abordagem integrativa para explorar a sobreposição parcial e as divisões volúveis entre definições, experiências e memórias das secas no Ceará, Brasil. In: ROCHA, A. L.; ECKERT, C. **Tempo e memória ambiental**: etnografia da duração das paisagens citadinas. Brasília, DF, 2021, 416 p.

SILVA, D. C; AQUINO, S. H. S; SOUZA FILHO, F. A. Conflitos associados à gestão das águas no semiárido brasileiro – o caso do Ceará. **Anais do XVI Congresso Brasileiro de Sociologia**, Salvador (BA), 2013

SIMMEL, G. A natureza sociológica do conflito, in MORAES FILHO, Evaristo (org.). **Sociologia. Simmel. Coleção Grandes Cientistas Sociais**. São Paulo: Ática, 1983.

SOUZA FILHO, F. A. de. A política nacional de recursos hídricos: desafios para sua implantação no semiárido brasileiro. In: MEDEIROS, Salomão de Sousa; CHEYI, Hans Raj; GALVÃO, Carlos de Oliveira...[et. al.](Org.). **Recursos hídricos em regiões áridas e semiáridas**. Campina Grande: Instituto Nacional do Semiárido, 2011. cap.1, p.01-25.



SOUZA FILHO, Francisco de Assis, OLIVEIRA, Samiria da Silva; JOHNSON, Rosa Formiga M.; DONALD ROBERT, Nelson; NAUDITT, Alexandra; RIBBE, Lars. **ADAPTA: GESTÃO ADAPTATIVA DO RISCO CLIMÁTICO DE SECA** (1.0). Fortaleza: Expressão Gráfica, 2022. Disponível em: [Computer software]. Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.6610605>

UFC/COGERH. **Relatório de Cálculo das Afluências aos Reservatórios Estratégicos do Ceará**: Definição das Vazões Oficiais. Projeto ALOCAR. 2021.

WILHITE, Donald A. Breaking the Hydro-Illlogical Cycle: Changin the Paradigm for Drought Management. **Drought Mitigation Center Faculty Publications**, 53, 2012. Disponível em: <http://digitalcommons.unl.edu/droughtfacpub/53>

Apêndice

Apêndice 1 - Frequência 1ª Oficina



FREQUÊNCIA DA 1ª OFICINA PARA ELABORAR PLANO DE SECA, REALIZADA NO DIA 21 DE AGOSTO DE 2025, NA SEDE DO COBEC, LOCALIZADO NA RUA VICENTE SANTANA, Nº 600, QUITAIUS, MUNICÍPIO DE LAVRAS DA MANGABEIRA – CE.

Nº	NOME	USUÁRIOS / INSTITUIÇÃO	TELEFONE	ALCUNHA
1	Frederico de Sá Sousa de Macedo	Câmara Municipal	(88) 97604-6038	Zeilton
2	Paulo Roberto Pereira do Nascimento	AGUIAR		
3	João Humberto Bezerra Silva	Vale do Rosário	998538815	-
4	Luiz Lezário Gonçalves	ASS. DOS PEQUENOS AGR. TAB. ROSÁRIO	88 992411910	Luiz
5	Vera Lúcia Bezerra Silva Nunes	ASS. Vale do Rosário	88 992411910	-
6	Roberto Bezerra da Silva	ASS. do Rosário	981741380	-
7	Jose Nilton Azeiteiro Alencar	Assoc. ST. OTIS	92762549	Nilton
8	Marcelo Sales Gomes Moraes de Souza	Assoc. de Souza	-	Marcelo
9	Mário de Aguiar	ASS. DOS PEQUENOS AGR. TAB. ROSÁRIO	88 992411910	
10	Marianna Cezário Silva	ASS. DOS PEQUENOS AGR. TAB. ROSÁRIO	88 992411910	
11	Jose Faquir de Aguiar	ASS. DOS PEQUENOS AGR. TAB. ROSÁRIO	81844537	Zeilton
12	Roberto de Aguiar	ASS. ARQUIAR - RUIZELI	92185533	Maupele Dora
13	Ocelo Teixeira de Aguiar	ASS. VALE DO ROSÁRIO	(88) 99921.7820	Ocelo
14	Rosário Fátima Gomes de Souza	SEC. DE AGRICULTURA	(85) 997496562	
15	Francisco de Aguiar	UFCA	(88) 99630 9928	
16	Isaac Felix Victor	UFCA	(88) 99961.7389	
17	Paulina Alencar Binil	UFCA/URCA	(88) 99342-2753	
18	Celme Torres F. Costa	UFCA	(88) 999801070	Costa
19	Baltasar Alencar Bezerra	Ass. Rosário do Rosário	(88) 9927348	
20	Jose Augusto de Aguiar	Ass. Vale do Rosário	(88) 9227348	Alencar

FREQÜÊNCIA DA 1ª OFICINA PARA ELABORAR PLANO DE SECA, REALIZADA NO DIA 21 DE AGOSTO DE 2025, NA SEDE DO COBEC, LOCALIZADO NA RUA VICENTE SANTANA, Nº 600, QUITAIUS, MUNICÍPIO DE LAVRAS DA MANGABEIRA – CE.

Nº	NOME	USUÁRIOS / INSTITUIÇÃO	TELEFONE	ALCUNHA
21	Maria Aparecida Rosa Menezes	COBEC	9271-2180	Picida
22	Priscilla de Oliveira	COGERH	999780568	Paulo do Nair
23	George Henrique Moura Junior	COGERH	913399256	George Moura
24	May Kelly de G. Gomes	COGERH	(88) 999015734	Jurion
25	Mariana Lima dos Santos	COGERH	(85) 99646.2975	Mariane
26	Jomar Alves da Silva	ACEVA PARK & RESORTS LTDA	(88) 99224-1054	Jomar Alves
27				
28				
29				
30				
31				
32				
33				
34				
35				
36				
37				
38				
39				
40				

Apêndice 2 - Frequência 2ª Oficina

II Oficina para Elaboração do Plano de Secas do Açude Rosário, realizada com a Comissão Gestora, no dia 19 de Setembro de 2025, na sede do COBEC, localizado no distrito de Quitaiús, Lavras da Mangabeira – CE.

COMISSÃO GESTORA

INSTITUIÇÃO	ASSINATURA	TELEFONE
Área de Lazer Recanto das Águas Ltda	<i>Januar Alencar da Silva</i>	(88) 99224-1054
AAQUIAR	<i>Jose Eivaldo Figueiredo</i>	(88) 999684625
Associação dos Produtores Rurais do Sítio Cajazeiras	<i>Januar José Joaquim Neto</i>	(88) 81844537
Associação dos Pequenos Produtores Rurais do Sítio Oitis e Adjacências	<i>Jose Nilton A. de Almeida</i>	992762549
Associação dos Trabalhadores do Vale do Rosário	<i>Jose Chagas de Alencar</i>	988437273
Associação dos Pequenos Trabalhadores do Sítio Tabuleiro Alegre	<i>Guili Pezario Gonçalves</i>	(88) 9.92411910
AFRUTILAN		
CAGECE	<i>Marcelo Guly</i>	(88) 998703014
Colônia de Pescadores – Z59	<i>Ana Andreza Fereira</i>	9.47097308
Manoel Viana Ribeiro	<i>Manoel Viana Ribeiro</i>	92185537
SISAR		
Câmara Municipal de Lavras da Mangabeira		
Prefeitura Municipal de Lavras da Mangabeira		
ISPAF		
Federação das Associações Comunitárias de Lavras da Mangabeira		

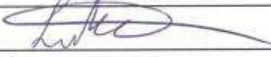
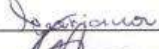
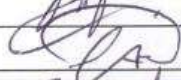
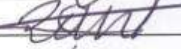



II Oficina para Elaboração do Plano de Secas do Açude Rosário, realizada com a Comissão Gestora, no dia 19 de Setembro de 2025, na sede do COBEC, localizado no distrito de Quitaiús, Lavras da Mangabeira – CE.

USUÁRIOS / SOCIEDADE CIVIL

	NOME	ASSINATURA	TELEFONE
01	Balthazar Alencar Bezerra	-	
02	Maria Suelma Taudano de Almeida	-	88988566409
03	Roberto Bezerra da Silva	-	
04	José Sulpício Bezerra Silva	-	
05	Francisco de Paula Sampaio Sobrinho	-	
06	Arnaldo Pereira de Moraes	-	992929300
07	Manuana Cezaia Silva	-	(88) 992411910
08	Mário do Espírito Santo Gonçalves	-	(88) 992411910
09	Luiz Carlos Corrêa de Souza	Luiz Carlos de Souza	(88) 996284158
10	José Valdir Pereira do Nascimento	-	
11	Rayanne Bezerra de Melo	Rayanne Bezerra de Melo	(88) 99765-6806
12	Adelina Alencar Brasil	Adelina Brasil	(88) 99942-2753
13	Celme Torres F. da Costa	Celme Costa	(88) 999801070
14	Isaac Felix Victor	Isaac Felix Victor	(88) 999617389
15	Francisco Dantas U. de Figue	-	(88) 99630-9528
16	Regiana Vieira Correia	Regiana Correia	(88) 992839392
17	José Correia Vieira	-	
18	Ubiraj Henrique Moraes dos Santos	Ubiraj Henrique Moraes dos Santos	88-993399256

II Oficina para Elaboração do Plano de Secas do Açude Rosário, realizada com a Comissão Gestora, no dia 19 de Setembro de 2025, na sede do COBEC, localizado no distrito de Quitaiús, Lavras da Mangabeira – CE.

USUÁRIOS / SOCIEDADE CIVIL

	NOME	ASSINATURA	TELEFONE
19	Lanira Káren Lima Silva		(88) 9.9629-2707
20	Mariana Lima dos Santos		-
21	Imanely de A. Silva		(88) 99901-3734
22	Cícero Santana Soares		(88) 999058145
23	Vicente Pinto de Macêdo		(85) 999899349
24	Clara Oliveira Andrade		(88) 9.4285-9679
25	Emerson Clegson Bassim		(88) 9.9921-2360
26			
27			
28			
29			
30			

Apêndice 3 - Frequência 3ª Oficina



FREQÜÊNCIA DA 3ª OFICINA PARA ELABORAR PLANO DE SECA, REALIZADA NO DIA 23 DE OUTUBRO DE 2025, NA SEDE DO COBEC, LOCALIZADO NA RUA VICENTE SANTANA, Nº 600, QUITAIUS, MUNICÍPIO DE LAVRAS DA MANGABEIRA – CE.

COMISSÃO GESTORA

INSTITUIÇÃO	ASSINATURA	TELEFONE
Área de Lazer Recanto das Águas Ltda	<i>Josmar Alves da Silva</i>	(88) 99224-1051
AAQUIAR		
Associação dos Produtores Rurais do Sítio Cajazeiras		
Associação dos Pequenos Produtores Rurais do Sítio Oitis e Adjacências	<i>João Paulo de Almeida</i>	9 92762549
Associação dos Trabalhadores do Vale do Rosário	<i>José Chagade Almeida</i>	
Associação dos Pequenos Trabalhadores do Sítio Tabuleiro Alegre		
AFRUTILAN		
CAGECE		
Colônia de Pescadores – Z59	<i>Ana Andreza Francisco</i>	
Manoel Viana Ribeiro	<i>Mosquel Viana Ribeiro</i>	92185537
SISAR	<i>Alan Delany Von de S. Lira</i>	(88) 99058-9753
Câmara Municipal de Lavras da Mangabeira	<i>Francisco de Assis Marcello</i>	(88) 92170-5797
Prefeitura Municipal de Lavras da Mangabeira	<i>João Manoel de Souza</i>	(88) 99741-3274
ISPAF	<i>Carla Fátima B. Almeida</i>	(88) 93395399
Federação das Associações Comunitárias de Lavras da Mangabeira		

FREQUÊNCIA DA 3º OFICINA PARA ELABORAR PLANO DE SECA, REALIZADA NO DIA 23 DE OUTUBRO DE 2025, NA SEDE DO COBEC, LOCALIZADO NA RUA VICENTE SANTANA, Nº 600, QUITAIUS, MUNICÍPIO DE LAVRAS DA MANGABEIRA – CE.

USUÁRIOS / SOCIEDADE CIVIL

	NOME	ASSINATURA	TELEFONE
01	Regiomor Vieira Correia		(88) 992839392
02	JOÃO CORREIA VIEIRA		(55) 88 9843
03	JOSE SUIBERTO BEZERRA SILVA-		
04	Baltazar Meneça Bezerra		(55) 88 88437273
05	Roberto BEZERRA da SILVA	Roberto	(55) 8881341380
06	Henrique Henrique Alves Kenecio		(88) 981930308
07	Rafael Macedo		(88) 997065175
08	Rayanne Bezerra de Melo.		(88) 9 9765-6806.
09	Adélia Alencar Buit		(88) 99942-2755
10	Isaac Felix Victor	Isaac	(88) 99961-7389
11	João Soares		(88) 981930266
12	Carlos Gabriel T. de Sena		(88) 9749-6251
13	Romão Everson Campos de Souza		(85) 997496562
14	João Ronaldo Alves Mendes		(88) 9 9771-6313
15	Rafaela do Nascimento da Silva	Rafaela	(88) 94821173
16	Celme Torres F. da Costa	Celme Torres F. da Costa.	(88) 99980-1090
17	Mariana Lima dos Santos		—
18	José Maria de Oliveira		999780568