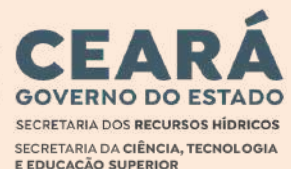
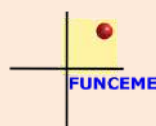




# Plano de Gestão Proativa de Secas

## Hidrossistema Olho D'Água



# 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 COMITÊ**

Francisco Evanildo Simão da Silva  
Francisco Alexandro Fabricio  
José Laécio de Moraes  
Patrícia Maura Araujo Barreto Campello

## **COMISSÃO GESTORA DO AÇUDE OLHO D'ÁGUA**

### **Usuários de Água**

Associação Comunitária Sítio Boa Vista e Adjacentes  
Associação de Integração de Desenvolvimento Social Sustentável – ASIDESS  
Colônia de Pescadores Profissionais Artesanais e Aquicultores  
Associação do Distrito de Ibicatu  
Joaquim Gregório Bezerra

### **Poder Público**

Secretaria Municipal de Agricultura de Várzea Alegre  
Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Várzea Alegre  
Câmara de Vereadores de Várzea Alegre

### **Sociedade Civil**

Federação da Associações do Município de Várzea Alegre - FAMUVA  
Defesa Civil de Várzea Alegre  
Sindicato dos Trabalhadores e Trabalhadoras Rurais de Várzea Alegre  
Sindicato dos Trabalhadores e Trabalhadoras na Agricultura Familiar – SINTARF Várzea Alegre  
Associação do Sítio São Vicente

### **Comitê da Sub-Bacia Hidrográfica do Rio Salgado**

CAGECE  
Associação Beneficente Cultural Santa Maria

## **SECRETARIA-EXECUTIVA**

### **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 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

## **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

## **EQUIPE DE COMUNICAÇÃO VISUAL**

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

BPMA Batalhão de Polícia do Meio Ambiente

CAGECE Companhia de Água e Esgoto do Estado do Ceará

CBH Comitê de Bacia Hidrográfica

CBHS Comitê da Bacia Hidrográfica do Salgado

COGERH Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos

CG Comissão Gestora

DNOCS Departamento Nacional de Obras contra as Secas

EMBRAPA Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

FUNCEME Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos do Ceará

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

M<sup>3</sup>/s metros cúbicos por segundo

PPS Plano Proativo de Seca

PGPS Planos de Gestão Proativa de Seca

PNSB Política Nacional de Segurança de Barragens

RH Região Hidrográfica

SDA Secretaria de Desenvolvimento Agrário

SOHIDRA Superintendência de Obras Hidráulicas

SRH Secretaria de Recursos do estado do Ceará

UFCA Universidade Federal do Cariri

# 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 Olho D´água.....	21
Figura 2.2 - Série histórica do volume acumulado – Açude Olho D´água.....	28
Figura 2.3 - Percentual da vazão operada em condições de normalidade do Hidrossistema Olho D´água.....	30
Figura 2.4 - Diagrama de usos do Hidrossistema do Olho D´água.....	31
Figura 2.5 - Estado trófico do Açude Olho D´água.....	37
Figura 2.6 - Diagrama de usos do hidrossistema do Olho D´água.....	40
Figura 3.1 - Reunião do Comitê da Bacia Hidrográfica do Salgado – CBHS.....	46
Figura 3.2 - Volume armazenado e vazão aprovada na alocação de água de 2006 a 2025 no Açude Olho D´água.....	53
Figura 3.3 - Linha do Tempo dos arranjos normativos e dinâmica hídrica do Hidrossistema Olho D´Água.....	55
Figura 4.1 - Reunião Grupo Focal com a Gerência Regional da Cogerh.....	58
Figura 4.2 - Grupo focal com Comissão Gestora do Açude Olho D´água em 04/11/2025.....	65
Figura 4.3 - Aplicação do questionário com os membros da Comissão Gestora do Hidrossistema Olho D´Água.....	69
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 Olho D´Água para o cenário 1 (menos restritivo quanto à permanência), com liberação média anual de 100 L/s, Destaque para as porcentagens no mês de julho.....	93

Figura 5.3 - Níveis metas de operação do Reservatório Olho D´Água para o cenário 2 (mais restritivo quanto à permanência), com liberação média anual de 120 L/s, Destaque para as porcentagens no mês de julho .....	94
Figura 5.4 - Simulação da acumulação do reservatório Olho D´Água 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 17/12/2025.....	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 Olho D´Água 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 Olho D´Água .....	104
Figura 6.2 - Elaboração do Plano de Ação do Hidrossistema Olho D´Água.....	109
Figura 7.1 - Reunião de avaliação e operação do Açude Olho D´Água, município de Várzea Alegre.....	125
Figura 7.2 - Dinâmica da Alocação Negociada de Água conforme ocorre antes dos Planos de Seca .....	126
Figura 7.3 - Conexões entre Planos de Gestão Proativa de Seca e Alocação Negociada de Água.....	127

# Lista de Gráficos

---

Gráfico 4.1 - Setores mais prejudicados durante a seca .....	70
Gráfico 4.2 - Fatores que indicam a gravidade da seca .....	70
Gráfico 4.3 - Impactos da seca no fornecimento e acesso a água .....	71
Gráfico 4.4 - Impactos da seca na dimensão econômica .....	72
Gráfico 4.5 - Impactos da seca na dimensão ambiental .....	73
Gráfico 4.6 - Impactos sociais da seca .....	76
Gráfico 4.7 - Regularização do uso da água .....	76
Gráfico 4.8 - Principais problema provocados pela seca .....	77
Gráfico 4.9 - Setores mais prejudicados durante a seca .....	81
Gráfico 4.10 - Ações institucionais e sociais mais relevantes.....	82
Gráfico 4.11 - Ações em obras e infraestrutura.....	82
Gráfico 4.12 - Fontes alternativas para suprimento de água.....	83
Gráfico 4.13 - Instituições e entidades mais importantes para enfrentar os impactos negativos da seca .....	84
Gráfico 4.14 - Período mais grave da seca .....	88
Gráfico 4.15 - Principais conflitos relacionados com a seca de 2012.....	88

# Lista de Quadros

---

Quadro 4.1 - Grupo Focal com a Gerência Regional da Cogerh .....	59
Quadro 4.2 - Impactos negativos e positivos da seca no Hidrossistema Olho D'Água.....	80
Quadro 6.1 - Plano de Ação Estado Normal.....	111
Quadro 6.2 - Plano de Ação Estado Alerta .....	115
Quadro 6.3 - Plano de Ação Estado Seca .....	118
Quadro 6.4 - Plano de Ação Estado Seca Severa.....	121

# Lista de Tabelas

---

Tabela 1.1 - Etapas de participação social no Hidrossistema Olho D´Água.....	19
Tabela 2.1 - Características das vazões afluentes ao reservatório Olho D´Água para garantias de 90%, 95% e 98%.....	35
Tabela 2.2 - Estados de Trofia e frequência de estados tróficos encontrados no reservatório Olho D´Água .....	39
Tabela 2.3 - Caracterização dos usos do Hidrossistema Olho D´água .....	43
Tabela 5.1 - Valores de Garantias utilizados para criação do cenário de riscos toleráveis.....	92
Tabela 5.2 - Valores de fração de atendimento utilizados para criação de cenários de riscos toleráveis .....	92

# Sumário

---

1. Introdução.....	14
2. Descrição do Hidrossistema Olho D´água.....	20
2.1. Aspectos gerais.....	20
2.2. Características técnicas.....	23
2.3. Características climáticas.....	25
2.4. Características ambientais.....	26
2.5. Aspectos hidrológicos.....	28
2.6. Aspectos socioeconômicos.....	32
2.7. Oferta Hídrica.....	34
2.7.1. Aspectos Quantitativos.....	34
2.7.2. Aspectos Qualitativos.....	36
2.8. Demanda Hídrica.....	39
2.9. Balanço Hídrico.....	43
3. Aspectos Normativos e Arranjos Institucionais do Hidrossistema.....	45
4. Descrição das Percepções, Impactos, Vulnerabilidades e Conflitos Relativos à Seca.....	56
4.1. Percepções sobre a seca.....	56
4.2. Impactos e vulnerabilidades relacionados à seca.....	78
4.2.1. Impactos relacionados à seca.....	78
4.2.2. Vulnerabilidades associadas à seca.....	85
4.3. Conflitos Sociais Relativos à Seca no Hidrossistema Olho D´Água.....	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 Olho D´Água.....	107
6.2.1. Ações recomendadas .....	124
7. Integração entre Plano de Seca e Alocação Negociada .....	125
Referências .....	129
Apêndice .....	134
Apêndice 1 - Listas de frequências das Oficinas .....	134

# 1. Introdução

---

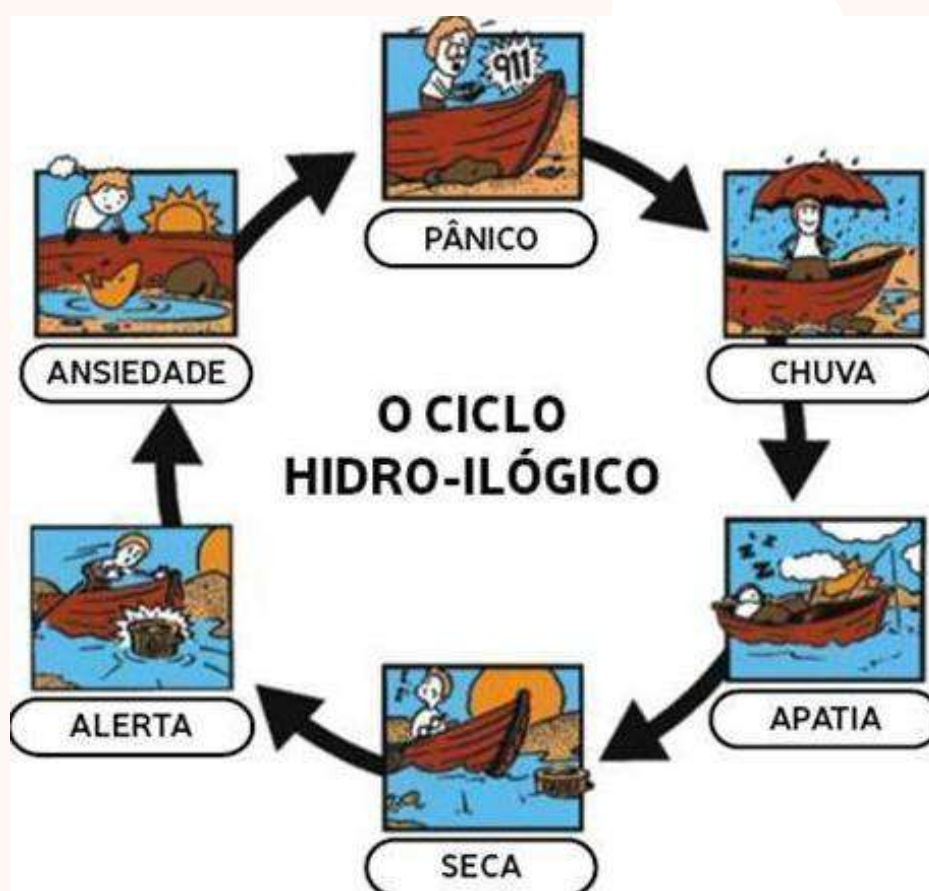
O tema seca, como fenômeno natural e social, transcende a descrição da aridez climática, aborda as dimensões humanas, evidencia a desigualdade social e o abandono que tornam a seca não apenas um evento climático, mas uma questão estrutural que perpetua ciclos de pobreza e vulnerabilidade no semiárido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

*Tabela 1.1 - Etapas de participação social no Hidrossistema Olho D´Água*

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	04/11/2025	27
2ª Oficina de discussão do diagnóstico, aplicação do Seca em Jogo e elaboração do Plano de Ação	04/12/2025	21
3ª Oficina – Apresentação, discussão e aprovação dos cenários de seca	17/12/2025	26

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

Na 1ª Oficina, foram realizadas as atividades de grupo focal com perguntas direcionadas a seca para termos uma percepção dos atores sobre a seca e aplicação de questionário, contando com a participação de 11 membros da Comissão Gestora do Hidrossistema Olho D´água e 08 participantes, entre usuários e instituições, conforme registrado na lista de presença constante no Apêndice 1.

## 2. Descrição do Hidrossistema Olho D'água

---

### 2.1. Aspectos gerais

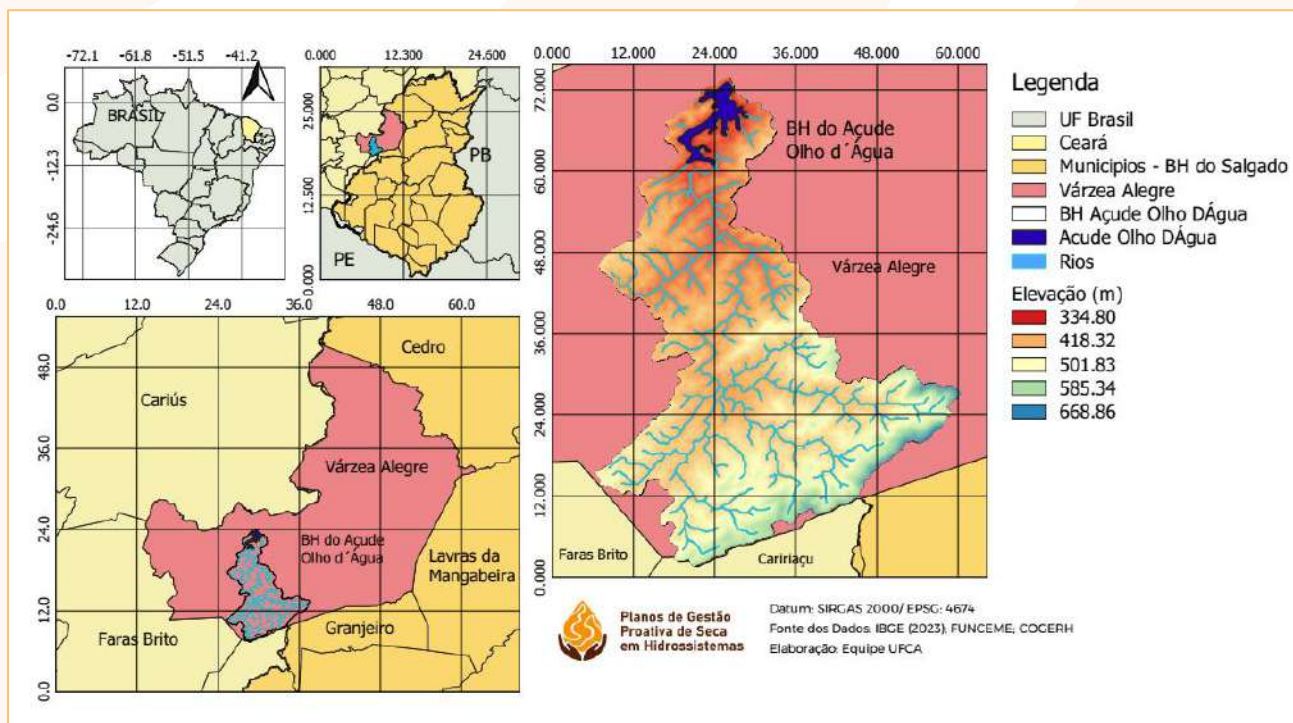
O Açude Deputado Luiz Otacílio Correia, conhecido regionalmente como Açude Olho D'Água, situa-se na comunidade de São Vicente, zona rural do município de Várzea Alegre, compondo o conjunto de reservatórios estratégicos da Bacia do Salgado, sub-bacia localizada na porção meridional do Ceará. Essa bacia é delimitada a oeste pela sub-bacia do Alto Jaguaribe, ao sul pelo estado de Pernambuco, a leste pela Paraíba e ao nordeste pela sub-bacia do Médio Jaguaribe, formando um território hidrográfico de elevada importância regional para o semiárido (IPECE, 2022).

A trajetória histórica do município, segundo o IPECEDATA (2025), revela que Várzea Alegre teve origem vinculada ao município de Lavras da Mangabeira, sendo oficialmente criado em 1870. Seu nome deriva da configuração geomorfológica local, caracterizada por uma planície ou várzea onde se estabeleceu a sede urbana. Essa associação entre topografia e uso do território evidencia uma relação histórica entre ocupação humana e disponibilidade hídrica, uma vez que as áreas mais baixas tradicionalmente ofereciam melhores condições para permanência e desenvolvimento das comunidades.

Em termos geográficos, Várzea Alegre está inserido na região Centro-Sul do Ceará, limitando-se com os municípios de Cariús, Cedro, Lavras da Mangabeira, Granjeiro, Caririaçu e Farias Brito. Suas coordenadas UTM correspondem a 467.174 E e 9.249.275 N, abrangendo área territorial de 830 km<sup>2</sup>, equivalente a 0,56% da extensão estadual. A sede municipal encontra-se a 300 m de altitude e cerca de 406 km de Fortaleza, posicionamento que, embora distante da capital, lhe confere importância estratégica na malha rodoviária regional.

O Açude Olho D'Água encontra-se totalmente inserido na microbacia do Riacho do Machado, afluente direto do rio Salgado, localizado aproximadamente nas coordenadas 06°47'23,88" S e 39°22'30,69" W (Figura 2.1).

Figura 2.1 - Mapa de localização do hidrossistema – Açude do Olho D´água



Fonte: Equipe UFCA, 2025

O acesso ao manancial ocorre principalmente pela BR-230, tanto pela localidade de Sanharol, situada a aproximadamente 9 km da sede municipal, quanto pela rota que conduz à comunidade de Olho D´Água Dantas, passando pelo Sítio Peri Peri, a cerca de 13 km do centro urbano (Diagnóstico, 2025). Essa configuração viária favorece a integração do reservatório tanto ao sistema municipal de abastecimento quanto às comunidades rurais que dele dependem.

A construção da barragem foi executada pelo 3º Batalhão de Engenharia e Construção (3º BEC), sediado em Picos (PI). As obras tiveram início em outubro de 1993, culminando com a inauguração do açude em junho de 1998, momento em que o empreendimento se consolidou como marco estrutural para o abastecimento de água de Várzea Alegre e como uma das obras de maior relevância para o desenvolvimento socioeconômico local. Sua implantação incluiu

também a construção dos sistemas de captação, adução e distribuição, garantindo a integração direta do manancial ao abastecimento público operado pela CAGECE, reforçando sua função prioritária de segurança hídrica.

Foto: Vista de montante para o reservatório (Fonte: Google Earth)



Foto: Vista de jusante para o reservatório (Fonte: Google Earth)



Desde sua entrada em operação, o Açude Olho D'Água consolidou-se como infraestrutura essencial não apenas para o abastecimento humano, mas também para o suporte às atividades agropecuárias de pequena escala, ao uso recreativo local e à regulação hídrica durante os períodos de prolongada estiagem característicos do semiárido cearense. Seu papel estratégico transcende o fornecimento de água, configurando-se como elemento estruturante para a resiliência socioambiental e para a convivência com a seca na região.

## **2.2. Características técnicas**

O Açude Olho D'Água é uma barragem do tipo terra zoneada, cuja capacidade máxima é de 19,21 hm<sup>3</sup>, valor inferior aos 21 hm<sup>3</sup> registrados originalmente na ficha técnica da Agência Nacional de Águas (ANA, 2016). Essa redução evidencia um processo acumulado de assoreamento ao longo dos anos, reforçando a necessidade de atualizações batimétricas periódicas para assegurar maior precisão na gestão do manancial. A barragem possui 383 metros de extensão, altura de 26 metros e coroamento na cota 353,50 m. O vertedor principal é do tipo soleira espessa, posicionado na cota 350,00 m, enquanto o sistema de descarga conta com duas tomadas d'água em galerias de 0,3 metro de diâmetro, controladas por registros gaveta: uma destinada ao atendimento do abastecimento público e outra à liberação de vazões para jusante (Atlas SRH/CE, 2016).

A área inundada média do reservatório é de aproximadamente 456 hectares. A curva cota-área-volume, apresentada no inventário ambiental de 2008, mostra que o açude possui profundidade média de cerca de 10 metros e tempo de residência hidráulica de aproximadamente 21 meses. Esse longo tempo de retenção confere estabilidade ao corpo hídrico, mas favorece a estratificação térmica e processos de eutrofização durante períodos prolongados de estiagem. O comportamento do nível d'água é regulado pelas cotas operacionais: o nível máximo de operação situa-se na cota 350,00 m, e o nível mínimo operacional na cota 336,50 m. Ressalta-se que o reservatório não dispõe de medição automática

de nível ou volume, nem de medidor de vazão defluente, o que limita o monitoramento contínuo e a operação mais precisa do sistema (COGERH, 2025).

Açude Olho d'Água – Foto: Cogeh



O sistema de captação para abastecimento público é localizado nas proximidades da comunidade São Vicente e operado pela CAGECE. Historicamente, foram registrados problemas no lançamento dos efluentes de lavagem dos filtros da ETA diretamente no corpo hídrico, contribuindo para incrementos de alumínio e matéria orgânica na coluna d'água (COGERH, 2008). Além disso, há registro da atuação de duas pisciculturas — uma delas de caráter associativo — que, em conjunto com eventos de baixa concentração de oxigênio, ocasionaram episódios de mortandade de peixes em 2008, reforçando as pressões que a atividade aquícola pode exercer sobre a qualidade da água.

O conjunto dessas informações constitui a base técnica necessária para compreender o comportamento hidrológico do Açude Olho D'Água, suas limitações operacionais, suas vulnerabilidades estruturais e os desafios impostos pela variabilidade climática do semiárido.

### 2.3. Características climáticas

O município de Várzea Alegre, localizado no sul do Ceará, apresenta clima Tropical Quente Semiárido Brando, conforme a classificação climática adotada pelo IPECE (2016). Esse regime climático é marcado por forte sazonalidade, elevadas taxas de evapotranspiração e déficit hídrico, o que faz com que a região dependa quase exclusivamente da quadra chuvosa para a recarga dos seus sistemas hídricos. A FUNCEME (2023) registrou uma precipitação média anual entre 960 e 970 mm, valores coerentes com a média histórica de 965 mm, ressaltando que a maior parte das chuvas ocorre entre os meses de janeiro e abril, período em que a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) atua de maneira mais efetiva como principal sistema produtor de chuva no Nordeste.

A distribuição sazonal das chuvas evidencia a concentração hídrica no primeiro quadrimestre do ano, quando os acumulados mensais variam entre 130 e 200 mm, caracterizando o auge da quadra chuvosa. A partir de maio observa-se redução expressiva das precipitações, com valores geralmente inferiores a 60 mm, marcando a transição para o período seco. Entre julho e outubro instala-se a fase de seca rigorosa, com totais mensais frequentemente abaixo de 10 mm, padrão que acentua os efeitos do déficit hídrico e caracteriza a alta vulnerabilidade climática do município (FUNCEME, 2023).

As condições térmicas reforçam esse cenário adverso. Dados do INMET/INPE (2023) indicam que as temperaturas médias anuais variam entre 26 °C e 28 °C, podendo superar 34 °C nos meses mais secos. A combinação de altas temperaturas e baixa umidade resulta em evapotranspiração potencial anual entre 2.000 e 2.400 mm, praticamente o triplo da precipitação anual média. Esse desequilíbrio hídrico acentuado faz com que os corpos d'água superficiais, como o Açude Olho D'Água, percam volume de maneira acelerada após o período chuvoso.

A vulnerabilidade climática de Várzea Alegre também se expressa na forte variabilidade interanual das chuvas, influenciada por fenômenos oceânicos-atmosféricos como El Niño–Oscilação Sul (ENOS) e o Dipolo do Atlântico. Em anos

de anomalias negativas associadas a esses eventos, a quadra chuvosa tende a ser deficiente, resultando em recarga insuficiente nos reservatórios e agravando a pressão sobre os usos consuntivos. Como destaca a FUNCEME (2023), municípios que apresentam precipitações médias inferiores a 1.000 mm e evaporação potencial superior a 2.000 mm encontram-se entre os contextos de maior risco climático no semiárido brasileiro, categoria na qual Várzea Alegre se enquadra de forma clara.

Esse conjunto de fatores exerce impactos diretos sobre o comportamento hidrológico do Açude Olho D'Água, cuja recarga anual depende quase integralmente do desempenho da quadra chuvosa. Assim, em anos de precipitação abaixo da média, o reservatório experimenta queda rápida e contínua de volume ao longo do extenso período seco.

#### **2.4. Características ambientais**

A bacia hidrográfica do Açude Olho D'Água encontra-se inserida em um compartimento geomorfológico típico da Depressão Sertaneja, abrangendo áreas de interflúvio associadas à drenagem do Riacho do Machado, afluente direto do rio Salgado. Essa região apresenta relevo marcado por Serras Secas e Sertões, característico do semiárido cearense, formando um ambiente geomorfológico que condiciona tanto o escoamento superficial quanto a infiltração de água no solo (FUNCEME; SRH, 2023). Esse relevo, associado a declividades geralmente suaves a moderadas, favorece a rápida concentração do escoamento durante eventos intensos de chuva, contribuindo para processos de erosão e transporte de sedimentos em direção ao reservatório, conforme já identificado no Inventário Ambiental do Açude Olho D'Água (COGERH, 2008).

Os solos predominantes na bacia são Argissolos, Neossolos e Nitossolos, unidades pedológicas típicas do semiárido, geralmente rasas, suscetíveis à erosão e com baixa capacidade de armazenamento hídrico. Em complemento, estudos anteriores classificam porções da bacia como portando solos podzólicos eutróficos vermelho-amarelos, de médio a alto potencial agrícola, especialmente

nas áreas de várzea sujeitas a cultivos tradicionais como feijão, tomate e milho (CEARÁ, 1992; COGERH, 2008). A combinação entre solos frágeis, baixa permeabilidade e uso agrícola sazonal intensifica a vulnerabilidade do ambiente a processos de assoreamento, fato que tem contribuído para a redução gradual da capacidade de armazenamento do reservatório — de 21 hm<sup>3</sup> originalmente, para 19,21 hm<sup>3</sup> nas medições atualizadas (ANA, 2016).

A cobertura vegetal da região é composta principalmente por Caatinga Arbustiva Aberta e Densa, com ocorrência pontual de áreas de Cerrado e Floresta Caducifólia Espinhosa, segundo classificação da FUNCEME e da Secretaria dos Recursos Hídricos. Essa vegetação, formada por espécies de porte baixo, caules retorcidos e elevada decidualidade, representa uma resposta ecológica adaptada às condições de baixa pluviosidade, alta sazonalidade e forte déficit hídrico. Além disso, a presença de áreas antropizadas, especialmente próximas às margens do riacho e em setores de uso agrícola, indica uma paisagem que alterna fragmentos de vegetação nativa com zonas de cultivo e pastagem, reforçando a necessidade de conservação das Áreas de Preservação Permanente para redução da pressão ambiental sobre o manancial (FUNCEME, 2023; COGERH, 2008).

Essa configuração ambiental influencia diretamente os processos hidrológicos da bacia. Os terrenos de baixa permeabilidade, aliados à cobertura vegetal predominantemente xerófita, reduzem a infiltração e limitam a recarga subterrânea, tornando o sistema altamente dependente da precipitação anual concentrada entre janeiro e abril. Em anos de precipitação reduzida — especialmente durante eventos de El Niño ou fases desfavoráveis do Dipolo do Atlântico —, a recarga para o açude torna-se insuficiente para repor o volume útil perdido ao longo do período seco, amplificando o efeito das secas hidrológicas e meteorológicas sobre o abastecimento e sobre os usos produtivos da bacia (FUNCEME, 2023).

Por fim, no âmbito territorial e de organização espacial, o município de Várzea Alegre é subdividido em seis distritos: Calabaça, Canindezinho, Ibicatu, Naraniú, Riacho Verde e Várzea Alegre. Essa divisão político-administrativa, estruturada

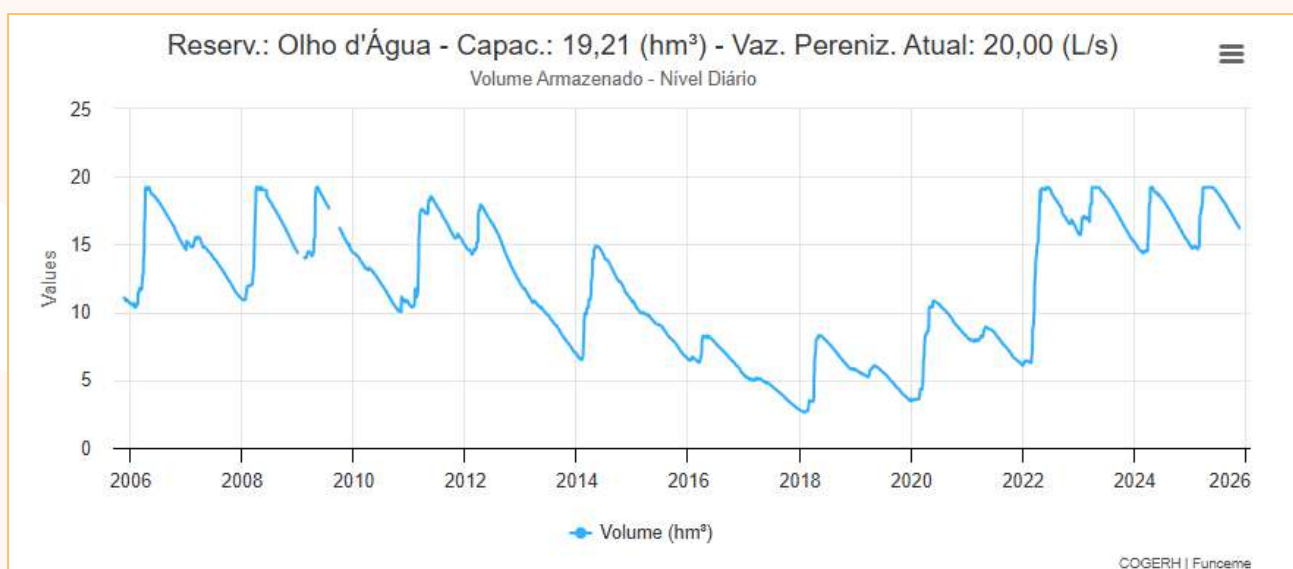
desde o início do século XX, influencia a distribuição da população e dos serviços, afetando diretamente a implantação de sistemas de abastecimento, a capilarização das ações de gestão dos recursos hídricos e a dinâmica de uso do solo no interior da bacia (IPECE, 2022).

## 2.5. Aspectos hidrológicos

A gestão do açude é realizada de forma integrada pela Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos (Cogerh), pela Comissão Gestora do Açude Olho D´água e pelo Comitê da Bacia Hidrográfica do Salgado – CBHS. Em novembro/2025, o reservatório encontrava-se com 84,27% de sua capacidade total, o que corresponde a um volume de 16,19 hm<sup>3</sup>, conforme informações do Portal Hidrológico em 18/11/2025 (<http://www.hidro.ce.gov.br/>). É importante ressaltar que, em março de 2025, o açude alcançou seu volume máximo de acumulação, demonstrando variações significativas nos níveis de armazenamento no período de 2006 a 2025.

A Figura 2.2 apresenta a série histórica do volume acumulado no reservatório Olho D´água, com capacidade máxima de 19,21 hm<sup>3</sup> com dados diários registrados entre os anos de 2006 e 2025.

Figura 2.2 - Série histórica do volume acumulado – Açude Olho D´água



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

A série histórica apresentada para o reservatório Olho d'Água, no período de 2006 a 2025, evidencia uma dinâmica hidrológica típica dos açudes estratégicos do semiárido cearense, marcada por ciclos de acumulação rápida durante a quadra chuvosa e esvaziamentos prolongados nos meses subsequentes. O gráfico mostra que, nos anos de maior aporte pluviométrico, o reservatório respondeu de forma eficiente à recarga, atingindo níveis próximos à capacidade máxima em diversos momentos, especialmente entre 2007 e 2012, bem como após a retomada das chuvas, no intervalo de 2022 a 2025.

O comportamento observado entre 2012 e 2022 confirma a presença de um ciclo plurianual de seca severa, durante o qual o reservatório experimentou redução contínua de seu volume armazenado, alcançando valores inferiores a 10 hm<sup>3</sup> por cinco anos consecutivos (2015 a 2020). Nesse período, o açude permaneceu de forma persistente abaixo de 50% de sua capacidade, mesmo após eventos pontuais de recarga insuficiente, evidenciando a dificuldade de recuperação em condições de déficit pluviométrico prolongado.

O menor volume registrado na série histórica do reservatório Olho d'Água foi de 2,65 hm<sup>3</sup>, correspondente a apenas 13,94% de sua capacidade total, caracteriza um estado de seca severa, no qual o sistema opera em condições extremamente críticas. Esse patamar indica um cenário de colapso hídrico iminente, comprometendo de forma direta a segurança do abastecimento humano e inviabilizando os demais usos consuntivos e ambientais.

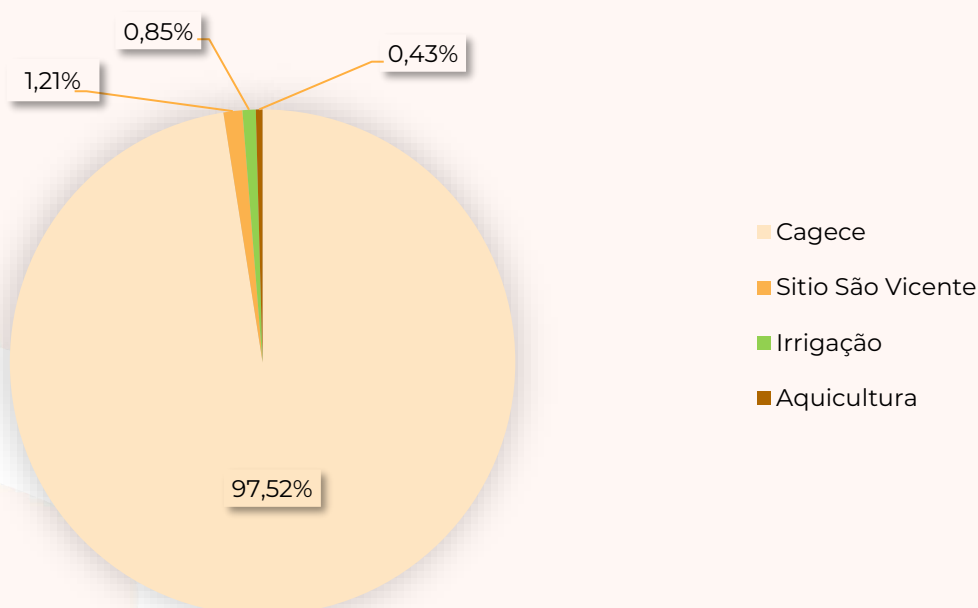
Por outro lado, a figura mostra que a recuperação do reservatório em anos subsequentes de boas chuvas é rápida e consistente. Entre 2020 e 2025, observa-se um padrão de recarga plena, com volumes retornando ao topo da escala gráfica em quase todas as quadras chuvosas, indicando que a bacia de drenagem mantém elevada eficiência de captação mesmo após longos períodos de estiagem. Essa oscilação expressiva entre máximos e mínimos, característica dos sistemas de acumulação do semiárido, reforça a importância da sazonalidade climática como principal determinante do regime hidrológico local.

A significativa variabilidade interanual documentada no gráfico impõe desafios à gestão do reservatório, sobretudo em função da pressão exercida pelas demandas outorgadas e pela necessidade de garantir a segurança hídrica da sede municipal, que depende integralmente do Olho d'Água. A existência de anos com recarga total não elimina o risco de escassez, uma vez que o histórico demonstra que períodos prolongados de déficit podem levar o sistema a condições críticas, especialmente quando a retirada hídrica se mantém elevada.

Essa dinâmica hídrica influencia diretamente as demandas do reservatório, que incluem abastecimento humano urbano e rural, dessedentação animal, piscicultura e agricultura irrigadas. A vazão operada em condições de normalidade é de 178,37 L/s, dos quais 173,95 L/s são destinados ao abastecimento humano realizado exclusivamente pela Cagece no município de Várzea Alegre (Cogerh, 2025).

A Figura 2.3 apresenta os percentuais das demandas totais de retirada do Hidrossistema Olho D'água, com base nas informações fornecidas pela Cogerh em outubro de 2025.

Figura 2.3 - Percentual da vazão operada em condições de normalidade do Hidrossistema Olho D'água

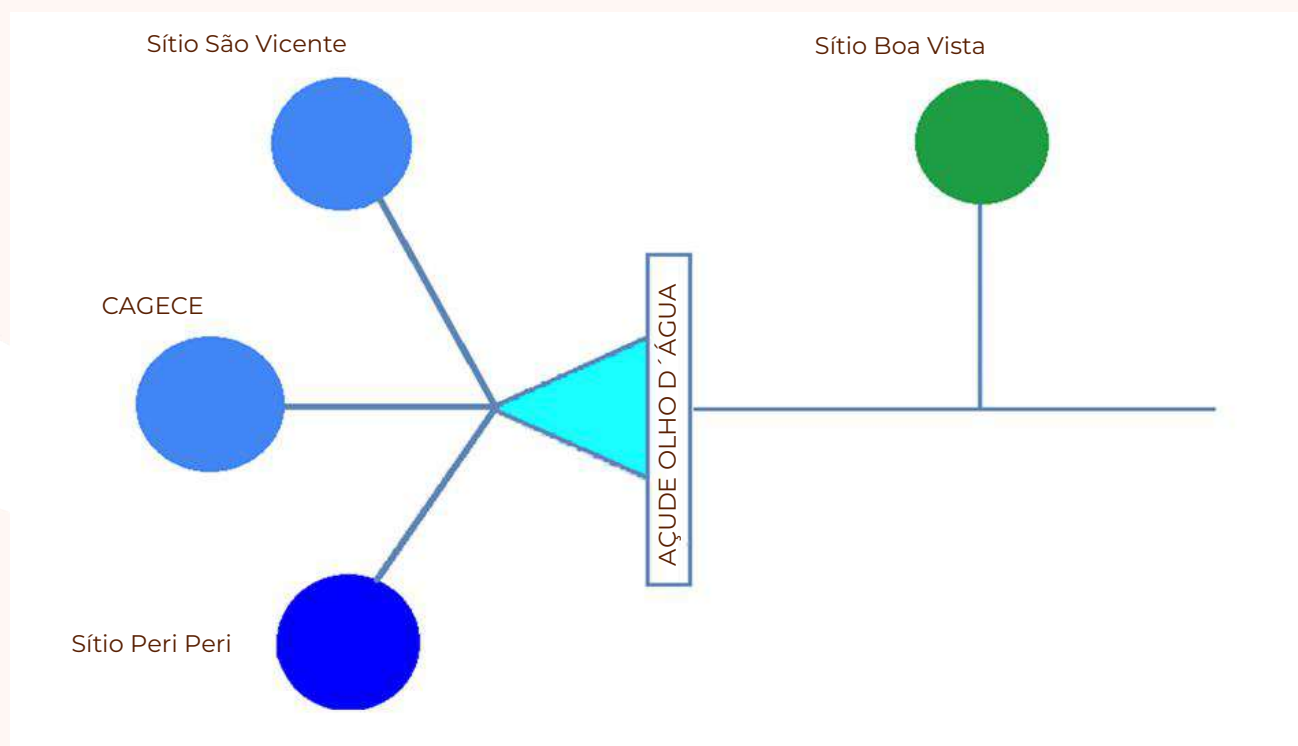


Fonte: Cogerh (2025).

O gráfico evidencia a expressiva predominância do uso da água pelo sistema de abastecimento humano operado pela Cagece, que responde por 97,52% da vazão operada, refletindo o caráter estratégico do reservatório para garantir segurança hídrica à população. Os demais usos, Sítio São Vicente (1,21%), irrigação (0,85%) e aquicultura (0,43%), apresentam participação significativamente menor, reforçando que o abastecimento público é a finalidade central do hidrossistema.

O diagrama de usos do hidrossistema apresentado na Figura 2.4 indica que a água do Açude Olho D´água é destinada ao abastecimento de diversos usuários, entre os beneficiários estão as localidades rurais do Sítio São Vicente, Sítio Peri Peri, Sítio Boa Vista e a CAGECE, responsável pelo abastecimento urbano de Várzea Alegre. Os documentos indicam ainda que a água é utilizada para atividade de piscicultura, classificadas como usos não consuntivos.

Figura 2.4 - Diagrama de usos do Hidrossistema do Olho D´água



Fonte: Cogerh, 2025.

## 2.6. Aspectos socioeconômicos

O perfil socioeconômico do hidrossistema Olho D'Água revela um território que, apesar de apresentar avanços graduais nas últimas décadas, ainda mantém vulnerabilidades estruturais intimamente relacionadas à gestão hídrica local. O diagnóstico socioeconômico de 2008 já destacava uma economia predominantemente agrícola, baseada em cultivos tradicionais como algodão arbóreo, banana, coco, castanha de caju, manga, arroz, feijão e milho, majoritariamente conduzidos por pequenos e médios agricultores. Paralelamente, a pecuária distribuía-se entre aves, bovinos, suínos, ovinos e caprinos, compondo um sistema produtivo diversificado, porém altamente dependente das condições climáticas e da disponibilidade de água (COGERH, 2008).

Em 2008, o saneamento básico configurava-se como uma das principais fragilidades estruturais do município: embora houvesse 5.988 ligações de água, inexistia sistema público de esgotamento sanitário, o que resultava no uso extensivo de fossas sépticas na zona urbana e fossas rudimentares na zona rural. Essa carência histórica contribuiu para a vulnerabilidade ambiental dos corpos hídricos, especialmente aqueles situados na bacia do Riacho do Machado, que convergem para o Açude Olho D'Água.

Os dados recentes do IBGE confirmam que, apesar de algumas melhorias, grande parte desses desafios persiste. O Censo 2022 registra uma população de 38.984 habitantes, com densidade demográfica de 46,97 hab/km<sup>2</sup>, reforçando o caráter rural e extensivo da ocupação territorial. A taxa de escolarização de 98,59% entre crianças de 6 a 14 anos evidencia avanços no acesso à educação básica; contudo, tais avanços não foram acompanhados de melhorias expressivas na infraestrutura sanitária: apenas 17,6% dos domicílios possuem saneamento adequado, enquanto aproximadamente 62% das residências permanecem sem acesso à rede de esgoto, mantendo elevada a pressão ambiental sobre os recursos hídricos superficiais, incluindo o Açude Olho D'Água (IBGE, 2023).

No campo econômico, o município apresenta um PIB per capita de R\$ 11.395,42 (2021), valor inferior à média estadual, indicando baixa geração de renda e forte dependência de atividades primárias. Embora menor que observações de décadas anteriores, ainda evidencia limitações no acesso a serviços de saúde e saneamento. Esse quadro confirma que o desenvolvimento socioeconômico local influencia diretamente as pressões ambientais sobre o reservatório, seja pela disposição inadequada de resíduos, pelo uso difuso de fertilizantes e agroquímicos ou pela necessidade crescente de abastecimento humano e produtivo.

Os dados do Censo Agropecuário 2017 reforçam a centralidade do setor agropecuário na economia municipal. O município apresenta um sistema produtivo diversificado e fortemente alinhado às práticas agrícolas tradicionais do semiárido. Entre os cultivos alimentares, destacam-se milho, feijão e arroz, base da subsistência das famílias rurais. A mandioca desempenha papel chave devido à sua resiliência e uso multifuncional, especialmente na produção de farinha. No segmento de cultivos comerciais, sobressaem-se o tomate, frequentemente associado a pequenas irrigações, e as frutíferas, banana, coco-da-baía, caju e manga, que demonstram nichos de maior potencial agrícola e inserção mercadológica.

Com base nos dados do SIDRA/IBGE (Tabela 3939), o município de Várzea Alegre (CE) apresenta um efetivo de 36.109 bovinos, 1.580 caprinos e 118.865 galináceos, o que evidencia a presença expressiva de rebanhos no território e reforça a relevância econômica da pecuária. Observa-se, em particular, que a pecuária de gado leiteiro é uma atividade forte na área e se desenvolve de forma mais intensa a jusante do Açude Olho d'Água, contribuindo significativamente para a dinâmica produtiva e econômica local (IBGE, 2024).

Os dados descritos evidenciam um território cuja dinâmica socioeconômica continua profundamente dependente dos recursos hídricos, sobretudo do Açude Olho D'Água, que sustenta o abastecimento humano, parte da produção agropecuária e a subsistência das comunidades rurais. As fragilidades estruturais, especialmente no saneamento, aliadas à variabilidade climática e à baixa capacidade de resiliência econômica, reforçam a necessidade de políticas integradas de gestão hídrica, fortalecimento da governança local e investimentos em infraestrutura e educação para garantir sustentabilidade a longo prazo.

## **2.7. 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 Olho D'água.

### *2.7.1. 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 afluições 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 afluições produzidas nas bacias incrementais dos reservatórios, considerando o período 1911-2019 (UFC/COGERH, 2021). As características das vazões afluentes ao reservatório Olho D'água são apresentadas na Tabela 2.1, considerando as informações presentes no Projeto Gerenciamento de Risco, Alocação e Operação do Sistema de Recursos Hídricos – Relatório de cálculo das afluições aos reservatórios Estratégicos do Ceará: Definição das Vazões Oficiais, elaborado em 2021.

A análise das vazões regularizadas do Açude Olho D'água 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. Os resultados evidenciam uma redução progressiva da oferta hídrica regularizada à medida que se eleva o nível de garantia. Para Q90, a vazão regularizada atinge 98 L/s (equivalente a 1,31 hm<sup>3</sup>/ano), refletindo um cenário de maior disponibilidade hídrica e menor restrição operacional. Quando a garantia é elevada para Q95, observa-se um declínio significativo na disponibilidade, com a vazão reduzida para 76,85 L/s (2,33 hm<sup>3</sup>/ano), indicando maior cautela na operação diante da variabilidade hidrológica. No limite de segurança representado por Q98, a oferta regularizada cai para 62,83 L/s (1,73 hm<sup>3</sup>/ano), evidenciando o comportamento mais conservador do sistema frente aos eventos de baixa afluência e reforçando o papel da garantia como instrumento de gestão do risco hidrológico.

Os indicadores hidrológicos vinculados à oferta hídrica estão apresentados na Tabela 2.1. 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 Olho D'Água para garantias de 90%, 95% e 98%*

Garantia	Afluência total (hm <sup>3</sup> /ano)	Cap/Va	Vazão regularizada (L/s)	Vazão regularizada		Vertimento		Evaporado	
				(hm <sup>3</sup> /ano)	%	(hm <sup>3</sup> /ano)	%	(hm <sup>3</sup> /ano)	%
90	6,48	2,93	98,0	2,85	43,94	1,31	20,14	2,33	35,92
95	6,48	2,93	76,85	2,33	36,01	1,54	23,72	2,61	40,27
98	6,48	2,93	62,83	1,95	30,13	1,73	26,68	2,80	43,19

Fonte: Anexo 17 – Síntese – Alocar - Cogeh, 2021

### 2.7.2. Aspectos Qualitativos

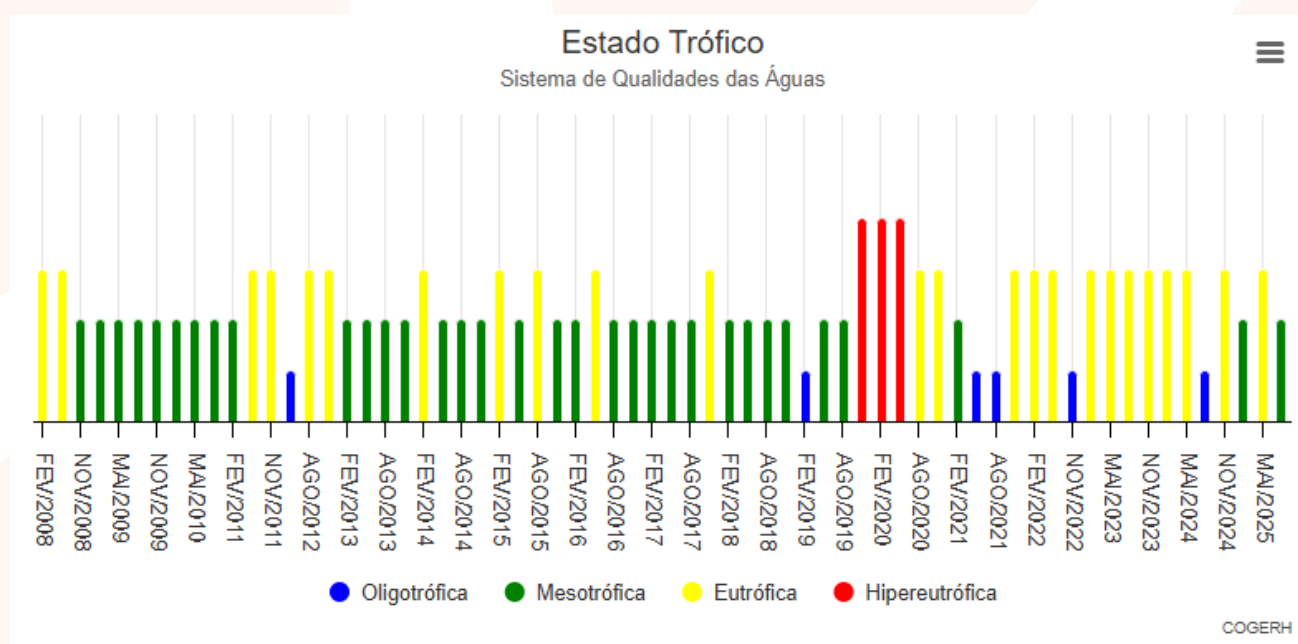
O Estado do Ceará conta com uma rede de monitoramento da qualidade das águas (RMQA) que é gerida pela COGERH. Essa rede tem o apoio da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), por meio do Programa Nacional de Avaliação da Qualidade das Águas (PNQA) – e do Programa de Estímulo à Divulgação 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.

A série histórica do estado trófico do reservatório, apresentada no gráfico da Figura 2.5 revela uma dinâmica marcada pela alternância entre condições mesotróficas e eutróficas, com episódios críticos de elevada degradação da qualidade da água, especialmente em anos de menor volume acumulado.

Figura 2.5 - Estado trófico do Açude Olho D'água



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

Ao longo do período monitorado, observa-se que a maior parte dos registros se concentra na faixa mesotrófica, indicando níveis moderados de nutrientes e uma produtividade biológica intermediária, característica comum de reservatórios inseridos em bacias com uso agrícola e pressões difusas. A presença frequente do estado eutrófico confirma que há um enriquecimento recorrente por nutrientes, refletindo a influência de processos como o carreamento de matéria orgânica, a intensificação dos usos múltiplos e a redução da capacidade de renovação hídrica durante períodos secos.

O comportamento mais extremo ocorre em 2020, quando o reservatório atinge a condição hipertrófica em sucessivas campanhas de monitoramento. Esse período coincide com os efeitos residuais da seca prolongada de 2012–2017, marcada por volumes persistentemente baixos, alta concentração de matéria orgânica e maior vulnerabilidade a florações algais. A combinação entre baixa diluição, aporte contínuo de nutrientes e uso intensivo contribuiu para o agravamento da qualidade da água, tornando esse ano um ponto fora da curva na série.

Após 2021, observa-se uma melhora relativa, com desaparecimento dos registros hipertróficos e retorno à alternância entre condições mesotróficas e eutróficas,

acompanhada de episódios isolados de oligotrofia, provavelmente associados a recargas mais expressivas e maior renovação do armazenamento. Esse comportamento reforça a sensibilidade do estado trófico aos ciclos climáticos do semiárido, indicando que anos com boas chuvas e maior volume acumulado tendem a diluir nutrientes e reduzir a pressão biogeoquímica sobre o sistema. Embora persistam sinais de eutrofização, a trajetória recente demonstra que a qualidade da água responde positivamente a variações hidrológicas favoráveis e pode ser influenciada por estratégias adequadas de manejo ambiental e de uso do entorno.

A Tabela 2.2 apresentam a frequência da condição trófica do hidrossistema Olho D'água no período 2008 a 2025 e evidencia que o hidrossistema Olho D'Água apresenta predominância de estados mesotróficos (51,59%) e eutróficos (32,94%), revelando um quadro persistente de enriquecimento por nutrientes e de produtividade biológica moderada a elevada. Esses dois estados, que juntos ultrapassam 84% das observações, demonstram que o reservatório opera historicamente sob pressão constante de nutrientes, em coerência com seus usos múltiplos, com o aporte de matéria orgânica proveniente do entorno e com a forte sensibilidade às oscilações hidrológicas típicas do semiárido. Os episódios oligotróficos (9,41%) são raros e costumam ocorrer em anos de maior recarga hídrica, quando a diluição dos nutrientes favorece uma condição de melhor qualidade da água. Já o estado hipertrófico (6,47%), embora menos frequente, corresponde a momentos críticos de deterioração ambiental, como os registrados em 2020, quando o reservatório operou com volumes muito baixos e chegou a apenas 13,94% de sua capacidade, intensificando a concentração de nutrientes e os efeitos residuais da seca prolongada de 2012–2017. Assim, a distribuição percentual dos estados tróficos sintetiza a dinâmica ecológica do Olho D'Água, marcada pela predominância de condições meso- e eutróficas em períodos de volumes intermediários ou reduzidos e por manifestações extremas associadas a ciclos severos de seca, reforçando a vulnerabilidade estrutural do reservatório e sua dependência direta das variações climáticas e dos usos antrópicos em seu entorno.

*Tabela 2.2 - Estados de Trofia e frequência de estados tróficos encontrados no reservatório Olho D'Água*

<b>Estado de Trofia</b>	<b>Descrição</b>	<b>Frequência relativa estados de trofia</b>
Oligotrófico	Indica que as águas estão limpas e possuem baixa produtividade.	9,1 %
Mesotrófico	Indica produtividade intermediária, com possíveis implicações sobre a qualidade da água, mas ainda em níveis aceitáveis.	50,0 %
Eutrófico	Indica produtividade alta, apresentando baixa transparência e sendo, em geral, afetada por atividades antrópicas.	46,4 %
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.	4,5 %

Fonte: Cogehr, 2022

Os dados apresentados de qualidade da água do hidrossistema Olho D'Água revela um reservatório ambientalmente sensível, cujo estado trófico responde de forma direta às oscilações do regime hidrológico e às pressões antrópicas do entorno. A predominância de condições meso e eutróficas, intercalada por episódios críticos de hipertrófia em períodos de baixo armazenamento, evidencia a necessidade de monitoramento contínuo e de ações preventivas de manejo, capazes de mitigar o aporte de nutrientes e assegurar a manutenção da qualidade da água frente aos desafios climáticos e ao uso intensivo característico do semiárido cearense.

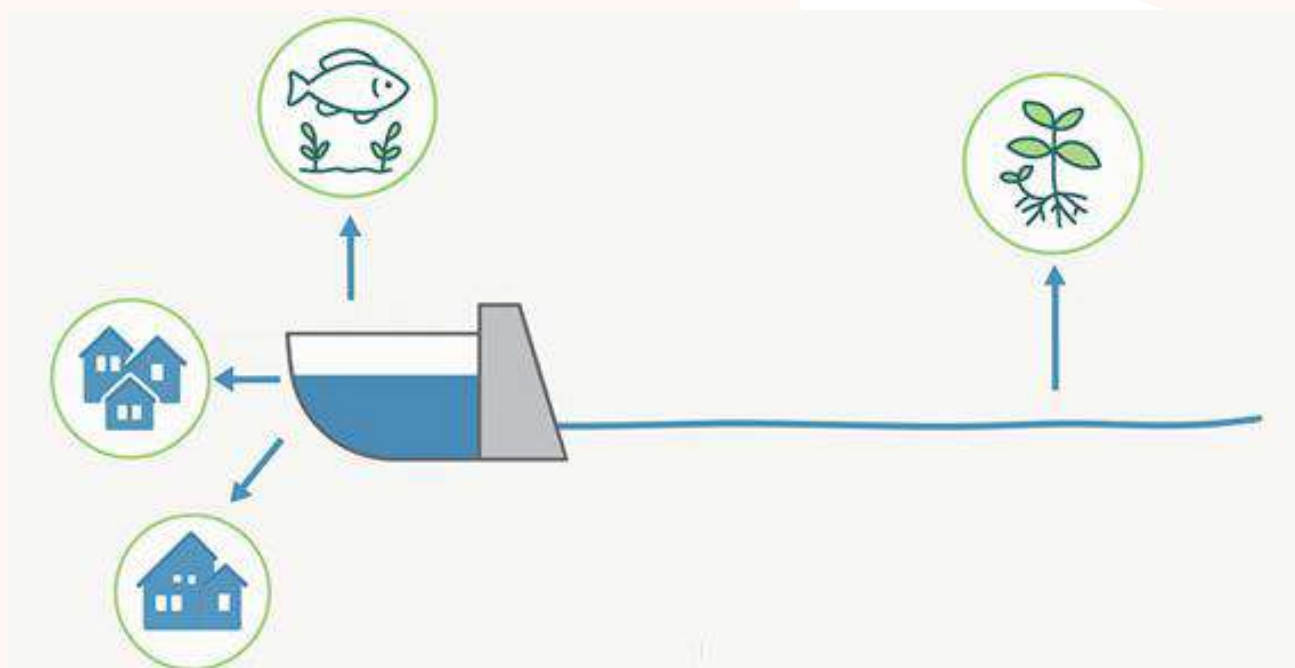
## **2.8. Demanda Hídrica**

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 2.6 apresenta o diagrama de demandas atendidas pelo Hidrossistema Olho D'Água.

*Figura 2.6 - Diagrama de usos do hidrossistema do Olho D'água*



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

No que se refere ao abastecimento humano, destacam-se dois usuários principais: a Companhia de Água e Esgoto do Ceará (CAGECE) e a comunidade de São Vicente. Quanto ao uso para aquicultura, sobressai o Sítio Peri Peri; e, para irrigação, assumem relevância o Sítio Boa Vista e suas adjacências, além da Instituição Socio comunitária Agrovila do Açude Olho D'Água. Tanto essa instituição quanto a CAGECE realizam captação diretamente no manancial, utilizando a bacia hidráulica situada a montante do reservatório.

O abastecimento urbano de Várzea Alegre é garantido por meio do **Sistema Adutor do Açude Olho D'água**, infraestrutura implantada pela Secretaria de Recursos Hídricos do Ceará em 2005 para assegurar a captação, tratamento e distribuição de água para a sede municipal. O sistema é composto por uma adutora de água bruta, com 170 metros de extensão e diâmetro nominal de 300 mm, que conduz a vazão de 324,53 m<sup>3</sup>/h. O sistema de abastecimento de Várzea Alegre é operado pela CAGECE. A água captada no reservatório é conduzida à estação de tratamento, onde passa por processos de coagulação, filtração e desinfecção com cloro, assegurando o atendimento aos padrões de potabilidade. Em 2025, o sistema foi submetido à fiscalização da Agência Reguladora do Ceará (ARCE), que avaliou aspectos técnicos das adutoras de água bruta (AAB) e de água tratada (AAT), reforçando o monitoramento regulatório sobre a operação e a eficiência da infraestrutura que integra o Hidrossistema Olho D'Água.

A construção do Açude Olho D'Água foi fundamentada na necessidade de assegurar o abastecimento humano da sede municipal de Várzea Alegre e do distrito de Riacho Verde, bem como de atender aos usos voltados à dessedentação animal, recreação de contato primário e ao desenvolvimento de atividades produtivas, especialmente a piscicultura (Inventário Ambiental, 2008).

Em 2019, o município de Várzea Alegre ampliou significativamente sua infraestrutura hídrica rural com a inauguração de novos sistemas de abastecimento em diversas comunidades. Foram entregues o sistema da comunidade Lagoa Redonda – Naraniú, em 10 de novembro, e o sistema da Charneca – Sede Rural, em 8 de dezembro, iniciativas que integraram um conjunto maior de intervenções composto por nove sistemas coletivos de abastecimento rural, voltados a fortalecer o acesso à água e reduzir a vulnerabilidade hídrica das populações do interior do município.

A dessedentação animal é predominantemente demandada pelas comunidades de Riacho Verde e Sítio São Vicente, ambas localizadas a montante e no entorno do reservatório, utilizando o mesmo sistema de captação implantado na bacia hidráulica.

A atividade de piscicultura é conduzida sob a organização da Colônia de Pescadores Profissionais, Artesanais e Aquicultores do Açude Olho D'Água, que se articula em torno da exploração controlada dos recursos pesqueiros.

Os usos destinados à irrigação ocorrem de forma regulada e concentram-se no trecho do Riacho Grande, afluente do Riacho dos Machados, responsável pela alimentação direta do açude. Os pontos de captação localizados no leito perenizado do riacho atendem à comunidade de São Vicente, onde se situa a estrutura da barragem, a aproximadamente 9 km da sede municipal, à comunidade de Cachoeira Dantas e ao Sítio Peri Peri, ambos a cerca de 13 km da sede urbana, além do Sítio Boa Vista.

A distribuição espacial desses usos, tanto a montante quanto a jusante do reservatório, evidencia a centralidade do sistema hídrico como suporte ao desenvolvimento agropecuário local. Simultaneamente, reforça a necessidade de mecanismos permanentes de regulação e monitoramento da disponibilidade hídrica, sobretudo diante da recorrência de períodos de seca no semiárido cearense.

A Tabela 2.3 apresenta os valores de vazão demandada pelos usuários do Hidrossistema do Olho D'água, 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 Olho D'água. 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 o período chuvoso.

*Tabela 2.3 - Caracterização dos usos do Hidrossistema Olho D´água*

<b>Usuários</b>	<b>Localização</b>	<b>Vazão operada (L/s) em condições de normalidade</b>
Cagece	Montante	20,19
Abastecimento humano	Montante	59,21
Demais usos	Jusante	20,00
TOTAL		100,00

Fonte: Cogeh, 2025

## **2.9. 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 Olho D´Água.

No balanço hídrico do Açude do Olho D´água, a análise demonstra que a vazão regularizada com 98% de garantia é de 62,8 L/s, 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 100 L/s, observa-se que a capacidade de oferta do reservatório é inferior à necessidade de consumo em condições de normalidade, assegurando um cenário de déficit 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.

A Ata da Reunião de Alocação de Água do Hidrossistema Olho D´Água, realizada em 13 de agosto de 2024, registra a aprovação de uma vazão de 100 L/s para a operação do reservatório no ciclo 2024/2025. As projeções apresentadas e validadas pelos usuários indicavam que, sob esse regime de liberação, o Açude Olho D´Água iria atingir o mês de janeiro de 2025 com um volume estimado de 13.951.502 m<sup>3</sup>, mantendo condições adequadas de atendimento aos usos múltiplos.

Ficou igualmente acordado que o limite da perenização do riacho associado ao reservatório permanecerá estabelecido até a ponte do Sítio Boa Vista de Baixo, marco adotado como referência operacional. Deliberou-se, ainda, que a vazão destinada à perenização poderá ser ajustada e ampliada, caso haja necessidade identificada pelos usuários ou pelos órgãos gestores, de modo a atender às demandas adicionais do curso d'água, desde que observadas as condições hidrológicas do sistema e os critérios técnicos de segurança hídrica.

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.

### 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 Olho D'água 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 Olho D'Água, especialmente no contexto da seca.

As atas do Comitê da Sub-Bacia Hidrográfica do Rio Salgado registram, ao longo dos anos, a recorrência de períodos de seca e estiagem que afetaram de modo significativo os reservatórios da região, inclusive o Açude Olho D'Água.

O primeiro conjunto de registros relevantes aparece em 2011, quando a 31ª Reunião Ordinária relata preocupações ambientais envolvendo o açude. O documento registra a solicitação de providências para “a destinação final dos efluentes da ETA [...] no açude Olho D’água, em Várzea Alegre”, evidenciando um problema de gestão da qualidade da água e potencial fonte de conflito relacionado ao uso e preservação do reservatório.

A partir de 2012, as atas começam a registrar sistematicamente a intensificação da estiagem no Ceará. Na 10ª Reunião Extraordinária, afirma-se que barragens subterrâneas eram “mais uma ferramenta para se enfrentar a estiagem”, destacando o início de um ciclo prolongado de falta de chuvas que afetaria a região.

No ano de 2013, a estiagem torna-se um dos temas centrais. A 11ª Reunião Extraordinária menciona diretamente “a grande estiagem”, que resultou em solicitações de comunidades rurais para serem atendidas por reservatórios maiores. É nesse contexto que emergem as primeiras pressões externas sobre o Açude Olho D’Água: comunidades de Lavras da Mangabeira encaminham um requerimento solicitando que o açude pudesse abastecê-las, ainda que o reservatório se localize em outro município. O tema aparece acompanhado de parecer técnico, registrando que, “do ponto de vista da vazão e da regularização, tal reservatório não vai conseguir atingir aquelas comunidades”, configurando um conflito potencial pelo uso da água, ainda que mitigado pela análise técnica.

Ainda em 2013, a 36ª Reunião Ordinária registra um novo ponto de tensão envolvendo o Olho D’Água. O Comitê debate um requerimento para o desassoreamento do leito do Riacho do Machado, no qual se destaca que “a comissão gestora do açude Olho D’água já se pronunciou”, revelando a existência de problemas físicos no leito a jusante que demandavam intervenção e mobilizavam a governança local.

Na sequência, a 37ª Reunião Ordinária, também de 2013, registra a intensificação da crise hídrica, afirmando que “é a primeira vez que em três anos consecutivos é registrada recarga insatisfatória [...] devido à grande estiagem”. Nesse contexto, o

Açude Olho D'Água aparece pela primeira vez vinculado às deliberações operacionais, com simulações de vazão indicando 80 L/s e volume projetado de 42,7%, consolidando o reservatório como parte ativa do sistema de alocação negociada.

A prolongada seca no Ceará reaparece nas atas de 2014 e 2015, com referências ao “quarto ano consecutivo de seca” e à “escassez de água”, contexto que impacta diretamente os usuários e pressiona todos os reservatórios da bacia. A partir de 2015, as atas começam a integrar o Olho D'Água dentro da categoria de açudes em melhor situação relativa, embora ainda inserido no quadro geral de crise hídrica, como aparece na 44ª Reunião Ordinária, que o lista como um dos reservatórios em “situação confortável”.

Entre 2016 e 2017, a seca chega ao ápice, e o Açude Olho D'Água passa a figurar de forma mais frequente nas discussões operacionais e de governança. Na 48ª Reunião Ordinária (2016), o açude integra o cadastro de usuários dos vales perenizados, embora o processo não tenha sido realizado. Na 49ª Reunião Ordinária, também de 2016, o contexto é de forte seca, com declarações de que o estado estava “seco há cinco anos”, e, nesse cenário, o Olho D'Água tem sua vazão definida em 60 L/s, dividida entre abastecimento humano e irrigação.

Em 2017, os conflitos relacionados ao reservatório tornam-se explícitos. A 52ª Reunião Ordinária apresenta requerimento solicitando mobilização institucional para desassorear o rio a jusante do Açude Olho D'Água, reforçando a persistência de problemas ambientais que afetam o reservatório. No mesmo ano, a 54ª Reunião Ordinária apresenta um dos registros mais críticos: o Açude Olho D'Água é aprovado para liberação de apenas 20 L/s, com simulações indicando que poderia chegar a 0,98% de sua capacidade, evidenciando o impacto extremo da estiagem sobre o reservatório.

Ainda em 2017, a 55ª Reunião Ordinária expõe um conflito explícito envolvendo o Olho D'Água: barragens irregulares no leito do riacho do Machado estariam “causando prejuízos ao açude público Otacílio Correia, Olho D'água”, motivando

solicitação de fiscalização conjunta. Trata-se do primeiro conflito institucionalizado registrado nas atas envolvendo diretamente o reservatório.

Em 2018, o Comitê amplia a atuação sobre o Olho D'Água. A 58ª Reunião Ordinária registra a renovação da Comissão Gestora do Açude Olho D'Água, além de requerimento que agradece a COGERH pela “limpeza no leito do riacho abaixo do açude”, evidenciando resposta a conflitos anteriores de assoreamento. Na 59ª Reunião Ordinária, o regimento interno das comissões gestoras é atualizado, incluindo o Olho D'Água.

O ano de 2019 reforça a institucionalização do processo de gestão. A 61ª Reunião Ordinária agenda as datas de mobilização e reunião de alocação do Olho D'Água e define sua comissão gestora, composta pela CAGECE e Prefeitura de Várzea Alegre. Também especifica sua operação com vazão mínima de 36 L/s e máxima de 86 L/s, destinada ao abastecimento e à perenização do riacho, mostrando um reservatório plenamente inserido na lógica de gestão participativa.

Em 2020, a 65ª Reunião Ordinária descreve uma operação mais detalhada, aprovando vazão de 86 L/s, destinando 36 L/s para abastecimento urbano de Várzea Alegre e 50 L/s para irrigação, com volume final previsto de 39,2% da capacidade, consolidando a formalização das regras de operação.

Nos anos seguintes, as atas registram ações técnicas e de governança relacionadas ao Olho D'Água, como batimetrias sucessivas (2021 e 2023) e discussões sobre segurança de barragem, como na 37ª Reunião Extraordinária de 2023, quando vereadores de Várzea Alegre solicitaram informações técnicas e demandaram audiência pública.

Por fim, em 2024, a 81ª e 82ª Reuniões Ordinárias reafirmam a presença do reservatório na rotina de gestão, com discussões sobre operação diária, definição de vazões entre 80 e 150 L/s, e atualização da composição da Comissão Gestora do Açude Olho D'Água, demonstrando continuidade da governança participativa e monitoramento permanente.

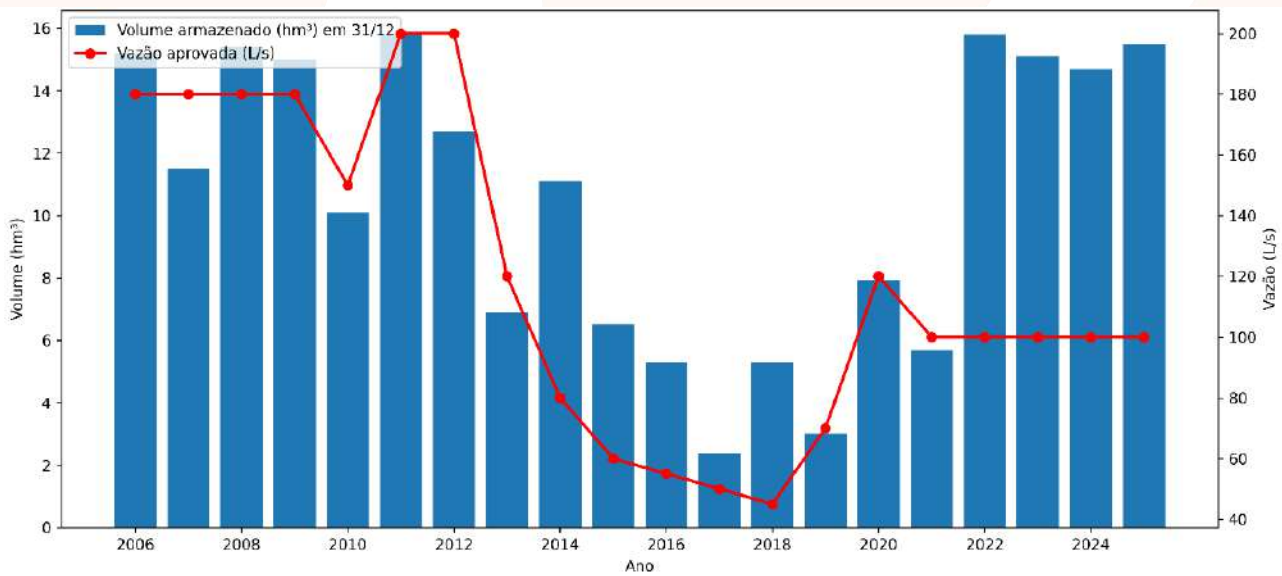
- 1993** – Início das obras de construção 3º BEC, Piauí/PI
- 1998** – Inauguração do Açude Olho D'Água (30 de junho de 1998)
- 2002** – Criação do CSBHS
- 2007** – Primeira vez que o açude atinge sua capacidade máxima
- 2008** – Criação da Comissão Gestora do Açude
- 2011** – Registro de lançamento inadequado de efluentes da ETA no Açude Olho D'Água.
- 2012** – Início da seca prolongada (estiagem generalizada no Ceará).
- 2013** – “Grande estiagem”; pedido de outro município para ser abastecido pelo açude; conflitos por assoreamento; início da operação com vazões simuladas.
- 2014** – Escassez hídrica continua afetando a bacia.
- 2015** – “Quarto ano consecutivo de seca”; Olho D'Água listado como açude em melhor situação relativa.
- 2016** – “Cinco anos de seca”; definição de vazão de 60 L/s; divisão entre abastecimento e irrigação.
- 2017** – Conflitos por assoreamento; denúncia de barragens irregulares; volume crítico (0,98%); vazão de 20 L/s.
- 2018** – Renovação da Comissão Gestora; limpeza do leito do riacho a jusante; atualização do regimento interno.
- 2019** – Operação consolidada com vazões entre 36–86 L/s; governança formalizada com CAGECE e Prefeitura.
- 2020** – Operação em 86 L/s; volume projetado de 39%.
- 2021–2022** – Realização de batimetria, atualização da capacidade do reservatório.
- 2023** – Nova batimetria ( $\approx 20,5$  milhões  $m^3$ ); vazões de 80 L/s; demanda por audiência sobre segurança de barragem; fortalecimento da governança.
- 2024** – Monitoramento diário; vazões entre 80–150 L/s; atualização da Comissão Gestora.

Ao longo dos anos (2011 a 2024), as decisões sobre a alocação da água do Açude Olho D'água foram ajustadas com base na disponibilidade hídrica, nos prognósticos climáticos e nas demandas locais. As principais tendências observadas são:

- **2009 a 2012:** Aprovadas vazões elevadas, variando entre 100 e 200 L/s, refletindo volumes relativamente altos no reservatório e uma gestão voltada para atender múltiplos usos.
- **2013 a 2016:** Início da redução progressiva nas liberações, chegando a valores entre 50 e 80 L/s, com destaque para 2015 e 2016, em que os volumes ficaram próximos do volume morto.
- **2017 a 2019:** A gestão adotou vazões entre 25 e 50 L/s, priorizando o abastecimento humano. A liberação de galões foi evitada em favor de liberações contínuas e controladas.
- **2020 a 2021:** As liberações mantiveram-se entre 45 e 60 L/s, com maior protagonismo da Comissão Gestora na tomada de decisão, mesmo em períodos de pouca recarga.
- **2022 e 2023:** Com a recuperação do volume do açude (acima de 80%), foram aprovadas vazões médias maiores (56 a 100 L/s), respeitando a sazonalidade e implementando ajustes como ondas de liberação (galões) e vazões reduzidas após atingir comunidades específicas.

A Figura 3.2 apresenta a evolução histórica do volume (%) do Açude Olho D'água 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 armazenado e vazão aprovada na alocação de água de 2006 a 2025 no Açude Olho D'água



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

A Figura 3.2 evidencia a relação dinâmica entre o volume armazenado no Açude Olho d'Água, medido na condição de 31 de dezembro de cada ano, e a vazão aprovada nos processos de alocação negociada de água no período de 2006 a 2025. Observa-se, inicialmente, que entre 2006 e 2012 o reservatório manteve volumes relativamente elevados, em torno de 12 a 16 hm<sup>3</sup>, o que se refletiu na aprovação de vazões mais elevadas, atingindo valor de 200 L/s nos anos de maior disponibilidade hídrica, como é o caso de 2012. Esse comportamento indica uma fase de maior segurança operacional, na qual a capacidade de regularização do reservatório permitiu maior flexibilização das decisões de alocação.

A partir de 2013, nota-se uma redução progressiva e acentuada dos volumes armazenados, culminando nos menores valores da série entre 2016 e 2018, quando o volume em 31/12 se aproximou de 2 a 3 hm<sup>3</sup>. Esse período coincide com a intensificação da seca prolongada no semiárido cearense e se reflete diretamente nas decisões de gestão, com a redução expressiva das vazões aprovadas, que atingiram patamares inferiores a 60 L/s. Tal comportamento evidencia a adoção de uma postura mais conservadora e restritiva, priorizando a preservação do estoque hídrico e o atendimento aos usos essenciais.

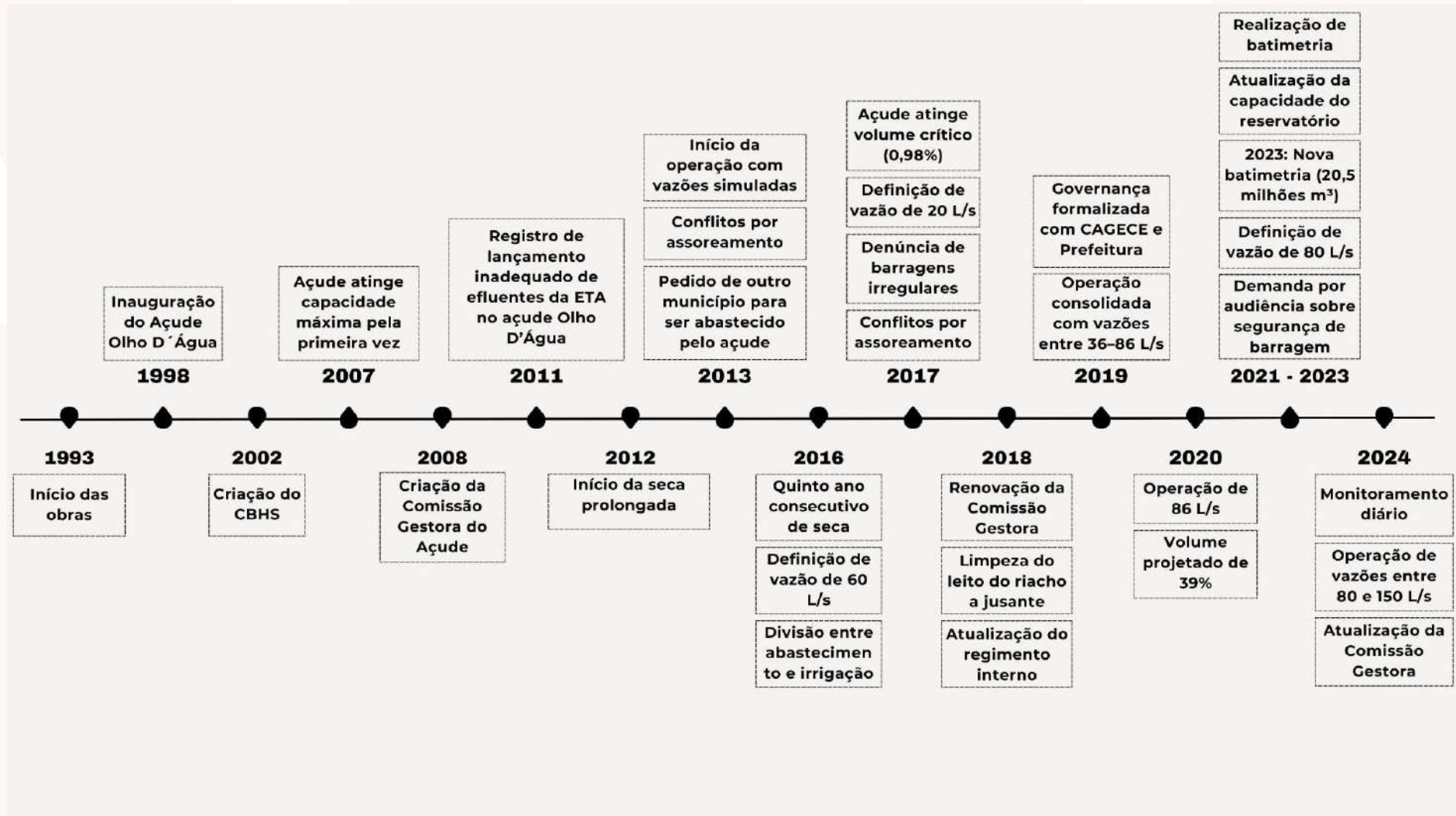
A partir de 2019, observa-se uma tendência de recuperação gradual do volume armazenado, com maior destaque após 2021, quando o reservatório volta a operar com volumes superiores a 14 hm<sup>3</sup>. Esse processo de recuperação está associado à retomada parcial das vazões aprovadas, estabilizadas em torno de 100 L/s a partir de 2021. Contudo, mesmo com volumes comparáveis aos observados no início da série, as vazões aprovadas permanecem inferiores aos máximos históricos, sugerindo uma mudança no padrão decisório da alocação, possivelmente influenciada pelo aprendizado institucional decorrente da crise hídrica recente e pela incorporação de princípios de gestão mais cautelosa e preventiva. Essa prática é comum em contextos de escassez hídrica ou necessidade de ajustes operacionais ao longo do ano para equilibrar usos e garantir maior eficiência na distribuição da água.

A linha do tempo do Açude Olho D'água 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.

Nesse contexto, sobressai o fortalecimento progressivo da governança hídrica e do protagonismo social nas últimas duas décadas, impulsionado pela criação do Comitê da Sub-Bacia Hidrográfica do Salgado em 2002 e da Comissão Gestora em 2008, marcos que estimularam maior articulação entre usuários, associações comunitárias e órgãos públicos na busca por soluções para a segurança hídrica regional.

Os episódios críticos de seca, especialmente entre 2012 e 2022, impulsionaram debates, reivindicações e ações emergenciais que reforçaram a importância dos arranjos institucionais para a mediação de conflitos, a regulação de usos e a construção de soluções coletivas. Assim, os aspectos normativos e institucionais se consolidam como pilares fundamentais para a resiliência e o planejamento proativo da gestão da água no território.

Figura 3.3 - Linha do Tempo dos arranjos normativos e dinâmica hídrica do Hidrossistema Olho D'Água



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

## 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 ao longo dos períodos de seca, especialmente aquelas associadas à prolongada estiagem iniciada em 2012. Compreender tais percepções vai além de tratá-las como uma simples sucessão de eventos semelhantes. Elas são moldadas por diferentes níveis de vulnerabilidade, pelos recursos disponíveis e pelo 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 Olho D'água 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 do sistema. O resgate da memória e das experiências acumuladas ao longo do tempo, aliado ao senso de pertencimento dos responsáveis pela gestão do Hidrossistema, evidencia de forma clara tanto suas fragilidades, quanto 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 situações em que ela é entendida como um risco calculado (GIDDENS, 1991), com alta probabilidade de ocorrência e que, portanto, requer preparação e planejamento prévios.

Dessa forma, abordar percepções sobre a seca implica 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 Cogerh**, no dia 10 de outubro de 2024 (Figura 4.1). Destaca-se que, durante todo o processo de elaboração dos Planos de Gestão Proativa de Secas na Região Hidrográfica do Salgado, a gerência regional da Cogerh permaneceu a mesma, assegurando continuidade administrativa. Como a gerência permaneceu a mesma ao longo do período, optou-se pela realização de apenas um grupo focal, reunindo conjuntamente a gerência e os técnicos responsáveis pela gestão e operação dos sistemas hídricos contemplados no Plano de Gestão Proativa de Secas. Durante a discussão, os participantes destacaram a quadra chuvosa excepcional registrada em 2004, quando o Ceará apresentou o maior volume acumulado de água em reservatórios, contrastando com o período entre 2009 e 2017, no qual alguns reservatórios atingiram cerca de 3% da capacidade, evidenciando a severidade dos eventos de seca e seus impactos sobre a segurança hídrica regional.

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.

Ressalta-se que o grupo focal com a Gerência Regional da COGERH não foi reaplicado nesta etapa do estudo. Tal decisão fundamenta-se no fato de que essa mesma gerência já havia sido amplamente consultada em outubro de 2024, ocasião em que seus gestores e técnicos participaram de reuniões presenciais e on-line, contribuindo de forma consistente com análises sobre os enfrentamentos da seca no hidrossistema. Considerando a atualidade e a robustez dessas informações, avaliou-se que não haveria ganhos metodológicos significativos com a repetição do grupo focal, evitando, assim, redundância de dados e otimizando o processo de coleta de informações.

*Quadro 4.1 - Grupo Focal com a Gerência Regional da Cogeh*

ENTREVISTADOS	RESPOSTAS RELEVANTES
PERGUNTAS	
1. Na opinião de vocês, quando a seca começa? 2. Como foi a experiência da Gerência Regional no enfrentamento da seca? 3. Quais foram os principais momentos vividos e as memórias que vocês guardam sobre esse período?	
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>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 Caririçu.</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>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>

ENTREVISTADOS	RESPOSTAS RELEVANTES
<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. 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. Hoje, eles já conhecem as informações principais. Inclusive, alguns até comentam: “Eita! que o sol está comendo a água!”, referindo-se ao processo de evaporação. 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. Antes de 2015, era um cenário que se apresentava os sinais da crise devido às baixas recargas das chuvas. 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. Até 2020, trabalhamos com o mínimo de água disponível, o que comprometeu a produção e o abastecimento. A qualidade da água foi outro indicador importante.</p>
<p><b>PERGUNTA</b> 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. 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. Realizamos ações emergenciais, como a construção e instalação de adutoras de engate rápido, em diversas regiões (ex.: Parambu) e perfuração de poços. 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. A alteração na calendarização da liberação de água, proposta pelos próprios usuários. 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: Durante a seca, especialmente no segundo semestre, houve maior facilidade para realizar a alocação de água. A COGERH, juntamente com os usuários, pôde compilar um histórico das secas, analisando os cenários mais críticos dos períodos sem chuva. A ausência de chuvas permitiu simulações mais próximas das realidades palpáveis para os usuários. 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.
<b>PERGUNTAS</b>	
5. Quais os principais impactos?	
6. Quais as lições apreendidas, que podem melhorar processo de gestão e monitoramento dos recursos hídricos?	
<b>IMPACTOS</b>	
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.
<b>LIÇÕES APRENDIDAS</b>	
Entrevistado 1	<p>Maior conscientização das comunidades sobre o uso racional dos recursos hídricos.</p> <p>A importância de uma gestão integrada e proativa dos recursos hídricos.</p>
Entrevistado 4	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>A Comissão Gestora passou a ser vista como a principal representante dos usuários, promovendo uma comunicação mais direta e efetiva entre as partes envolvidas.</p> <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>

ENTREVISTADOS	RESPOSTAS RELEVANTES
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"> <li>- Nos anos de 2015 a 2017 foram extremamente desafiadores devido os baixos índice de chuvas.</li> <li>- A implementação de soluções rápidas, como o transporte de água para os reservatórios menores, garantindo o abastecimento humano.</li> <li>- 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.</li> <li>- A redução no volume de água disponível foi um dos principais desafios enfrentados.</li> </ul>
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	<p>Esse período fortaleceu institucionalmente a organização, permitindo a manutenção de sua atuação eficaz ao longo de quase uma década de seca.</p>

ENTREVISTADOS	RESPOSTAS RELEVANTES
<p>PERGUNTA</p> <p>8. Exemplos de situações de colaboração.</p>	
<p>Entrevistado 5: Quanto às situações de colaboração, vejo questões como:</p>	<p>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.</p>
<p>PERGUNTA</p> <p>9. O que fazer diferente na próxima seca?</p>	
<p>Entrevistado 4: Na minha percepção é:</p>	<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. Isso inclui políticas públicas voltadas à agricultura, recursos hídricos e meio ambiente, visando uma abordagem integrada. 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. Do ponto de vista institucional, é fundamental que os programas em andamento sejam integrados, trazendo as ações para a efetivação conjunta. 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. Tornar a metodologia mais estruturada, consolidada e amplamente aplicada. Uma metodologia mais sólida garante maior eficácia nas ações e decisões durante períodos críticos. Garantir a implementação eficaz desses instrumentos é fundamental para o sucesso do Plano de Gestão Proativa de Secas. A aplicação desses instrumentos é essencial para transformar planos em resultados concretos e sustentáveis. 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. 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. 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 Olho d'Água**, 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.

Figura 4.2 - Grupo focal com Comissão Gestora do Açude Olho D'água em 04/11/2025



Fonte: Grupo focal – 1ª Oficina para elaboração do PPS junto à Comissão Gestora e demais usuários hidrossistema Olho D'água; Equipe UFCA/FUNCAP, em 11 de novembro de 2025.

Nesse contexto, a **1ª Oficina realizada com a Comissão Gestora e usuários**, no dia 04 de novembro 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.

Quando indagados sobre o momento em que, em sua percepção, a seca teria se iniciado, os participantes apresentaram interpretações que extrapolam a indicação de uma data pontual, evidenciando uma compreensão mais ampla, histórica e analítica do fenômeno.

O **Participante 1** destacou que a seca é percebida como um processo contínuo, associado ao longo período sem chuvas na região, especialmente entre os meses de junho e dezembro. Ressaltou, porém, que a intensificação mais severa ocorreu entre 2015 e 2017, quando o açude entrou em colapso, gerando diversas dificuldades para a comunidade local, desde a mortandade de peixes até problemas de abastecimento e insegurança alimentar. Como ele expressou: *“Ficamos sem água e foi uma situação difícil.”*

O **Participante 2** ressaltou que a seca historicamente representa um desafio marcante para o Nordeste, contribuindo para uma imagem negativa da região. Contudo, enfatizou que, graças às políticas públicas, à construção de açudes e à implementação de instrumentos de gestão hídrica, houve uma melhora significativa nas condições enfrentadas pela população. Apesar disso, destacou que ainda é necessário vigilância e planejamento, especialmente considerando relatos antigos sobre períodos de escassez extrema, quando muitas famílias eram obrigadas a migrar para garantir a sobrevivência. O participante reforçou a importância do Plano Proativo de Secas como instrumento de orientação e esperança para enfrentar a vulnerabilidade climática.

O participante também alertou para a importância de atenção não apenas aos períodos de seca, mas igualmente às cheias, recordando episódios de grandes volumes de chuva registrados em anos anteriores e ressaltando, com base em sua observação, que esses eventos tendem a ocorrer em ciclos de aproximadamente 20 anos, como nos casos de 1995 e 2005, o que poderia indicar a possibilidade de uma situação semelhante em 2025. Em sua fala, destacou: *“A seca hoje já não é mais como antes, mas isso não quer dizer que a gente vai dormir no ponto.”*

A partir das discussões, foi possível identificar uma série de percepções e experiências dos participantes sobre os efeitos da seca no território, bem como sobre as formas de enfrentamento adotadas pelas instituições e pela própria comunidade. Para sistematizar esses elementos e facilitar sua compreensão no âmbito do Plano Proativo de Secas, apresenta-se a seguir um quadro-resumo destacando os principais impactos sociais, econômicos e institucionais, além das iniciativas de colaboração desenvolvidas durante o período de maior criticidade hídrica.

<b>QUADRO RESUMO – PRINCIPAIS ASPECTOS RELATADOS PELOS PARTICIPANTES</b>	
Dimensão	Principais Pontos Relatados
Impactos Sociais	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Colapso do açude em 2017, resultando em forte racionamento de água.</li> <li>• Sofrimento da população e abalo psicológico devido à insegurança hídrica.</li> <li>• Comprometimento de atividades cotidianas, escolas e serviços de saúde.</li> <li>• Percepção de que a seca gera dificuldades amplas na vida comunitária.</li> </ul>
Ações Institucionais	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Atuação conjunta dos governos Municipal e Estadual.</li> <li>• Redução de vazamentos e reorganização do abastecimento por bairros (dias alternados – CAGECE).</li> <li>• Operação de carros-pipa e perfuração de poços.</li> <li>• Criação da brigada municipal no período crítico.</li> </ul>
Impactos Econômicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mortandade de toneladas de peixes.</li> <li>• Falta de alimento e aumento de preços.</li> <li>• Agravamento das condições de vida entre 2015–2017, especialmente em 2017.</li> </ul>
Colaboração e Mobilização Social	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apoio conjunto dos governos municipal e estadual no abastecimento emergencial.</li> <li>• Atuação de sindicatos, associações, Secretaria de Meio Ambiente, órgãos fiscalizadores, COGERH e SEMACE.</li> <li>• Organização de estratégias para garantir abastecimento humano e minimizar conflitos quanto ao uso e à qualidade da água.</li> </ul>

Fonte: Equipe UFCA, novembro 2025.

Os participantes destacaram que a seca não é um fenômeno restrito ao Nordeste, lembrando que outras regiões do Brasil também enfrentam períodos de estiagem, ainda que com características distintas. Um deles relatou sua experiência na Amazônia, observando que, apesar de também haver seca naquela região, a população não está tão adaptada a longos períodos sem chuva como ocorre no semiárido. A partir dessas reflexões, o grupo concordou que é fundamental avançar para um modelo de gestão que contemple políticas públicas eficientes e contínuas, abrangendo não apenas o enfrentamento da seca, mas também a preparação para os períodos de cheias, garantindo maior segurança hídrica e capacidade de resposta diante das variabilidades climáticas.

1. Continuidade da operação pipa: Os participantes destacaram a necessidade de manter essa ação de forma contínua no período de seca para as famílias que não dispõem de alternativas de abastecimento, ao mesmo tempo em que sugerem investir na construção de cisternas, barraginhas e outras tecnologias de captação e armazenamento de água.
2. Planejamento e ações proativas: Foi ressaltada a importância de elaborar o plano de maneira participativa, com forte envolvimento das comunidades na gestão do açude, buscando apoio dos órgãos fiscalizadores e promovendo o diálogo com os usuários sobre o uso responsável da água e a importância de evitar desperdícios.
3. Monitoramento e diagnóstico contínuo: Os participantes defenderam a realização de diagnósticos regulares sobre a situação dos reservatórios e das condições ambientais, incorporando também o conhecimento popular no processo de monitoramento. Entre os cuidados necessários, mencionaram cuidados em relação à construção de pequenos barramentos, a necessidade de manter e proteger a mata ciliar e fortalecer as ações de educação ambiental.
4. Fortalecimento das parcerias entre governo e comunidade: Foi enfatizada a importância de integrar esforços entre os diferentes níveis de governo e a comunidade, de modo a garantir a efetivação das ações previstas no plano em elaboração, por meio de políticas públicas municipais, estaduais e federais.

Em síntese, a proposta dos participantes aponta para um modelo de planejamento mais estruturado, contínuo e participativo, fundamentado em ações preventivas, monitoramento permanente e no fortalecimento das parcerias institucionais e comunitárias, visando preparar o território para enfrentar de forma mais eficiente as próximas secas.

Por fim, foi realizada a etapa de aplicação dos questionários, com o objetivo de obter informações precisas para subsidiar a elaboração do diagnóstico.

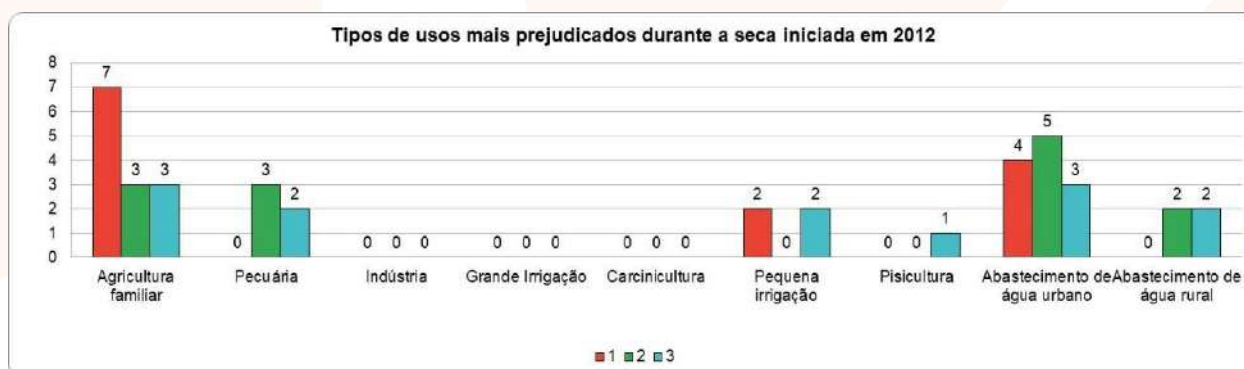
Figura 4.3 - Aplicação do questionário com os membros da Comissão Gestora do Hidrossistema Olho D´Água



Fonte: Pesquisa realizada junto à Comissão Gestora e demais usuários do Olho D´Água; Equipe UFCA/FUNCAP, 04 de novembro de 2025.

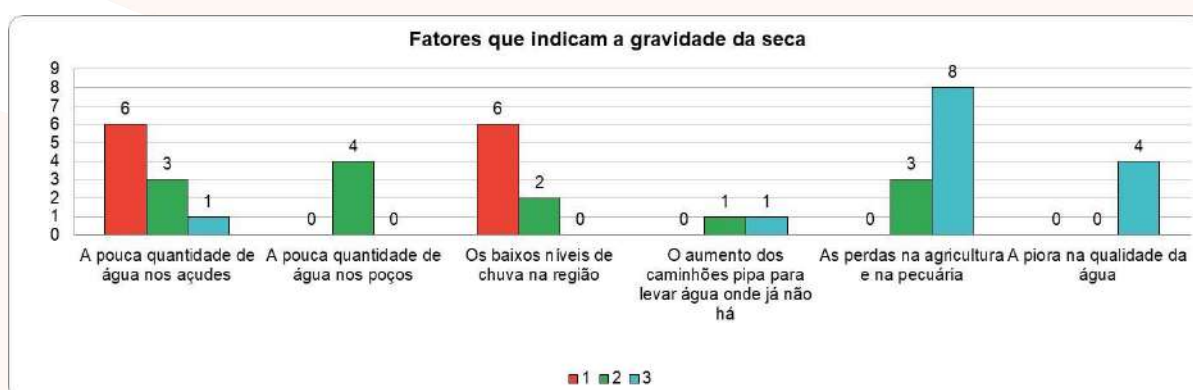
Os resultados apresentados no Gráfico 4.1 permitem identificar, com base nos níveis de impacto (onde 1 representa o grau mais severo de prejuízo, seguido de 2 e 3), quais usos foram mais afetados pela seca iniciada em 2012 no contexto do Açude Olho D´Água. Observa-se que a agricultura familiar concentrou o maior número de registros, configurando-se como o uso mais gravemente prejudicado, o que é coerente com sua forte dependência das chuvas. O abastecimento de água urbano também apresenta impactos expressivos, com ocorrência em todos os níveis e destaque para o nível 2, evidenciando vulnerabilidade do sistema urbano de suprimento hídrico. A pecuária aparece como outro uso significativamente afetado, sugerindo redução da oferta hídrica para dessedentação animal e para manutenção das atividades produtivas. Usos como indústria, grande irrigação e carcinicultura não registram impactos frente à seca naquele período. A pequena irrigação e o abastecimento rural aparecem com menor incidência.

Gráfico 4.1 - Setores mais prejudicados durante a seca



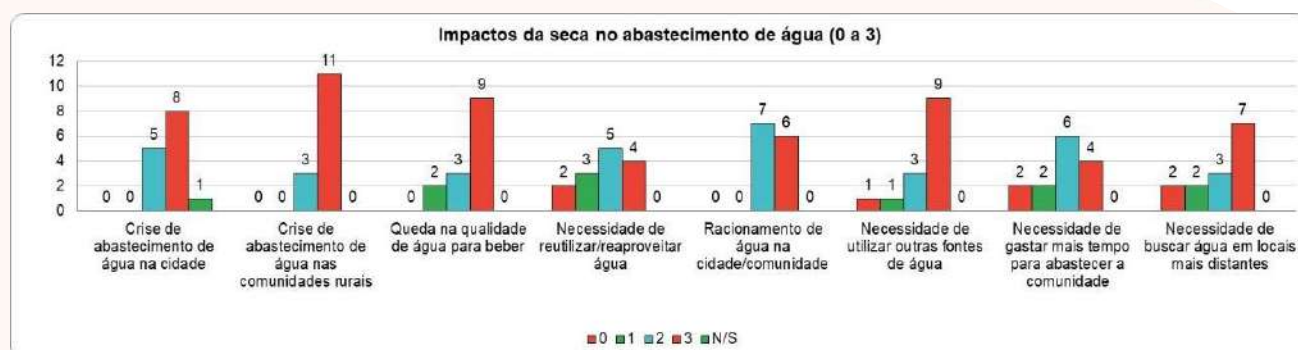
Os dados apresentados no Gráfico 4.2 permitem identificar, os principais fatores percebidos pelos atores como indicativos da gravidade da seca. Observa-se que “a pouca quantidade de água nos açudes” e “os baixos níveis de chuva na região” foram os fatores mais críticos, evidenciando a forte relação entre a redução da precipitação e o rápido esgotamento dos volumes armazenados no Açude Olho D’Água. A redução da água nos poços foi identificada apenas com gravidade moderada (nível 2), indicando uma dependência relativamente menor desse tipo de manancial no contexto local. As perdas na agricultura e na pecuária, demonstram uma percepção de impactos relevantes, porém menos imediatos que aqueles associados à disponibilidade hídrica direta. O aumento da demanda por caminhões-pipa é citado, refletindo sua utilização como estratégia emergencial acionada conforme o agravamento da escassez. Já a piora na qualidade da água apresenta quatro registros no nível 3, sugerindo deterioração perceptível, embora não classificada entre os fatores de maior gravidade na fase inicial da seca.

Gráfico 4.2 - Fatores que indicam a gravidade da seca



O Gráfico 4.3 evidencia que os impactos da seca sobre o abastecimento de água. A crise de abastecimento nas áreas urbanas e rurais aparece como um dos efeitos mais críticos, indicando fragilidade estrutural tanto nos sistemas centrais de distribuição quanto nos sistemas comunitários. A queda da qualidade da água para consumo humano também se destaca entre os efeitos mais severos, refletindo a redução do volume útil do reservatório. Além disso, a necessidade de reutilizar ou reaproveitar água surge como resposta adaptativa direta à escassez, revelando que a população adota estratégias emergenciais para suprir demandas mínimas. O racionamento de água nas comunidades e a busca por fontes alternativas, incluindo deslocamentos mais longos para coleta, mostram que a oferta regular se torna insuficiente à medida que a crise avança, reforçando o grau de vulnerabilidade hídrica associado ao Açude Olho D'Água durante eventos de seca severa.

Gráfico 4.3 - Impactos da seca no fornecimento e acesso a água

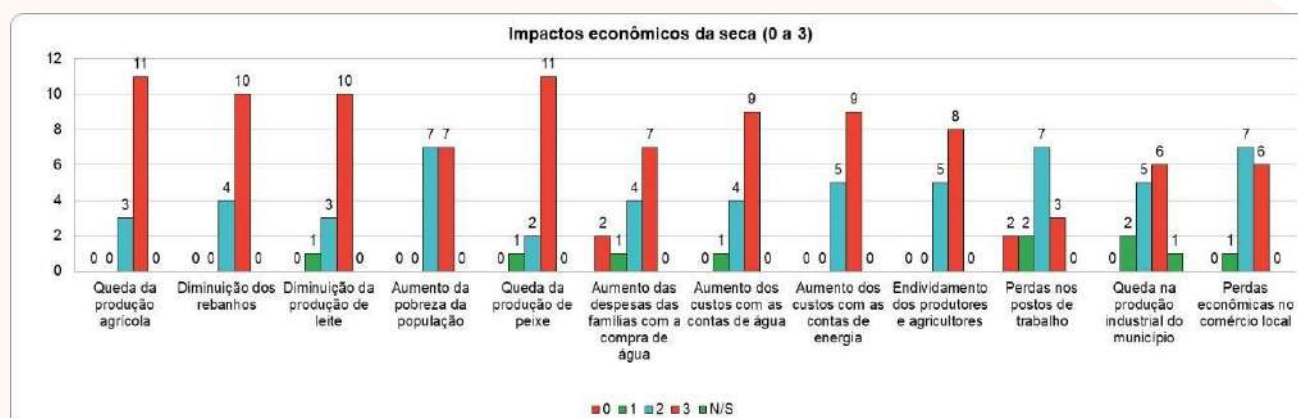


Os impactos da seca na dimensão econômica (Gráfico 4.4), evidencia que diversos segmentos produtivos e sociais foram afetados de maneira significativa. Os efeitos mais severos concentram-se nas atividades diretamente dependentes da disponibilidade hídrica, como a produção agrícola, pecuária e leiteira, que aparecem entre os impactos percebidos com maior gravidade, refletindo a redução da oferta de água para irrigação, dessedentação animal e manutenção das rotinas produtivas. A seca também repercute fortemente na produção de peixe, indicando perdas econômicas relevantes no setor.

Além das perdas diretas no sistema produtivo, observam-se efeitos relevantes sobre a dinâmica socioeconômica das famílias, como o aumento dos gastos com água, energia e outras despesas decorrentes da necessidade de adaptação ao cenário de escassez. As respostas mostram também o endividamento de produtores, indicando que muitos recorrem a crédito para manter suas atividades diante da queda da produtividade e do aumento dos custos. No mercado de trabalho, a seca contribui para a redução de postos de emprego, principalmente em setores ligados à agricultura e à pecuária, aumentando a vulnerabilidade econômica da população.

Os impactos se estendem também ao setor secundário e terciário, com queda da produção industrial do município e prejuízos ao comércio local, refletindo a retração do consumo, a redução da circulação econômica e a fragilização das cadeias produtivas dependentes do meio rural.

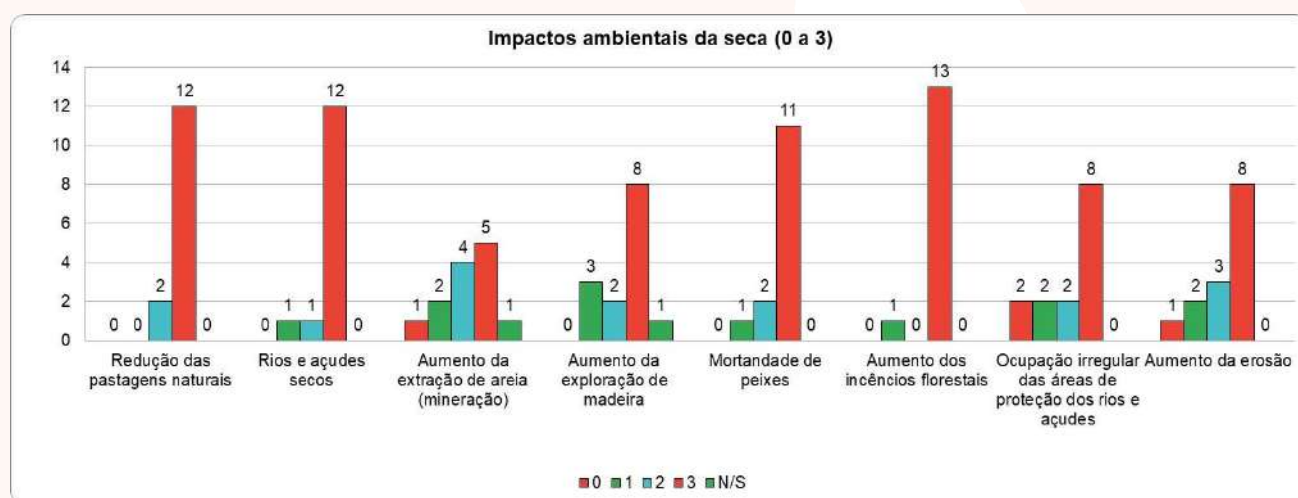
Gráfico 4.4 - Impactos da seca na dimensão econômica



O Gráfico 4.5 apresenta um conjunto de impactos ambientais associados à seca, mostrando que os efeitos mais severos se concentram na redução das pastagens naturais, no baixo nível de água de rios e açudes e na mortalidade de peixes, todos classificados nos níveis de maior gravidade. Esses resultados apontam que a diminuição prolongada da disponibilidade hídrica afeta diretamente a vegetação nativa, compromete a manutenção dos ecossistemas e reduz a biodiversidade local. Observa-se também que a seca intensifica processos de exploração ambiental, como o aumento da extração de areia e da retirada de madeira,

indicando que a pressão sobre os recursos naturais tende a crescer em cenários de escassez. Outros efeitos relevantes incluem o aumento de incêndios florestais, a ocupação irregular de áreas de proteção e o agravamento da erosão do solo, refletindo um conjunto de alterações que ampliam a degradação e reduzem a resiliência ambiental. O padrão observado demonstra que a seca atua de forma multidimensional, desencadeando impactos que comprometem tanto os recursos hídricos quanto a integridade das paisagens e ecossistemas associados ao Açude Olho D'Água.

Gráfico 4.5 - Impactos da seca na dimensão ambiental



O grupo focal apresentou a análise das percepções registradas no gráfico “Impactos ambientais da seca (0 a 3)” evidencia que a comunidade reconhece a seca como um fenômeno altamente crítico, capaz de intensificar diversos processos de degradação ambiental no território. Em praticamente todas as categorias avaliadas, observa-se predominância da resposta **3**, indicando impacto considerado muito elevado pelos participantes. Essa leitura reforça a importância de incorporar os saberes locais na construção de diagnósticos mais fiéis à realidade socioambiental.

Entre os impactos mais expressivos apontados, destacam-se a redução das pastagens naturais e o secamento de rios e açudes, afetando diretamente a disponibilidade de água e a sustentação da produção agropecuária. Essa percepção está presente em falas como: *“o açude colapsou”. Ficamos sem água e foi uma situação difícil*” - reforçando o caráter extremo do fenômeno para o sistema hídrico local.

A mortandade de peixes, outro impacto apontado de forma crítica, também aparece de maneira contundente nas narrativas comunitárias: *“tivemos a mortandade de peixes”* evidenciando como o desequilíbrio hídrico compromete diretamente a fauna aquática e, por consequência, a segurança alimentar e econômica das famílias.

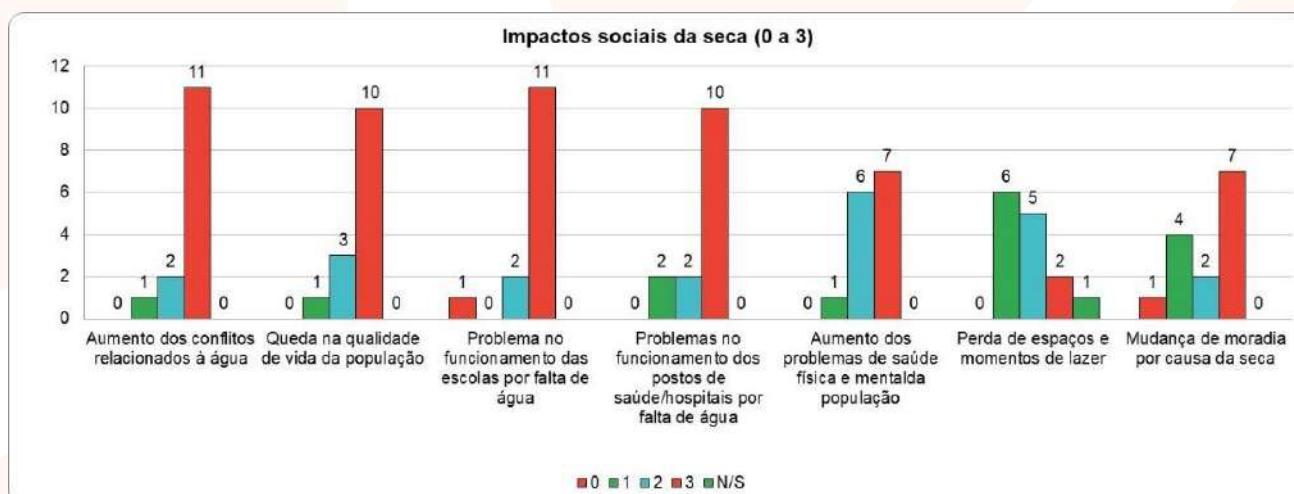
Os participantes também associaram o período prolongado de estiagem ao aumento dos incêndios florestais, do material seco e da pressão sobre os recursos naturais. Em complemento, há uma compreensão de que a seca contribui para práticas como a extração de madeira, a retirada de areia e a erosão — processos que, segundo o diagnóstico coletivo, tendem a se intensificar em contextos de estiagem severa. Em alinhamento a isso, um dos entrevistados recorda que: *“a seca sempre foi a dificuldade no Nordeste e tem levado essa imagem ruim [...] principalmente, a imagem do chão rachado”*, metáfora que remete diretamente à degradação ambiental visível no território.

Outro ponto destacado nas falas é a ocupação irregular das áreas de proteção e a fragilização das matas ciliares, elementos essenciais para proteger rios, açudes e reservatórios. Tais vulnerabilidades se tornam mais evidentes quando o regime hídrico é impactado, e isso se reflete na fala de um dos entrevistados ao reforçar que, na seca mais intensa, houve: *“até mesmo dificuldade para abastecer a população”*, o que demonstra a pressão crescente sobre o fornecimento de água.



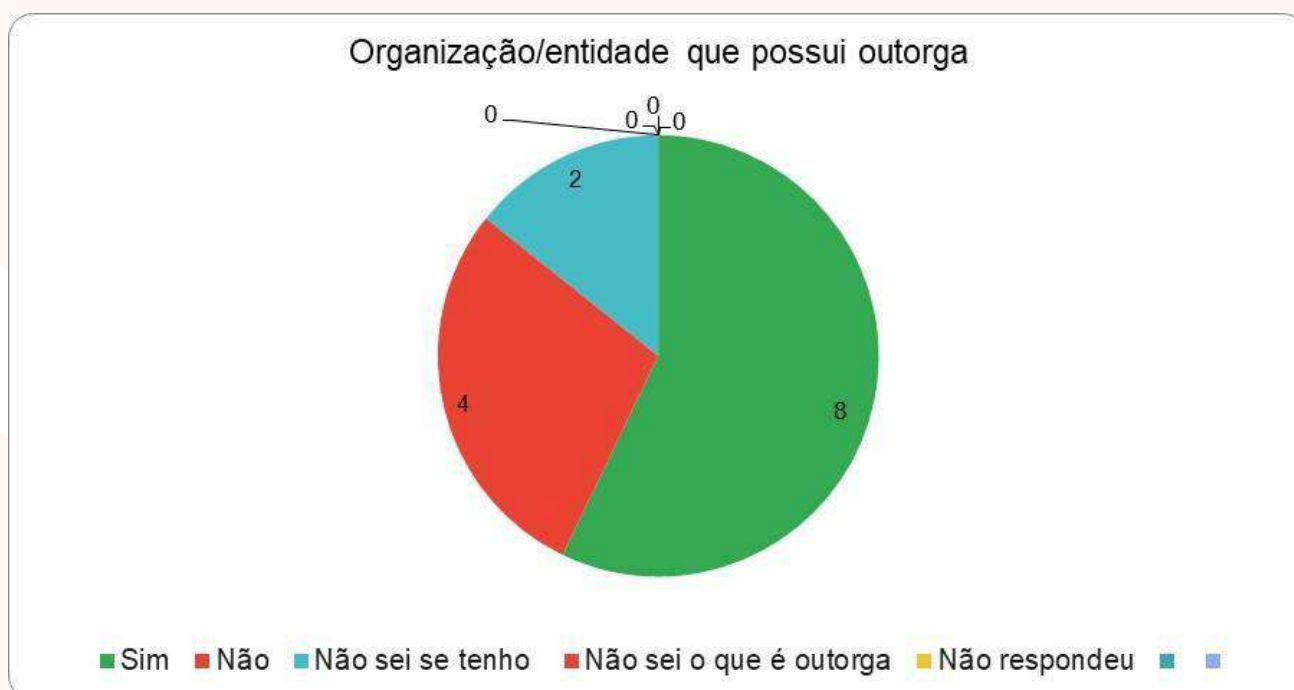
Na dimensão social, o Gráfico 4.6 revela que o aumento dos conflitos relacionados à água destaca-se como um dos principais impactos, refletindo a intensificação das disputas por acesso aos recursos hídricos. A queda na qualidade de vida da população aparece igualmente entre os efeitos mais críticos, indicando que a escassez hídrica afeta diretamente o bem-estar, a rotina doméstica e a capacidade das famílias de atender às necessidades básicas. Problemas no funcionamento de escolas e serviços de saúde devido à falta de água também figuram entre os impactos mais intensos, revelando fragilidade das estruturas de atendimento público e comprometimento de serviços essenciais. A seca repercute ainda na saúde física e mental, com aumento de sintomas, estresse e adoecimentos associados às condições ambientais adversas. Outros efeitos relevantes incluem a perda de espaços de lazer e a mudança de moradia, indicando que a crise hídrica altera práticas culturais, vínculos territoriais e dinâmicas de ocupação.

Gráfico 4.6 - Impactos sociais da seca



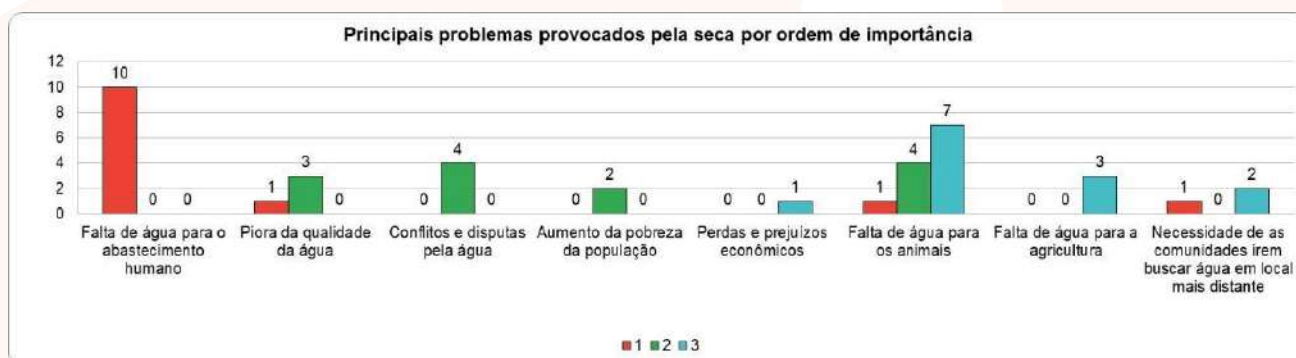
Quanto à regularização do uso da água (Gráfico 4.7), as respostas revelam um dado importante: oito respondentes afirmaram possuir outorga, enquanto quatro declararam não ter a outorga e dois não sabem se a instituição que representam possui outorga. As respostas demonstram que ainda existe uma parcela relevante de usuários que opera sem a devida regularização, o que pode contribuir para usos inadequados ou conflitos no acesso ao recurso, sobretudo em contextos de escassez.

Gráfico 4.7 - Regularização do uso da água



Em relação aos principais problemas provocados pela seca (Gráfico 4.8), a falta de água para o abastecimento humano foi o fator mais crítico, seguido pela falta de água para os animais, seguido dos conflitos pela água. A piora na qualidade da água e a necessidade de buscar água em locais mais distantes e a falta de água para agricultura aparecem em menor destaque. Esses dados reforçam que a água para consumo humano e animal é uma prioridade absoluta durante os períodos críticos, exigindo ações diretas para assegurar esse direito básico.

Gráfico 4.8 - Principais problema provocados pela seca



Debate sobre a proposta do PPS e as percepções da seca – Foto: Equipe UFCA



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 Olho D'Água, 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 como objetivo descrever os impactos decorrentes da seca, tanto negativos quanto positivos, e subsidiar a avaliação das vulnerabilidades associadas ao fenômeno. A sistematização dessas informações encontra-se apresentada no Quadro 4.2, no qual estão organizados os impactos apontados pelos interlocutores, bem como os usos da água diretamente afetados pelos períodos de seca.

### *4.2.1. Impactos relacionados à seca*

Esses impactos foram organizados segundo quatro dimensões: os aspectos de fornecimento e acesso a água, sociais, econômicos e ambientais, permitindo compreender de forma integrada como a escassez hídrica afeta a qualidade ambiental do hidrossistema, as condições de vida das comunidades, o funcionamento das instituições e o desempenho das atividades econômicas locais. Ao reunir percepções coletivas sobre efeitos tanto negativos quanto positivos, o quadro oferece uma leitura abrangente das vulnerabilidades e oportunidades identificadas pelos usuários, contribuindo para um planejamento mais realista, participativo e alinhado às necessidades do território.

Os participantes da 1ª oficina convergiram ao reconhecer que o Açude Olho D'Água, desempenha um papel estratégico no abastecimento humano e apresenta evidências iniciais de degradação da qualidade de suas águas. Entre as preocupações manifestadas, destaca-se a necessidade de definir, com base em critérios técnicos e ambientais, um local adequado para a disposição dos efluentes oriundos da ETA da Cagece, de modo a evitar a descarga de resíduos em áreas suscetíveis à contaminação do reservatório.

Outro ponto recorrente nas discussões refere-se à presença de atividades pecuárias em áreas próximas ao reservatório, situação que compromete a integridade da Área de Preservação Permanente (APP) e amplia o risco de aporte de matéria orgânica e sedimentos ao corpo hídrico. Nesse sentido, os participantes enfatizaram a importância de restringir a criação animal dentro da faixa de proteção, associada à instalação de bebedouros adequados, que permitam o acesso dos animais à água sem a necessidade de aproximação direta ao espelho d'água.

De forma integrada, essas contribuições evidenciam que a proteção do Olho D'Água requer tanto ações técnico-operacionais quanto o fortalecimento da governança socioambiental, orientada à redução das pressões antrópicas e à preservação da funcionalidade ecológica do reservatório.

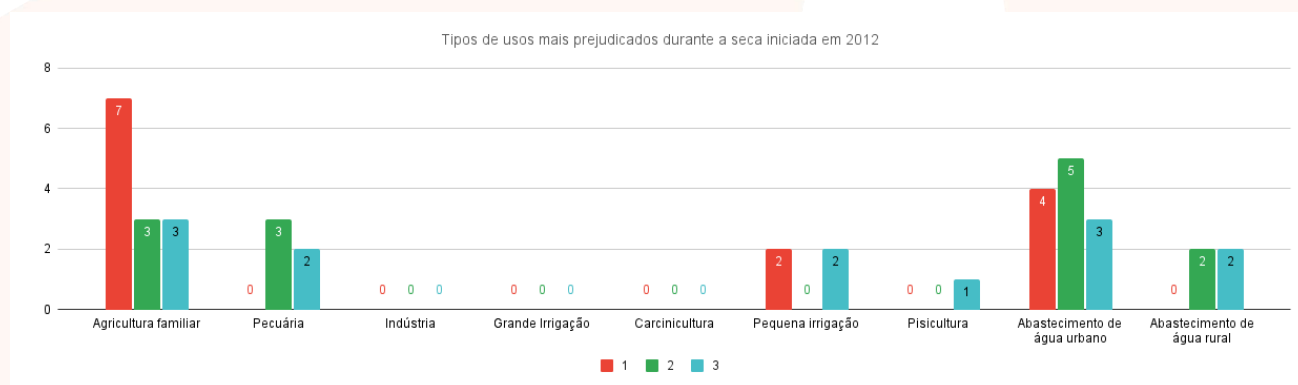
Quadro 4.2 - Impactos negativos e positivos da seca no Hidrossistema Olho D'Água

Tipos de Impactos	Impactos observados (segundo os questionários)
Fornecimento e acesso a água	<b>Negativos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Crise no abastecimento de água nas comunidades rurais;</li> <li>• Racionamento;</li> <li>• Queda na qualidade da água para beber;</li> <li>• Necessidade de buscar água em locais distantes;</li> <li>• Necessidade de acesso a água em locais mais distantes;</li> <li>• Utilização de fontes alternativas;</li> </ul>
	<b>Positivos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• estímulo ao uso racional e à valorização da água.</li> </ul>
Econômicos	<b>Negativos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Queda na produção agrícola;</li> <li>• Queda na produção de peixe;</li> <li>• Diminuição dos rebanhos;</li> <li>• Diminuição da produção de leite;</li> <li>• Aumento dos custos com água e energia;</li> <li>• Endividamento dos produtores e agricultores;</li> <li>• Diminuição dos postos de trabalho;</li> <li>• Prejuízos ao comércio local;</li> <li>• Manejo aquícola sem capacitação adequada.</li> </ul>
	<b>Positivos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estímulo à mudança de práticas produtivas;</li> <li>• Valorização de tecnologias de convivência com a seca</li> </ul>
Sociais	<b>Negativos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumento dos conflitos relacionados a água;</li> <li>• Queda na qualidade de vida da população;</li> <li>• Aumento dos problemas de saúde física e mental;</li> <li>• Dificuldades no funcionamento de escolas e postos de saúde;</li> <li>• Aumento dos problemas de saúde física e mental da população;</li> <li>• Baixo nível de educação ambiental;</li> <li>• Mudança de moradia por causa da seca.</li> </ul>
	<b>Positivos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• fortalecimento da organização comunitária;</li> <li>• aprendizagem coletiva;</li> <li>• resgate de práticas de solidariedade.</li> </ul>
Ambientais	<b>Negativos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rios e açudes secos;</li> <li>• Mortandade de peixes;</li> <li>• Redução das pastagens;</li> <li>• Aumento da erosão,</li> <li>• Incêndios florestais</li> <li>• Aumento da extração de areia;</li> <li>• Ocupação irregular de margens e áreas de proteção</li> <li>• Uso de práticas agrícolas inadequadas;</li> <li>• Falta saneamento nas áreas urbanas e rurais;</li> <li>• Ausência de coleta seletiva.</li> </ul>
	<b>Positivos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conscientização sobre os efeitos do desmatamento e uso de agrotóxicos;</li> </ul>

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

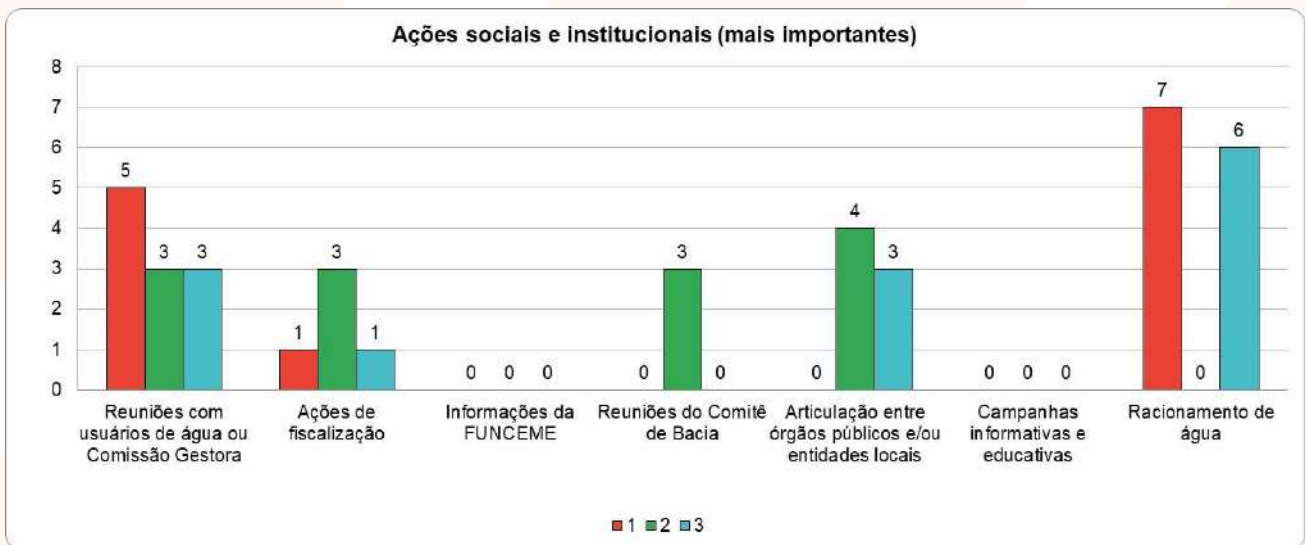
O Gráfico 4.9 mostra que a agricultura familiar aparece como o uso mais prejudicado durante a seca, concentrando a maior quantidade de respostas no nível de maior gravidade. Em seguida, os impactos são observados no abastecimento urbano de água. O abastecimento rural também é afetado, porém com intensidade menor que os usos anteriores. A pecuária e a pequena irrigação aparecem como setores vulneráveis, mas com menor frequência de citação pelos respondentes.

Gráfico 4.9 - Setores mais prejudicados durante a seca



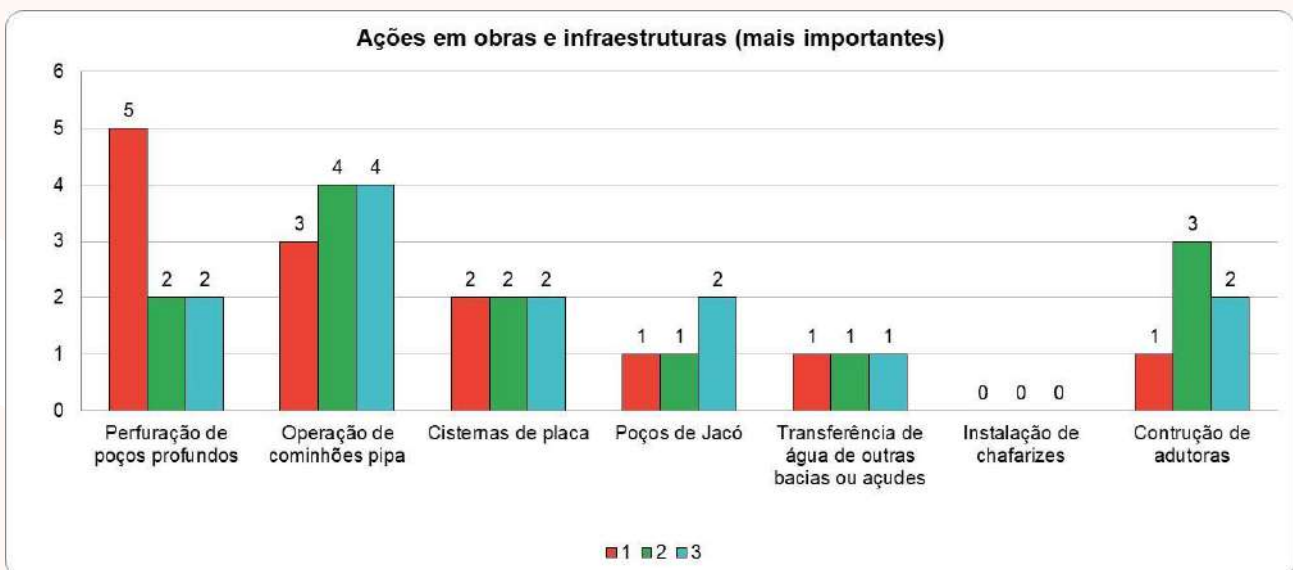
O Gráfico 4.10 mostra que, entre as ações sociais e institucionais consideradas mais importantes pelos respondentes, o racionamento de água aparece com a maior quantidade de indicações, destacando-se como a principal medida percebida para enfrentar períodos de escassez. Em seguida, ganham relevância as reuniões com usuários de água ou comissões gestoras, que figuram como espaços fundamentais de diálogo e coordenação local. A articulação entre órgãos públicos e entidades locais também se destaca, principalmente nos níveis intermediários de importância, sinalizando valorização da cooperação interinstitucional na resposta à seca. As ações de fiscalização e as reuniões do Comitê de Bacia aparecem como medidas complementares, reconhecidas pelos participantes, ainda que com menor intensidade. Em conjunto, esses resultados indicam que a população atribui maior importância a estratégias que combinam regulação, participação social e coordenação institucional como pilares essenciais para o enfrentamento da seca.

Gráfico 4.10 - Ações institucionais e sociais mais relevantes



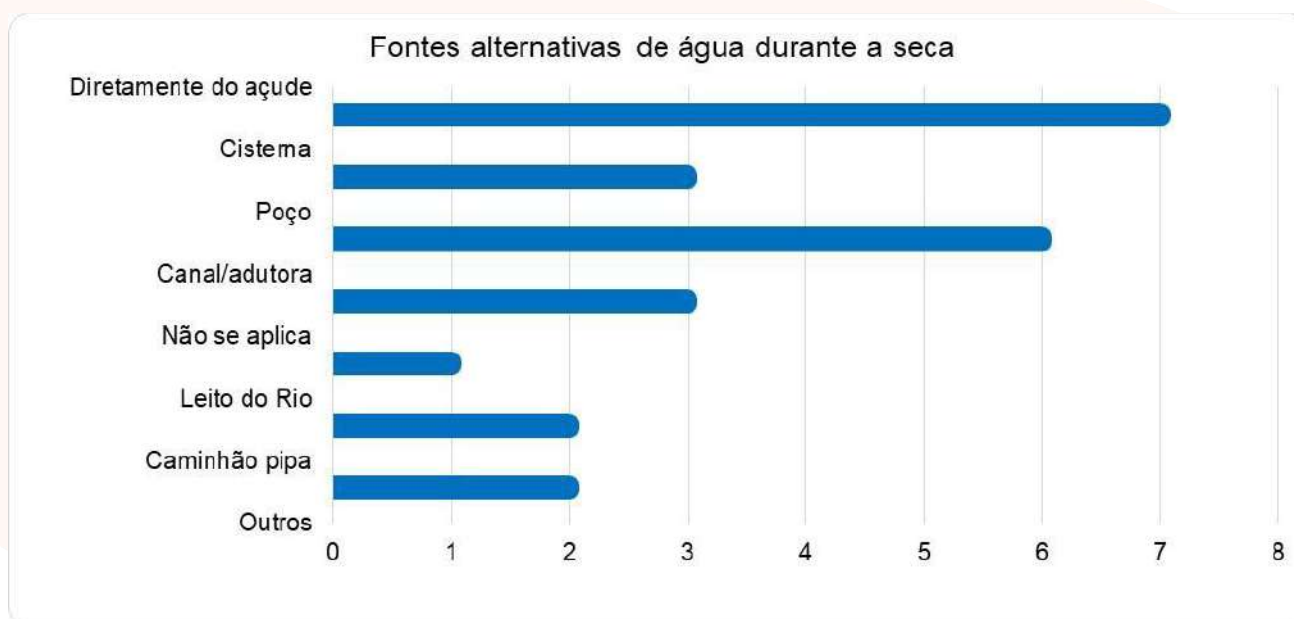
Entre as ações estruturais (Gráfico 4.11) mais reconhecidas pelos participantes, a principal fonte alternativa de água utilizada pelos participantes foi retirar água diretamente do açude, sendo a estratégia mais mencionada.

Gráfico 4.11 - Ações em obras e infraestrutura



Em seguida, aparecem as alternativas poço, cisterna e canal/adutora, utilizadas por parte significativa dos respondentes e indicando diversificação no acesso emergencial ao recurso hídrico. O uso do caminhão-pipa e do leito do rio aparece com menor frequência, sugerindo que essas opções foram acionadas apenas por uma parcela reduzida das famílias. No conjunto, os resultados revelam que a população recorre majoritariamente a fontes próximas e de acesso direto, complementando-as com estruturas de captação existentes, o que destaca a importância de fortalecer múltiplas alternativas de abastecimento em cenários de seca prolongada.

Gráfico 4.12 - Fontes alternativas para suprimento de água

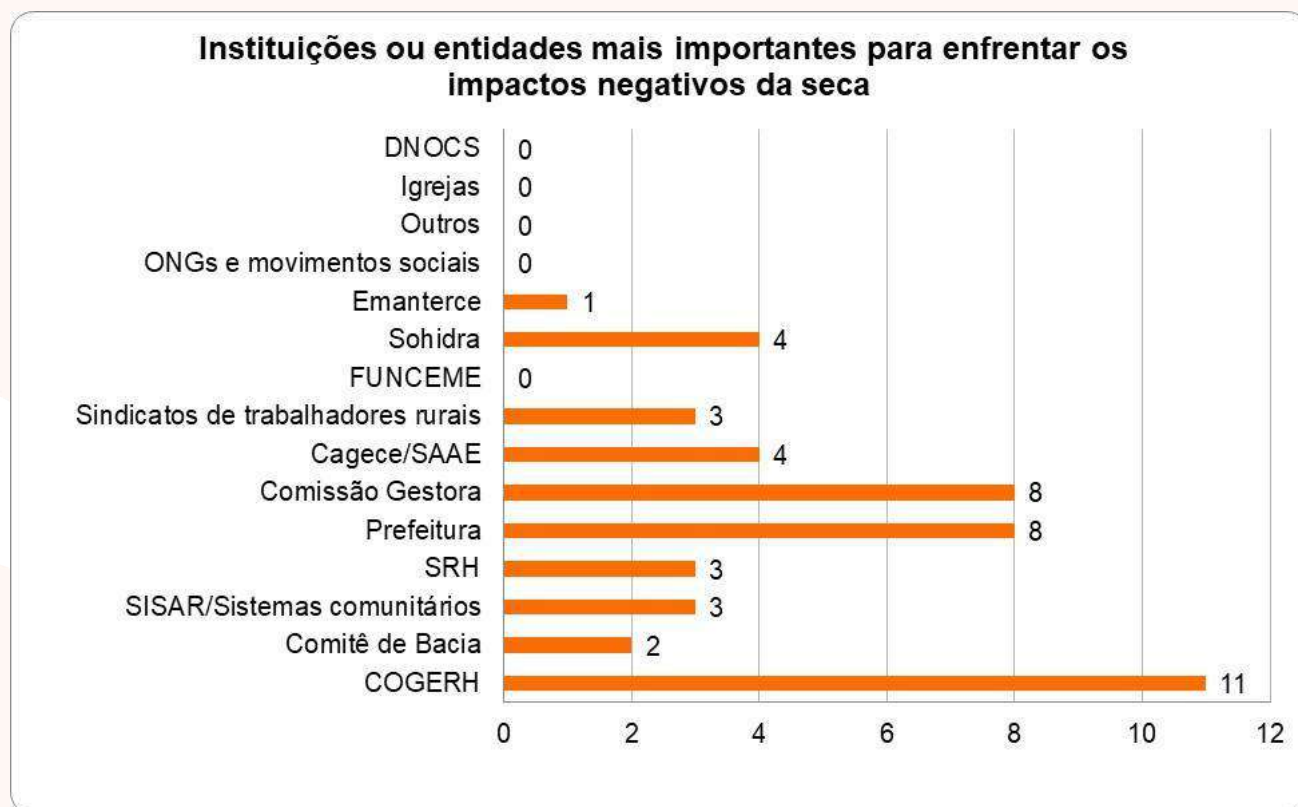


Todos os gráficos apresentados ao longo deste diagnóstico têm como fonte os dados coletados por meio do questionário aplicado durante a 1ª Oficina do Plano Proativo de Seca do Hidrossistema Olho D'Água, realizada em 04 de novembro de 2025. A oficina reuniu 21 participantes, sendo 12 integrantes da Comissão Gestora do Açude Olho D'Água, além de usuários de água e representantes de instituições locais, que se encontraram com o propósito de compartilhar

percepções, experiências e prioridades relacionadas às estratégias de 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.

O Gráfico 4.13 revela que, na percepção dos participantes, a governança da água no Hidrossistema Olho D'Água possui papel central e elevado potencial para enfrentar os impactos negativos da seca. A instituição mais mencionada foi a COGERH, citada por 11 respondentes, indicando forte reconhecimento de sua atuação técnica e operacional no monitoramento, na gestão da oferta e na condução dos processos de alocação. Em seguida, aparecem a Comissão Gestora e a Prefeitura, ambas com oito indicações, evidenciando a importância atribuída à coordenação local e à mobilização comunitária para garantir transparência, diálogo e respostas rápidas em cenários de crise hídrica.

*Gráfico 4.13 - Instituições e entidades mais importantes para enfrentar os impactos negativos da seca*



Outras instituições também foram lembradas como Cagece/SAAE, Sohidra, Sindicatos de Trabalhadores Rurais, SISAR e SRH, compondo um conjunto de atores que atuam de maneira complementar nas dimensões de abastecimento, infraestrutura, articulação comunitária e regulação. A presença dessas instituições reforça que, para os usuários, a gestão da seca exige uma atuação distribuída e articulada, envolvendo tanto órgãos estaduais quanto estruturas municipais e comunitárias.

O reconhecimento expressivo dessas entidades sugere que os participantes valorizam uma governança multinível, capaz de integrar ações técnicas, institucionais e sociais.

#### *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 Olho D'Água, 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. A exposição à seca, conforme percebida pelos participantes da oficina, está fortemente associada à redução dos volumes armazenados nos açudes e ao comportamento crítico do regime de chuvas. Esses fatores estruturam o cenário de escassez, uma vez que a diminuição das chuvas compromete diretamente a recarga hídrica e precipita o esvaziamento acelerado dos reservatórios, incluindo o próprio Açude Olho D'Água. Os efeitos se estendem

aos ecossistemas locais: rios e açudes secos, redução de pastagens naturais e queda significativa da produção agrícola e aquícola surgem como evidências claras de que o território está altamente exposto às variações climáticas. Além disso, atividades intensificadas pela seca — como extração de areia e exploração de madeira — revelam uma pressão adicional sobre os recursos naturais, ampliando a vulnerabilidade ambiental da região.

A **sensibilidade** refere-se ao grau em que os sistemas expostos são afetados negativamente pela seca. A sensibilidade observada nos resultados dos questionários revela que os impactos da seca incidem de forma mais severa sobre os setores e populações diretamente dependentes da disponibilidade hídrica local. A agricultura familiar emerge como o uso mais afetado, seguida pela pecuária, pequena irrigação e piscicultura, demonstrando o elevado grau de dependência da produção rural em relação ao reservatório. No campo social, a seca compromete o funcionamento de escolas, postos de saúde e sistemas de abastecimento urbano e rural, além de provocar conflitos e queda expressiva na qualidade de vida. A esfera econômica também demonstra forte sensibilidade, com aumento da pobreza, custos adicionais para as famílias, perda de postos de trabalho e endividamento dos produtores. Assim, a sensibilidade materializa-se como o conjunto de fragilidades que intensificam os efeitos negativos da exposição climática.

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.

### 4.3. Conflitos Sociais Relativos à Seca no Hidrossistema Olho D'Água

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 2015 a 2017 como o mais grave da seca. O Gráfico 4.14 mostra que esse intervalo concentrou praticamente todas as indicações dos participantes, destacando-o como o momento de maior severidade da crise hídrica no Hidrossistema Olho D'Água. Apenas um número muito reduzido de respostas mencionou outros períodos, como 2012–2014 ou 2017–2019, e houve ainda um registro isolado afirmando que “não teve seca”. Nenhum participante apontou 2012 como ano isoladamente mais crítico. Essa distribuição evidencia consenso sobre a intensidade da estiagem prolongada que marcou a metade da década, alinhada ao contexto regional de seca severa que afetou fortemente o semiárido cearense nesse período.

Gráfico 4.14 - Período mais grave da seca



Conforme apontado no Gráfico 4.15, os principais conflitos no Hidrossistema Olho D'Água relacionam-se às tensões entre população e companhia de abastecimento, bem como às disputas envolvendo a qualidade da água distribuída e os barramentos instalados ao longo dos cursos d'água, que foram mencionados por dez ou mais respondentes. Situações envolvendo conflitos entre irrigantes e abastecimento humano e entre municípios pela liberação de água também figuram entre os elementos mais críticos de vulnerabilidade institucional, revelando a complexidade das interações entre usos múltiplos em cenários de escassez.

Gráfico 4.15 - Principais conflitos relacionados com a seca de 2012



As preocupações com ações unilaterais como barramentos e práticas que comprometem a qualidade da água — como extração desordenada ou uso inadequado do solo — também emergem nas discussões, revelando uma dimensão territorial do conflito. A combinação desses elementos evidencia que os conflitos são amplificados não apenas pela redução dos volumes hídricos, mas pela ausência de mecanismos eficazes de mediação, fiscalização e pactuação entre setores usuários.

## 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.

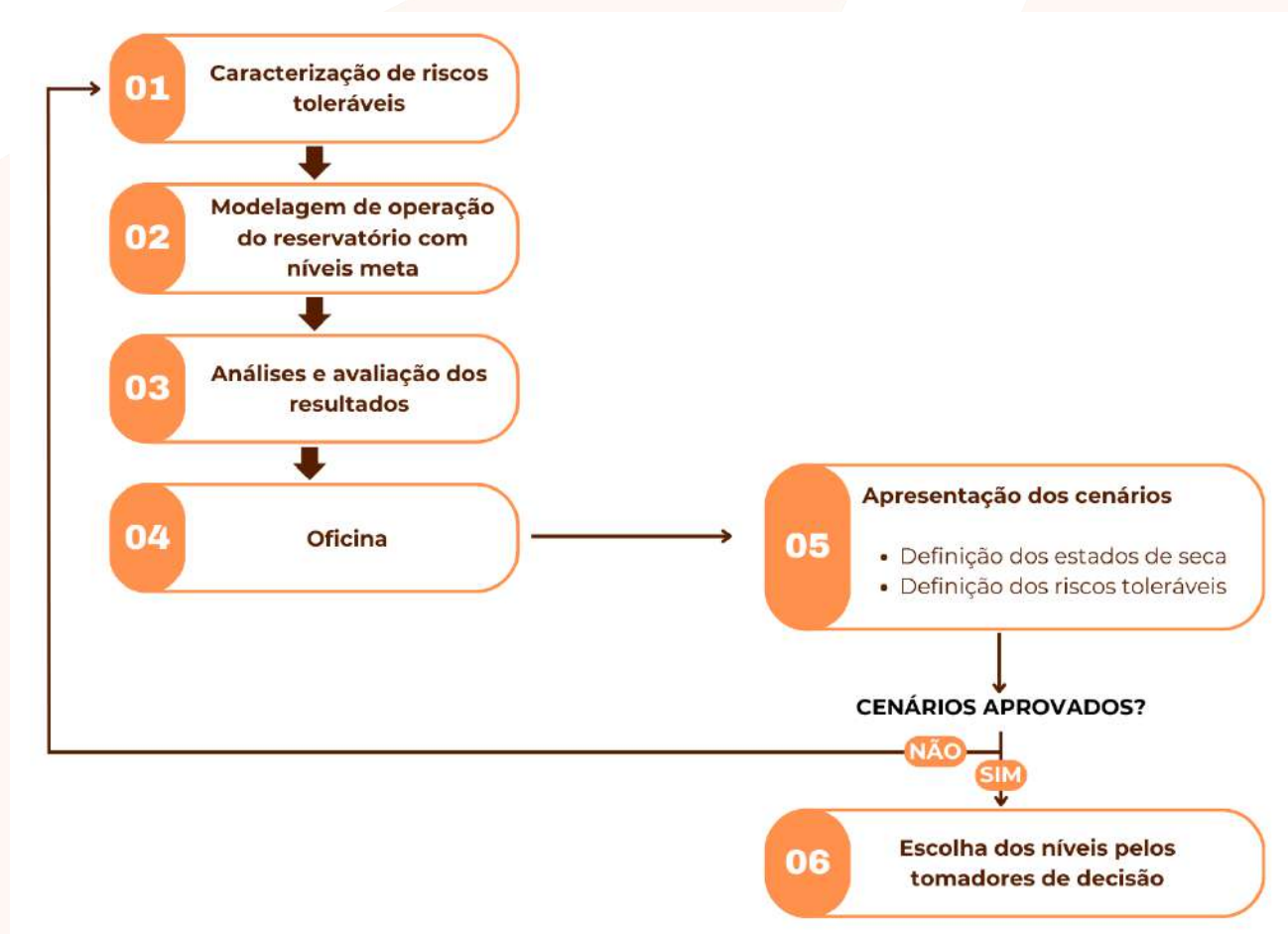
3ª Oficina de apresentação dos cenários do Plano de Secas do Hidrossistema Olho D'Água – Foto: Equipe UFCA



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*

<b>Tempo de permanência</b>	<b>Normal</b>	<b>Alerta</b>	<b>Seca</b>	<b>Seca Severa</b>
Permanência 1 (-)	47,00%	26,50%	21,10%	5,41%
Permanência 2 (+)	50,45%	24,92%	20,80%	3,83%

*Tabela 5.2 - Valores de fração de atendimento utilizados para criação de cenários de riscos toleráveis*

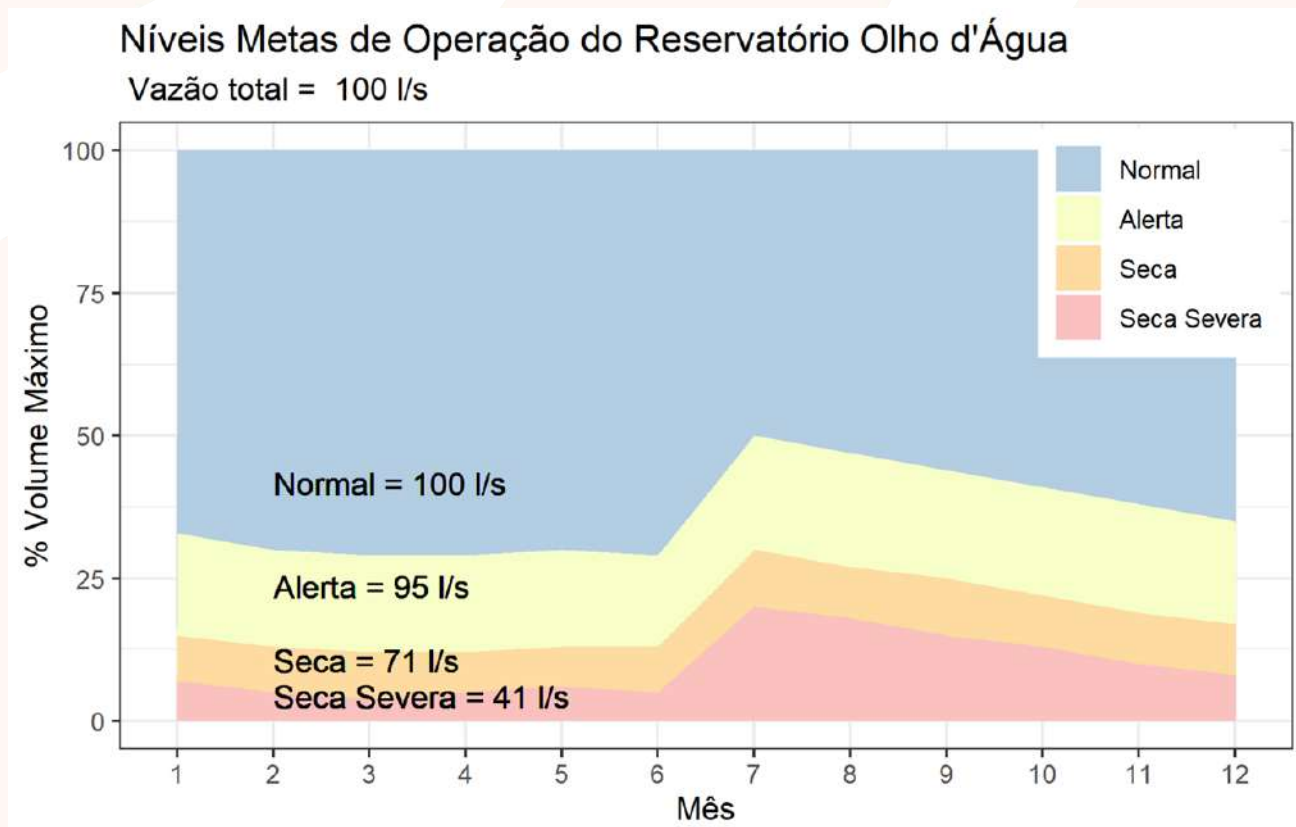
<b>Contingência/Racionamento</b>		<b>Normal</b>	<b>Alerta</b>	<b>Seca</b>	<b>Seca Severa</b>
Atendimento 1 (-)	Demanda Tipo I	0%	0%	5%	10%
	Demanda Tipo II	0%	10%	50%	100%
Atendimento 2 (+)	Demanda Tipo I	0%	5%	15%	20%
	Demanda Tipo II	0%	20%	70%	100%

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 2%, 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 17 de dezembro de 2025.

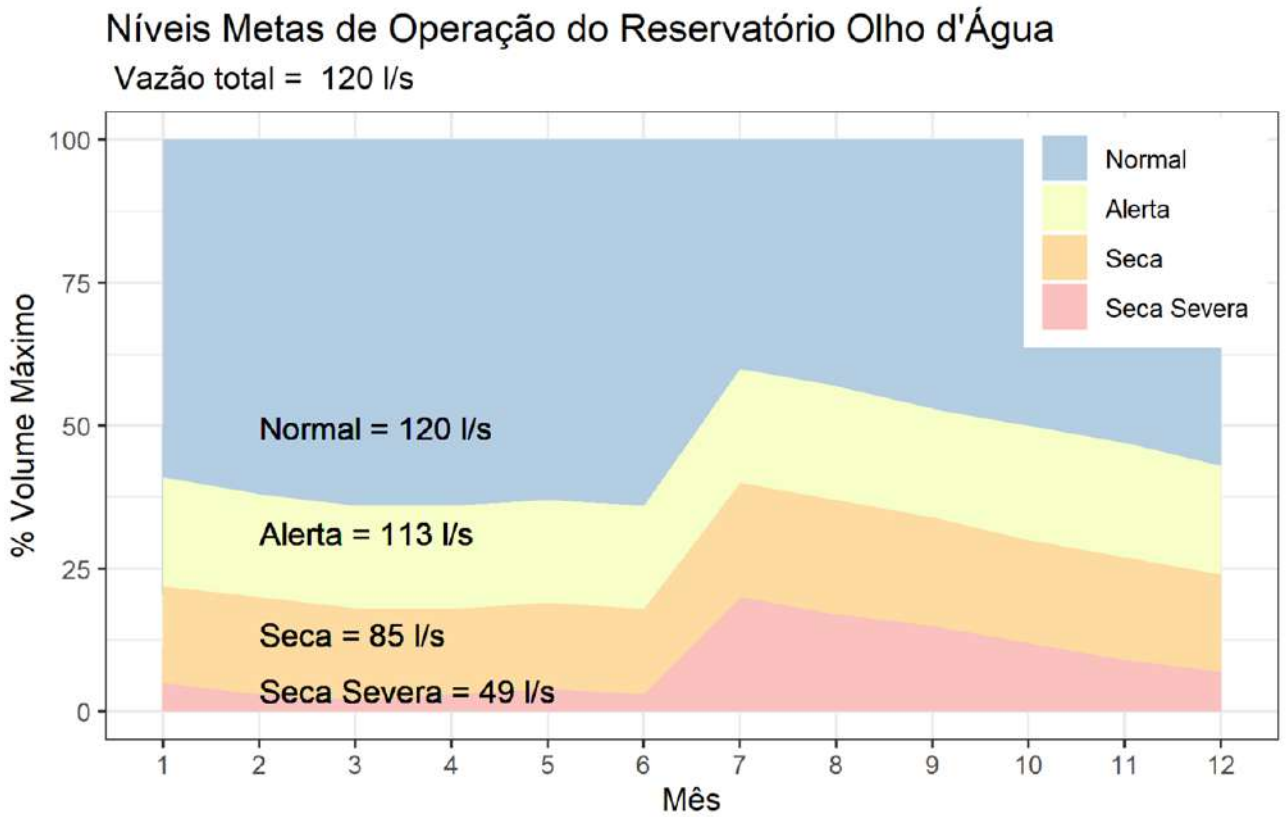
Figura 5.2 - Níveis metas de operação do Reservatório Olho D'Água para o cenário 1 (menos restritivo quanto à permanência), com liberação média anual de 100 L/s, Destaque para as porcentagens no mês de julho



VM1	33%	30%	29%	29%	30%	29%	50%	47%	44%	41%	38%	35%
VM2	15%	13%	12%	12%	13%	13%	30%	27%	25%	22%	19%	17%
VM3	7%	5%	4%	5%	6%	5%	20%	18%	15%	13%	10%	8%

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 consequentemente, volumes esperados de acumulação mais baixos.

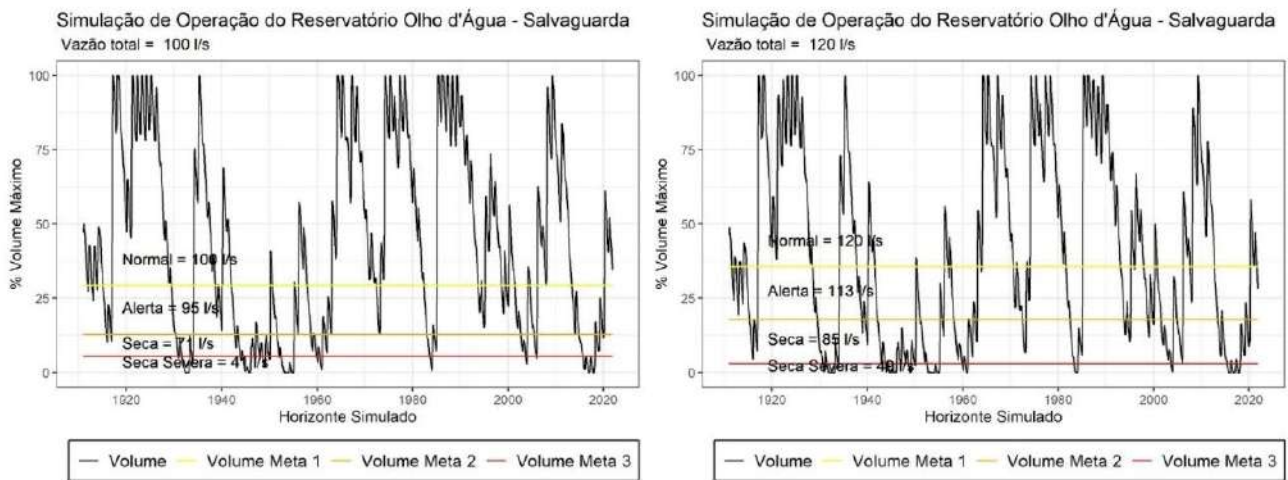
Figura 5.3 - Níveis metas de operação do Reservatório Olho D'Água para o cenário 2 (mais restritivo quanto à permanência), com liberação média anual de 120 L/s, Destaque para as porcentagens no mês de julho



VM1	41%	38%	36%	36%	37%	36%	60%	57%	53%	50%	47%	53%
VM2	22%	20%	18%	18%	19%	18%	40%	37%	34%	30%	27%	24%
VM3	5%	3%	2%	3%	4%	3%	20%	17%	15%	12%	9%	7%

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. No Cenário 1, observa-se que embora a vazão explorada seja menor (100 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 (120 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 Olho D'Água para os dois cenários propostos



## 5.1. Cenário escolhido

3ª Oficina de apresentação dos cenários do Plano de Secas do Hidrossistema Olho D'Água – Foto: Equipe UFCA



Na 3ª Oficina, realizada no dia 17 de dezembro de 2025, contando com a presença da Comissão Gestora do hidrossistema Olho D'Água 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.

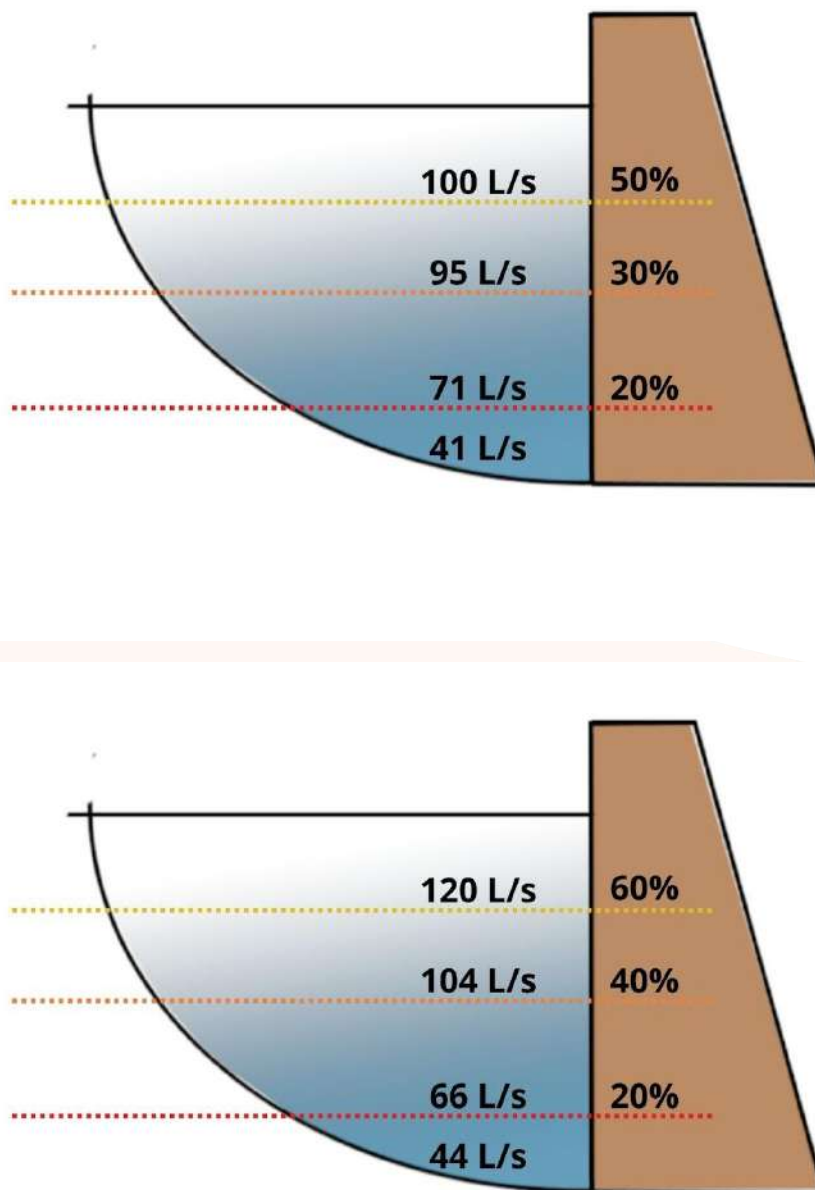
Para a determinação desses valores, foram analisadas as vazões de operação do reservatório, alocadas ao longo dos anos, onde foi verificado que geralmente são liberadas vazões mínimas de 45 L/s para atender ao abastecimento humano. Já para a vazão média anual, adotou-se 100 L/s e 120 L/s, incluindo as 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 100 L/s, e para o Cenário B o valor foi de 120 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.

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%, 30% e 20%, sendo o cenário menos conservador e apresentando vazão máxima no nível normal de 100 L/s. O Cenário B apresenta os níveis de 60%, 40% e 20%, apresentando como vazão máxima no nível normal de 120 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 Olho D'Água.

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 100 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 17/12/2025



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

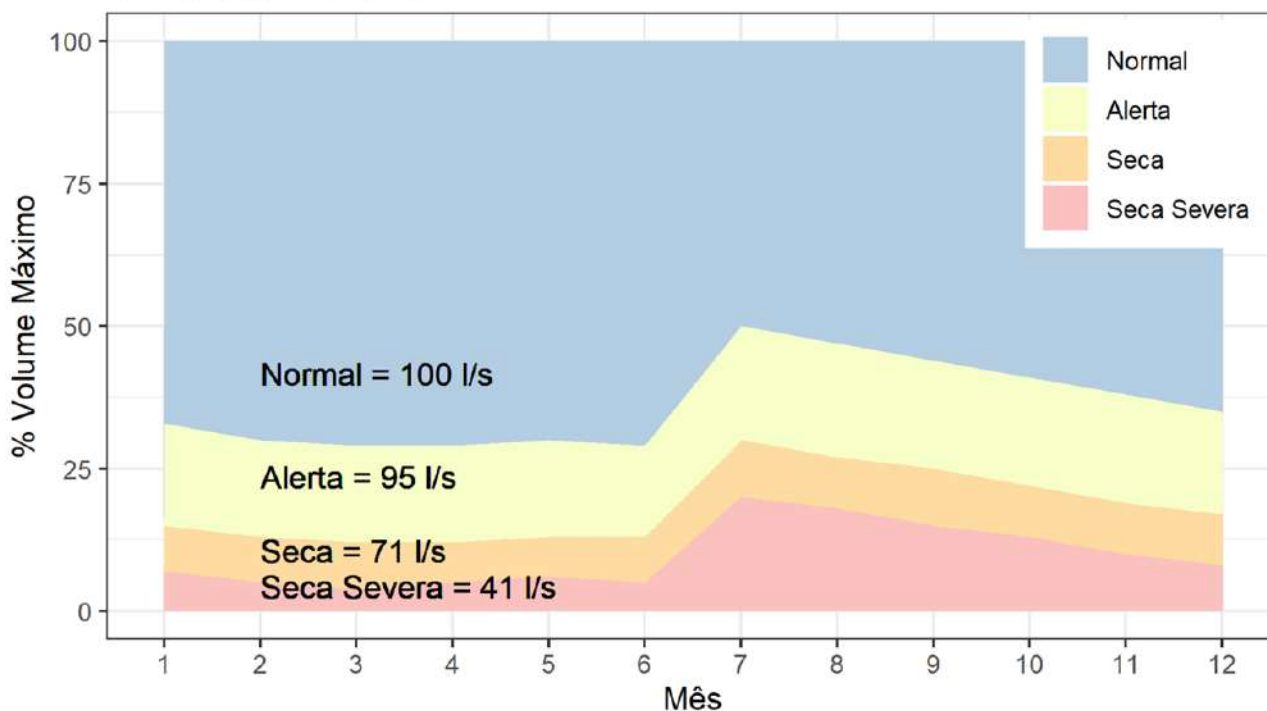
### 5.2.1. Representação matemática do cenário escolhido

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

### Níveis Metas de Operação do Reservatório Olho d'Água

Vazão total = 100 l/s



VM1	33%	30%	29%	29%	30%	29%	50%	47%	44%	41%	38%	35%
VM2	15%	13%	12%	12%	13%	13%	30%	27%	25%	22%	19%	17%
VM3	7%	5%	4%	5%	6%	5%	20%	18%	15%	13%	10%	8%

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

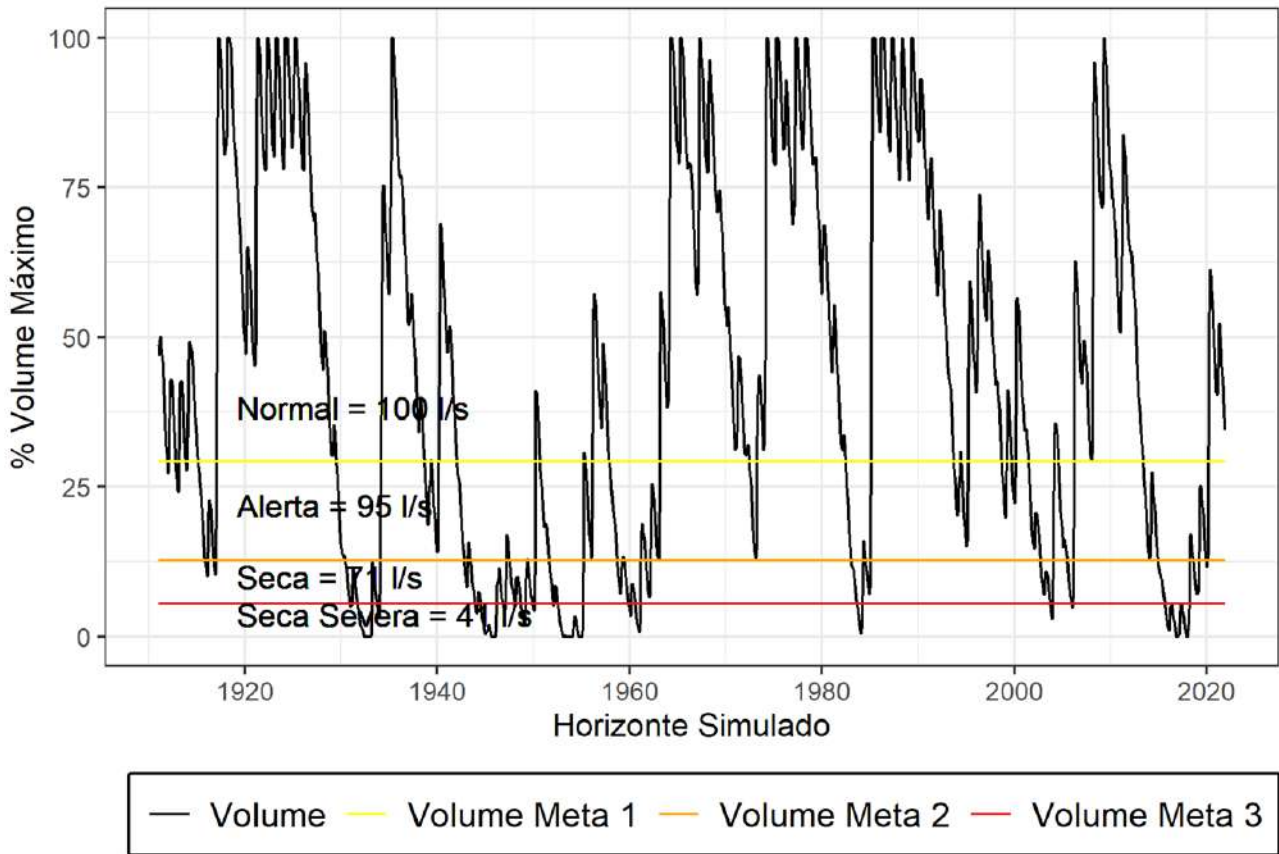
O cálculo destes níveis meta baseia-se no tempo de permanência em cada estado de seca, considerando as vazões adotadas. Assim, a Figura 5.8 apresenta a simulação da operação do hidrossistema Olho D'Água considerando as vazões em cada um dos estados de seca definidos.

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 Olho D'Água 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 Olho d'Água - Salvaguarda

Vazão total = 100 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 Olho D'Água, 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., 2019<sup>1</sup>). 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.

---

<sup>1</sup> 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 04 de dezembro 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.

A dinâmica Seca em Jogo, aplicada durante a 2ª Oficina com a Comissão Gestora e usuários do Hidrossistema Olho D´Água, realizada em 04 de dezembro 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.

*Figura 6.1 - Aplicação do Seca em Jogo com a Comissão Gestora e usuários do hidrossistema Olho D'Água*



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

Desde o início da atividade, os participantes foram distribuídos em papéis representativos dos principais usos da água, abastecimento humano, grande irrigante, pequeno irrigante, pecuária, indústria e comunidade rural, o que favoreceu a compreensão das assimetrias existentes entre os setores e a percepção dos conflitos potenciais em períodos de redução da oferta hídrica. Ao longo das rodadas do jogo, tornou-se evidente que a ausência de planejamento e de critérios claros de alocação tende a acelerar o esgotamento do reservatório, mesmo em cenários inicialmente favoráveis de aporte hídrico.

Um dos aprendizados centrais destacados pelos participantes refere-se à importância do acompanhamento contínuo do nível do reservatório como instrumento orientador da gestão. A leitura coletiva do estado do açude (cheio, alerta ou seco) foi reconhecida como elemento-chave para antecipar decisões e evitar colapsos no sistema.

*“Na hora que a gente vê se tá cheio, se tá em alerta ou se tá seco, a gente sabe que tem que tomar decisões para não chegar ao pior estado.” (Participante)*

Essa percepção reforça a centralidade do monitoramento como base para o planejamento proativo de secas ao evidenciar que decisões tardias tendem a aumentar os custos sociais, econômicos e ambientais da escassez.

Durante a dinâmica, os participantes identificaram que os impactos da seca não se distribuem de forma homogênea entre os setores usuários. A pecuária e a agricultura irrigada foram frequentemente mencionadas como atividades mais vulneráveis à redução da disponibilidade hídrica, sobretudo quando o abastecimento humano passa a ser priorizado.

*“A pecuária é sempre a primeira a sentir, porque quando a água começa a faltar, a prioridade é o consumo humano.” (Participante)*

Ao mesmo tempo, emergiu a compreensão de que a adoção de estratégias de economia e racionalização do uso da água constitui uma resposta necessária diante de cenários de restrição.

*“A gente pensou mais em garantir o recurso e economizar, porque se gastar sem pensar, o açude não aguenta.” (Participante)*

Essas falas evidenciam a internalização, pelos participantes, da lógica de priorização de usos e da necessidade de adaptação dos sistemas produtivos às condições hidrológicas vigentes.

Outro aspecto recorrente nas discussões foi a noção de corresponsabilização entre os usuários do sistema. As decisões relativas à implementação de ações emergenciais, como a transferência de água ou a manutenção de poços,

suscitaram debates sobre quem deve arcar com os custos dessas medidas e como distribuí-los de forma equitativa.

*“Se todo mundo usa a água, todo mundo tem que ajudar a pagar quando precisa trazer água de fora.” (Participante)*

Esse momento da oficina revelou, de forma prática, a complexidade da governança da água em contextos de escassez, destacando a importância de regras previamente pactuadas, transparência nos critérios decisórios e fortalecimento dos espaços coletivos de negociação.

A dinâmica também estimulou reflexões críticas sobre a participação social nos processos de gestão hídrica. Alguns participantes apontaram a baixa representatividade de determinados segmentos nas reuniões decisórias, especialmente fora dos momentos de crise aguda.

*“Quando é pra discutir alocação de água, o plenário enche. Mas no dia a dia, quase ninguém participa.” (Participante)*

Essa fala evidencia um desafio estrutural para a governança dos recursos hídricos: a necessidade de ampliar e qualificar a participação social de forma contínua, e não apenas em contextos de conflito iminente.

De modo geral, a oficina “Seca em Jogo” mostrou-se uma ferramenta potente para sensibilização, aprendizagem coletiva e construção de consensos mínimos sobre a gestão da água em situação de escassez. A experiência reforçou a importância do planejamento antecipado, da definição clara de prioridades de uso, do monitoramento sistemático e da corresponsabilização entre os usuários como pilares centrais do PGPS.

Quando foram perguntados: Vocês acham que usar o nível da água do reservatório ajuda a gerenciar o reservatório? Os participantes reconheceram de forma unânime que o uso do nível da água do reservatório é um instrumento fundamental para o gerenciamento hídrico, pois orienta a tomada de decisão, permite antecipar medidas de economia e planejamento e reduz o risco de colapso do sistema em períodos de seca.

*“Na hora que a gente vê se tá cheio, se tá em alerta ou se tá seco, a gente sabe que tem que tomar decisões para não chegar ao pior estado.”*

Quando questionados sobre o maior desafio vivenciado durante o jogo, os participantes destacaram a dificuldade de garantir água suficiente para sustentar as atividades ao longo do tempo sem comprometer o volume do reservatório. A necessidade de economizar água, o receio de faltar recurso para a produção, especialmente na pecuária, e a priorização do abastecimento humano emergiram como elementos centrais do desafio enfrentado na dinâmica.

*“a gente pensou mais em garantir o recurso e economizar.”*

*“O maior desafio era o medo de faltar água para a criação.”*

De forma integrada, o principal desafio identificado pelos participantes durante a dinâmica consistiu em conciliar a sustentabilidade das atividades econômicas com a preservação do volume útil do reservatório ao longo do tempo. A dinâmica evidenciou que decisões individuais, quando desarticuladas de um planejamento coletivo, produzem impactos sistêmicos e podem acelerar o comprometimento da segurança hídrica. Observou-se, ainda, que a ausência de planejamento antecipado tende a intensificar situações de escassez, ao passo que a prioridade legal do abastecimento humano impõe restrições aos demais usos, demandando a reorganização das estratégias produtivas, a adoção de práticas de uso racional da água e maior capacidade de adaptação aos cenários de seca.

*“O nível da água mostra pra gente como é que precisa trabalhar; a gente tem que se reorganizar e planejar.” (Participante)*

## **6.2. Plano de Ações do Hidrossistema Olho D'Água**

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 Olho D´Água, conhecido como Plano de Ações do Hidrossistema Olho D´Água, 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 documenta 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 - Elaboração do Plano de Ação do Hidrossistema Olho D'Água*



Fonte: Equipe UFCA/Funcap - Plano de Seca, 04/12/2025.

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	Uso agrícola excessivo e outorgas inexistentes ou irregulares	Conscientização e formação	Realizar oficinas, campanhas e atividades educativas com irrigantes e comunidades, abordando uso eficiente da água, impactos do uso excessivo e importância da regularização via outorga	COGERH, Comissão Gestora, Secretaria de Agricultura, EMATERCE, associações rurais, UFCA	Medidas preventivas
		Recadastramento de usuários	Levantamento e atualização do cadastro de usuários, com identificação dos usos, volumes captados e situação da outorga, associado à orientação para regularização	COGERH, Comissão Gestora, Prefeitura, associações comunitárias	Medidas de gestão e operação
	Abastecimento humano	Instalação de cisternas	Implantação de cisternas domiciliares e comunitárias para captação e armazenamento de água de chuva, priorizando famílias em situação de vulnerabilidade	Prefeitura Municipal, Secretaria de Assistência Social, Secretaria de Agricultura, Defesa Civil, ASA Brasil, associações comunitárias	Medidas de expansão da infraestrutura hídrica
		Instalar sistemas simplificados de abastecimento	Implementar soluções simplificadas de abastecimento (reativação de poços, chafarizes, adutoras locais), com gestão compartilhada	Prefeitura Municipal, COGERH, Secretaria de Recursos Hídricos (SRH), Defesa Civil, associações comunitárias, companhias de abastecimento	Medidas de expansão da infraestrutura hídrica
	Barramentos e assoreamento dos rios	Mapear os trechos assoreados e os barramentos	Levantamento de barramentos e áreas com assoreamento, com apoio das comunidades locais e validação técnica (utilizar drone)	COGERH, Comissão Gestora, CBHS, Prefeitura, associações comunitárias, universidades	Medida de gestão e planejamento
		Sensibilizar usuários sobre efeitos a montante e jusante	Realização de campanhas, oficinas e ações em escolas e comunidades, explicando os impactos dos barramentos e do assoreamento na disponibilidade hídrica	COGERH, Secretaria de Educação, Comissão Gestora, escolas, Universidades, ONGs	Medidas preventivas

TIPOS DE IMPACTO	PROBLEMAS	AÇÕES	DESCRIÇÃO DA AÇÃO	RESPONSÁVEIS	CLASSES DE AÇÃO
IMPACTOS SOCIAIS	Baixa participação social nas discussões sobre o açude	Fortalecer a cultura de participação social antes da crise	Realizar encontros periódicos em associações, escolas e comunidades para discutir o açude, seu funcionamento, usos e importância; inserir o tema da água no cotidiano local; criar calendário fixo de reuniões comunitárias	Comissão Gestora, COGERH e Usuários	Medidas preventivas
		Inserir e engajar os jovens nas discussões e formar lideranças futuras	Desenvolver ações em escolas (oficinas, projetos, concursos, visitas ao açude); criar grupo jovem de acompanhamento do açude; uso de linguagem acessível e ferramentas digitais	Comissão Gestora, CBHS, Secretarias Municipais de Educação, Secretarias de Juventude e/ou Assistência Social, COGERH, Universidades, escolas públicas municipais e estaduais	Medidas preventivas
	Conflitos devido aos barramentos irregulares	Identificar precocemente situações de conflito	Criação de canais locais (grupos, lideranças, reuniões) para informar e acompanhar intervenções no leito do rio, fortalecendo a comunicação nas comunidades	Comissão Gestora, comunidades, Defesa Civil, Prefeitura	Medidas preventivas
		Regularização de intervenções no sistema hídrico	Levantamento e registro de barramentos existentes, com orientação para adequação às normas e integração às bases institucionais	COGERH, Prefeitura, Comissão Gestora, CBHS	Medidas de gestão e operação
		Campanhas de educação sobre os impactos dos barramentos	Realização de ações educativas em comunidades e escolas, destacando impactos a jusante, conflitos gerados e importância do uso compartilhado da água	COGERH, Secretaria de Educação, Comissão Gestora, escolas, ONGs, Universidades	Medidas preventivas
	Problema de saúde física e mental	Formação de agentes comunitários para atuação em contextos de seca	Capacitação de lideranças e agentes de saúde para identificar sinais de adoecimento físico e emocional associados à seca, promovendo atuação preventiva e orientação às famílias	Secretaria de Saúde, Defesa Civil, Comissão Gestora, CRAS	Medidas preventivas
		Identificar a população vulnerável	Levantamento comunitário de famílias em situação de	Secretaria de Saúde, CRAS, Comissão Gestora,	Medidas preventivas

TIPOS DE IMPACTO	PROBLEMAS	AÇÕES	DESCRIÇÃO DA AÇÃO	RESPONSÁVEIS	CLASSES DE AÇÃO
			vulnerabilidade (idosos, baixa renda, áreas com dificuldade de acesso à água)	Prefeitura, agentes comunitários de saúde	
IMPACTOS AMBIENTAIS	Uso de práticas agrícolas inadequadas	Práticas agrícolas sustentáveis	Incentivar à adoção de práticas agrícolas sustentáveis	Prefeitura (Sec. Educação), SEMACE, Universidades, COGERH, ICMBio, IBAMA, Associações, ONGs, SESC e SEMA/CE	Medidas econômicas e sociais
		Capacitar os agricultores para práticas sustentáveis	Realização de treinamentos, dias de campo e campanhas educativas com agricultores, abordando conservação do solo, uso eficiente da água e impactos ambientais das práticas inadequadas.	IBAMA, SEMACE, Sec. Municipal de Meio Ambiente, Polícia Militar Ambiental	Medidas preventivas
		Regulação, penalização e multas	Implementar instrumentos de regulação e penalização para práticas agrícolas inadequadas, incluindo aplicação de advertências e multas	Governos (Municipal, Estadual e Federal), COGERH, SEMA, IBAMA, Sec. de Meio Ambiente	Medida Normativa/institucional
	Ocupação irregular das margens do açude	Proteção da fauna silvestre	Implementar ações educativas e de monitoramento para evitar caça, degradação de habitats e perturbação da fauna, com participação comunitária e orientação técnica	Secretaria de Meio Ambiente, COGERH, Comissão Gestora, associações comunitárias, órgãos ambientais	Medida Ambiental
	Mortandade de peixes	Programas de conscientização ambiental	Realizar campanhas, oficinas e ações educativas sobre poluição da água, uso de insumos agrícolas e descarte de resíduos, com participação de comunidades e escolas	Secretaria de Meio Ambiente, COGERH, Comissão Gestora, CBHS, escolas, ONGs	Medida Preventiva
		Regulação e penalização de práticas poluidoras	Definir normas para aplicação de advertências e multas para práticas como descarte irregular de resíduos e uso inadequado de insumos que afetam a fauna aquática	Prefeitura, Secretaria de Meio Ambiente, órgãos de fiscalização, COGERH, Comissão Gestora	Medida normativa/institucional

TIPOS DE IMPACTO	PROBLEMAS	AÇÕES	DESCRIÇÃO DA AÇÃO	RESPONSÁVEIS	CLASSES DE AÇÃO
		Redução do uso de agrotóxicos no entorno do açude	Incentivar as práticas agrícolas sustentáveis e redução do uso de agrotóxicos por meio de orientação técnica, assistência rural e campanhas educativas junto aos agricultores	Secretaria de Agricultura, EMATERCE, COGERH, associações rurais, cooperativas	Medidas Ambiental
IMPACTOS ECONÔMICOS	Queda da produção agrícola	Incentivo ao cultivo de culturas menos dependentes de água	Orientação técnica para substituição parcial por culturas mais adaptadas ao semiárido e de menor consumo hídrico	Secretaria de Agricultura, EMATERCE, COGERH, associações rurais	Medida econômica e social
		Ajuste do calendário agrícola conforme disponibilidade hídrica	Adequar o período de plantio com base no volume do reservatório e previsões climáticas, evitando perdas produtivas	EMATERCE, Secretaria de Agricultura, COGERH, Comissão Gestora	Medida de gestão e planejamento
	Diminuição da produção de leite	Ajuste preventivo do tamanho do rebanho	Orientação técnica para adequação do número de animais à disponibilidade hídrica e alimentar, reduzindo riscos produtivos	EMATERCE, Secretaria de Agricultura, associações	Medida econômica e social
		Melhoria do manejo alimentar com menor dependência hídrica	Incentivo ao uso de forragens mais resistentes e estratégias de alimentação que reduzam a pressão sobre a água	EMATERCE, cooperativas, associações rurais	Medida econômica e social
	Aumento dos gastos com água e energia	Ajuste operacional dos sistemas de captação e bombeamento	Orientar o uso em horários mais eficientes e redução do tempo de bombeamento, diminuindo consumo de energia associado ao uso da água	EMATERCE, Secretaria de Agricultura, cooperativas, associações	Medida de gestão e operação do sistema
		Uso compartilhado de sistemas de captação e distribuição de água	Organização comunitária para uso coletivo de estruturas (bombas, tubulações), reduzindo custos individuais com energia e operação	Comissão Gestora, associações, cooperativas, produtores	Medida de gestão e planejamento
		Adequação do método de irrigação	Ajuste do uso de sistemas mais eficientes no curto prazo evitando desperdícios e custos elevados	EMATERCE, produtores, associações	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	Uso agrícola excessivo e outorgas inexistentes ou irregulares	Recadastramento emergencial e regularização de usuários agrícolas	Atualização do cadastro de irrigantes e identificação de captações irregulares, com orientação para regularização imediata	COGERH, Comissão Gestora, Secretaria de Agricultura	Medida normativa/institucional
		Intensificar a fiscalização de captações agrícolas	Ampliar o monitoramento em campo para coibir usos irregulares e garantir o cumprimento das regras estabelecidas	COGERH, SEMACE, Polícia Ambiental	Medida normativa/institucional
	Abastecimento humano	Cadastro de famílias para operação carro-pipa	Identificação e atualização do cadastro de famílias em situação de vulnerabilidade hídrica para atendimento prioritário em caso de desabastecimento	Defesa Civil, Prefeituras, Secretaria de Assistência Social, Comissão Gestora	Medida de gestão e planejamento
		Instalação de chafarizes comunitários	Implantação de pontos coletivos de abastecimento em áreas críticas para garantir acesso equitativo à água	Prefeituras, Defesa Civil, COGERH, associações	Medidas de expansão e melhoria da infraestrutura e da disponibilidade hídrica
		Racionamento preventivo do abastecimento	Implementação de rodízio e controle da distribuição de água para reduzir consumo e preservar volumes do reservatório	Prefeituras, SAAE/CAGECE, COGERH, Comissão Gestora	Medidas de gestão e operação do sistema
	Barramentos e assoreamento dos rios	Notificação e adequação de barramentos irregulares	Regularização ou remoção orientada de barramentos que estejam retendo água de forma indevida, priorizando a manutenção do fluxo hídrico	COGERH, SEMACE, Prefeituras, Ministério Público	Medidas normativa/institucional
		Ações emergenciais de desobstrução e limpeza do rio	Intervenções pontuais para remoção de sedimentos e obstáculos que dificultam o escoamento da água até o reservatório	Prefeituras, Defesa Civil, comunidades locais	Medidas ambientais
		Intensificar a fiscalização	Fiscalização e monitoramento mais rigorosos de intervenções nos cursos d'água para evitar novas retenções e usos irregulares	COGERH, SEMACE, Polícia Ambiental	Medidas normativa/institucional

TIPOS DE IMPACTO	PROBLEMAS	AÇÕES	DESCRIÇÃO DA AÇÃO	RESPONSÁVEIS	CLASSES DE AÇÃO
IMPACTOS SOCIAIS	Baixa participação social nas discussões sobre o açude	Mobilização social emergencial para gestão da seca	Realização de reuniões ampliadas, oficinas e escutas comunitárias para engajar a população nas decisões sobre uso da água no cenário de alerta	Comissão Gestora, CBHS, COGERH, Prefeituras	Medidas de gestão e planejamento
		Campanha intensiva de comunicação, principalmente na rádio local, sobre uso racional da água	Divulgação de informações claras sobre a situação do reservatório, regras de uso e riscos de escassez	COGERH, Prefeituras, rádios comunitárias, associações	Medidas preventivas
	Conflitos devido aos barramentos irregulares	Mediação participativa de conflitos hídricos	Criar espaços de diálogo para negociação entre usuários a montante e jusante, evitando agravamento de conflitos	Comissão Gestora, CBHS, COGERH, associações comunitárias	Medidas de gestão e planejamento
	Problema de saúde física e mental	Identificação e monitoramento de populações vulneráveis	Levantamento de famílias em risco social e sanitário devido à redução da disponibilidade hídrica	Prefeituras, Secretaria de Saúde, Assistência Social, Defesa Civil	Medidas de monitoramento
		Ações preventivas de saúde comunitária	Intensificação de visitas domiciliares e ações básicas de saúde em áreas mais vulneráveis	Equipes de saúde da família, agentes de saúde, ONGs	Medidas preventivas
IMPACTOS AMBIENTAIS	Uso de práticas agrícolas inadequadas	Restrição imediata de práticas agrícolas de alto impacto hídrico	Suspensão ou limitação de práticas que intensificam consumo de água e degradação do solo nas áreas críticas do reservatório	COGERH, SEMACE, Comissão Gestora, Secretaria de Agricultura	Medidas normativa/institucional
		Fiscalização intensificada do uso agrícola	Aumento da fiscalização para coibir uso inadequado do solo e da água, especialmente em áreas próximas ao açude e cursos d'água	SEMACE, COGERH, ADAGRI	Medidas normativa/institucional
	Ocupação irregular das margens do açude	Interrupção imediata de novas ocupações nas margens	Embargo e controle rigoroso para impedir expansão de ocupações em áreas de preservação do reservatório	SEMACE, Prefeituras, COGERH	Medidas normativa/institucional
		Notificação e adequação de usos irregulares existentes	Identificação e exigência de regularização ou adequação das ocupações que impactam diretamente o reservatório	SEMACE, Prefeituras, Ministério Público	Medidas normativa/institucional

TIPOS DE IMPACTO	PROBLEMAS	AÇÕES	DESCRIÇÃO DA AÇÃO	RESPONSÁVEIS	CLASSES DE AÇÃO
	Mortandade de peixes	Monitoramento intensivo da qualidade da água em pontos críticos	Acompanhamento frequente de parâmetros para antecipar condições de risco à fauna aquática	COGERH, SEMACE, universidades	Medidas de monitoramento
		Restrição de atividades potencialmente poluidoras no entorno do reservatório	Limitação imediata de práticas que possam agravar a degradação da água, como descarte inadequado, uso excessivo de insumos	SEMACE, Prefeituras, ADAGRI	Medidas normativa/institucional
IMPACTOS ECONÔMICOS	Queda da produção agrícola	Alocação controlada de água para irrigação	Distribuição de volumes previamente definidos por usuário/cultura, com controle e monitoramento rigoroso	COGERH, Comissão Gestora	Medidas de gestão e operação do sistema
	Diminuição da produção de leite	Ajuste emergencial do manejo hídrico e alimentar do rebanho leiteiro	Redução controlada do rebanho em produção e priorização de água para dessedentação, combinada com suplementação alimentar estratégica para manter a produtividade mínima com menor consumo hídrico	Secretaria de Agricultura, EMATERCE, Comissão Gestora, produtores rurais	Medidas econômicas e sociais
		Capacitação emergencial para manejo do rebanho em escassez hídrica	Treinamento rápido e aplicado para ajuste do rebanho, uso eficiente da água e estratégias de alimentação em cenário de restrição hídrica	EMATERCE, Secretaria de Agricultura, Comissão Gestora, associações rurais	Medidas econômicas e sociais
	Aumento dos gastos com água e energia	Otimização e controle do bombeamento de água	Estabelecimento de horários e limites obrigatórios para uso coletivo de sistemas de bombeamento, evitando uso excessivo e reduzindo custos energéticos para as comunidades	Prefeituras, COGERH, Comissão Gestora, associações comunitárias	Medidas de gestão e operação do sistema
		Ativação de tarifa social e subsídio emergencial	Articulação institucional para enquadramento de sistemas comunitários e famílias vulneráveis em tarifas reduzidas ou apoio financeiro emergencial para custeio da energia	Prefeituras, Governo do Estado, concessionária de energia, Defesa Civil, Assistência Social	Medidas econômicas e sociais

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	Uso agrícola excessivo e outorgas inexistentes ou irregulares	Bloqueio e lacre de captações irregulares	Intervenção direta em captações ilegais ou não autorizadas para reduzir perdas hídricas	COGERH, SEMACE	Medidas normativa/institucional
		Suspensão de usos não prioritários da água	Interrupção total de atividades que não sejam abastecimento humano e dessedentação animal	COGERH, Comissão Gestora, CBHS	Medidas de gestão e operação do sistema
	Abastecimento humano	Operação ampliada de abastecimento emergencial (carro-pipa)	Distribuição sistemática de água para comunidades em colapso ou com fornecimento intermitente	Defesa Civil, Prefeituras, Exército	Medidas de gestão e operação do sistema
		Racionamento rigoroso e obrigatório do abastecimento	Implementação de rodízio restritivo com controle do volume distribuído, priorizando consumo humano essencial	Prefeituras, SAAE/CAGECE, COGERH, Defesa Civil	Medidas de gestão e operação do sistema
		Implantação de adutoras de engate rápido	Instalação emergencial de sistemas de adução para transferir água de fontes alternativas, garantindo o abastecimento de áreas em colapso	Governo do Estado, COGERH, SOHIDRA, Prefeituras, Defesa Civil	Medidas de expansão e melhoria da infraestrutura e da disponibilidade hídrica
	Barramentos e assoreamento dos rios	Remoção compulsória de barramentos irregulares	Retirada imediata de estruturas que impeçam o fluxo de água para garantir abastecimento a jusante	COGERH, SEMACE, Polícia Ambiental, Ministério Público	Medidas normativa/institucional
		Fiscalização intensiva e contínua dos cursos d'água	Monitoramento permanente para evitar retenções indevidas e usos ilegais	COGERH, SEMACE	Medidas normativa/institucional
	IMPACTOS SOCIAIS	Baixa participação social nas discussões sobre o açude	Convocação obrigatória da comunidade para deliberação sobre uso da água	Realizar reuniões operacionais com participação ativa da população para definição imediata de regras de uso e prioridades	Comissão Gestora, CBHS, COGERH, Prefeituras
Formação e mobilização de jovens como agentes da crise hídrica			Inserção de jovens em ações práticas de comunicação, monitoramento local e apoio às	Escolas, Comissão Gestora, Prefeituras, Secretaria de Educação, associações	Medidas econômicas e sociais

TIPOS DE IMPACTO	PROBLEMAS	AÇÕES	DESCRIÇÃO DA AÇÃO	RESPONSÁVEIS	CLASSES DE AÇÃO	
			decisões comunitárias sobre uso da água durante a seca			
		Implementação de agenda contínua de reuniões emergenciais	Estabelecer um calendário frequente de encontros para monitoramento da crise e ajustes nas decisões	Comissão Gestora, lideranças comunitárias	Medidas de gestão e planejamento	
	Conflitos relacionados aos barramentos e uso da água	Mediação institucional imediata de conflitos hídricos	Atuação direta em campo para resolução de disputas envolvendo retenção e uso da água	COGERH, Comissão Gestora, Prefeituras	Medidas de gestão e planejamento	
		Canal de denúncia e resposta rápida	Criação de mecanismo para registro e encaminhamento ágil de conflitos e irregularidades	Defesa Civil, Prefeituras, Comissão Gestora	Medidas de monitoramento	
	Problemas de saúde física e mental	Atendimento domiciliar intensificado (saúde da família)	Ampliação das visitas técnicas para monitoramento de condições sanitárias e de saúde	Equipes de Saúde da Família, Prefeituras	Medidas econômicas e sociais	
		Apoio psicossocial emergencial às comunidades	Oferta de suporte psicológico para mitigar estresse e impactos sociais da escassez de água	Assistência Social, Secretaria de Saúde	Medidas econômicas e sociais	
		Encaminhamento prioritário para acesso a medicamentos	Garantia de acesso rápido e prioritário a medicamentos essenciais para populações vulneráveis.	Prefeituras, Secretaria de Saúde	Medidas econômicas e sociais	
	IMPACTOS AMBIENTAIS	Uso de práticas agrícolas inadequadas	Suspensão de práticas agrícolas de alto impacto hídrico e ambiental	Interrupção imediata de atividades agrícolas que intensifiquem o consumo de água	COGERH, SEMACE, Secretaria de Agricultura	Medidas normativa/institucional
			Fiscalização coercitiva com aplicação de sanções	Intensificação das ações de fiscalização com aplicação efetiva de multas e penalidades por uso inadequado da água e do solo	SEMACE, ADAGRI, Polícia Ambiental	Medidas normativa/institucional
Restrição do uso de insumos com risco de contaminação hídrica			Proibição ou limitação do uso de agrotóxicos e fertilizantes	SEMACE, ADAGRI	Medidas normativa/institucional	
Ocupação irregular das margens do açude		Cercamento emergencial de trechos prioritários	Isolamento físico de áreas sensíveis para impedir acesso indevido e degradação adicional	Prefeituras, Defesa Civil, Comissão Gestora	Medidas ambientais	

TIPOS DE IMPACTO	PROBLEMAS	AÇÕES	DESCRIÇÃO DA AÇÃO	RESPONSÁVEIS	CLASSES DE AÇÃO
IMPACTOS ECONÔMICOS	Mortandade de peixes	Fiscalização e embargo de atividades irregulares	Interrupção imediata de atividades ilegais nas margens com monitoramento permanente	SEMACE, Polícia Ambiental	Medidas normativa/institucional
		Retirada e destinação adequada de peixes mortos	Remoção imediata da biomassa para evitar contaminação da água e riscos sanitários	Prefeituras, Defesa Civil, órgãos ambientais	Medidas ambientais
			Monitoramento intensivo da qualidade da água	Acompanhamento contínuo de parâmetros críticos para identificar causas e prevenir agravamento	SEMACE, Prefeituras, Ministério Público
	Queda da produção agrícola	Priorização de uso da água para segurança alimentar local	Direcionar a água disponível para produção voltada ao consumo local	Comissão Gestora, Secretaria de Agricultura, COGERH	Medidas de gestão e operação do sistema
		Ativação de fontes alternativas de água para produção	Identificação e uso emergencial de fontes hídricas alternativas (poços, reuso, pequenos reservatórios) para manter atividades produtivas essenciais	COGERH, SOHIDRA, Prefeituras, Comissão Gestora, produtores	Medidas de expansão e melhoria da disponibilidade hídrica
	Diminuição da produção de leite	Garantia de água para dessedentação animal mínima	Destinação prioritária de água para manutenção básica do rebanho, evitando colapso da atividade pecuária	COGERH, Comissão Gestora, produtores	Medidas de gestão e operação do sistema
Suporte alimentar emergencial ao rebanho		Distribuição ou facilitação de acesso a ração e insumos para reduzir dependência de pastagem afetada pela seca	Prefeituras, CONAB, Secretaria de Agricultura	Medidas econômicas e sociais	
Aumento dos gastos com água e energia	Ativação de linhas emergenciais de apoio financeiro	Mobilização de crédito ou subsídios para produtores afetados pelos custos elevados durante a seca	Prefeituras, Governo do Estado, bancos públicos	Medidas econômicas e sociais	

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	Uso agrícola excessivo e outorgas inexistentes ou irregulares	Operação de restrição compulsória de usos agrícolas	Implementação de cortes obrigatórios e temporários no uso da água para irrigação, com base em alocação negociada emergencial, priorizando o abastecimento humano e dessedentação animal.	COGERH, SRH, Comissão Gestora, CBH, Prefeituras, Ministério Público	Medidas de gestão e operação do sistema
		Força-tarefa de fiscalização integrada e bloqueio de captações irregulares	Ação emergencial interinstitucional para identificar, embargar e aplicar sanções a captações irregulares, com uso de cadastro atualizado e monitoramento em campo.	COGERH, SEMACE, SEMA, Polícia Ambiental, MP, ADAGRI	Medidas normativa/institucional
		Comunicação de crise para suspensão de usos não prioritários	Campanha emergencial direcionada a irrigantes e produtores sobre restrições impostas, riscos do colapso e regras vigentes, com linguagem acessível e ampla difusão.	Prefeituras, COGERH, Comissão Gestora, rádios comunitárias, escolas	Medidas econômicas e sociais
	Abastecimento humano	Operação integrada de abastecimento emergencial	Ampliação e coordenação de estratégias emergenciais (carro-pipa, adutoras de engate rápido, sistemas simplificados), priorizando áreas mais vulneráveis.	Defesa Civil, COGERH, SOHIDRA, CAGECE, SISAR, Prefeituras, Exército	Medidas de gestão e operação do sistema
		Cadastro emergencial e priorização de famílias vulneráveis	Atualização e validação rápida do cadastro de famílias para garantir distribuição equitativa de água, priorizando comunidades críticas.	Prefeituras, Assistência Social, Defesa Civil, Comissão Gestora	Medidas de gestão e planejamento
	Obstrução de barramentos e assoreamento de rios	Operação emergencial de desobstrução de fluxos prioritários	Remoção imediata de barramentos irregulares e sedimentos em trechos críticos que comprometem a chegada de água ao reservatório ou captações.	SOHIDRA, Prefeituras, COGERH, Secretaria de Infraestrutura	Medidas ambientais
		Fiscalização intensiva com penalização agravada	Intensificação da fiscalização sobre barramentos ilegais e intervenções em cursos d'água, com aplicação de multas progressivas e embargos.	SEMACE, COGERH, Polícia Ambiental, MP, ADAGRI	Medidas normativa/institucional
		Canal oficial de denúncia de usos irregulares da água	Criação e divulgação de um canal institucional (WhatsApp, telefone e/ou aplicativo) para recebimento de denúncias	COGERH, SEMACE, Ministério Público, Prefeituras, Comissão	Medidas de monitoramento

TIPOS DE IMPACTO	PROBLEMAS	AÇÕES	DESCRIÇÃO DA AÇÃO	RESPONSÁVEIS	CLASSES DE AÇÃO
			sobre captações irregulares, barramentos ilegais e usos indevidos da água, com protocolo de atendimento rápido, encaminhamento automático aos órgãos fiscalizadores e retorno à comunidade.	Gestora, Polícia Ambiental	
IMPACTOS SOCIAIS	Baixa participação social nas discussões sobre o açude	Instituição de comitê de crise com participação comunitária ativa	Instalação imediata de um comitê de crise hídrica com reuniões periódicas obrigatórias, envolvendo representantes das comunidades, usuários da água e instituições, para deliberação sobre medidas emergenciais. As decisões devem ser amplamente divulgadas com base em dados atualizados do reservatório, garantindo transparência e engajamento direto da população.	COGERH, Comissão Gestora, CBH, Prefeituras, lideranças comunitárias, Defesa Civil	Medidas de gestão e planejamento
	Conflitos devido aos barramentos irregulares	Operação emergencial de remoção coercitiva de barramentos irregulares	Execução de operação integrada para identificação e remoção imediata de barramentos irregulares que comprometam o fluxo hídrico, com base em denúncias formalizadas e fiscalização em campo, associada à aplicação de sanções e medidas legais cabíveis.	COGERH, SEMACE, Polícia Ambiental, Ministério Público, ANA, Prefeituras, SOHIDRA	Medidas normativa/institucional
	Problemas de saúde física e mental	Atendimento prioritário e acompanhamento de saúde em contexto de crise hídrica	Realização de acompanhamento contínuo das famílias afetadas, com atenção à saúde física e mental, incluindo suporte para acesso a medicamentos e encaminhamento prioritário nos serviços de saúde	Prefeituras, Secretarias de Saúde, equipes da atenção básica, assistência social	Medidas econômicas e sociais
		Distribuição emergencial de medicamentos essenciais	Organização de logística emergencial para distribuição contínua de medicamentos essenciais às comunidades afetadas, com priorização de grupos vulneráveis e pacientes crônicos	Prefeituras, Secretarias de Saúde, equipes da atenção básica, assistência social, farmácia popular.	Medidas econômicas e sociais
IMPACTOS AMBIENTAIS	Uso de práticas agrícolas inadequadas	Rodízio emergencial de culturas com restrição hídrica	Implementação de rodízio de culturas com menor demanda hídrica, pactuado com produtores no âmbito da alocação negociada, visando reduzir a pressão sobre	SEMMA, SEMA, Secretaria de Agricultura, COGERH, Conselho de	Medidas econômicas e sociais

TIPOS DE IMPACTO	PROBLEMAS	AÇÕES	DESCRIÇÃO DA AÇÃO	RESPONSÁVEIS	CLASSES DE AÇÃO
			o reservatório e manter a produção mínima.	Agricultura, Comissão Gestora	
		Incentivo emergencial à adoção de técnicas de irrigação eficiente	Promoção imediata de práticas de irrigação mais eficientes (ex.: gotejamento, manejo controlado), com orientação técnica direcionada, priorizando áreas produtivas estratégicas e reduzindo desperdícios	SEMMA, SEMA, Secretaria de Agricultura, EMATER/assistência técnica, COGERH	Medidas econômicas e sociais
	Ocupação irregular de margens e APP	Operação intensiva de fiscalização com aplicação de sanções progressivas	Realização de operação contínua de fiscalização nas áreas já cercadas, com aplicação imediata de multas, embargos e demais sanções legais em casos de descumprimento	SEMACE, SEMMA, SEMA, Polícia Ambiental, Ministério Público, COGERH, Prefeituras	Medidas normativa/institucional
	Mortandade de peixes	Intensificação do monitoramento da qualidade da água	Realização de análises frequentes da qualidade da água em pontos críticos do reservatório.	COGERH, SEMACE, CAGECE	Medidas de monitoramento
		Suspensão temporária da atividade pesqueira no reservatório	Interrupção imediata das atividades de pesca no reservatório, associada à proibição de captura e comercialização local, com base em critérios de volume e qualidade da água	SEMMA, SEMA, SEMACE, COGERH, Colônias de pescadores, Polícia Ambiental, IBAMA	Medidas normativa/institucional
IMPACTOS ECONÔMICOS	Queda da produção agrícola	Assistência técnica emergencial para adaptação produtiva	Apoio técnico imediato aos produtores para readequação das práticas produtivas (redução de área plantada, escolha de culturas menos exigentes em água)	EMATERCE, Secretaria de Agricultura, Sindicatos Rurais, Prefeituras	Medidas econômicas e sociais
	Diminuição da produção de leite	Operação emergencial de suporte à produção pecuária	Implementação de ações emergenciais para manutenção da produção de leite, incluindo apoio à alimentação animal (articulação com políticas públicas)	Secretaria de Agricultura, EMATERCE, CONAB, Prefeituras, Sindicatos Rurais	Medidas econômicas e sociais
		Organização logística da cadeia do leite em contexto de escassez	Ajuste emergencial da coleta, armazenamento e comercialização do leite, reduzindo perdas e garantindo escoamento da produção em cenário de restrição hídrica e produtiva.	Cooperativas, Associações, Prefeituras, Secretaria de Agricultura	Medidas econômicas e sociais
	Aumento dos gastos com água e energia	Ativação de linhas emergenciais de apoio financeiro	Mobilização de crédito ou subsídios para produtores afetados pelos custos elevados durante a seca	Prefeituras, Governo do Estado, bancos públicos	Medidas econômicas e sociais

### 6.2.1. Ações recomendadas

A leitura integrada dos painéis, elaborados durante a 2ª Oficina para construção do Plano de Gestão Proativa de Secas (PGPS) do hidrossistema Olho d'Água, evidencia que algumas ações propostas pelos participantes, embora relevantes do ponto de vista estrutural e estratégico, não se enquadram plenamente na lógica operacional e de curto prazo de um PGPS. Isso ocorre porque apresentam caráter de médio a longo prazo, baixa capacidade de resposta imediata ou demandam maior complexidade institucional e investimentos estruturantes. Nesse sentido, destacam-se ações como:

- criação de leis e punições,
- revitalização de nascentes e áreas degradadas,
- reflorestamento e priorização da mata,
- proteção de animais nativos,
- implantação de sistemas permanentes de irrigação (ex.: gotejamento),
- construção de infraestrutura hídrica estruturante,
- programas contínuos de conscientização,
- além de ações estruturais na organização produtiva e assistência técnica continuada.

Embora fundamentais para a sustentabilidade hídrica e ambiental do território, tais iniciativas extrapolam o escopo emergencial e adaptativo do PGPS. Assim, configuram-se como recomendações estratégicas a serem incorporadas em instrumentos de planejamento de longo prazo, como o Plano de Bacia Hidrográfica, planos municipais de saneamento e políticas públicas setoriais, fortalecendo a articulação entre gestão de crises e planejamento territorial.

## 7. Integração entre Plano de Seca 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 avaliação e operação do Açude Olho D´Água, município de Várzea Alegre*

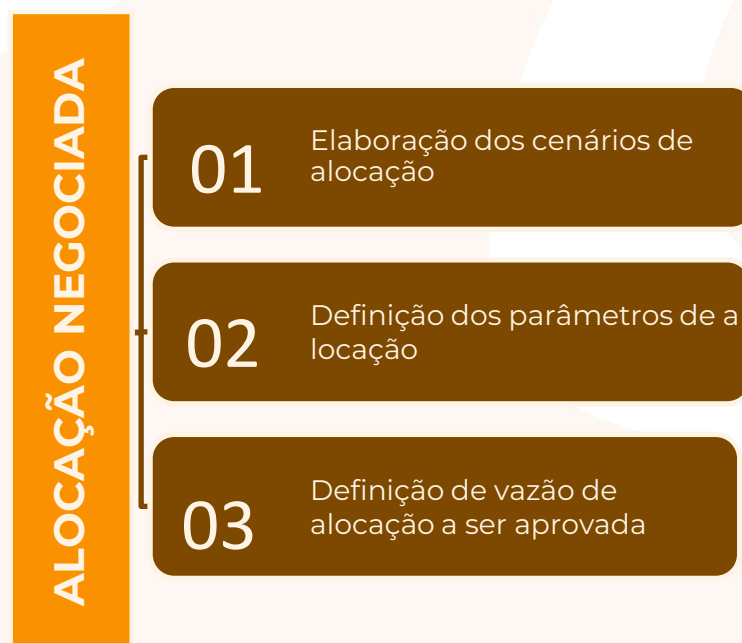


Foto: Cogerh, 2026.

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 Olho D'Água, 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.

Figura 7.3 - Conexões entre Planos de Gestão Proativa de Seca e Alocação Negociada de Água



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.

# Referências

---

ARCE – Agência Reguladora do Ceará. *Relatório Municipal – Várzea Alegre (2021–2022)*. Fortaleza: ARCE, 2022. Disponível em: <https://www.arce.ce.gov.br/>. Acesso em: 20 nov. 2025.

FUNCEME – Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos. *Informações climatológicas do Ceará*. Disponível em: <https://www.funceme.br/>. Acesso em: 20 nov. 2025.

IPECE – Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará. *Perfil Básico Municipal – Várzea Alegre 2016*. Fortaleza: IPECE, 2016. Disponível em: <https://www.ipece.ce.gov.br/>. Acesso em: 20 nov. 2025.

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](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 Olho D´Água. 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: [Olho D´Água.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: [---

PLANO DE GESTÃO PROATIVA DE SECAS – HIDROSSISTEMA OLHO D'ÁGUA](https://www.gov.br/ana/pt-br/todos-os-documentos-do-portal/documentos-sre/alocacao-de-agua/oficina-</a></p></div><div data-bbox=)

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 Olho D´água de Aurora-CE. **Revista Mutirão**, Fortaleza, v. 1, n. 3, p. 123-138, 2020. ISSN 2675-3472.

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

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

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

IBGE. *Tabela 3939 – Efetivo dos rebanhos, por tipo de rebanho*. SIDRA – Sistema IBGE de Recuperação Automática. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/Tabela/3939#resultado>. Acesso em: janeiro/2026.

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

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

**ANA – Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico**. *Atlas de Abastecimento de Água do Estado do Ceará*. Brasília: ANA, 2016.

**CEARÁ. Secretaria dos Recursos Hídricos**. *Atlas de Recursos Hídricos do Ceará*. Fortaleza: SRH, 1992.

**COGERH – Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos do Ceará**. *Inventário Ambiental do Açude Olho D'Água*. Fortaleza: COGERH, 2008.

**FUNCEME – Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos.**

*Boletins Pluviométricos e Séries Climáticas.* Fortaleza: FUNCEME, 2023.

**IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.** *Censo Demográfico 2022.*

Rio de Janeiro: IBGE, 2023.

[...] *Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB).* Rio de Janeiro: IBGE, 2023.

[...] *Produção Pecuária Municipal (PPM 2023).* Rio de Janeiro: IBGE, 2024.

[...] *Produção Agrícola Municipal (PAM 2023).* Rio de Janeiro: IBGE, 2024.

[...] *Censo Agropecuário 2017: Resultados Definitivos.* Rio de Janeiro: IBGE, 2019.

**IPECE – Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará.** *Perfil Básico*

*Municipal – Várzea Alegre.* Fortaleza: IPECE, 2022.

IPECEDATA – *Diagnóstico Socioeconômico Municipal.* Fortaleza: IPECE, 2025.

**INMET – Instituto Nacional de Meteorologia; INPE – Instituto Nacional de**

**Pesquisas Espaciais.** *Séries de Temperatura e Evapotranspiração.* Brasília/São

José dos Campos, 2023.

# Apêndice

---

## Apêndice 1 - Listas de frequências das Oficinas

**FREQUÊNCIA DA 2ª OFICINA PARA ELABORAR PLANO DE SECA, REALIZADA NO DIA 04 DE DEZEMBRO DE 2025, NA SEDE DA ASSOCIAÇÃO DA BOA VISTA E ADJACÊNCIAS, LOCALIZADA NO SÍTIO BOA VISTA, VÁRZEA ALEGRE – CE.**

**COMISSÃO GESTORA**

INSTITUIÇÃO	ASSINATURA	TELEFONE
ASSOCIAÇÃO COMUNITÁRIA SÍTIO BOA VISTA	Juarez Allen Bezerra	992063092
ASIDESS	J. E. A. da Silva	8996-4584
COLÔNIA DE PESCADORES PROFISSIONAIS, ARTESANAIS E AQUICULTORES		
ASSOCIAÇÃO DOS MORADORES DO DISTRITO DE IBICATU	Bernardino Fernandes Neto	
JOAQUIM GREGÓRIO BEZERRA		
SECRETARIA DE AGRICULTURA DE VÁRZEA ALEGRE	Criziano José de A.	(88)9.9291.0828
SEC. MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE DE VÁRZEA ALEGRE	Luiza Almeida Clementino de Souza	(88)9.8234-9875
CÂMARA DE VEREADORES DE VÁRZEA ALEGRE	Cláudia Bezerra Alves	(88).9.88477646
FAMUVA		
DEFESA CIVIL DE VÁRZEA ALEGRE		
SINDICATO DOS TRABALHADORES E TRABALHADORAS DE VÁRZEA ALEGRE	Tranulya Fernandes Subalima	89.9.8108-7606
SINTARF – VÁRZEA ALEGRE	Francisca Alves Fialha	(88)9.9685-7754
ASSOCIAÇÃO COMUNITÁRIA SÍTIO SÃO VICENTE	Antônio Bezerra Lima Cordeiro	
ISPAF		

Digitalizado com CamScanner

FREQUÊNCIA DA 2ª OFICINA PARA ELABORAR PLANO DE SECA, REALIZADA NO DIA 04 DE DEZEMBRO DE 2025, NA SEDE DA ASSOCIAÇÃO DA BOA VISTA E ADJACÊNCIAS, LOCALIZADA NO SÍTIO BOA VISTA, VÁRZEA ALEGRE – CE.

**COMISSÃO GESTORA**



INSTITUIÇÃO	ASSINATURA	TELEFONE
CAGECE	Ana Beatriz de S. Leite	(98) 99762-3923
ASSOCIAÇÃO BENEFICENTE CULTURAL SANTA MARIA		

**USUÁRIOS / SOCIEDADE CIVIL**

	NOME	ASSINATURA	TELEFONE
01	Ana Beatriz de S. Leite	Ana Beatriz de S. Leite	(98) 99762-3923
02	Antonio Gonçalves	—	448637208
03	Antonio Bezerra Camby	Associação São Vicente	
04	José dos Santos Silva		88185983518
05	Ana Raquel Batista Barbosa	Assoc. dos Mor. do Dist. Ibicatu	88 99951-8692
06	Apelina Azevedo Brand		88 99942-2753
07	João dos Santos		88 98143-1313
08	Laura Kátia Lima Silva		88 99629-2707
09	Mariana Lima dos Santos		85 99646.2975.
10	Royanne Bezerra de Melo		88 9 9765-6806
11	Isaac Felix Vieta	Isaac Felix Vieta	88 99962-7389
12	Celme Torres F. da Costa	Celme Costa	88 99980-1070
13	Francisco Dantas V. da Silva		(85) 99630-9928
14	Antonio Gonçalves da Costa		981729041

FREQUÊNCIA DA 2ª OFICINA PARA ELABORAR PLANO DE SECA, REALIZADA NO DIA 04 DE DEZEMBRO DE 2025, NA SEDE DA ASSOCIAÇÃO DA BOA VISTA E ADJACÊNCIAS, LOCALIZADA NO SÍTIO BOA VISTA, VÁRZEA ALEGRE – CE.

**USUÁRIOS / SOCIEDADE CIVIL**

	<b>NOME</b>	<b>ASSINATURA</b>	<b>TELEFONE</b>
19	George Henrique Moraes de Souza		88.993399256
20	José Roberto de Oliveira		88 999780568
21	Antonio Alves de Oliveira		993329960
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			

**FREQUÊNCIA DA 3ª OFICINA PARA ELABORAR PLANO DE SECA, REALIZADA NO DIA 17 DE DEZEMBRO DE 2025, NA ASSOCIAÇÃO BOA VISTA E ADJACÊNCIAS, LOCALIZADA NO SÍTIO BOA VISTA, S/N, MUNICÍPIO DE VÁRZEA ALEGRE - CE.**  
**COMISSÃO GESTORA**

INSTITUIÇÃO	ASSINATURA	TELEFONE
ASSOCIAÇÃO COMUNITÁRIA SÍTIO BOA VISTA E ADJACÊNCIAS	Juarez Alves Bezerra	992063092
ASIDESS	Luiz Almir da S. Moura Farias	9996-4584
COLÔNIA DE PESCADORES PROFISSIONAIS, ARTESANAIS E AQUICULTORES	* Cleo do Espírito Santo Lima	
ASSOCIAÇÃO DOS MORADORES DO DISTRITO DE IBICATU	Ana Luíza Batista Barbosa	88 99951-8692
JOAQUIM GREGÓRIO BEZERRA	Joachim Gregorio Bezerra	9.94696656
SECRETARIA DE AGRICULTURA DE VÁRZEA ALEGRE	Luiza Adriana Clementino de Souza	(88) 9.8234-8875
SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE DE VÁRZEA ALEGRE	Evilásio José de Sousa	(88) 9.9291.0828
FAMUVA	José A. Costa	88 9601 8218
DEFESA CIVIL DE VÁRZEA ALEGRE		88)9.92239102
SINDICATO DOS TRABALHADORES E TRABALHADORAS DE VÁRZEA ALEGRE	Prudência J. S. Lima	89. 9. 81087606.
SINTARF - VÁRZEA ALEGRE		
ASSOCIAÇÃO COMUNITÁRIA SÍTIO SÃO VICENTE	Antonio Bezerra Lima Cabby	
ISPAF		
CAGECE	Ana Beatriz de S. Leite	(88) 99762-3923
ASSOCIAÇÃO BENEFICENTE CULTURAL SANTA MARIA		

FREQUÊNCIA DA 3ª OFICINA PARA ELABORAR PLANO DE SECA, REALIZADA NO DIA 17 DE DEZEMBRO DE 2025, NA DA ASSOCIAÇÃO BOA VISTA E ADJACÊNCIAS, LOCALIZADA NO SÍTIO BOA VISTA, S/N, MUNICÍPIO DE VÁRZEA ALEGRE – CE.

USUÁRIOS / SOCIEDADE CIVIL

	NOME	LOCALIDADE	TELEFONE
01	Antonio Aluis de Oliveira		
02	Rayanne Bezerra de Melo	UFCA	(88) 9 9765-6806
03	Isaac Felix Victor	UFCA	(88) 9 9961-7389
04	Antonio Adelânio de S. Brito	Sociedade Civil	(88) 99683-2430
05	Leopoldo dos Santos Silva	LCIN	(88) 81983518
06	Julia Stefany da Silva Lima	UFPE (Visitante)	(83) 99669-6525
07	Celme Torres Ferreira da Costa	UFCA	(88) 99980-3070
08	Jose Baício de Moraes	COGERH	88 99919-0632
09	Leizete Karen Lima Silva	Cogerh	88 9 9629-2707
10	Mariana Lima dos Santos	COGERH	_____
11	George Murilo Moura	COGERH	
12	Jonas de Aguiar	Cogerh	88999780568
13	João de Jesus Silva	Cogerh	88 98113-1313
14	Renato Santos	Cogerh	88988789456
15			
16			
17			
18			