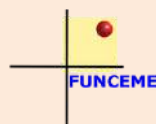




# Plano de Gestão Proativa de Secas

## Hidrossistema Cachoeira



# Créditos Institucionais

---

## **GOVERNADOR DO ESTADO DO CEARÁ**

Elmano de Freitas da Costa

## **SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS – SRH**

Fernando Matos Santana

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 Laercio de Moraes  
Patrícia Mauro de Araujo Barreto

## COMISSÃO GESTORA DO AÇUDE CACHOEIRA

### Usuários de Água

Companhia de Água e Esgoto – CAGECE  
Paulo Walber dos Santos (Sítio Logradouzinho)

Cícera Maria Nazaré  
Raimundo Nonato dos Santos (Sítio Logradouzinho)

### Sociedade Civil

Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Aurora  
Sindicato Rural de Aurora  
Associação Comunitária Joaquim Marinho

ISCA  
Associação Aurorense de Apicultura – ASSOAPI

### Setor Poder Público

Prefeitura Municipal de Aurora

Câmara de Vereadores de Aurora

## SECRETARIA-EXECUTIVA

### GERÊNCIA REGIONAL DA COGERH – CRATO

Emídio Clebson Batista  
*Gerente Regional*  
José Arimatéia Cavalcante de Sousa  
*Coordenador do Núcleo de Operação*  
Rafael Bezerra Tavares Vasques Landim  
*Coordenador do Núcleo de Gestão Participativa*

Ana Paula de Lima Cruz Saraiva  
*Assistente Administrativo I*  
Gabriel Vieira Ribeiro  
*Auxiliar de Operação de Manutenção Regional III*

# Equipe de Execução

---

## **COORDENAÇÃO GERAL**

Denilson Marcelino Fidelis

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

## **COGERH**

Edecarlos Rulim de Souza

Micaella da Silva Teixeira Rodrigues

Mateus Perdigão de Oliveira

## **EQUIPE DE ELABORAÇÃO - FUNCAP/UFCA**

Adélia Alencar Brasil

Ana Rute Batista Pereira

Celme Torres Ferreira da Costa

Francisco Dreno Viana da Silva

Isaac Felix Victor

Rayanne Bezerra de Melo

## **COMUNICAÇÃO VISUAL – CEPAS/UFC/FUNCAP**

Amanda Rodrigues Costa

Guilherme Bessa Araújo Nojosa

Maitê Viana Paiva

# Lista de Abreviaturas

---

ANA Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico

ASA Articulação Semiárido Brasileiro

BNB Banco do Nordeste

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” .....	14
Figura 1.2 - Metodologia de elaboração dos Planos de Gestão Proativa de Secas – Hidrossistema Cachoeira.....	16
Figura 2.1 - Mapa de localização do hidrossistema – Açude Cachoeira .....	22
Figura 2.2 - Mapa de localização da Bacia hidrográfica do Açude Cachoeira .....	24
Figura 2.3 - Série histórica do volume acumulado – Açude Cachoeira .....	27
Figura 2.4 - Demandas totais de retirada do Açude Cachoeira.....	28
Figura 2.5 - Diagrama de usos do hidrossistema Cachoeira.....	36
Figura 3.1 - Reunião do Comitê da Bacia Hidrográfica do Salgado – CBHS .....	41
Figura 3.2 - Volume do Açude Cachoeira e vazão aprovada por ano. ....	47
Figura 3.3 - Linha do Tempo dos arranjos normativos e dinâmica hídrica do Hidrossistema Cachoeira.....	49
Figura 4.1 - Reunião Grupo Focal com a Gerência Regional da Cogerh.....	53
Figura 4.2 - Grupo focal com Comissão Gestora do Açude Cachoeira em 23/04/2025.....	62
Figura 4.3 - Aplicação do questionário com os membros da Comissão Gestora do Hidrossistema Cachoeira.....	65
Figura 5.1 - Esquema metodológico para escolha dos níveis metas que funcionarão como gatilhos dos estados de secas do hidrossistema.....	85
Figura 5.2 - Níveis metas de operação do Reservatório Cachoeira para o cenário 1 (menos restritivo quanto à permanência e atendimento), com liberação média anual de 100 l/s, Destaque para as porcentagens no mês de julho.....	87
Figura 5.3 - Níveis metas de operação do Reservatório Cachoeira para o cenário 2 (mais restritivo quanto ao atendimento e menos restritivo quanto à permanência), com liberação média anual de 100 l/s, Destaque para as porcentagens no mês de julho.....	87

Figura 5.4 - Níveis metas de operação do Reservatório Cachoeira para o cenário 3 (menos restritivo quanto ao atendimento e mais restritivo quanto à permanência), com liberação média anual de 120 l/s, Destaque para as porcentagens no mês de julho .....	88
Figura 5.5 - Níveis metas de operação do Reservatório Cachoeira para o cenário 4 (mais restritivo quanto ao atendimento e permanência), com liberação média anual de 120 l/s, Destaque para as porcentagens no mês de julho .....	88
Figura 5.6 - Simulação da acumulação do reservatório Cachoeira para os quatro cenários propostos.....	90
Figura 5.7 - Cenários apresentados para definição dos níveis meta dos estados de seca .....	92
Figura 5.8 - Aprovação do cenário 4 pela plenária durante a reunião do dia 22 de julho de 2025. ....	94
Figura 5.9 - Curvas guia mostrando os níveis meta e as vazões de capacidade de atendimento máxima para cada estado de seca no Cenário 4, escolhido. Os Volumes Meta (VM) 1, 2 e 3 funcionam como gatilhos para definição do estado de seca mês a mês. ....	95
Figura 5.10 - Simulação da operação do hidrossistema Cachoeira entre 1911-2021 considerando os níveis meta e as vazões de capacidade de atendimento máxima para cada estado de seca.....	96
Figura 6.1 - Aplicação do Seca em Jogo com a Comissão Gestora e usuários do Hidrossistema Cachoeira.....	99
Figura 6.2 - Elaboração do Plano de Ação do Hidrossistema Cachoeira.....	103
Figura 6.3 - Grupo de trabalho e a Elaboração do Plano de Ação do Hidrossistema .....	103
Figura 7.1 - Reunião de alocação de água do Açude Cachoeira, município de Aurora .....	116
Figura 7.2 - Dinâmica da Alocação Negociada de Água conforme ocorre antes dos Planos de Seca .....	117
Figura 7.3 - Conexões entre Planos de Gestão Proativa de Seca e Alocação Negociada de Água.....	118

# Lista de Quadros

---

Quadro 4.1 - Grupo Focal com a Gerência Regional da Cogerh .....	54
Quadro 4.2 - Impactos negativos e positivos da seca no Hidrossistema Cachoeira .....	75
Quadro 6.1 - Plano de Ação Estado Normal.....	105
Quadro 6.2 - Plano de Ação Estado ALERTA.....	109
Quadro 6.3 - Plano de Ação Estado Seca .....	112
Quadro 6.4 - Plano de Ação Estado Seca Severa.....	114

# Lista de Tabelas

---

Tabela 1.1 - Etapas de participação social no Hidrossistema Cachoeira .....	18
Tabela 2.1 - Distribuição da área da bacia hidrográfica do Hidrossistema Cachoeira .....	25
Tabela 2.2 - Capacidade máxima de acumulação - Açude Cachoeira .....	26
Tabela 2.3 - Características das vazões afluentes ao reservatório Cachoeira para garantias de 90%, 95% e 98% .....	32
Tabela 2.4 - Estados de Trofia e frequência de estados tróficos encontrados no reservatório Cachoeira.....	34
Tabela 2.5 - Caracterização dos usos do Hidrossistema Cachoeira .....	38
Tabela 5.1 - Valores de Garantias utilizados para criação de cenários de risco toleráveis .....	86
Tabela 5.2 - Valores de fração de atendimento utilizados para criação de cenários de riscos toleráveis .....	86

# Lista de Gráficos

---

Gráfico 2.1 - Estado trófico do Açude Cachoeira.....	33
Gráfico 4.1 - Setores mais prejudicados durante a seca .....	66
Gráfico 4.2 - Fatores que indicam a gravidade da seca .....	67
Gráfico 4.3 - Impactos da seca no fornecimento e acesso a água.....	67
Gráfico 4.4 - Impactos da seca na dimensão econômica.....	68
Gráfico 4.5 - Impactos da seca na dimensão ambiental.....	68
Gráfico 4.6 - Impactos sociais da seca .....	70
Gráfico 4.7 - Regularização do uso da água.....	71
Gráfico 4.8 - Principais problema provocados pela seca .....	72
Gráfico 4.9 - Setores mais prejudicados durante a seca. ....	76
Gráfico 4.10 - Ações institucionais e sociais mais relevantes.....	76
Gráfico 4.11 - Ações em obras e infraestrutura.....	77
Gráfico 4.12 - Fontes alternativas para suprimento de água.....	78
Gráfico 4.13 - Período mais grave da seca.....	79
Gráfico 4.14 - Principais conflitos relacionados com a seca de 2012 .....	82

# Sumário

---

1. Introdução.....	13
2. Descrição do Hidrossistema Cachoeira.....	20
2.1. Aspectos gerais.....	20
2.2. Oferta Hídrica.....	31
2.2.1. Aspectos Quantitativos.....	31
2.2.2. Aspectos Qualitativos.....	32
2.3. Demanda Hídrica.....	35
2.4. Balanço Hídrico.....	38
3. Aspectos Normativos e Arranjos Institucionais do Hidrossistema.....	40
4. Descrição das Percepções, Impactos, Vulnerabilidades e Conflitos Relativos à Seca.....	51
4.1. Percepções sobre a seca.....	51
4.2. Impactos e vulnerabilidades relacionados à seca.....	74
4.2.1. Impactos relacionados a seca.....	74
4.2.2. Vulnerabilidades associadas à seca.....	79
4.3. Conflitos Sociais Relativos à Seca no Hidrossistema Cachoeira.....	81
5. Cenarização e Estados de Seca.....	84
5.1. Cenário escolhido.....	90
5.2. Processo de Tomada de Decisão da Escolha do Cenário.....	93
5.2.1. Representação Matemática do Cenário Escolhido.....	95
6. Plano de Ação.....	97
6.1. Seca em Jogo.....	97
6.2. Plano de Ações do Hidrossistema Cachoeira.....	101
7. Integração entre Plano de Secas e Alocação Negociada.....	116

---

8. Plano de Implementação.....	120
9. Referências.....	123
Apêndice .....	127
APÊNDICE 1.....	128
APÊNDICE 2.....	131

# 1. Introdução

---

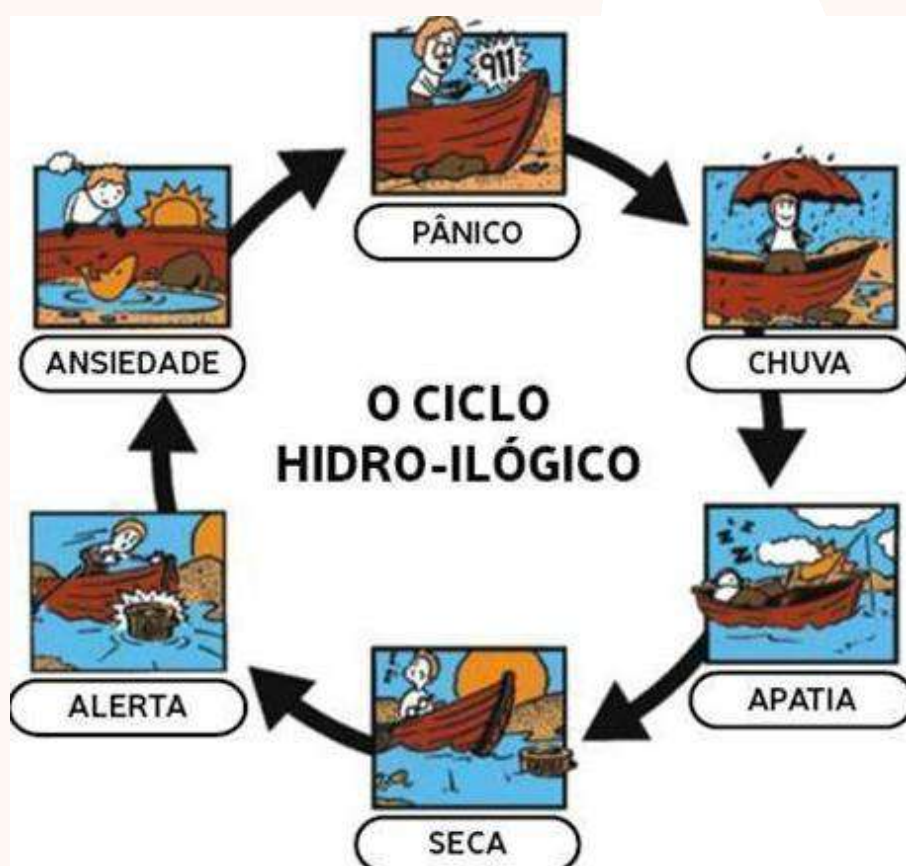
O tema seca, como fenômeno natural e social, transcende a descrição da aridez climática, aborda as dimensões humanas, evidencia a desigualdade social e o abandono que tornam a seca não apenas um evento climático, mas uma questão estrutural que perpetua ciclos de pobreza e vulnerabilidade no semiárido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

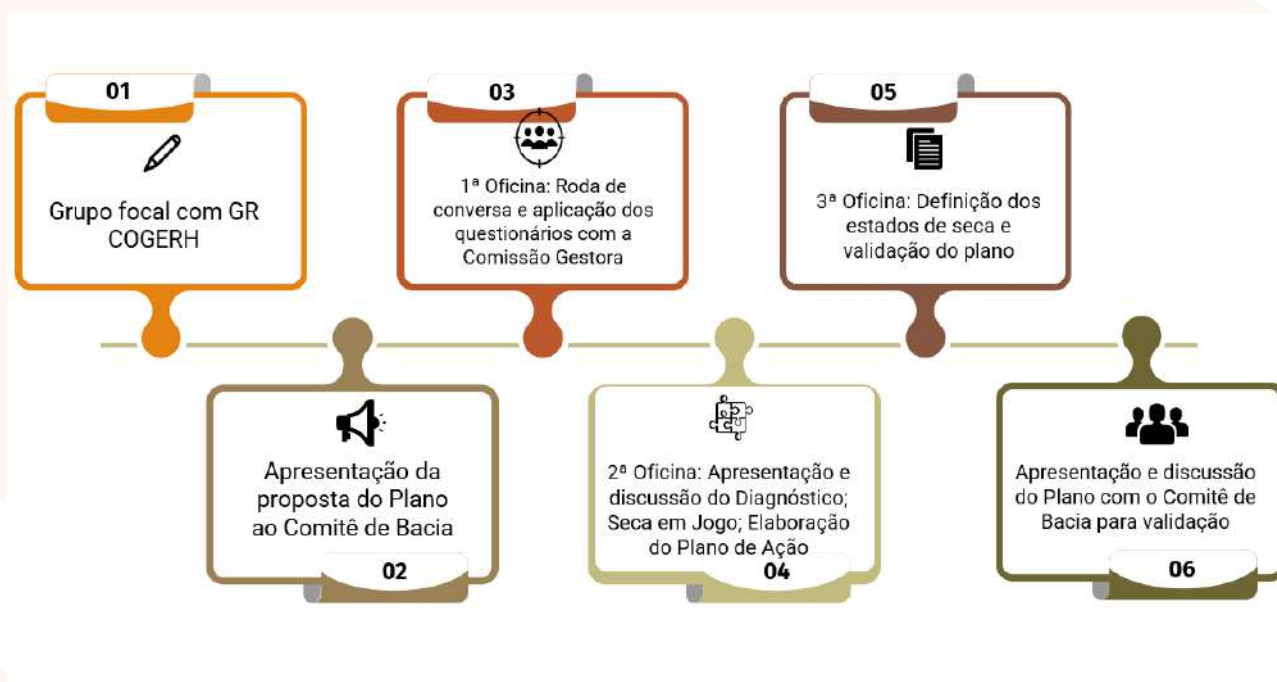
O levantamento que deu origem a este documento foi elaborado a partir da realização de Grupo Focal com técnicos da Gerência Regional da Cogerh da Bacia do Salgado; a esse momento, seguiu-se a realização de uma Roda de Conversa com membros da Comissão Gestora do Hidrossistema Cachoeira para identificação 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 Cachoeira, 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 Cachoeira (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 Secas – Hidrossistema Cachoeira



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

O Plano de Gestão Proativa de Seca – Hidrossistema Cachoeira 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** 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 recente 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 Cachoeira.

Tabela 1.1 - Etapas de participação social no Hidrossistema Cachoeira

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	11/04/2025	27
2ª Oficina de discussão do diagnóstico, aplicação do Seca em Jogo e elaboração do Plano de Ação	29/05/2025	22
3ª Oficina – Apresentação, discussão e aprovação dos cenários de seca	22/07/2025	54

\*A diretoria do Comitê solicitou nova reunião, desta vez em formato presencial.

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

Na 1ª Oficina, foram conduzidas as atividades de grupo focal e aplicação de questionário, com a participação de 6 representantes da Comissão Gestora do Sistema Cachoeira e 21 demais participantes, entre usuários e representantes institucionais, conforme registrado na lista de presença apresentada no Apêndice 01.

Na 2ª Oficina, foram conduzidas as etapas referentes à análise e discussão do diagnóstico situacional do hidrossistema, à aplicação da metodologia participativa *Seca em Jogo* e à formulação do Plano de Ação. Participaram dessas atividades oito integrantes da Comissão Gestora do Hidrossistema Cachoeira, além de outros atores locais e institucionais, totalizando 22 participantes.

A 3ª Oficina foi dedicada à apresentação, discussão e validação dos cenários de seca elaborados para o hidrossistema. Essa atividade contou com a presença de cinco membros da Comissão Gestora e demais participantes, alcançando um total de 54 pessoas. Ressalta-se que o número expressivo de participantes decorre do fato de a oficina ter sido realizada de forma concomitante à Reunião de Alocação de Água do Açude Cachoeira, o que ampliou o alcance do debate.

## 2. Descrição do Hidrossistema Cachoeira

---

### 2.1. Aspectos gerais

A construção do Açude Cachoeira, localizado no município de Aurora/CE, representa um marco no processo de modernização da política hídrica do Estado do Ceará, especialmente no contexto das ações implementadas pelo governo estadual a partir da década de 1990. No entanto, o empreendimento foi também palco de intensos conflitos sociais, conforme analisado por Batista (2020), que discute os impactos socioterritoriais provocados pela obra e as formas de resistência adotadas pelas comunidades atingidas.

O reservatório foi implantado em meio a uma conjuntura de forte estiagem e insegurança alimentar, sendo defendido pelo governo como solução estruturante para o abastecimento hídrico da região. Em contrapartida, o projeto exigiu a desapropriação de cerca de 99 famílias residentes no Sítio Cachoeira e comunidades adjacentes, desencadeando processos de desterritorialização, desestruturação econômica e ruptura de vínculos socioculturais.

O estudo de Batista (2020) evidencia dois eixos de conflito: de um lado, a ausência de diálogo prévio e transparente com a população local, a chegada abrupta da empresa construtora e a morosidade no pagamento das indenizações; de outro, as diversas formas de resistência promovidas pelos moradores, que incluíram tanto manifestações organizadas com apoio sindical quanto práticas cotidianas de resistência simbólica, como o boicote a reuniões, a ocupação de áreas públicas e a recusa em cumprir normas impostas pelo Estado.

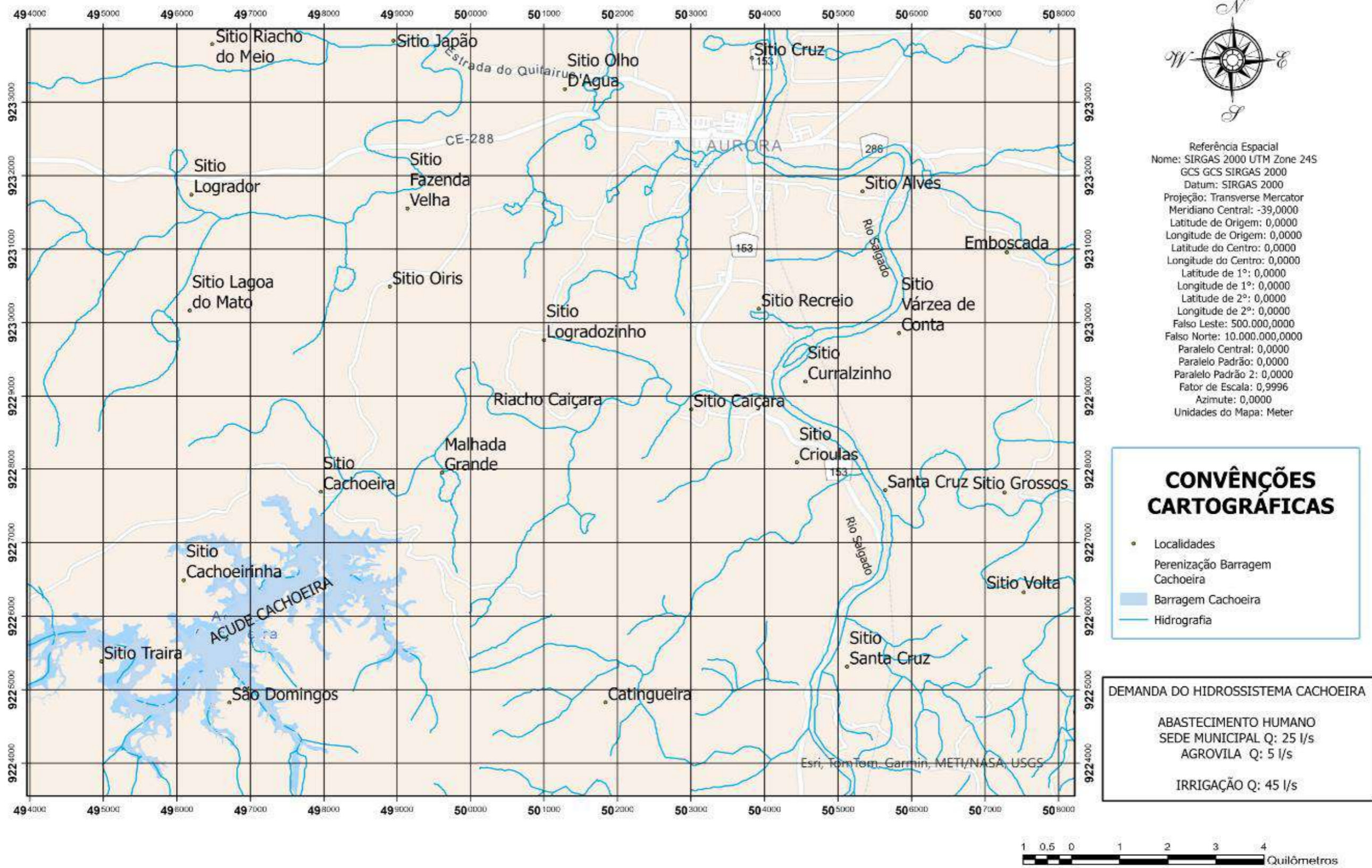
A experiência do Açude Cachoeira revela a importância de se considerar os impactos sociais e territoriais de grandes obras hídricas, especialmente no contexto do semiárido, onde os modos de vida camponeses mantêm forte relação com o território. Para fins de diagnóstico e planejamento de políticas de gestão proativa de secas, torna-se essencial reconhecer esses conflitos como elementos estruturantes das dinâmicas socioambientais locais.

Açude Cachoeira – Foto: Cogeh



O Hidrossistema Cachoeira, localizado na Região Hidrográfica do Salgado está inserido na bacia hidrográfica do Riacho Caiçara, afluente do rio Salgado. O reservatório localiza-se na bacia hidrográfica do Riacho Caiçara, afluente do rio Salgado. O reservatório localiza-se no município de Aurora (CE), sob as coordenadas UTM 509343E e 922636N, Sistema de Referência WGS84, apresentado na Figura 2.1. Sua gestão operacional é realizada pela Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos do Ceará (COGERH), por meio da Gerência Regional do Crato.

Figura 2.1 - Mapa de localização do hidrossistema – Açude Cachoeira



A infraestrutura hídrica foi concluída no ano de 2000. A bacia hidrográfica possui uma área total de drenagem de 136,80 km<sup>2</sup>. Embora o reservatório esteja situado no município de Aurora/CE, sua bacia de contribuição abrange também o município de Caririaçu. O reservatório possui capacidade de armazenamento de até 34,33 hm<sup>3</sup>, com volume útil de 34,01 hm<sup>3</sup> e volume mínimo de 0,32 hm<sup>3</sup>. A cota máxima operacional é de 305,0 metros, enquanto a mínima é de 289,0 metros (ANA, 2016).

Do ponto de vista construtivo, a barragem principal é composta por material de terra homogênea, com 273 metros de extensão e 25,50 metros de altura, atingindo a cota de coroamento em 308 metros. O vertedouro principal é do tipo *Creager*, com cota de soleira também em 305 metros. O sistema de liberação de água para jusante e abastecimento se dá por meio de galeria de diâmetro de 0,4 metros. Não há registro da existência de dispositivos de medição de nível/volume do reservatório ou de vazão defluente.

Em termos operacionais, a disponibilidade hídrica é regulada por uma curva de regularização e curvas de aversão ao risco, considerando cenários com afluência nula. O volume total afluente anual médio é estimado em 13,35 hm<sup>3</sup>. A demanda total de retirada é composta pelos usos de abastecimento urbano e rural, dessedentação animal e irrigação, totalizando 89,56 L/s, sendo 30 L/s classificados como demandas prioritárias e/ou restritivas. A sede municipal de Aurora é diretamente abastecida pelo sistema. O abastecimento é realizado pela Cagece.

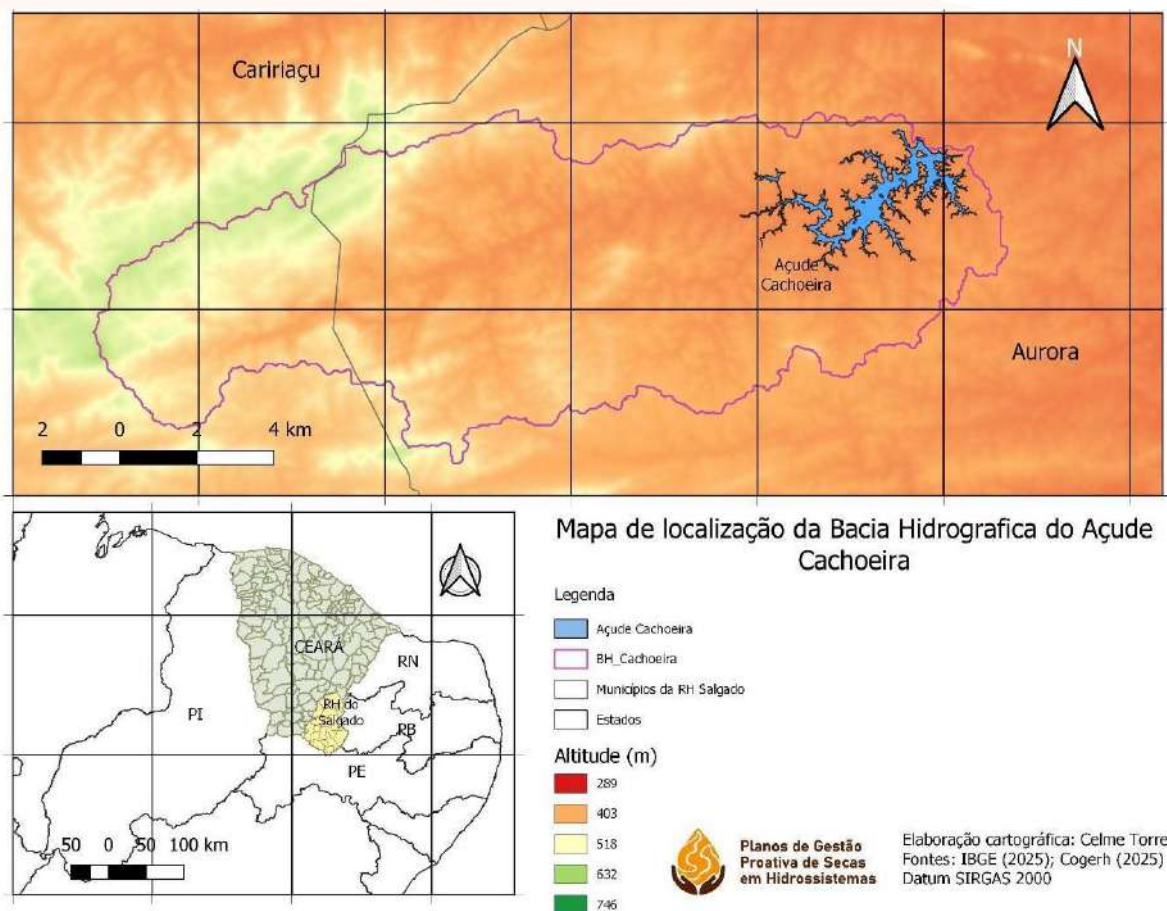
A análise climatológica demonstra uma precipitação média anual de 863 mm, concentrada entre os meses de janeiro e abril, e uma taxa anual de evaporação de 2.442 mm, com valores mais elevados entre os meses de abril e julho. Esses fatores, combinados com o regime de afluência e a curva de regularização, indicam a necessidade de gestão criteriosa em contextos de escassez.

Este conjunto de características físicas, operacionais e climáticas posiciona o Hidrossistema Cachoeira como uma infraestrutura estratégica para a segurança hídrica local, sendo essencial a adoção de medidas proativas de gestão da seca, especialmente diante da elevada pressão sobre os recursos hídricos e da ausência de sistemas de monitoramento automatizados.

De acordo com os dados do Censo Demográfico de 2022 do IBGE a população município de Aurora era de 23.714 habitantes e a densidade demográfica era de 26,77 habitantes por quilômetro quadrado.

A configuração da bacia hidrográfica do Açude Cachoeira (Figura 2.2) evidencia uma rede de drenagem concentrada e com direção predominante para leste, convergindo para o reservatório.

Figura 2.2 - Mapa de localização da Bacia hidrográfica do Açude Cachoeira



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

A imagem evidencia a presença de cursos d'água que alimentam diretamente o açude, cujo espelho d'água é visivelmente destacado. A bacia possui uma área total de 136,29 km<sup>2</sup>, e apresenta uma rede hídrica densa com cursos d'água que alimentam diretamente o açude, cujo espelho d'água é visivelmente destacado. Está inserida em um relevo variado, com zonas de maior altitude a oeste e sul (representadas por cores mais claras), o que favorece o escoamento superficial rumo ao reservatório. Essa configuração hidrológica e topográfica torna o Açude Cachoeira estratégico para o abastecimento da região.

Tabela 2.1 apresenta a distribuição percentual da área da bacia hidrográfica do Açude Cachoeira entre os municípios por ela abrangidos. Com área total de 136,29 km<sup>2</sup>, a bacia tem sua maior extensão localizada no território do município de Aurora, que concentra a principal parcela da rede de drenagem.

Tabela 2.1 - Distribuição da área da bacia hidrográfica do Hidrossistema Cachoeira

<b>Município</b>	<b>Área do município dentro da bacia (%)</b>
Aurora	77,29%
Caririaçu	22,71

Com base nos dados do IBGE, o município de Aurora (CE) apresenta as seguintes características urbanas e ambientais relevantes para fins do Plano Proativo de Seca:

Em 2019, a área urbanizada do município totalizava 2,73 km<sup>2</sup>, refletindo a concentração das estruturas urbanas dentro de um território relativamente compacto. Os dados de 2010 indicam uma cobertura bastante limitada de esgotamento sanitário adequado, alcançando apenas 12,2% dos domicílios.

Em contrapartida, observa-se um elevado índice de arborização de vias públicas, com 93% das ruas dotadas de algum tipo de cobertura vegetal, o que contribui para o microclima urbano e a retenção hídrica superficial. No entanto, apenas 14,4% das vias públicas estavam urbanizadas com calçamento ou pavimentação.

No que se refere às características ecológicas, o município está integralmente inserido no bioma Caatinga, conforme atualização de 2024.

A gestão do açude é realizada de forma integrada pela Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos (Cogerh), pela Comissão Gestora do Açude Cachoeira e pelo Comitê da Bacia Hidrográfica do Salgado – CBHS. Atualmente, o reservatório encontra-se com 96,90% de sua capacidade total, conforme informações do Portal Hidrológico em 19/05/2025 (<http://www.hidro.ce.gov.br/>). É importante ressaltar que, em abril de 2024, o açude alcançou seu volume máximo de acumulação, demonstrando variações significativas nos níveis de armazenamento ao longo do ano.

A Figura 2.3 apresenta a série histórica do volume acumulado no reservatório Cachoeira, localizado na Bacia Hidrográfica do Salgado, com dados diários registrados entre os anos de 2005 e 2024. A capacidade máxima do reservatório é de 34,33 hm<sup>3</sup>, representada pela linha vermelha no gráfico.

Observa-se que o reservatório atingiu volumes próximos ou iguais à sua capacidade máxima de acumulação de água (34,33 hm<sup>3</sup>) em diversos períodos, especialmente nos seguintes períodos apresentados na Tabela 2.2.

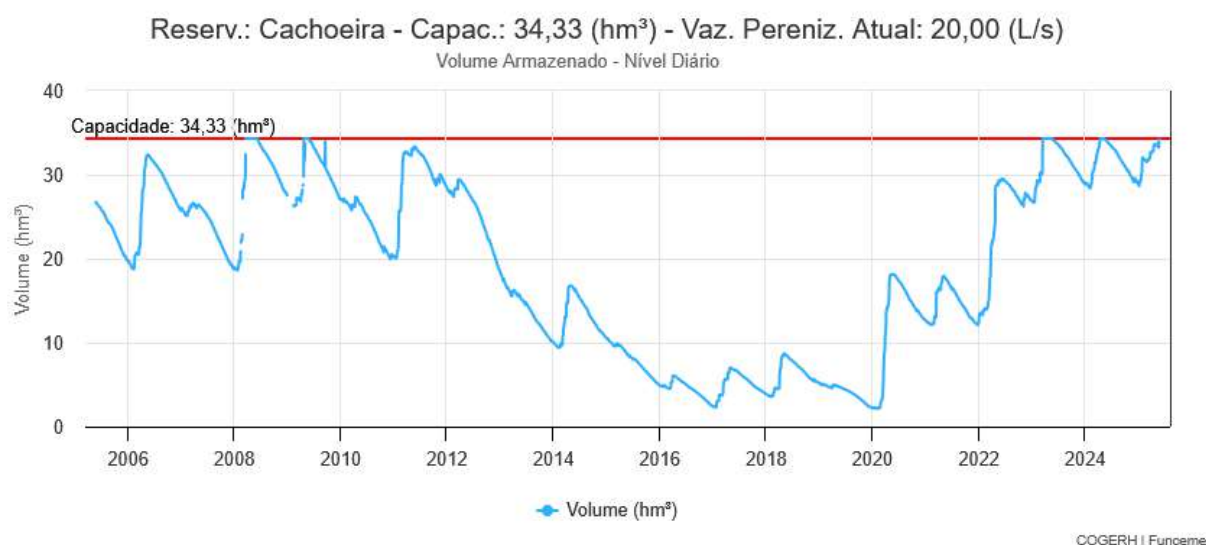
Tabela 2.2 - Capacidade máxima de acumulação - Açude Cachoeira

Ano	Mês	Volume Máximo Acumulado (hm <sup>3</sup> )	Percentual
2008	Maio	34,33	100%
2009	Maio	34,33	100%
2011	Maio	33,15	96,57
2023	Maio	34,33	100%
2024	Abril	34,33	100%
2025	Maio	33,26	99,90%

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

Esses períodos coincidem com os meses de maior incidência de chuvas na região (estação chuvosa), geralmente concentrada entre fevereiro e maio. A série também evidencia períodos prolongados de esvaziamento, principalmente entre 2012 e 2020, quando o volume armazenado permaneceu consistentemente abaixo de 10 hm<sup>3</sup>, indicando um cenário de escassez hídrica severa.

Figura 2.3 - Série histórica do volume acumulado – Açude Cachoeira



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

A região do Açude Cachoeira apresenta clima classificado como Tropical Quente Semiárido (BShw), conforme a classificação de Köppen, caracterizado por temperaturas elevadas e baixa umidade relativa. As temperaturas médias anuais variam entre 24°C e 29°C, com média em torno de 27°C. A umidade relativa do ar é moderada, com valor médio anual de 61,65%, sendo mais elevada entre janeiro e abril, e diminuindo significativamente entre setembro e dezembro. A insolação média anual é de 2,72 horas por dia, com os maiores índices registrados de agosto a novembro, período em que também se observa a menor umidade relativa.

A pluviosidade média anual na bacia do Açude Cachoeira é de aproximadamente 916 mm, com distribuição irregular ao longo do ano. O semestre chuvoso compreende os meses de janeiro a junho, sendo o período mais chuvoso entre janeiro e maio, com destaque para o mês de março, que apresenta os maiores índices pluviométricos. Já o período mais seco ocorre de julho a setembro, sendo que outubro e novembro concentram os menores volumes de precipitação.

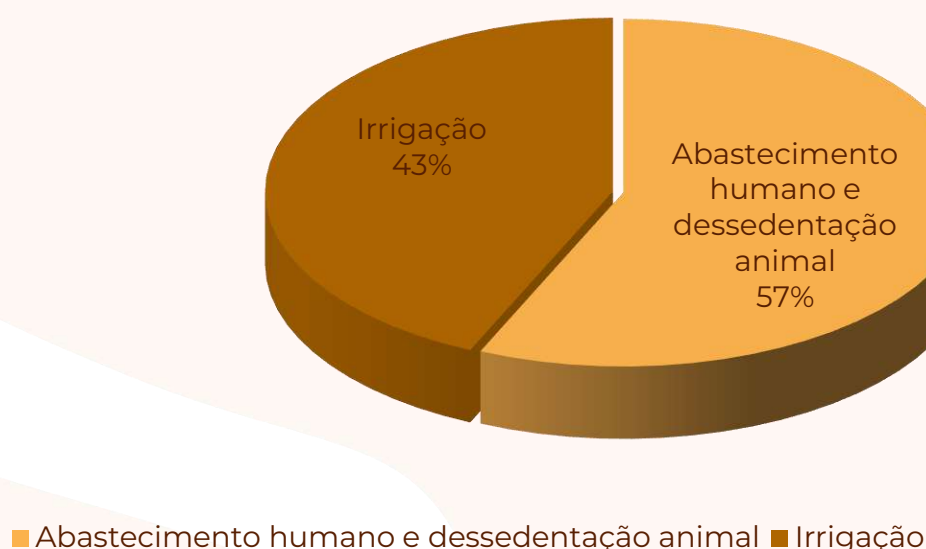
Essa distribuição sazonal das chuvas, associada ao clima semiárido, exerce forte influência sobre o comportamento hidrológico do reservatório, condicionando os volumes acumulados e os períodos de risco para o abastecimento hídrico da região (COGERH, 2011).

Essa dinâmica hídrica influencia diretamente as demandas do reservatório, que incluem abastecimento humano urbano e rural, dessedentação animal e irrigação. A Figura 2.4 mostra as demandas totais de retirada do hidrossistema Cachoeira. As demandas totais somam 89,56 m<sup>3</sup>/s, sendo priorizados 50,80 L/s para usos essenciais. Aurora é a principal cidade abastecida pelo açude (Cogerh, 2025).

A água do açude Cachoeira é destinada ao abastecimento dos seguintes usuários: Sisar, Cagece, Sítio Jatobá, Instituição Sócio Comunitária Agrovila do açude Cachoeira, Associação Comunitária dos Apicultores e Aquicultores da Cachoeira e Região, Sítio Caiçara, Sítio Cachoeirinha, Sítio Recreio, Sítio Logradorzinho

De acordo com o Estudo Reservatórios do Semiárido Brasileiro: hidrologia, balanço hídrico e operação da ANA (2016), identificou-se que o uso da água também é destinado para a atividade de piscicultura, irrigação de culturas agrícolas e dessedentação animal. Destacando que os usos das atividades de piscicultura e aquicultura são usos não consuntivos.

Figura 2.4 - Demandas totais de retirada do Açude Cachoeira



Fonte: Cogerh (2025).

A área da bacia hidrográfica do Açude Cachoeira apresenta um relevo moderado, com altitudes que variam entre 295 e 737 metros, predominando declividades pouco acentuadas, em mais de 85% de sua extensão. Essa configuração geomorfológica favorece a drenagem superficial lenta e distribuída, reduzindo o risco de enchentes, além de influenciar diretamente os processos de evapotranspiração e infiltração. Em relação aos solos, destacam-se principalmente o Luvisolo Crômico e o Neossolo Litólico. O Luvisolo Crômico é de profundidade mediana, com alta saturação por bases e argila de atividade elevada, sendo comum em regiões semiáridas devido à sua boa fertilidade natural. Já o Neossolo Litólico é pouco desenvolvido, raso, frequentemente assentado diretamente sobre rocha, com baixa capacidade de retenção hídrica. A combinação entre relevo suavemente ondulado e esses tipos de solo condiciona o regime hídrico da bacia, influenciando tanto na recarga subterrânea quanto no escoamento superficial durante os períodos chuvosos (Cogerh, 2011).

De acordo com o Inventário Ambiental (IVA) do Açude Cachoeira (Cogerh, 2011), o desmatamento da vegetação nativa é visualizado em grande parte da área de influência do reservatório, atividade que, na maioria das vezes, é realizada junto com queimadas.

A região do Açude Cachoeira sofre significativa pressão antrópica, especialmente nas áreas próximas às comunidades rurais e núcleos urbanos dos municípios de Aurora e Caririaçu. Entre os principais vetores dessa pressão destacam-se o desmatamento da vegetação nativa, especialmente da caatinga, para fins agropecuários, e o lançamento de efluentes domésticos e resíduos sólidos sem tratamento adequado.

Segundo o Inventário Ambiental (COGERH, 2011), essas atividades provocam degradação da mata ciliar, favorecem processos erosivos, comprometem a qualidade da água e contribuem para o assoreamento do reservatório. A coleta de lenha, a agricultura de subsistência e a criação extensiva de animais também agravam esse quadro, levando à compactação do solo e à diminuição da infiltração hídrica. Além disso, o baixo índice de cobertura por esgotamento sanitário e a ausência de sistemas de drenagem urbana adequados ampliam os riscos de contaminação de todo hidrossistema.

De acordo IBGE (2023), o município de Aurora possui uma economia agrícola diversificada, com destaque para o cultivo de culturas temporárias e permanentes. As principais atividades agrícolas são: olericultura, fava, milho, feijão, sorgo forrageiro e frutíferas. Essas culturas são adaptadas às condições climáticas semiáridas da região e desempenham um papel fundamental na subsistência das famílias rurais e na economia local. Além disso, a pecuária, especialmente a criação de bovinos, caprinos, ovinos, piscicultura e apicultura, complementam as atividades agropecuárias do município. Essas informações podem ser consultadas no site do IBGE, na seção dedicada ao município de Aurora

De acordo com dados do Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE, 2021), o principal setor contribuinte para o Produto Interno Bruto (PIB) do município de Aurora é o setor de serviços, que inclui atividades como comércio, administração pública, educação e saúde. Em 2006, esse setor representava 69,79% do PIB municipal, evidenciando sua relevância na economia local. A agropecuária, embora significativa, contribuiu com 20,59%, enquanto a indústria respondeu por 9,62% do PIB no mesmo ano. Esses dados indicam que, apesar da importância histórica da agricultura e da pecuária na região, as atividades terciárias têm se consolidado como o principal motor econômico do município de Aurora/CE.

## 2.2. Oferta Hídrica

Nesta seção, realiza-se a análise da disponibilidade hídrica na área de abrangência do Plano Proativo de Seca, considerando tanto os aspectos quantitativos (volumes disponíveis e regimes de armazenamento) quanto os qualitativos. A avaliação fundamenta-se em dados secundários provenientes de estudos hidrológicos e ambientais previamente realizados, permitindo caracterizar as condições atuais do hidrossistema Cachoeira.

### 2.2.1. Aspectos Quantitativos

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

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

Considerando uma garantia de 90%, o rendimento hidrológico é de 49,5% da vazão afluente média anual (5,30 hm<sup>3</sup>/ano), o que resulta em 183,63 L/s de vazão regularizada Q90. Já para uma vazão de garantia de 98%, a vazão regularizada é de 2,87 hm<sup>3</sup>/ano, ou 92,53 L/s.

Os indicadores hidrológicos vinculados à oferta hídrica estão apresentados na Tabela 2.3. Esses indicadores foram obtidos do Projeto Alocar (UFC/COGERH, 2021) e foram estimados tomando como base as características fisiográficas da área controlada pelo reservatório.

Tabela 2.3 - Características das vazões afluentes ao reservatório Cachoeira para garantias de 90%, 95% e 98%

Reservatório Cachoeira									
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	13,26	2,59	183,63	5,30	39,95	2,55	19,23	5,41	40,82
95	13,26	2,59	131,91	3,98	30,04	3,05	23,03	6,22	46,93
98	13,26	2,59	92,53	2,87	21,64	3,48	26,23	6,91	52,14

Fonte: Cogeh, 2022

## 2.2.2. Aspectos Qualitativos

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

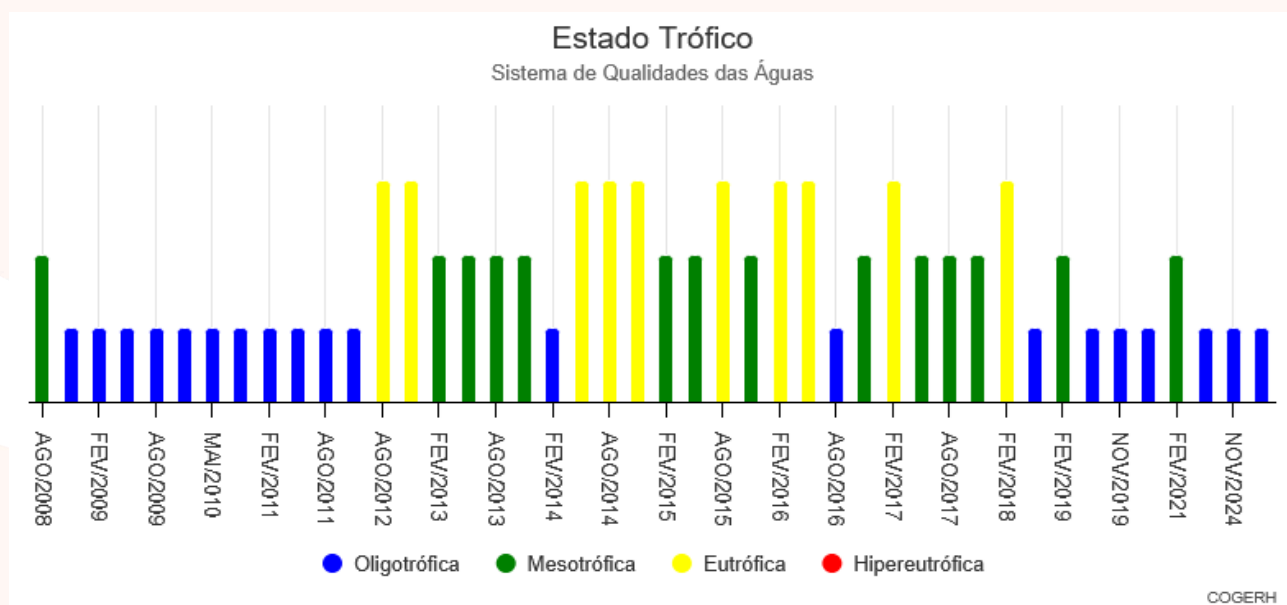
Os serviços de análises da qualidade incluem análises físico-químicas, bacteriológicas, de nutrientes e hidrobiológicas das amostras de água, abrangendo os seguintes parâmetros: cloretos, cor, ferro, sólidos dissolvidos totais, sólidos totais, sulfatos, pH, turbidez, oxigênio dissolvido, cor alcalinidade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

Devido ao grande número de parâmetros, é utilizado o índice de Estado de Trofia para caracterizar os reservatórios quanto à qualidade da água. Nesse índice são

utilizados dados de nitrogênio total, fósforo total, clorofila, cianobactérias e transparência.

Os dados históricos apresentados no Gráfico 2.1 mostra a evolução do estado trófico do Açude Cachoeira entre agosto de 2008 e novembro de 2024, conforme o Sistema de Qualidades das Águas. Os resultados mostram a distribuição do estado trófico do Hidrossistema Cachoeira entre os anos de 2008 e 2024, observa-se uma predominância de condições oligotróficas (45,5 %) e mesotróficas (31,8 %), indicativas de águas com baixa a moderada concentração de nutrientes, principalmente fósforo e nitrogênio. Aproximadamente 22,7% das amostras analisadas apresentaram estado eutrófico, sugerindo níveis elevados de nutrientes que podem favorecer o crescimento excessivo de algas e organismos aquáticos. Não foram identificados episódios significativos de hipereutrofia durante o período analisado, o que reforça um relativo equilíbrio na qualidade da água do reservatório, ainda que pressões antrópicas e períodos de estiagem possam contribuir para variações sazonais. A manutenção de boas condições tróficas ao longo dos anos é reflexo, em parte, da capacidade de renovação hídrica do sistema.

Gráfico 2.1 - Estado trófico do Açude Cachoeira



Fonte: <http://www.hidro.ce.gov.br/acude/eutrofizacao>, acesso em 15/04/2025.

A Tabela 2.4 apresenta a frequência da condição trófica do hidrossistema Cachoeira no período 2008 a 2024.

Tabela 2.4 - Estados de Trofia e frequência de estados tróficos encontrados no reservatório Cachoeira

Estado de Trofia	Descrição	Frequência relativa dos estados de trofia
Oligotrófico	Indica que as águas estão limpas e possuem baixa produtividade	45,5%
Mesotrófico	Indica produtividade intermediária, com possíveis implicações sobre a qualidade da água, mas ainda em níveis aceitáveis	31,8%
Eutrófico	Indica produtividade alta, apresentando baixa transparência e sendo, em geral, afetada por atividades antrópicas	22,7%
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	---

Fonte: Cogeh, 2022

Importante destacar que o Hidrossistema Cachoeira, embora submetido a pressões antrópicas e variações climáticas típicas do semiárido cearense, mantém, em grande parte do período analisado, uma condição trófica favorável à preservação da qualidade da água. A predominância dos estados oligotrófico e mesotrófico indica relativa estabilidade ambiental, ainda que episódios de eutrofia mereçam atenção, especialmente diante do uso intensivo dos recursos hídricos e da ocupação do entorno do reservatório.

A intensificação do uso de tecnologias de pulverização com drones na área do entorno do reservatório Cachoeira representa um avanço em eficiência operacional, porém também impõe novos desafios à qualidade da água, sobretudo pelo risco de deriva e de contaminação difusa. Recomenda-se atenção dos produtores rurais, aliando o uso da agricultura de precisão à sustentabilidade do hidrossistema, garantindo que a modernização tecnológica não comprometa a segurança hídrica, a saúde dos moradores e os múltiplos usos do reservatório.

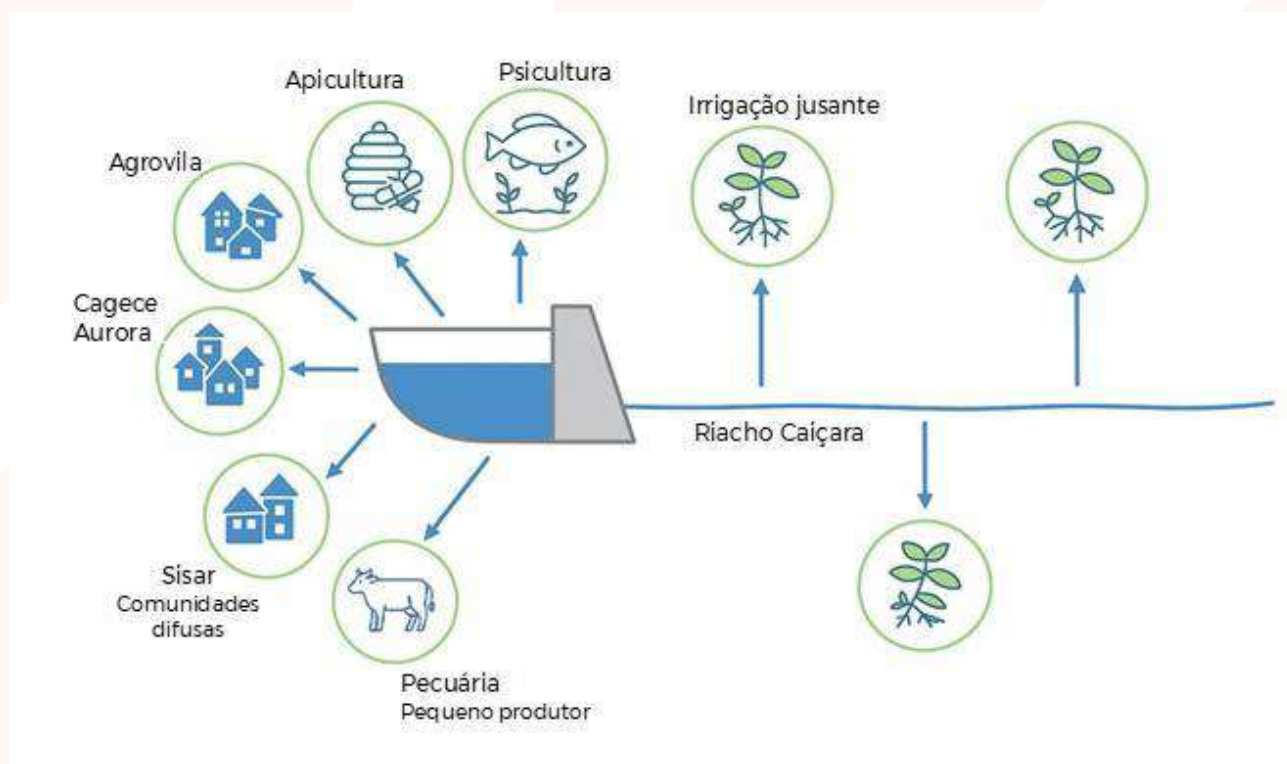
### 2.3. Demanda Hídrica

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

A demanda é um componente da gestão bastante dinâmico e o seu conhecimento não pode se limitar apenas à demanda outorgada, na medida em que ela - por não ser universalizada - não corresponde ao consumo total nas regiões hidrográficas. Muito embora, a outorga, ao conferir direito de uso, torne-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 2.5 apresenta o diagrama de demandas atendidas pelo Hidrossistema Cachoeira. O diagrama mostra os sistemas que são abastecidos pelo açude Cachoeira.

Figura 2.5 - Diagrama de usos do hidrossistema Cachoeira



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

A adutora que abastece o município de Aurora com água proveniente do Açude Cachoeira possui uma extensão de 3.523 metros. Essa infraestrutura foi concluída em 2017 pela Companhia de Água e Esgoto do Ceará (Cagece), em parceria com a Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos (Cogerh), com um investimento de R\$ 500 mil. A obra visa melhorar o abastecimento e a qualidade da água fornecida à população do município de Aurora, reduzindo perdas por evaporação e infiltração que ocorriam no sistema anterior, onde a água era transportada por canais abertos até a Estação de Tratamento.

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

A aquicultura é desenvolvida pela Associação Comunitária dos Apicultores e Aquicultores da Cachoeira e Região, utilizando o espelho d'água do Açude Cachoeira.

Já os usos para irrigação se concentram no Riacho Caiçara, afluente a jusante do açude, sendo todos os pontos de captação realizados no leito do rio perenizado. As localidades atendidas incluem os sítios Caiçara, Cachoeirinha, Recreio e Logradorzinho. Essa concentração de usos agrícolas a jusante evidencia a importância do riacho como vetor de desenvolvimento agropecuário na região, ao mesmo tempo que reforça a necessidade de regulação e monitoramento da disponibilidade hídrica, principalmente em períodos de seca. Essa estrutura de demandas reflete a multiplicidade de usos da água no Hidrossistema Cachoeira (Figura 2.5), com potencial de conflitos em situações de escassez.

A Tabela 2.5 apresenta os valores de vazão demandada por cada usuário do Hidrossistema Cachoeira, 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, pelo Sisar e por instituições comunitárias localizadas na Agrovila do Açude Cachoeira, além da dessedentação animal, realizada por propriedades rurais da região. 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 Caiçara, perenizado pelas liberações do açude. Também se incluem entre os usuários de jusante os chamados vazanteiros, que utilizam áreas de várzea ao longo do rio para cultivo agrícola sazonal, aproveitando a umidade do solo após as cheias.

Tabela 2.5 - Caracterização dos usos do Hidrossistema Cachoeira

Usuários	Localização	Vazão operada (L/s) em condições de normalidade
Sisar	Montante	10,0
Cagece	Montante	25,0
Sítio Jatobá	Montante	10,0
Instituição Sócio Comunitária Agrovila do Açude Cachoeira	Montante	5,8
Associação Comunitária dos Apicultores e Aquicultores da Cachoeira e Região	-	-
Irrigação	Jusante	38,76
<b>TOTAL</b>		<b>89,56</b>

## 2.4. Balanço Hídrico

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

O balanço hídrico permite avaliar o superávit ou déficit de disponibilidade hídrica. Esta é representada pela vazão regularizada com garantia de 98% que, em frequência, significa que em 98 de cada 100 meses é possível retirar a vazão de 93,0 L/s do açude Cachoeira. A demanda hídrica total em condições de normalidade foi analisada no item 2.3 e estimada em 89,56 L/s, indicando que a capacidade de oferta do açude é superior demanda hídrica. Pelo contexto apresentado no balanço hídrico, em condição de normalidade, o açude Cachoeira demonstra que a vazão regularizada com 98% de garantia é superior à demanda hídrica. No entanto, variações sazonais podem influenciar a disponibilidade e a capacidade do aporte hídrico no hidrossistema.

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 e climáticos, a compreensão detalhada do balanço hídrico é essencial para antecipar riscos e estabelecer estratégias de mitigação. A ocorrência de eventos extremos, como secas prolongadas e mudanças no regime de precipitação, pode comprometer a regularidade da oferta hídrica, mesmo em sistemas que apresentam, em condições normais, um aparente equilíbrio entre disponibilidade e demanda. Integrar o balanço hídrico às políticas de gestão proativa de secas possibilita uma tomada de decisão mais eficiente, reduzindo vulnerabilidades e garantindo maior segurança hídrica para os múltiplos usos da água.

### 3. Aspectos Normativos e Arranjos Institucionais do Hidrossistema

---

Em consonância com as legislações nacional e cearense de recursos hídricos, respectivamente a Lei Nacional Nº 9.433/1997 e a Lei Estadual Nº 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 Cachoeira 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 distribuídas: 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, Barro, Milagres, Abaiara e Missão Velha); Microbacia III (Crato, Juazeiro do Norte, Barbalha, Caririaçu e Jardim); Microbacia IV (Umari, Baixio, Ipaumirim, Lavras da Mangabeira e Icó e Microbacia V (Granjeiro, Várzea Alegre e Cedro).

A equipe da gerência regional da Cogerh, localizada no município do Crato, divide-se em dois núcleos (Operacional e de Gestão). Essa equipe 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 técnicos 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 Cachoeira, especialmente no contexto da seca.

Importante registrar que, em maio de 2009, o Açude Cachoeira havia atingido sua capacidade máxima, com registro de sangria e transbordamento.

Nos últimos 12 anos (2012 a 2024), o município de Aurora e a área do Açude Cachoeira foram objeto de diversas manifestações e requerimentos nas reuniões

do Comitê da Sub-Bacia Hidrográfica do Rio Salgado, com foco em temas ambientais sensíveis.

Em 2013, delegados locais reivindicaram o desassoreamento dos Riachos Cuncas e Prazeres. A proposta estava relacionada à necessidade de assegurar a continuidade dos fluxos hídricos para o abastecimento humano e preservação ambiental da região (34ª Reunião Ordinária).

Em março de 2014, na 40ª Reunião Ordinária, foram apresentados prognósticos da FUNCEME sobre a situação crítica dos reservatórios. Ainda em 2014, os registros aumentaram em volume e relevância. Uma das principais demandas apresentadas foi a solicitação de desassoreamento do Rio Cuncas e Prazeres até a divisa com a localidade conhecida como Extrema, ação considerada essencial para a recuperação do leito e aumento da capacidade de escoamento do curso d'água (44ª Reunião Ordinária). Também foi destacado o requerimento para o isolamento da área de captação do Açude Cachoeira, medida voltada à proteção da qualidade da água e à mitigação de interferências antrópicas na zona de proteção do reservatório (44ª Reunião Ordinária). Além disso, o comitê debateu a necessidade urgente de revitalização ambiental do Rio Salgado, com foco na fiscalização de desmatamentos e da poluição nas áreas ribeirinhas, incluindo o território de Aurora. As ações propostas envolviam campanhas educativas, intervenções de recuperação de mata ciliar e fortalecimento institucional para garantir a proteção de áreas de preservação permanente (44ª Reunião Ordinária).

Em 2015, já se registrava a prolongada estiagem, com preocupação expressa sobre a insuficiência da infraestrutura e a necessidade de perfuração de poços diante do quinto ano consecutivo de seca, ressaltando que o Estado do Ceará não estava preparado para essa duração da escassez hídrica (46ª Reunião Ordinária CBHS). Nessa mesma reunião se discutiu a proibição de irrigação por inundação na Bacia do Salgado.

Em dezembro de 2015, na 47ª Reunião Ordinária, o técnico do núcleo operacional da COGERH apresentou o Plano de Convivência com a Seca e a situação atual dos

reservatórios da Bacia do Salgado, os quais encontravam-se com apenas 14,78% de sua capacidade total. Informou que ações como carro-pipa, construção de adutoras de montagem rápida e perfuração de novos poços profundos estavam sendo realizadas em todos os municípios em situação de urgência no abastecimento humano e apresentou os eixos de atuação das ações emergenciais e estruturantes.

Em 2016, a situação se agravou, com a FUNCEME reportando que o volume médio dos reservatórios do estado estava em torno de 12% da capacidade total, sendo este um cenário de extrema preocupação para o abastecimento humano e os usos múltiplos (49ª Reunião Ordinária CBHS).

O Açude Cachoeira passou a ser citado como um dos reservatórios em situação crítica entre 2014 e 2016, com volumes oscilando entre 10% e 30% de sua capacidade, o que demandou ações como definição de vazões mínimas e construção de adutoras para minimizar perdas e otimizar o uso da água (44ª Reunião Ordinária CBHS).

Ainda em 2016, representantes da Associação Joaquim Marinho – Cachoeira passaram a participar das reuniões do comitê, reforçando a presença da comunidade local nas decisões sobre a gestão do açude e ampliando o diálogo entre sociedade civil e os órgãos gestores.

Durante o ano de 2017 foi aprovada a prorrogação da vigência da Comissão Gestora do Açude Cachoeira até o final de 2018, permitindo a continuidade da gestão compartilhada e fortalecendo os mecanismos de governança participativa no território.

Em 2018, a situação de estiagem exigiu a definição de vazões reduzidas para o Açude Cachoeira, estabelecendo valores mínimos para a liberação de água tanto por adutora quanto na calha do riacho. No mesmo ano, foi realizada a homologação e reestruturação da Comissão Gestora, com a inclusão de novas instituições e representantes comunitários.

No ano seguinte, 2019, houve relatos de mediação de conflitos. A presença da Associação Joaquim Marinho como membro ativo foi mantida, reafirmando seu papel na governança local.

Em 2020, foi registrada a presença institucional contínua da Associação Joaquim Marinho – Cachoeira nas reuniões do comitê, consolidando sua atuação na formulação de políticas e decisões sobre os usos do açude.

Na 26ª Reunião Extraordinária do CBH do Salgado, em junho de 2020, tratou-se das dificuldades impostas pela pandemia para realização das reuniões de alocação.

Em 2021, durante a 30ª Reunião Extraordinária, um produtor rural criticou publicamente a metodologia de operação da válvula do Açude Cachoeira, alegando prejuízos para pequenos agricultores e solicitando maior transparência nas decisões técnicas.

Nas reuniões ordinárias de 2021, os dados técnicos continuaram evidenciando os impactos das secas recentes e reforçando a necessidade de planejamento da alocação de água frente à irregularidade das chuvas e às previsões climáticas adversas.

Em 2022, a região enfrentou o maior período recente de estiagem, com o reservatório operando em condições críticas e exigindo reavaliações constantes das alocações de água para garantir o abastecimento humano e os usos prioritários.

Em 2023, o Açude Cachoeira atingiu sua cota máxima de sangria no mês de março, representando um momento de abundância hídrica na região e evidenciando a importância estratégica do reservatório para o município de Aurora.

Em 2024, o Açude Cachoeira voltou a atingir sua cota máxima de sangria no mês de abril. Finalmente, neste mesmo ano, os registros intensificaram-se com a

atualização da composição da Comissão Gestora e a aprovação de vazões mínimas e máximas operacionais.

Na 80ª Reunião Ordinária, foram aprovadas as vazões mínimas de 45 l/s e máximas de 100 l/s para o açude. Na 81ª Reunião Ordinária, foram apresentados dados de reservas hídricas e cenários de esvaziamento. Na 82ª Reunião Ordinária, ocorreu a revisão e manutenção da composição da Comissão Gestora, com a continuidade da representação de instituições locais de Aurora, como a Associação Joaquim Marinho, a Câmara de Vereadores e o STTR de Aurora, consolidando a governança participativa do Açude Cachoeira.

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

Figura 3.2 - Volume do Açude Cachoeira e vazão aprovada por ano.



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

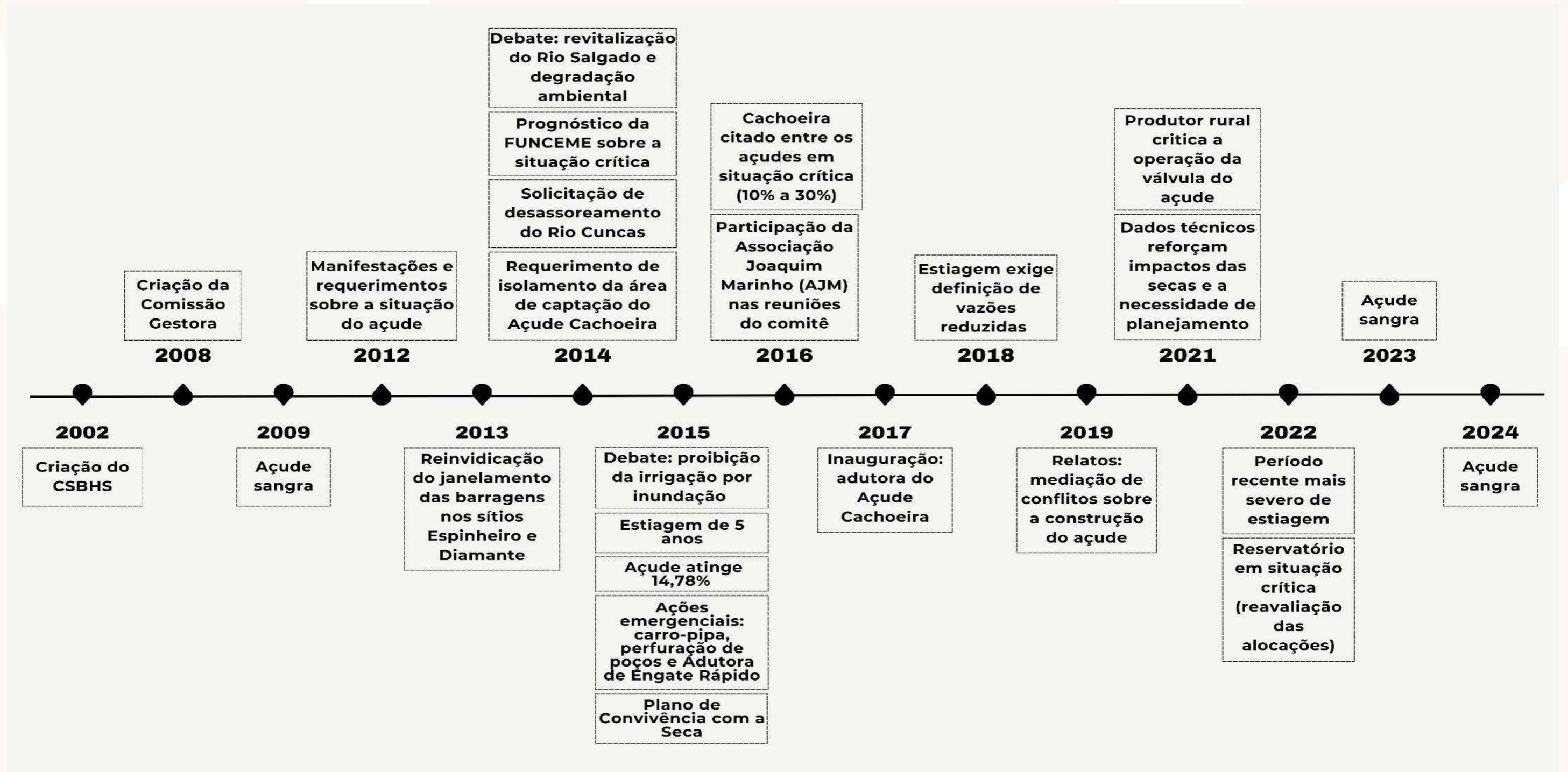
Nos anos de 2015, 2018, 2022 e 2023 há dois pontos distintos, marcando a vazão média liberada, o que indica que houve mais de um valor médio anual de vazão liberada nesses anos. Essa duplicidade ocorre porque, conforme registrado nas atas de alocação de água, nesses anos foi adotado um sistema de liberação alternada de galões (turnos de liberação de água). Cada ponto representa a média da vazão liberada durante um desses turnos específicos, refletindo, portanto, a variação interanual na gestão da água decidida nas reuniões de alocação.

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.

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

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

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



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

A linha do tempo apresentada (Figura 3.3) sintetiza a trajetória normativa e institucional do Hidrossistema Cachoeira, evidenciando a evolução do protagonismo local e do fortalecimento da governança hídrica ao longo das últimas duas décadas. Desde a criação do Comitê da Sub-Bacia Hidrográfica do Salgado (CSBHS) em 2002 e da Comissão Gestora em 2008, observa-se uma crescente mobilização de usuários, associações comunitárias e órgãos públicos diante dos desafios impostos pela escassez hídrica.

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.

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

---

### 4.1. Percepções sobre a seca

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

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

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

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

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

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

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



Fonte: Equipe UFCA/Funcap, outubro, 2024.

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

Quadro 4.1 - Grupo Focal com a Gerência Regional da Cogerh

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

ENTREVISTADOS	RESPOSTAS RELEVANTES
	<p>observações visuais, como o nível da água e as marcas nas estruturas do reservatório.</p> <p>Antes de 2015, era um cenário que se apresentava os sinais da crise devido às baixas recargas das chuvas.</p> <p>E o período mais crítico para a Bacia Hidrográfica foi entre 2015 e 2019, quando a recarga de água foi insuficiente para manter os níveis adequados.</p> <p>Até 2020, trabalhamos com o mínimo de água disponível, o que comprometeu a produção e o abastecimento.</p> <p>A qualidade da água foi outro indicador importante.</p>
<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><b>Entrevistado 1:</b> Trabalhamos com diversas iniciativas integradas ao comitê e ao sistema de gestão de água para a implementação das seguintes ações:</p>	<p>Desenvolvemos ações coordenadas entre órgãos como a Funceme, Sohidra, Secretaria de Recursos Hídricos e o Comitê de Bacias, que foram fundamentais para o planejamento e a execução de soluções.</p> <p>Promovemos campanhas educativas em escolas e localidades, como Ipaumirim, Baixio e Granjeiro, para conscientizar sobre o uso racional da água. Em Granjeiro, essas ações resultaram em uma redução de 50% no consumo, mesmo com uma vazão limitada de 8 a 9 litros por segundo.</p> <p>Realizamos ações emergenciais, como a construção e instalação de adutoras de engate rápido, em diversas regiões (ex.: Parambu) e perfuração de poços.</p> <p>Apesar dos desafios, conseguimos implementar ações de grande impacto, como a perfuração de poços e construção de infraestrutura hídrica, que ajudaram a mitigar os efeitos da seca.</p>
<p><b>Entrevistado 2:</b> Acrescento que:</p>	<p>Essas resoluções foram fundamentais para a gestão dos recursos hídricos durante a crise hídrica. O comitê desempenhou um papel crucial na tomada de decisões, especialmente no que diz respeito ao uso das águas e à definição de prioridades para o abastecimento.</p> <p>A alteração na calendarização da liberação de água, proposta pelos próprios usuários.</p> <p>A apropriação dos usuários sobre questões de vazão e monitoramento, resultando em maior engajamento no processo de gestão hídrica.</p>
<p><b>Entrevistado 5</b> - Quanto aos avanços gerados pela seca e oportunidade na gestão hídrica</p>	<p>A seca trouxe aspectos importantes que impactaram a gestão hídrica e a atuação da COGERH. Apesar das dificuldades, o período contribuiu para avanços significativos:</p>

ENTREVISTADOS	RESPOSTAS RELEVANTES
	<p>Durante a seca, especialmente no segundo semestre, houve maior facilidade para realizar a alocação de água.</p> <p>A COGERH, juntamente com os usuários, pôde compilar um histórico das secas, analisando os cenários mais críticos dos períodos sem chuva.</p> <p>A ausência de chuvas permitiu simulações mais próximas das realidades palpáveis para os usuários.</p> <p>Esse cenário possibilitou a análise de dados concretos e práticas de gestão mais alinhadas às necessidades reais.</p> <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>
<b>Entrevistado 1:</b> 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 aprendidas, que podem melhorar processo de gestão e monitoramento dos recursos hídricos?	
<b>IMPACTOS</b>	
<b>Entrevistado 1:</b> os impactos e aprendizados foram:	A morte de animais foi algo que chamou atenção, o desabastecimento e a intensificação dos conflitos.
<b>Entrevistado 4:</b> os impactos e aprendizados foram:	<p>As relações políticas estabelecidas no território.</p> <p>Os conflitos ambientais como: barramentos, desvios de água, mortalidade de peixes.</p>
<b>Entrevistado 5</b> - Quanto aos impactos	<p>O desabastecimento nas áreas rurais.</p> <p>Dificuldades na liberação de água em períodos críticos, quando os açudes atingem níveis</p>

ENTREVISTADOS	RESPOSTAS RELEVANTES
	mínimos e é necessário aumentar o volume para atender às demandas dos usuários.
<b>LIÇÕES APRENDIDAS</b>	
<b>Entrevistado 1</b>	<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>
<b>Entrevistado 4</b>	<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 contribuiu para uma gestão mais integrada e alinhada às necessidades e realidade da região, proporcionando melhores decisões e ações.</p>
<b>Entrevistado 5</b>	<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</p>

ENTREVISTADOS	RESPOSTAS RELEVANTES
	de cenários e simulações. Essas mudanças foram essenciais para viabilizar o trabalho e proporcionar resultados que facilitam a resolução de problemas.
<b>PERGUNTAS</b>	
6. Quais os principais conflitos provocados ou potencializados pela seca? E quais os maiores desafios enfrentados?	
<b>CONFLITOS</b>	
<b>Entrevistado 1:</b> 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>
<b>DESAFIOS</b>	
<b>Entrevistado 1</b>	<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>
<b>Entrevistado 4</b>	<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>
<b>PERGUNTAS</b>	
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?	
<b>Entrevistado 1:</b> 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>

ENTREVISTADOS	RESPOSTAS RELEVANTES
<b>Entrevistado 4</b> - Foco institucional	Esse período fortaleceu institucionalmente a organização, permitindo a manutenção de sua atuação eficaz ao longo de quase uma década de seca.
<b>PERGUNTA</b> 8. Exemplos de situações de colaboração.	
<b>Entrevistado 5:</b> Quanto à situações de colaboração, vejo questões como:	No âmbito social, o processo de gestão participativa tem sido fundamental para a aceitação e consolidação da metodologia de cenários e simulações, sendo bem recebido pelos usuários. Com o passar do tempo, ocorreram mudanças significativas que refletem o contexto real.
<b>PERGUNTA</b> 9. O que fazer diferente na próxima seca?	
<b>Entrevistado 4:</b> Na minha percepção é:	<p>Seria interessante propor formas mais humanizadas de expor esses critérios, com o objetivo de minimizar os conflitos.</p> <p>Como as questões são locais, é essencial buscar a integração de programas voltados ao uso sustentável da água.</p> <p>Isso inclui políticas públicas voltadas à agricultura, recursos hídricos e meio ambiente, visando uma abordagem integrada.</p> <p>Avaliar o que já está sendo feito nas políticas públicas locais e integrar os esforços de diferentes programas para combater a seca, proteger o meio ambiente e apoiar a agricultura.</p> <p>Do ponto de vista institucional, é fundamental que os programas em andamento sejam integrados, trazendo as ações para a efetivação conjunta.</p> <p>Essa integração fortalece as relações institucionais e cria um ambiente colaborativo para enfrentar a seca de maneira mais eficaz.</p>
<b>Entrevistado 5:</b> Deixo como Sugestões:	<p>O Plano em elaboração é uma ação inovadora que oferece um direcionamento estratégico para enfrentar períodos de seca, especialmente com a introdução de um sistema de alerta.</p> <p>Tornar a metodologia mais estruturada, consolidada e amplamente aplicada.</p> <p>Uma metodologia mais sólida garante maior eficácia nas ações e decisões durante períodos críticos.</p> <p>Garantir a implementação eficaz desses instrumentos é fundamental para o sucesso do Plano de Gestão Proativa de Secas.</p>

ENTREVISTADOS	RESPOSTAS RELEVANTES
	<p>A aplicação desses instrumentos é essencial para transformar planos em resultados concretos e sustentáveis.</p> <p>A manutenção das barragens deve ser priorizada, não apenas durante a seca, mas também durante o processo de cheia, garantindo a segurança e a infraestrutura adequada.</p> <p>Resgatar o trabalho colaborativo entre as instituições é essencial para uma resposta eficaz em situações de seca. A articulação entre Defesa Civil, Corpo de Bombeiros, Secretarias e outras entidades pode garantir uma abordagem mais integrada e eficiente.</p> <p>A Gerência Regional deve retornar à participação ativa no grupo de contingência para fortalecer a discussão sobre o desabastecimento e a tomada de decisões baseadas em cenários conjuntos.</p>

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

Entre os desafios enfrentados, destacam-se as dificuldades de articulação entre as partes interessadas, a escassez de recursos e os problemas relacionados ao engajamento social. 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 Cachoeira**, 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 Cachoeira em 23/04/2025



Fonte: Grupo focal – 1ª Oficina para elaboração do PPS junto à Comissão Gestora e demais usuários do Cachoeira; Equipe UFCA/FUNCAP, em 23 de abril, 2025.

Nesse contexto, a **1ª Oficina realizada com a Comissão Gestora e membros do Comitê de Bacia**, no dia **23 de abril 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.



Ao serem questionados sobre quando começou a seca, os participantes trouxeram percepções que vão além de uma data específica, revelando uma leitura histórica e crítica do fenômeno. Um dos depoimentos destacou que *“já passamos momentos muito críticos de seca, mas durante esse período não tínhamos um manancial como o açude Cachoeira”*, apontando uma diferença significativa sobre a escassez antes e as mudanças depois da construção do reservatório.

Outros participantes enfatizaram que a seca não se inicia apenas com a ausência de chuvas, mas com o fim do ciclo chuvoso, geralmente entre abril e maio, seguido por um segundo semestre com precipitações cada vez mais escassas. Um morador resumiu de forma emblemática: *“a seca começa quando termina o inverno”*. Além disso, a seca foi associada à intensificação de problemas ambientais, como o desmatamento, queimadas e degradação das APPs, que agravam o processo de desertificação e comprometem os mananciais: *“o pivô de tudo está no sofrimento nosso... as pastagens secam, vêm os incêndios, e o aquecimento acelera a evaporação da água no açude”*. Essas falas demonstram que, para os moradores, a seca não é apenas um evento climático, mas um processo contínuo de vulnerabilidade ambiental e social.

As vulnerabilidades sociais relacionadas à seca aparecem de forma interligada aos desafios econômicos, de acesso à água e aos serviços públicos. A escassez impacta diretamente as condições de vida das comunidades: *“falta água, falta alimentos, falta alimentação para o gado, aumenta o leite, aumenta o queijo, diminui a pesca, as abelhas vão passar sede, vai ter sofrimento”*. A fala reflete a fragilidade de sistemas produtivos e de subsistência diante da variabilidade climática. Também foram mencionadas dificuldades para manter a permanência no território, especialmente em relação à juventude e ao êxodo rural. Além disso, destaca-se a desigualdade de acesso à infraestrutura e à assistência técnica: *“tem gente que mora lá em cima e fica sem água, quem mora abaixo da parede (do açude) tem mais facilidade”*. A precariedade de crédito, a burocracia e a falta de investimento direcionado à convivência com o semiárido também foram identificadas como barreiras à superação das vulnerabilidades.

Como parte da metodologia participativa adotada na elaboração do Plano de Gestão Proativa de Seca do Hidrossistema Cachoeira, foi aplicado um questionário estruturado durante a 1ª Oficina, realizada em 23 de abril de 2025, com a Comissão Gestora, usuários e instituições locais. O objetivo foi colher percepções e experiências sobre os impactos da seca, fontes alternativas de água, ações consideradas eficazes e o papel das instituições no enfrentamento do fenômeno. As respostas foram tabuladas e estão sintetizadas a seguir em sete dimensões principais, que contribuem para compor o diagnóstico técnico-social do sistema.

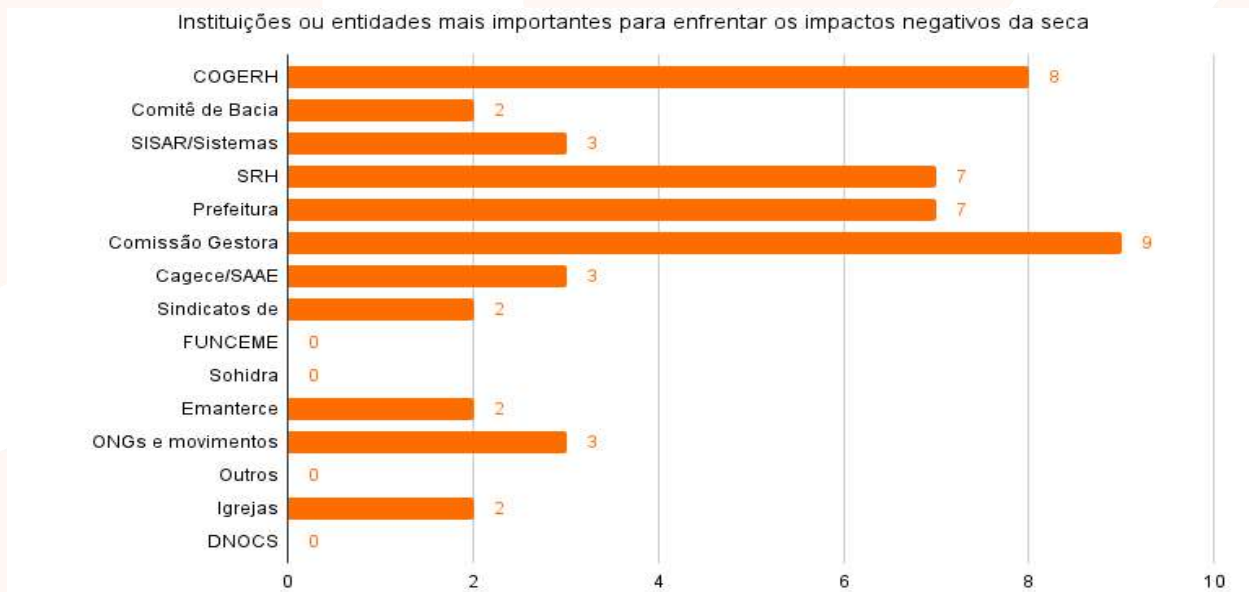
Figura 4.3 - Aplicação do questionário com os membros da Comissão Gestora do Hidrossistema Cachoeira



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

No que se refere às instituições mais relevantes para o enfrentamento da seca (Gráfico 4.1), a Comissão Gestora foi apontada como a mais importante, seguida pela COGERH, Secretaria dos Recursos Hídricos (SRH) e Prefeitura Municipal. Isso revela a confiança da população nas instâncias locais de governança e planejamento de recursos hídricos, bem como nos órgãos públicos estaduais que têm atuação direta na regulação e operacionalização do uso da água.

Gráfico 4.1 - Setores mais prejudicados durante a seca

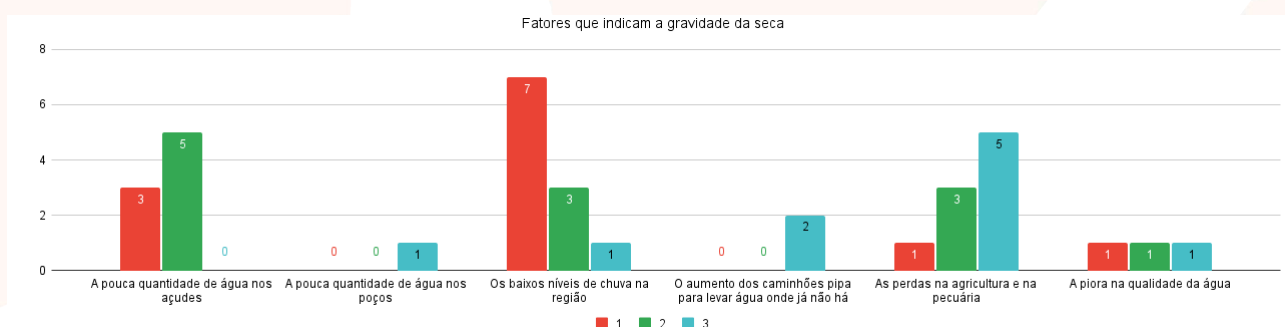


Fonte: Pesquisa realizada junto à Comissão Gestora do Ubaldinho pela Equipe UFCA/FUNCAP, abril, 2025

A primeira posição da comissão gestora evidencia sua relevância como espaço de governança participativa, onde são discutidas e planejadas ações integradas para a gestão sustentável dos recursos hídricos. A posição da Cogerh e da SRH (Secretaria de Recursos Hídricos), reforça o papel institucional na formulação de políticas públicas e na coordenação de ações voltadas para a segurança hídrica em situações de escassez. Essas quatro instituições são fundamentais na mitigação dos impactos negativos da seca, cada uma atuando de forma complementar em diferentes frentes de gestão e assistência. Por outro lado, instituições como Funceme, Sohidra e DNOCS não foram mencionadas, indicando uma necessidade de maior aproximação ou visibilidade institucional no território.

O principal indicador apontado como reflexo da gravidade da seca (Gráfico 4.2) foi o baixo nível de chuvas, seguido da redução do volume nos açudes e das perdas na agricultura e pecuária. Também foram mencionados, com menor frequência, a piora na qualidade da água e o uso intensificado de caminhões-pipa. Essa percepção destaca que a população associa a seca não apenas à escassez de precipitação, mas também às suas repercussões diretas sobre os meios de vida e os sistemas produtivos locais.

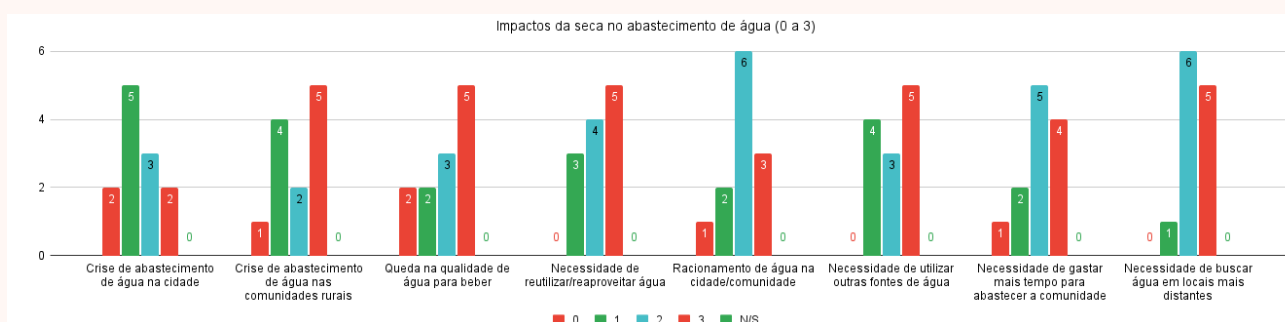
Gráfico 4.2 - Fatores que indicam a gravidade da seca



Fonte: Pesquisa realizada junto à Comissão Gestora do Ubaldinho pela Equipe UFCA/FUNCAP, abril, 2025

A seca provocou impactos significativos no abastecimento hídrico (Gráfico 4.3), sendo destacados o racionamento de água nas cidades e comunidades, a necessidade de buscar água em locais distantes e a crise no abastecimento das comunidades rurais. Esses dados evidenciam a vulnerabilidade das populações mais isoladas, que enfrentam maiores dificuldades de acesso à água potável, sendo obrigadas a recorrer a fontes alternativas ou a investir mais tempo e recursos na obtenção do recurso hídrico.

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

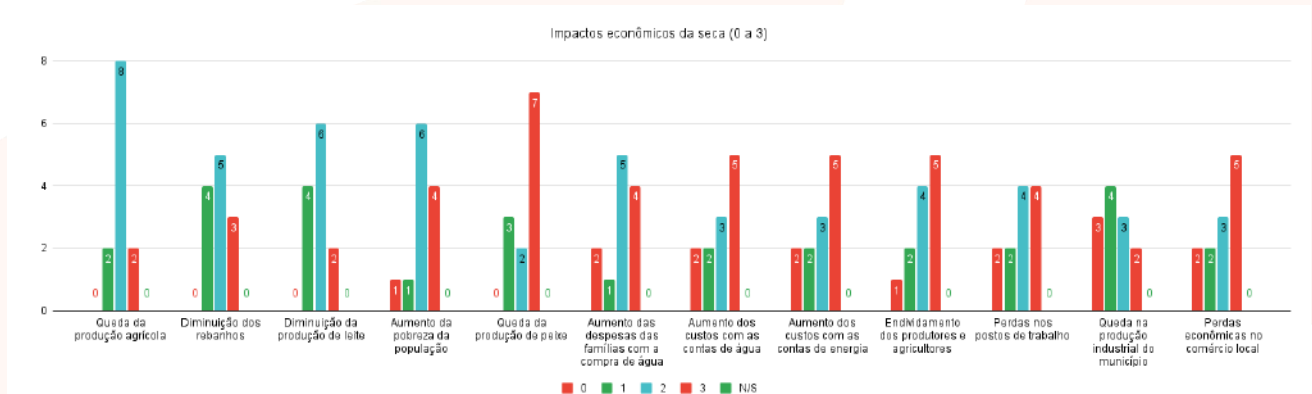


Fonte: Pesquisa realizada junto à Comissão Gestora do Ubaldinho pela Equipe UFCA/FUNCAP, abril, 2025

Quanto aos impactos da seca na dimensão econômica (Gráfico 4.4) destacam-se a queda da produção agrícola, considerada o impacto mais grave. Em seguida, aparecem a queda na produção de peixe, o endividamento de produtores e agricultores e as perdas econômicas no comércio local, todos com alta concentração de respostas na escala máxima de severidade. Outros impactos relevantes incluem o aumento das despesas das famílias com a compra de água e o aumento dos custos com contas de energia e água, refletindo o

encarecimento das condições de vida e produção em contextos de escassez hídrica. A diminuição dos rebanhos e da produção de leite também foram apontadas com frequência, evidenciando a vulnerabilidade da pecuária frente à seca. Esses resultados indicam que a estiagem afeta de forma ampla e interligada os setores produtivos, a renda familiar e a economia local.

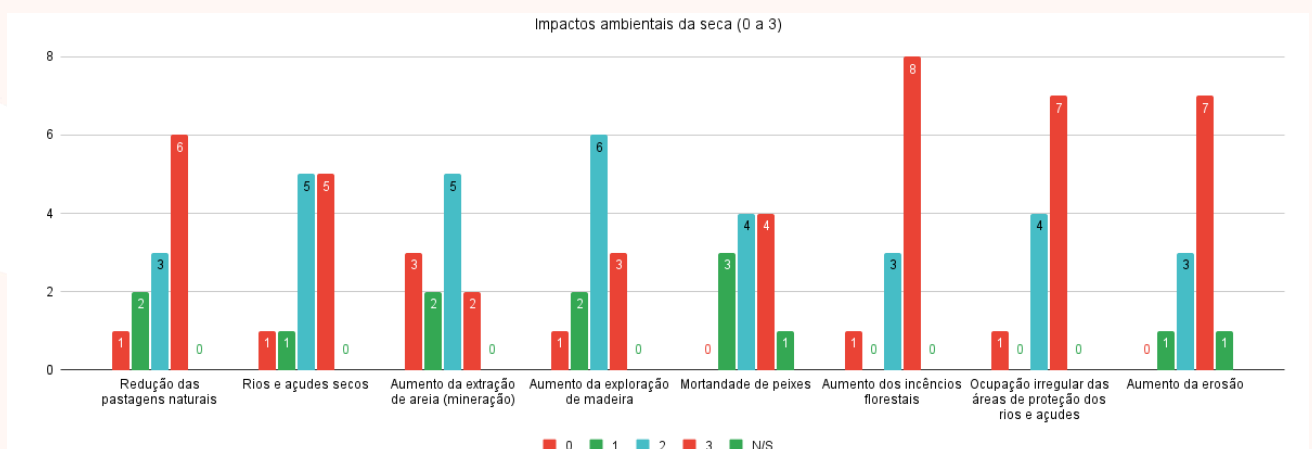
Gráfico 4.4 - Impactos da seca na dimensão econômica



Fonte: Pesquisa realizada junto à Comissão Gestora do Ubaldinho pela Equipe UFCA/FUNCAP, abril, 2025

Do ponto de vista ambiental (Gráfico 4.5), os maiores impactos relatados foram o aumento dos incêndios florestais, a ocupação irregular das margens dos rios e açudes, a mortandade de peixes e a erosão do solo. Esses efeitos combinados revelam o caráter sistêmico e prolongado da seca, afetando simultaneamente o meio ambiente, a economia e o bem-estar social.

Gráfico 4.5 - Impactos da seca na dimensão ambiental



Fonte: Pesquisa realizada junto à Comissão Gestora do Ubaldinho pela Equipe UFCA/FUNCAP, abril, 2025

Os impactos ambientais são percebidos de forma crítica, com destaque para o uso intensivo de agrotóxicos, o desmatamento e as queimadas. As falas denunciam o avanço de práticas prejudiciais à regeneração natural: *“o veneno vai ser o nosso fim”* e *“hoje, o maior projeto de meio ambiente seria repovoar o entorno, as APPs estão sendo devastadas”*. Também são mencionados os riscos de salinização do solo e aumento da erosão devido à eliminação da cobertura vegetal: *“não adianta fazer barraginha e colocar veneno, vai multiplicar o problema”*. Há um apelo por práticas sustentáveis, como a produção de feno e a preservação de espécies nativas, associadas à resiliência dos ecossistemas e à segurança produtiva: *“o meio ambiente é vida, e o desmatamento está comprometendo o futuro da nova geração”*.

Debate sobre a proposta do PPS e percepções da Seca. Foto: Equipe UFCA



Durante o Grupo focal, a seca é descrita como o principal fator de empobrecimento e retração da atividade econômica no território: *“a seca, ela é o vilão de tudo, é a cara da miséria”*. As perdas produtivas atingem agricultores, criadores, apicultores e extrativistas, comprometendo cadeias inteiras. Um produtor relata: *“se perderam capins, canas, bananeiras e eu tive que tirar os animais para outra localidade para não morrer de fome”*. A ausência de práticas sustentáveis de armazenamento e uso da água, bem como a falta de assistência técnica permanente, agravam o problema. Por outro lado, também surgem reflexões sobre a má utilização dos recursos recebidos via crédito e a importância

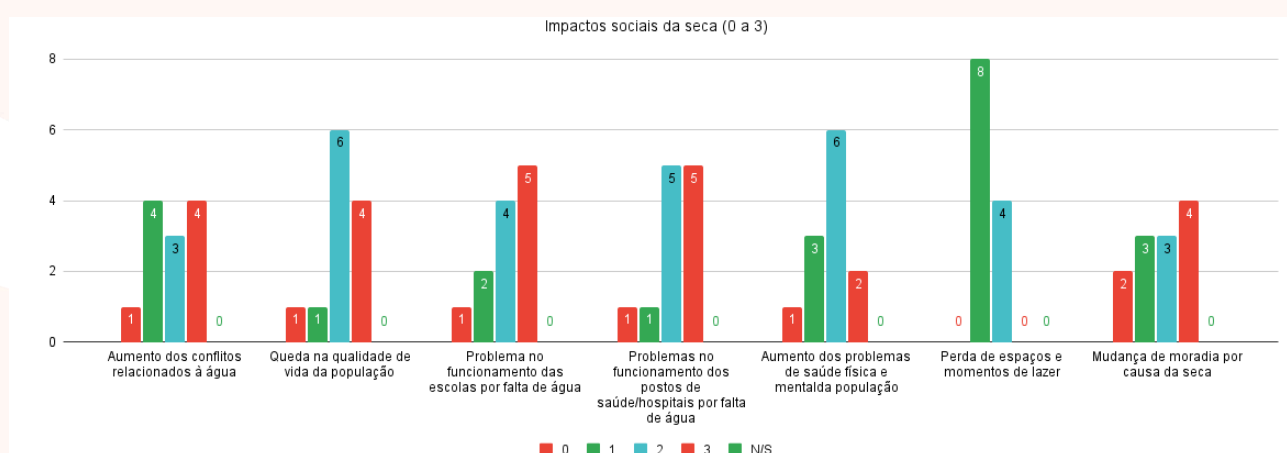
de orientar os investimentos: “pegou um dinheiro, compra logo um carro... e esse dinheiro como é que você vai prestar conta depois?”.

Debate sobre a proposta do PPS e percepções da Seca. Foto: Equipe UFCA



No campo dos impactos sociais da seca (Gráfico 4.6), foram evidenciadas consequências igualmente severas. A queda na qualidade de vida da população e o aumento dos problemas de saúde física e mental foram as ocorrências mais acentuadas, refletindo o caráter abrangente da crise hídrica. Também foram relatados problemas no funcionamento de escolas e postos de saúde por falta d'água, e a perda de espaços de lazer, o que reforça a seca como um fator de fragilização da coesão social e da estrutura de serviços públicos.

Gráfico 4.6 - Impactos sociais da seca



Fonte: Pesquisa realizada junto à Comissão Gestora do Ubaldinho pela Equipe UFCA/FUNCAP, abril, 2025

No plano social, a seca é associada à degradação da qualidade de vida, afetando saúde, educação, lazer e segurança alimentar. Participantes lembram do passado como um tempo de humilhação institucional: *“chegava numa comunidade onde tinha 100 pessoas, levava três vagas... perguntava quem era o mais pobre, era uma vergonha”*. Apesar dos avanços nas políticas públicas, como o Garantia Safra, a percepção é de que a agenda hídrica ainda não recebeu a mesma atenção que outras áreas. Além disso, há uma cobrança para que as instituições públicas se aproximem mais das realidades locais, promovendo ações diretas de convivência com a seca: *“vamos trabalhar, aproveitar o período de estiagem para construir barraginhas, fazer reservatórios”*.

Quanto à regularização do uso da água (Gráfico 4.7), as respostas revelam um dado importante: sete respondentes afirmaram possuir outorga, enquanto cinco declararam não ter. Isso demonstra 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.

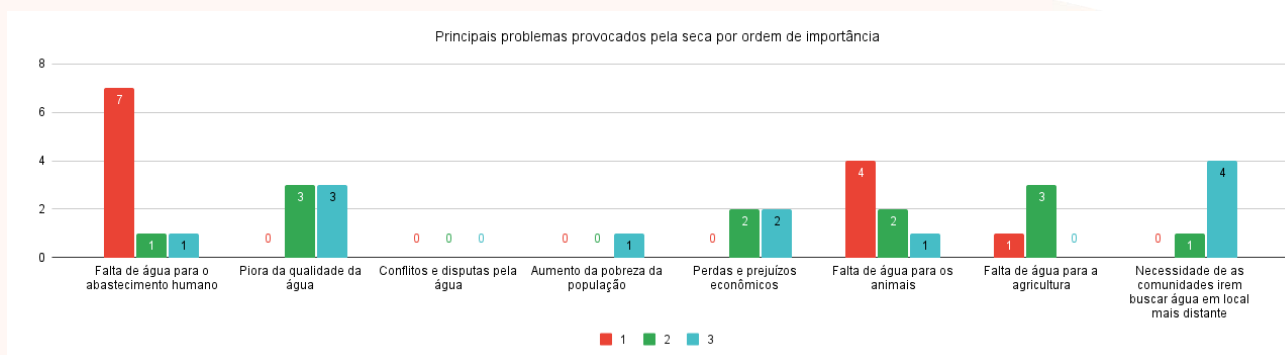
Gráfico 4.7 - Regularização do uso da água



Fonte: Pesquisa realizada junto à Comissão Gestora do Ubaldinho pela Equipe UFCA/FUNCAP, abril, 2025

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, a piora na qualidade da água e a necessidade de buscar água em locais mais distantes. 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



Fonte: Pesquisa realizada junto à Comissão Gestora do Ubaldinho pela Equipe UFCA/FUNCAP, abril, 2025

A escassez de água afeta diretamente o abastecimento humano e animal, especialmente nas comunidades mais afastadas do reservatório. Um participante destacou: *“lá na beira d’água não pode colocar nada, não pode colocar o bicho para tomar lá... fica difícil por isso”*, evidenciando que, mesmo com o açude cheio, o acesso à água continua sendo limitado. A dificuldade em captar, armazenar e distribuir a água reflete-se em estratégias precárias e na dependência de ações pontuais, como o carro-pipa. A gestão territorial da água aparece como ponto sensível, sendo necessário melhorar a distribuição e reduzir as desigualdades no acesso.



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 Cachoeira, evidencia-se a urgência de implementar ações integradas e estruturantes que vão além das respostas emergenciais aos impactos da seca. Os participantes relataram que os efeitos da escassez hídrica incidem de maneira severa sobre o cotidiano das comunidades, sobretudo nas zonas rurais, comprometendo o funcionamento de escolas, unidades de saúde, atividades produtivas e o acesso regular à água potável. Essas manifestações revelam que a seca é vivenciada como um processo complexo e multidimensional — não apenas climático, mas também social, econômico e político — que compromete direitos fundamentais, acentua desigualdades históricas e exige políticas públicas orientadas para a resiliência territorial, a justiça socioambiental e a construção de soluções sustentáveis de convivência com o semiárido.

## 4.2. Impactos e vulnerabilidades relacionados à seca

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

### 4.2.1. Impactos relacionados a seca

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

Apesar da predominância de impactos negativos associados à seca no Hidrossistema Cachoeira, algumas percepções coletadas nas falas dos participantes e nas respostas aos questionários revelam efeitos considerados positivos, especialmente no sentido da aprendizagem coletiva e da adaptação. No campo econômico, um dos participantes destacou que *“a seca faz a gente buscar outras formas de produzir, como armazenar forragem e fazer feno”*. Na dimensão social, a seca foi percebida como um momento de fortalecimento da organização comunitária, de resgate da solidariedade entre vizinhos e de estímulo à reflexão sobre a convivência com o clima semiárido: *“foi no tempo da seca que nos unimos para cobrar soluções e fazer as barraginhas juntos”*. Do ponto de vista ambiental, como relatado por um dos participantes, *“a seca mostrou que sem mata não tem água, sem mata tem erosão e incêndio”*. Já em relação ao acesso à água, um dos relatos expressa essa percepção ao afirmar: *“é na seca que a gente aprende a dar valor a cada balde d’água”*. Assim, ainda que predominantemente desafiadora, a seca também é reconhecida como um ponto de inflexão para o fortalecimento da resiliência socioambiental no território.

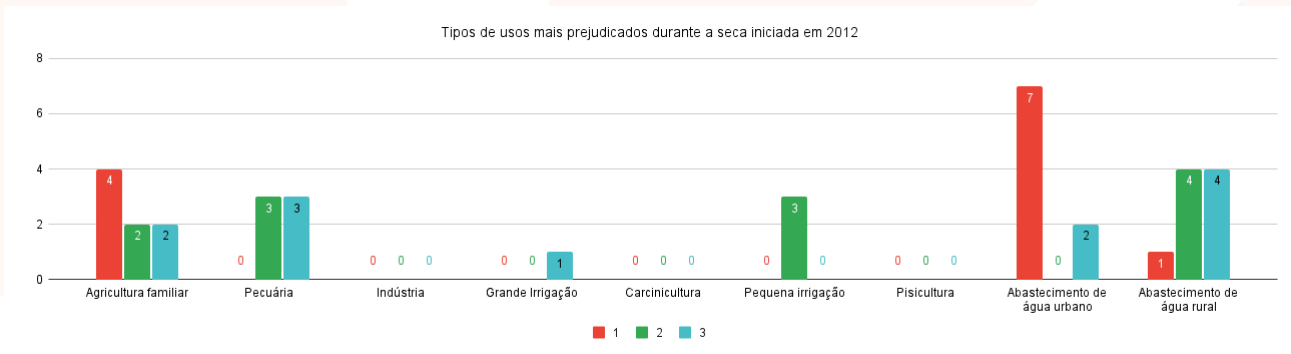
Quadro 4.2 - Impactos negativos e positivos da seca no Hidrossistema Cachoeira

Tipos de Impactos	Impactos observados (segundo os questionários)
<b>Fornecimento e acesso a água</b>	<b>Negativos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ crise no abastecimento nas zonas urbana e rural;</li> <li>▪ racionamento;</li> <li>▪ queda na qualidade da água para beber;</li> <li>▪ necessidade de buscar água em locais distantes</li> <li>▪ utilização de fontes alternativas de água.</li> </ul>
	<b>Positivos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ impulso à infraestrutura hídrica descentralizada;</li> <li>▪ estímulo ao uso racional e à valorização da água.</li> </ul>
<b>Econômicos</b>	<b>Negativos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Queda na produção agrícola e de peixe;</li> <li>▪ diminuição dos rebanhos;</li> <li>▪ diminuição da produção de leite;</li> <li>▪ aumento dos custos com água e energia; endividamento dos produtores;</li> <li>▪ prejuízos ao comércio local.</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>
<b>Sociais</b>	<b>Negativos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Queda na qualidade de vida;</li> <li>▪ aumento dos problemas de saúde física e mental;</li> <li>▪ dificuldades no funcionamento de escolas e postos de saúde;</li> <li>▪ perda de espaços de lazer;</li> <li>▪ migração por escassez.</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>
<b>Ambientais</b>	<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> </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, 2024.

O Gráfico 4.9 mostra os setores mais prejudicados com a seca. O abastecimento urbano de água foi apontado como o mais afetado, seguido do abastecimento rural e da agricultura familiar. A pecuária e a pequena irrigação também aparecem como setores vulneráveis. Isso reforça a necessidade de estratégias específicas para proteger os usos essenciais e produtivos durante os períodos críticos, equilibrando a alocação e assegurando o uso prioritário.

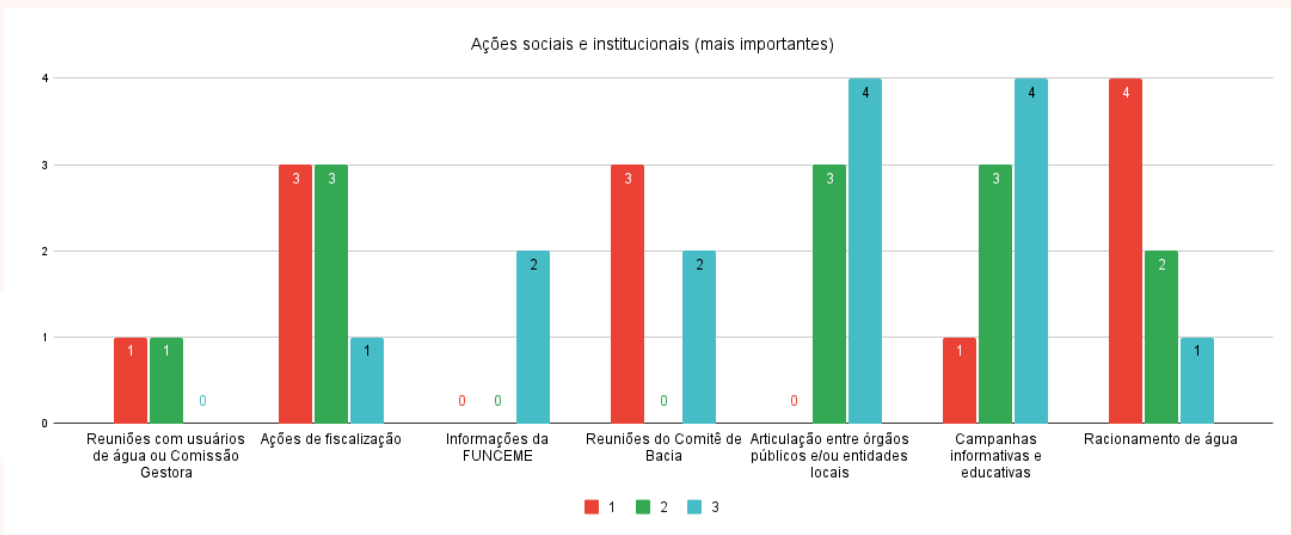
Gráfico 4.9 - Setores mais prejudicados durante a seca.



Fonte: Pesquisa realizada junto à Comissão Gestora do Ubaldinho pela Equipe UFCA/FUNCAP, abril, 2025

No campo das ações sociais e institucionais (Gráfico 4.10), os respondentes destacaram como mais relevantes o racionamento de água, a articulação entre órgãos públicos e entidades locais, e as campanhas educativas e informativas. Além disso, ações de fiscalização e reuniões dos comitês e comissões gestoras também foram bem avaliadas. Tais respostas apontam para a importância de estratégias que promovam transparência, engajamento comunitário e coordenação interinstitucional, como componentes fundamentais da gestão adaptativa da seca.

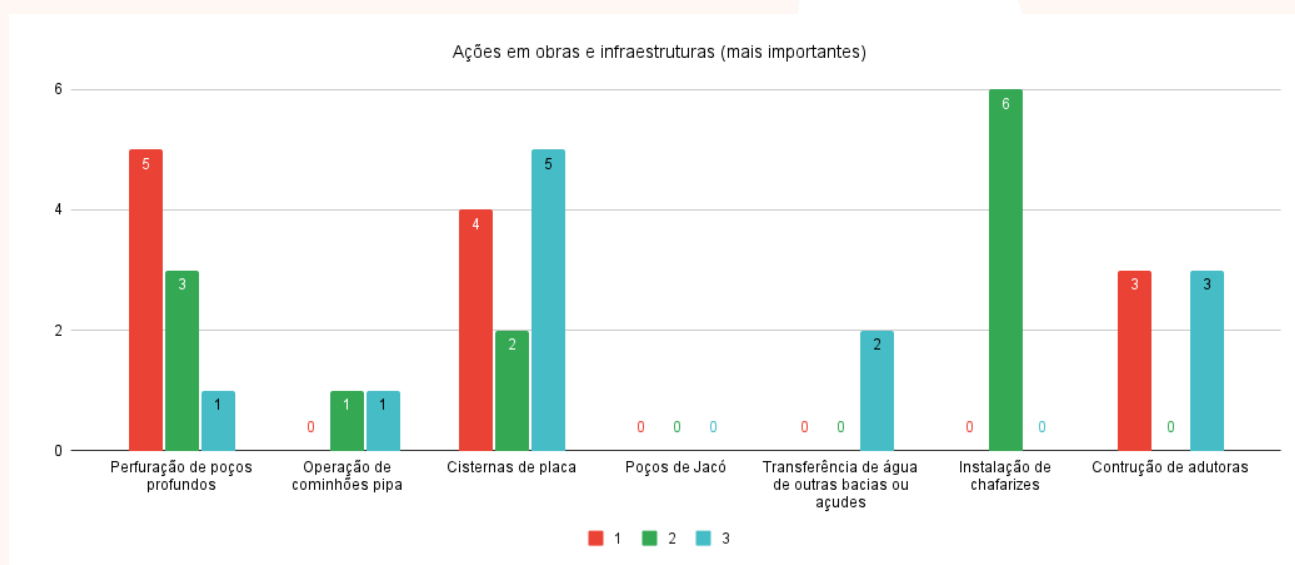
Gráfico 4.10 - Ações institucionais e sociais mais relevantes



Fonte: Pesquisa realizada junto à Comissão Gestora do Ubaldinho pela Equipe UFCA/FUNCAP, abril, 2025

Entre as ações estruturais (Gráfico 4.11) mais reconhecidas pelos participantes estão a instalação de chafarizes, a perfuração de poços profundos e a implantação de cisternas de placa, seguidas pela construção de adutoras. Esses resultados revelam a preferência por soluções descentralizadas de acesso à água, especialmente em áreas mais vulneráveis, onde a distribuição contínua por redes é mais limitada. A operação de caminhões-pipa, tradicionalmente utilizada em emergências, aparece com baixa priorização, sinalizando uma maior valorização por alternativas permanentes e sustentáveis.

Gráfico 4.11 - Ações em obras e infraestrutura



Fonte: Pesquisa realizada junto à Comissão Gestora do Ubaldinho pela Equipe UFCA/FUNCAP, abril, 2025

Outras ações também foram citadas pelos interlocutores como adotadas para minimizar os impactos negativos causados pela seca. Os participantes indicaram que, durante os períodos de seca, as principais fontes alternativas utilizadas para suprimento hídrico (Gráfico 4.12) são as cisternas, os canais/adutoras e a captação direta do açude. Outras estratégias, como o uso de caminhão-pipa e instalação de poços também foram apontadas, embora com menor frequência. A ausência de respostas quanto ao uso do leito do rio ou de “outras” fontes evidencia uma dependência clara das infraestruturas formais e de armazenamento doméstico já existentes, o que reforça sua relevância como pilares da segurança hídrica local.

Gráfico 4.12 - Fontes alternativas para suprimento de água



Fonte: Pesquisa realizada junto à Comissão Gestora do Ubaldinho pela Equipe UFCA/FUNCAP, abril, 2025

Todos os gráficos apresentados ao longo deste documento têm como fonte os dados coletados por meio do questionário aplicado durante a 1ª Oficina do Plano Proativo de Seca do Hidrossistema Cachoeira, realizada em abril de 2025. A oficina contou com a participação de 6 membros da Comissão Gestora do Açude Cachoeira, bem como de usuários de água e representantes de instituições locais, reunidos para identificar percepções, experiências e prioridades relacionadas à convivência com a seca. A sistematização e análise das respostas foram conduzidas pela Equipe da UFCA, permitindo construir um retrato qualificado e quantificar de forma estruturada a percepção dos participantes sobre os principais aspectos da seca no território.

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

Gráfico 4.13 - Período mais grave da seca.



Fonte: Pesquisa realizada junto à Comissão Gestora do Ubaldinho pela Equipe UFCA/FUNCAP, abril, 2025

#### 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 Cachoeira, foi possível sistematizar de maneira analítica os principais fatores de vulnerabilidade, conforme percebidos pelos usuários da água, instituições atuantes no território e membros da Comissão Gestora. A seguir, são apresentados os principais elementos identificados em cada uma das três dimensões.

A **exposição** refere-se ao grau em que os sistemas sociais e ambientais estão sujeitos aos efeitos da seca. As respostas dos participantes evidenciam uma alta

exposição da população, especialmente em áreas rurais, às variações climáticas e à redução da disponibilidade hídrica. A maior parte dos entrevistados reconhece a seca como um fenômeno recorrente e prolongado, com destaque para o período crítico entre 2012 e 2014, apontado como o mais severo. As comunidades se veem expostas à queda nos níveis dos açudes, diminuição das chuvas, e ao aumento da dependência de caminhões-pipa e fontes alternativas, como cisternas e poços. O uso intensivo e pouco diversificado da água para agricultura familiar, pecuária e abastecimento humano em locais com baixa resiliência hídrica amplia ainda mais esse cenário de exposição.

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

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

da água (com parte dos usuários ainda sem outorga) são sinais de fragilidade institucional e operacional.

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

### **4.3. Conflitos Sociais Relativos à Seca no Hidrossistema Cachoeira**

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.

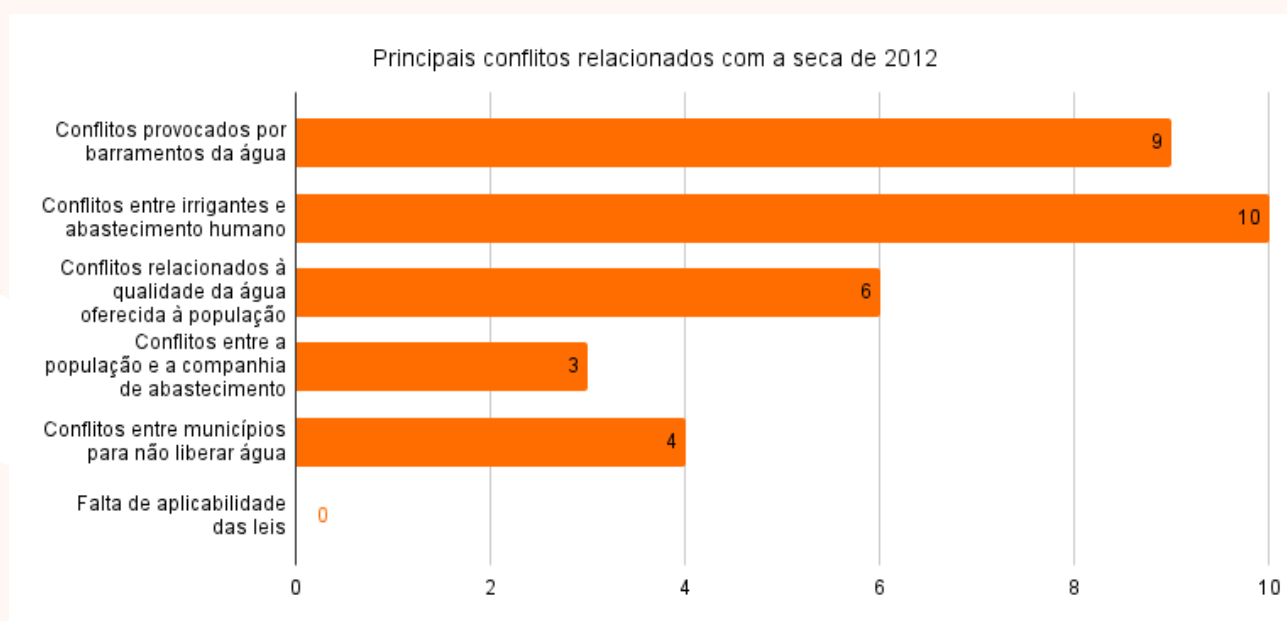
No Hidrossistema Cachoeira, os conflitos foram destacados como um dos principais elementos de vulnerabilidade institucional, conforme apontado pelos participantes da 1ª Oficina do Plano Proativo de Seca. As disputas entre irrigação e abastecimento humano foram as mais recorrentes, mencionadas por dez

respondentes, refletindo a priorização desigual dos usos em períodos críticos. Outro conflito significativo, mencionado por nove participantes, refere-se à instalação de barramentos ao longo dos cursos d'água, que compromete a regularidade do fluxo hídrico e impacta negativamente os usuários jusantes.

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

A análise dessas percepções evidencia que a gestão da água em situações de seca requer respostas institucionais articuladas, com ênfase na governança participativa, na pactuação entre setores usuários e no fortalecimento dos instrumentos de regulação, como outorgas, fiscalização e ordenamento do uso da água em cenários de criticidade.

Gráfico 4.14 - Principais conflitos relacionados com a seca de 2012



Fonte: Pesquisa realizada junto à Comissão Gestora do Ubaldinho pela Equipe UFCA/FUNCAP, abril, 2025

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

## 5. Cenarização e Estados de Seca

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

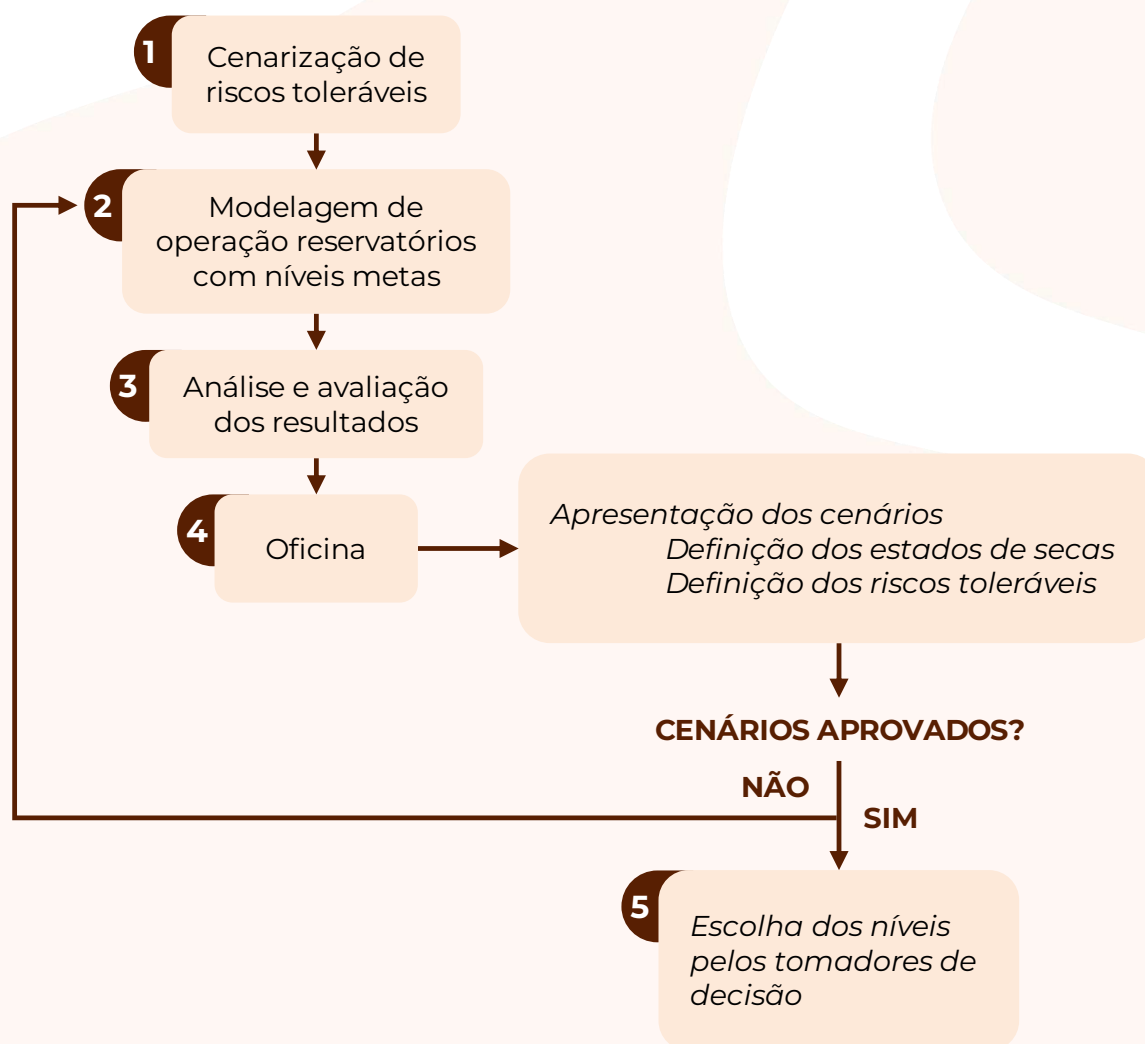
3ª Oficina de apresentação dos cenários do Plano de Secas do Hidrossistema Cachoeira –  
Foto: Equipe UFCA



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.



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) com valores de contingência ou racionamento (Tabela 5.2), 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 de cenários de risco toleráveis

<b>Tempo de permanência</b>	<b>Normal</b>	<b>Alerta</b>	<b>Seca</b>	<b>Seca Severa</b>
Permanência 1 (-)	55%	25%	18%	2%
Permanência 2 (+)	45%	30%	24%	1%

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%	40%	80%	100%
Atendimento 2 (+)	Demanda Tipo I	0%	0%	10%	15%
	Demanda Tipo II	0%	50%	85%	100%

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

O modelo de otimização utilizado resulta em várias soluções para os mesmos valores de garantias requeridas. Nas Figuras 5.2 e 5.3 estão apresentados esses resultados. Eles se diferenciam quanto à vazão liberada e aos valores dos níveis do

reservatório em cada estado de seca. Esses resultados foram apresentados à comissão gestora em um encontro no dia 22/07/2025.

Figura 5.2 - Níveis metas de operação do Reservatório Cachoeira para o cenário 1 (menos restritivo quanto à permanência e atendimento), com liberação média anual de 100 l/s, Destaque para as porcentagens no mês de julho.

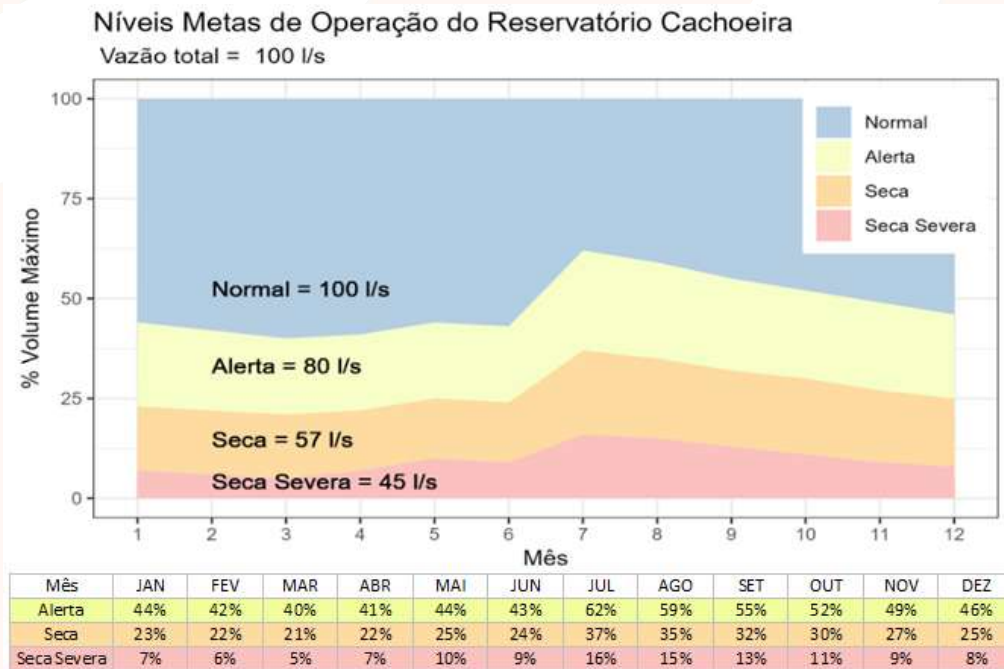


Figura 5.3 - Níveis metas de operação do Reservatório Cachoeira para o cenário 2 (mais restritivo quanto ao atendimento e menos restritivo quanto à permanência), com liberação média anual de 100 l/s, Destaque para as porcentagens no mês de julho.

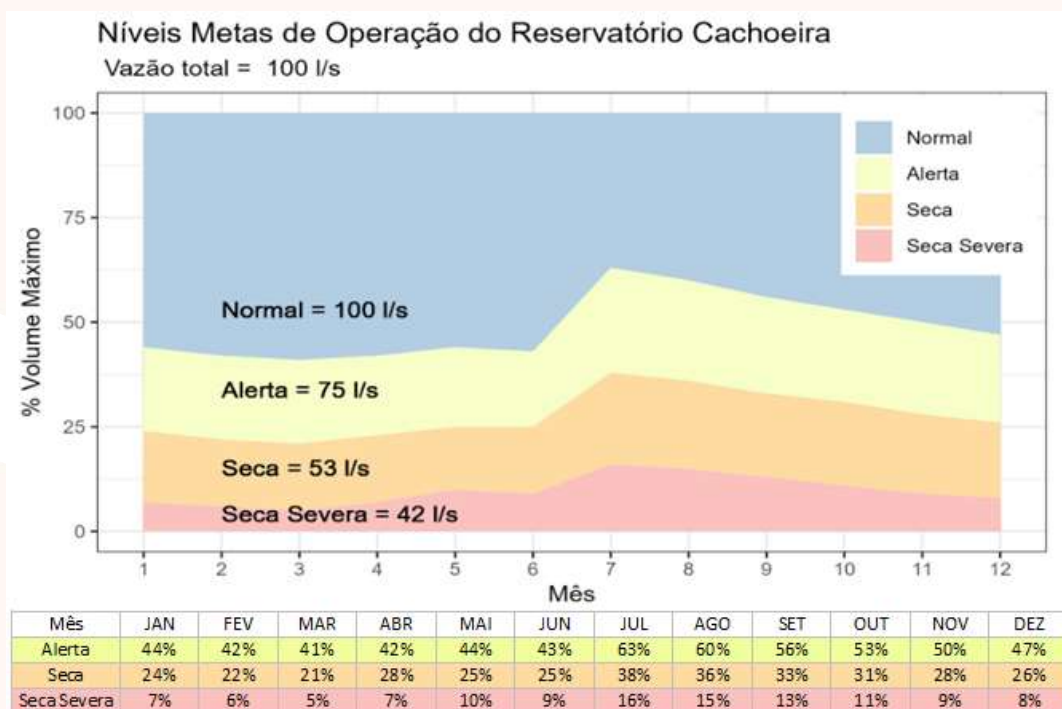


Figura 5.4 - Níveis metas de operação do Reservatório Cachoeira para o cenário 3 (menos restritivo quanto ao atendimento e mais restritivo quanto à permanência), com liberação média anual de 120 l/s, Destaque para as porcentagens no mês de julho

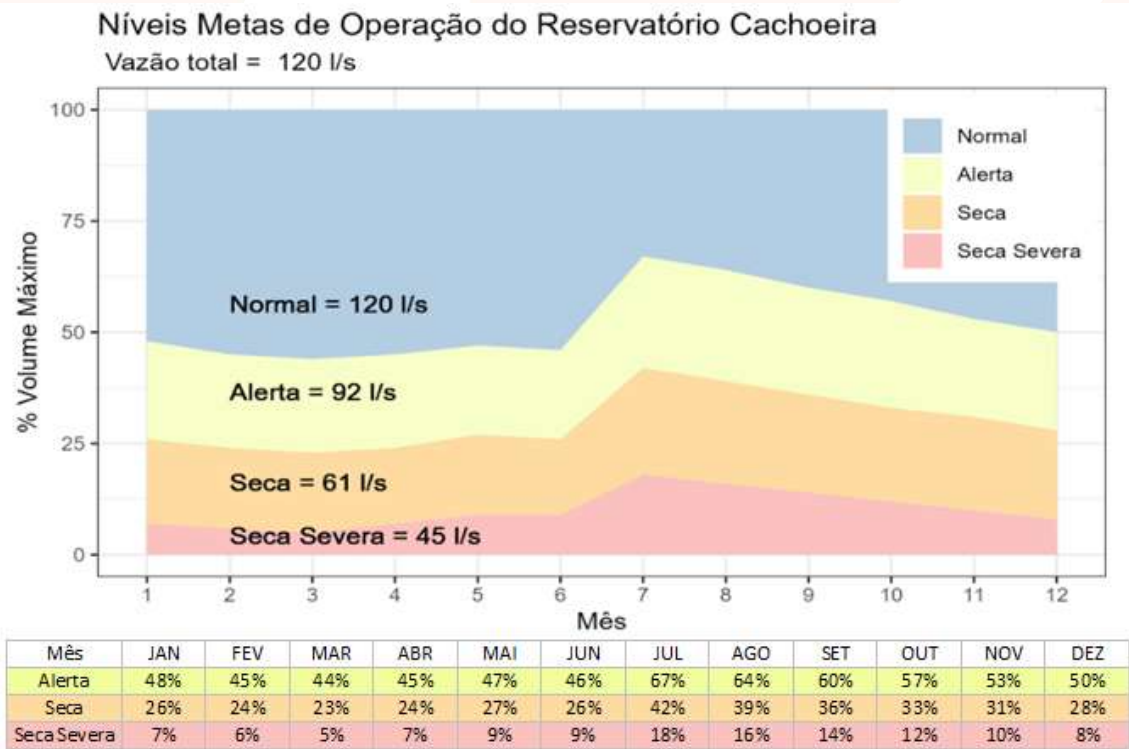
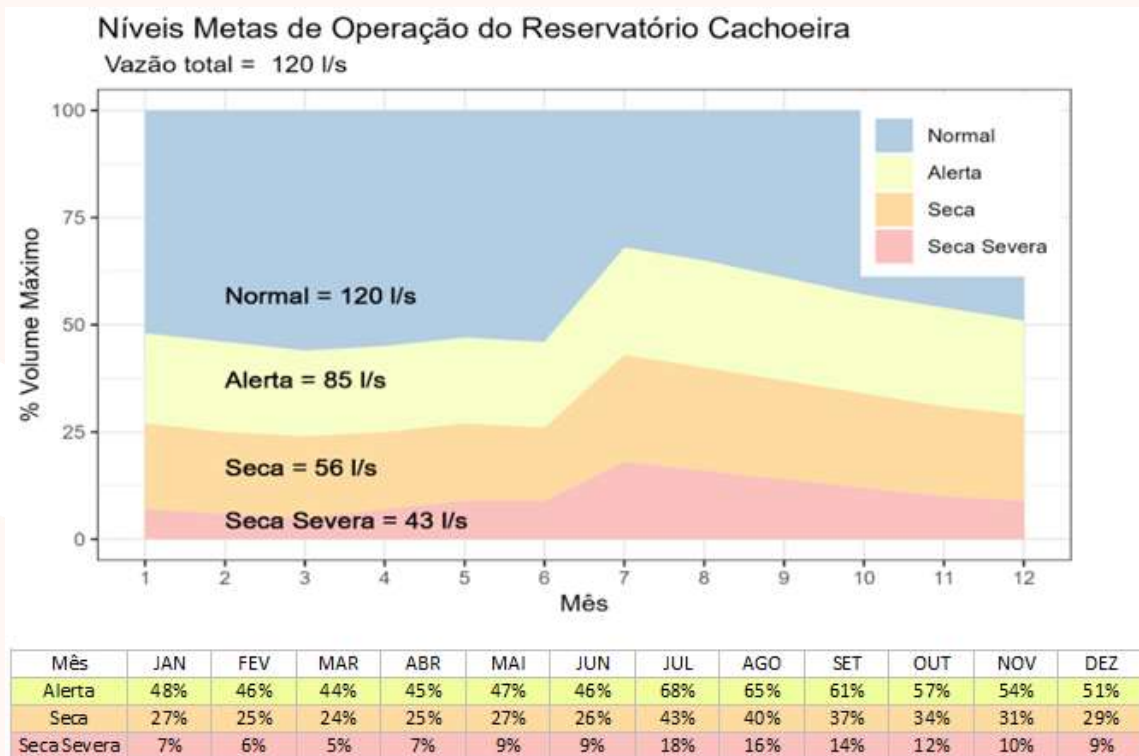


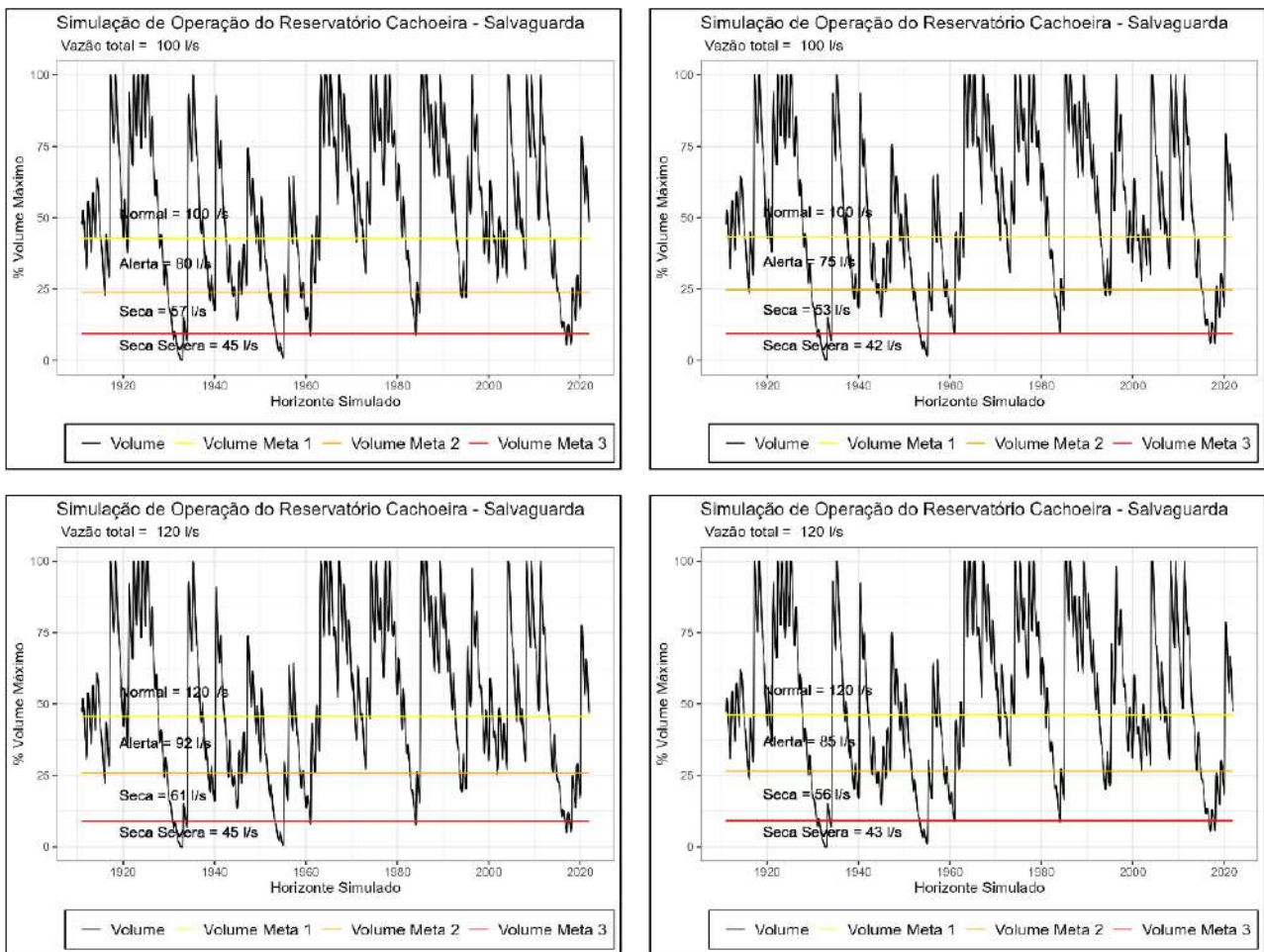
Figura 5.5 - Níveis metas de operação do Reservatório Cachoeira para o cenário 4 (mais restritivo quanto ao atendimento e permanência), com liberação média anual de 120 l/s, Destaque para as porcentagens no mês de julho



Os cenários apresentados nas Figuras 5.2, 5.3, 5.4 e 5.5 variam conforme as vazões de liberação, a restrição de uso, bem como a permanência. É importante destacar que os níveis que indicam a mudança de estado de seca mudam conforme o mês. Por exemplo, em julho, os valores de acúmulo necessários para declarar um estado de seca são mais elevados. Isso indica que, ao final da estação chuvosa, espera-se que os reservatórios tenham acúmulos mais significativos de água que nos outros meses do ano. Em contrapartida, no mês de março, pouco tempo após início da estação chuvosa, observamos o começo do aumento no volume dos reservatórios, e conseqüentemente, volumes esperados de acumulação mais baixos.

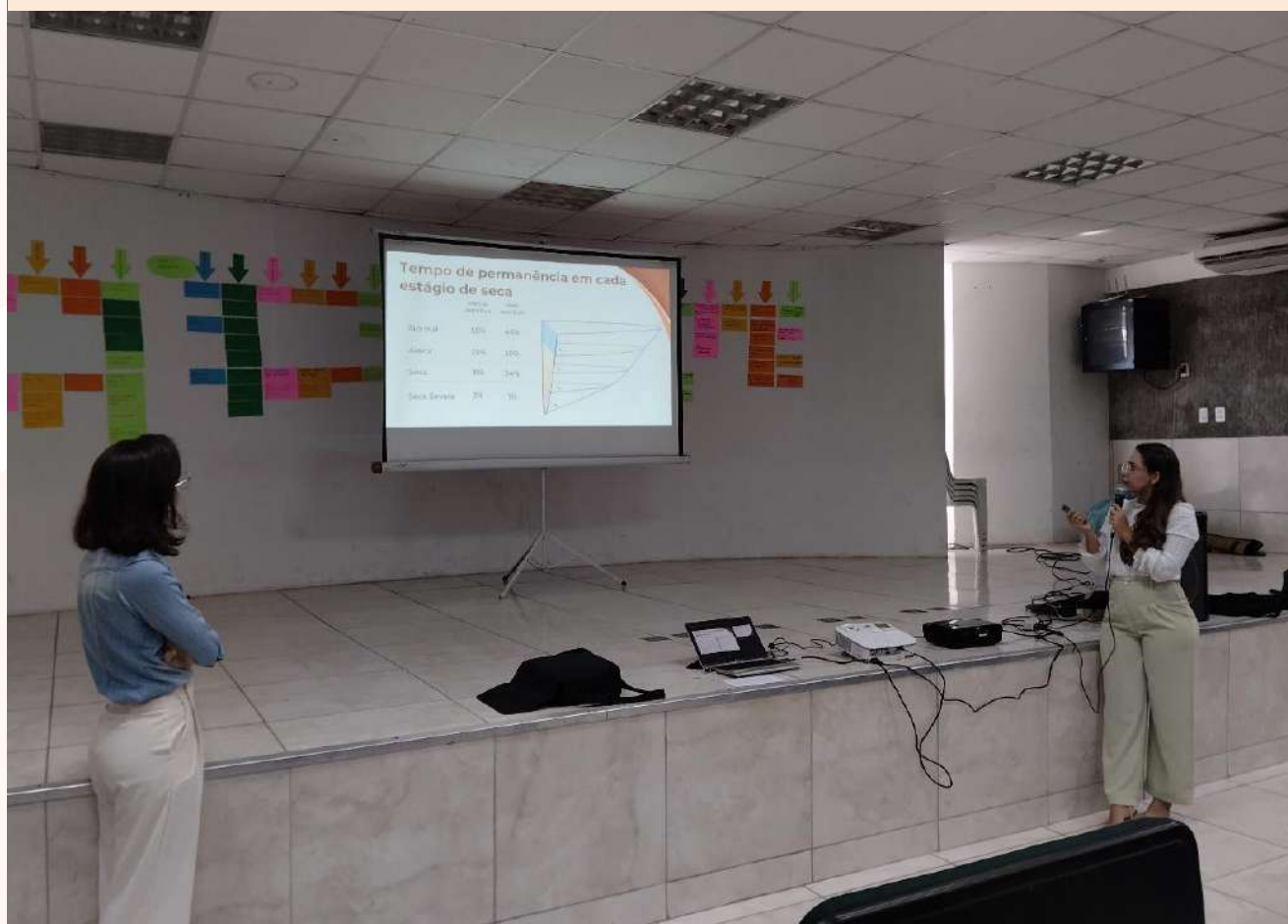
A Figura 5.6 ilustra a simulação do comportamento do reservatório para cada um dos cenários discutidos. Nessa figura, é possível observar a acumulação de água no reservatório e o tempo que ele permanece em cada estado de seca, além das vazões que foram retiradas em cada estado. Embora em ambos os cenários o reservatório apresenta volumes de acumulação relativamente semelhantes em cada estado de seca, eles diferem quanto ao tempo de permanência e nível de racionamento. No Cenário 1, observa-se que a vazão sofre menor restrição. Por outro lado, o Cenário 2 apresenta um maior racionamento, ambos para uma vazão explorada de 100 l/s. Já os cenários 3 e 4, em que ambos liberam vazões máximas de 120 l/s, há um maior tempo de permanência, diferindo entre eles o racionamento aplicado, sendo o 3 menos restritivo e o 4 mais restritivo. 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 quatro cenários oferecem uma garantia de operação.

Figura 5.6 - Simulação da acumulação do reservatório Cachoeira para os quatro cenários propostos



## 5.1. Cenário escolhido

Na 3ª Oficina, realizada no dia 22 de julho de 2025, contando com a presença da Comissão Gestora do Açude Cachoeira, foram apresentados os quatro cenários para definição dos níveis de seca e, conseqüentemente, as vazões de capacidade de atendimento máxima para cada nível (Figura 5.6). Essa capacidade de atendimento máxima é similar ao parâmetro de alocação máximo apresentado nas reuniões de alocação que aprovaram vazões superiores ao usual.



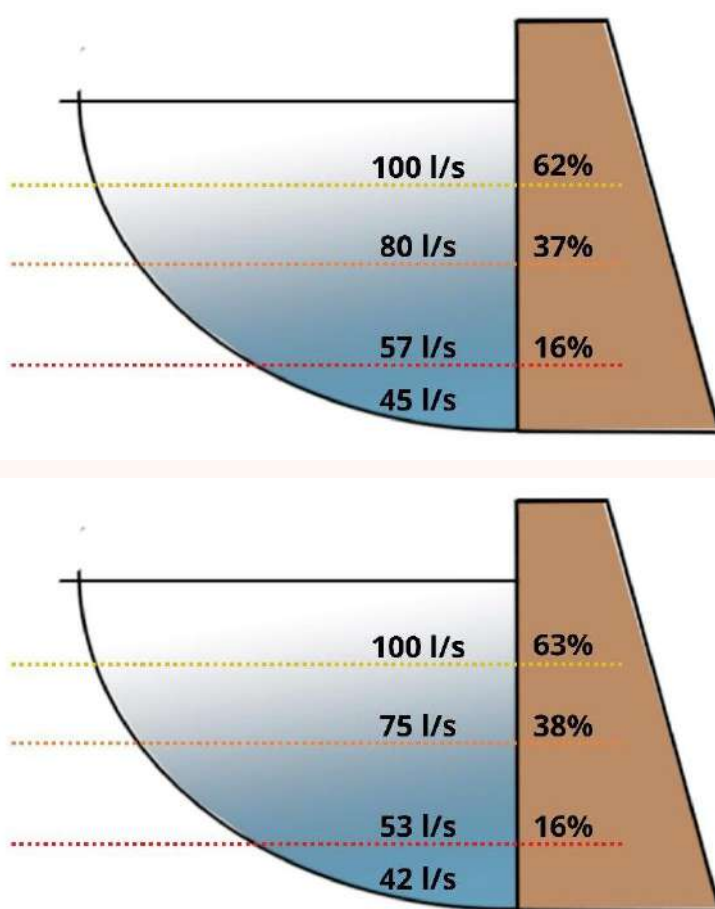
Para a determinação desses valores foram analisadas as vazões de operação do reservatório, alocadas ao longo dos anos, onde foi verificado que geralmente são liberadas vazões mínimas de 45 L/s para atender ao abastecimento humano, sendo considerada neste cálculo uma liberação de 50 L/s, representando a maior vazão de atendimento. 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 os cenários 1 e 2, a vazão média anual apresentada foi de 100 L/s, e para os cenários 2 e 3, 120 L/s, valores estes que foram utilizados nas simulações.

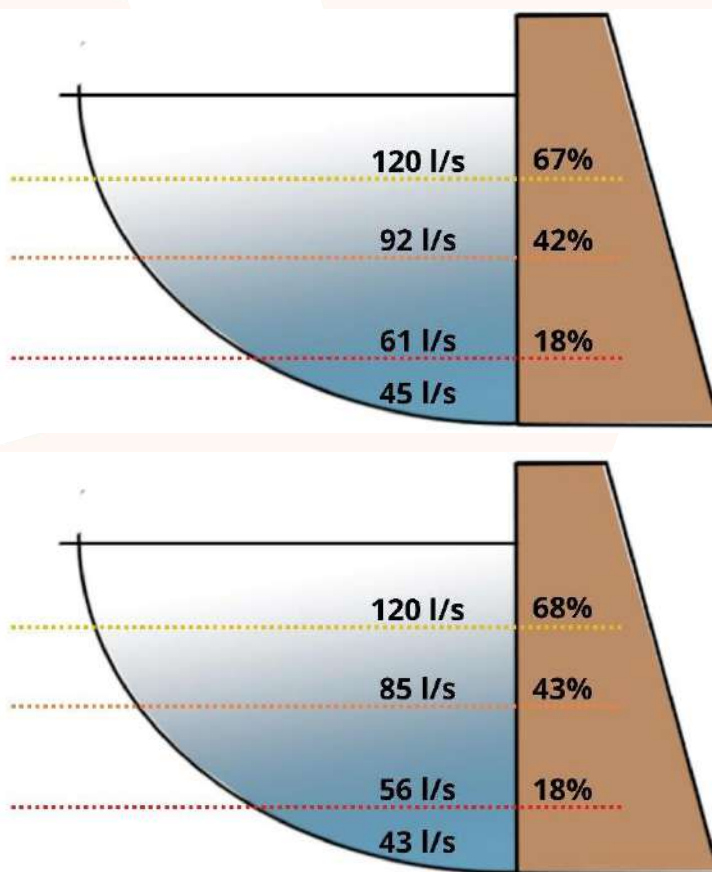
Vale ressaltar que, pelo histórico de alocação do reservatório, esses valores suprem as atuais demandas com uma pequena folga para garantir a continuidade deste plano a longo prazo, além disso, o valor acordado servirá para auxiliar na tomada de decisão do comitê durante as reuniões de alocação.

Os níveis meta indicam o ponto de transição entre os estados de seca, funcionando como gatilhos para as ações proativas previstas neste plano. Os cenários 1 e 2 apresentam níveis meta semelhantes, em que foram adotados tempos de permanência menos restritivos. Já os cenários 3 e 4, foram elaborados considerando tempos de permanência mais restritivos, apresentando níveis metas semelhantes entre si.

Nesse sentido, o cenário 1 apresenta os níveis meta, no mês de julho, de 62%, 37% e 16%, sendo o cenário menos conservador e apresentando vazão máxima no nível normal de 100 L/s. O cenário 2 apresenta os níveis de 63%, 38% e 16%, apresentando como vazão máxima no nível normal de 100 L/s. Quanto ao cenário 3, os níveis meta simulados resultaram em 67%, 42%, 18%, com vazão máxima no nível normal de 120 L/s. Já o cenário 4, o mais restritivo, apresentou níveis meta de 68%, 43% e 18%, cuja vazão máxima do nível normal foi de 120 L/s.

Figura 5.7 - Cenários apresentados para definição dos níveis meta dos estados de seca





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

Os níveis meta apresentados são referentes ao nível no mês de julho, que é o mês próximo do período em que se discutem as vazões de alocação médias para os meses seguintes. Os valores foram aproximados para facilitar a compreensão da otimização matemática realizada na metodologia de escolha destes níveis.

## 5.2. Processo de Tomada de Decisão da Escolha do Cenário

A percepção de que não é possível combater a seca 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 4**, considerando-o mais adequado para a operação do sistema hídrico. Essa decisão reflete uma postura menos conservadora em termos de vazão, e mais conservadora em termos de racionamento. 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 120 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 5.8 - Aprovação do cenário 4 pela plenária durante a reunião do dia 22 de julho de 2025.

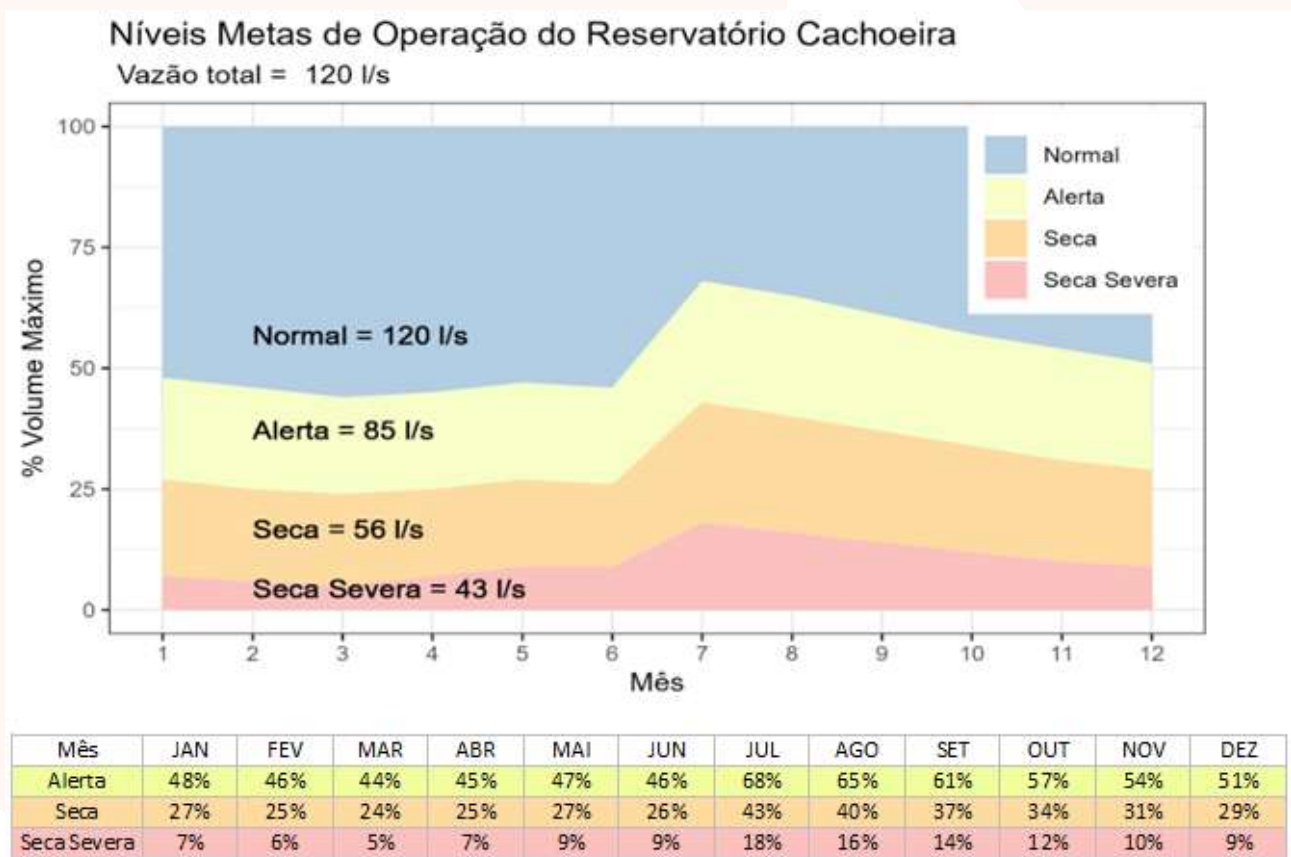


Fonte: Equipe UFCA/Funcap – Plano de Seca, 2025

### 5.2.1. Representação Matemática do Cenário Escolhido

A Figura 5.9 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.

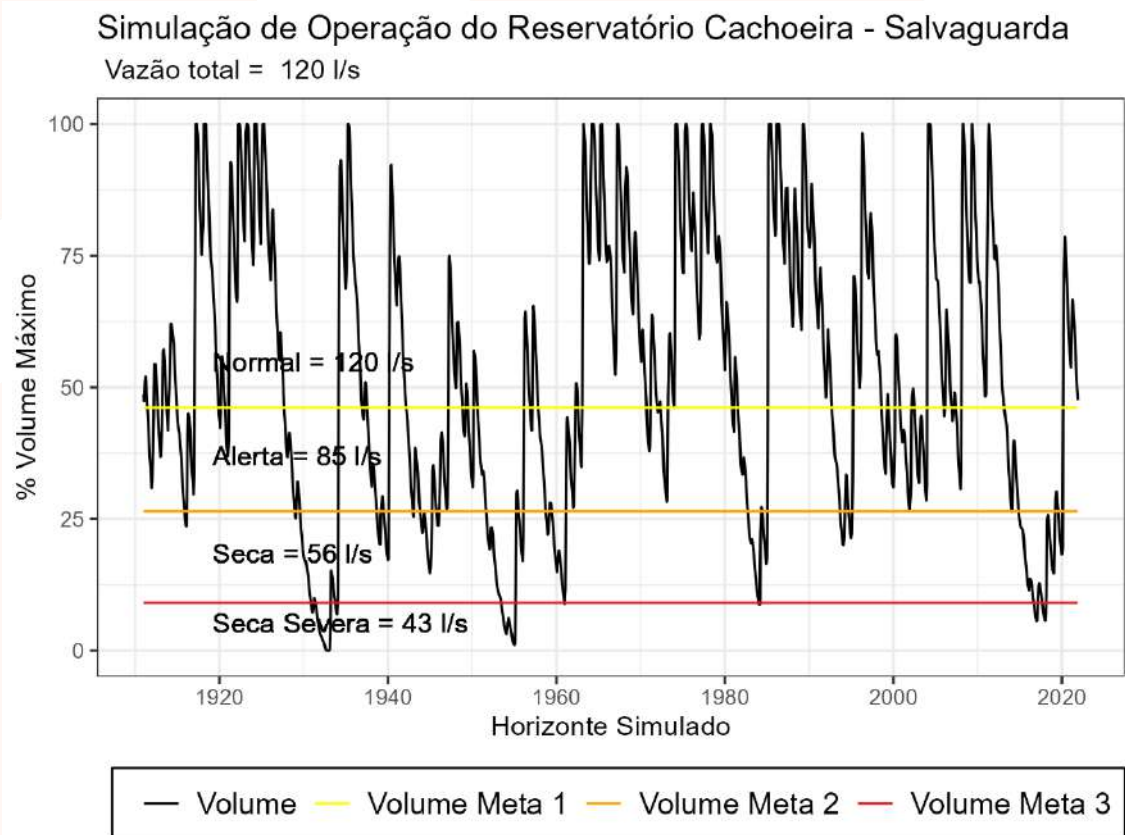
Figura 5.9 - Curvas guia mostrando os níveis meta e as vazões de capacidade de atendimento máxima para cada estado de seca no Cenário 4, escolhido. Os Volumes Meta (VM) 1, 2 e 3 funcionam como gatilhos para definição do estado de seca mês a mês.



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 5.10 apresenta a simulação da operação do hidrossistema Cachoeira considerando as vazões em cada um dos estados de seca definidos.

Figura 5.10 - Simulação da operação do hidrossistema Cachoeira entre 1911-2021 considerando os níveis meta e as vazões de capacidade de atendimento máxima para cada estado de seca.



## 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 25 de junho de 2025, foi aplicada a dinâmica do Seca em Jogo (Figura 6.1). Após o jogo, os participantes foram convidados a responder questões sobre a experiência do jogo as respostas sugerem que o jogo teve uma boa aceitação por parte dos participantes, ajudando-os a compreender a importância do planejamento proativo de seca.

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



Fonte: Equipe UFCA/Funcap - Planos de Seca, 25 de junho de 2025.

A atividade do "Seca em Jogo", realizada no contexto da elaboração do Plano de Seca do Açude Cachoeira, proporcionou uma reflexão coletiva sobre os desafios da gestão hídrica e a importância do planejamento coordenado para evitar crises de escassez. Durante a dinâmica, os participantes foram divididos em equipes e tiveram a oportunidade de vivenciar, de forma simulada, as implicações das decisões individuais e coletivas sobre a disponibilidade de água no reservatório.

A percepção dos atores envolvidos evidenciou questões centrais para elaboração do plano de seca. Um dos principais aprendizados destacados pelos participantes foi a necessidade de respeitar os limites do reservatório. Nesse sentido, a dinâmica demonstrou a importância de estabelecer metas claras e utilizar modelagens que permitam antecipar cenários de crise, orientando a tomada de decisão baseada nos dados históricos de aporte de água e demandas.

A colaboração entre os usuários foi outro aspecto enfatizado pelos participantes. Uma das falas foi que *“durante o jogo, ficou evidente que, quando todos trabalham juntos o equilíbrio do açude é mantido”*. Esse aprendizado reforça a necessidade de uma governança participativa, onde os diferentes atores assumem responsabilidades compartilhadas e tomam decisões considerando o impacto coletivo.

Por fim, um dos pontos mais marcantes destacados foi a compreensão de que o açude é um bem comum e que sua preservação depende de uma gestão compartilhada e responsável. A reflexão gerada pelo Seca em Jogo reforça a importância do engajamento comunitário e do planejamento, como elementos-chave para garantir a segurança hídrica e a resiliência frente às condições de seca no hidrossistema. Ao final da atividade, os facilitadores destacaram que as lições aprendidas foram fundamentais para a formulação do Plano de Seca do Açude Cachoeira.

## **6.2. Plano de Ações do Hidrossistema Cachoeira**

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(quais) 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 Cachoeira, conhecido como Plano de Ações do Hidrossistema Cachoeira, 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.

Figura 6.2 - Elaboração do Plano de Ação do Hidrossistema Cachoeira



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

Figura 6.3 - Grupo de trabalho e a Elaboração do Plano de Ação do Hidrossistema



Fonte: Equipe UFCA/Funcap - Plano de Seca, julho de 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
<b>IMPACTO NO FORNECIMENTO E ACESSO À ÁGUA</b>	Racionamento	Setorização do abastecimento	Divisão da rede de distribuição de água em setores menores para facilitar o controle do fornecimento e a identificação de vazamentos.	Cagece	Medidas de gestão e operação do sistema
		Redução das perdas	Adoção de medidas para identificar e corrigir vazamentos e desperdícios ao longo da rede, tanto físicos (como tubulações rompidas) quanto comerciais (como erros de medição ou ligações irregulares).	Cagece	Medidas econômicas e sociais
		Conscientização para o uso racional	Campanhas e ações educativas junto à população e aos usuários para promover o uso responsável da água, evitando o desperdício.	SRH, COGERH, Prefeituras Municipais, Secretarias de Meio Ambiente, Educação ou Agricultura, Comissões Gestoras, ONGs, Escolas e Instituições de Ensino, Defesa Civil.	Medidas econômicas e sociais
	Queda na qualidade de água para beber	Monitoramento contínuo da qualidade da água	Coletas e análises regulares para verificar se a água distribuída atende aos padrões de potabilidade	SAAE, Secretaria Municipal de Saúde, Cagece, Cogerh	Medidas de monitoramento
	Crise no abastecimento urbano e rural	Atualização cadastral de outorgas	Revisão e atualização das informações dos usuários com direito de uso da água.	Cogerh	Medidas normativas/institucionais
		Combate às fraudes	Identificação e correção de ligações clandestinas dos sistemas de abastecimento.	Cagece, Secretarias municipais, Cogerh	Medidas normativas/institucionais
		Mapeamento das comunidades com maior vulnerabilidade hídrica	Levantamento das localidades que mais sofrem com a falta de água, com base em critérios sociais e de acesso a água.	Secretaria Municipal de Assistência Social, Agentes comunitários de	Medidas de monitoramento

TIPOS DE IMPACTO	PROBLEMAS	AÇÕES	DESCRIÇÃO DA AÇÃO	RESPONSÁVEIS	CLASSES DE AÇÃO
				saúde, Cogerh, Defesa civil.	
		Agilizar projetos de ampliação de oferta hídrica	Aceleração de obras e iniciativas que aumentem a disponibilidade de água, como o projeto malha d'água.	SRH, Sohida, Governo estadual e Federal	Medidas de expansão e melhoria da infraestrutura e da disponibilidade hídrica
<b>IMPACTOS SOCIAIS</b>	Migração por escassez de água	Fomento à economia local: feiras, agricultura e artesanato	Incentivo a atividades econômicas sustentáveis e adaptadas ao semiárido, como feiras de produtos locais, agricultura e produção artesanal,	Sebrae, BNB, BNDES, Embrapa, Prefeitura	Medidas econômicas e sociais
		Cisternas e sistemas descentralizados de água	Implantação e manutenção de tecnologias sociais de captação e armazenamento de água da chuva (cisternas) em domicílios e comunidades.	Prefeituras, SRH, Sohida,, Defesa Civil, Governo Estadual e Federal	Medidas de expansão e melhoria da infraestrutura e da disponibilidade hídrica
		Políticas públicas para fixação das famílias no campo	Promoção de ações governamentais que assegurem condições básicas de vida e trabalho no meio rural.	MDA, Secretarias Estaduais de Agricultura, Secretarias Estaduais de Trabalho e Assistência Social, Conselhos Municipais de Desenvolvimento Rural.	Medidas econômicas e sociais
	Dificuldade no funcionamento de escolas e posto de saúde	Instalação de cisternas escolares e em UBSs	Equipar escolas e Unidades Básicas de Saúde com reservatórios de água para garantir o funcionamento contínuo mesmo em períodos de seca.	Secretarias Estaduais de Educação, SRH, Prefeituras, Defesa civil.	Medidas de expansão e melhoria da infraestrutura e da disponibilidade hídrica
	Aumento dos problemas de saúde física e mental	Campanhas de prevenção em saúde física e emocional	Ações educativas sobre cuidados com a saúde durante períodos de seca.	ONGs, Agentes Comunitários de Saúde, Escolas e Universidades, IFs e Escolas Técnicas.	Medidas econômicas e sociais
		Intensificar o atendimento médico e psicológico nas comunidades	Reforço das equipes de saúde com atuação nas áreas mais atingidas, garantindo o acompanhamento clínico e psicológico das famílias.	Secretarias Estaduais de Saúde, Secretarias Estaduais de Assistência Social, Prefeituras, CAPS,	Medidas econômicas e sociais

TIPOS DE IMPACTO	PROBLEMAS	AÇÕES	DESCRIÇÃO DA AÇÃO	RESPONSÁVEIS	CLASSES DE AÇÃO
				Unidades Básicas de Saúde (UBS)	
<b>IMPACTOS AMBIENTAIS</b>	Ocupação irregular de margens e áreas de proteção	Educação ambiental em comunidades e escolas	Promoção de atividades educativas e formativas voltadas à valorização dos recursos naturais locais, envolvendo crianças, jovens e adultos.	Secretarias Estaduais de Educação, Prefeituras, Associações Comunitárias, Universidades, IFs e Escolas Técnicas, Institutos Federais, ONGs.	Medidas ambientais
		Mapeamento de áreas de risco e fiscalização preventiva	Identificação das áreas mais suscetíveis à ocupação irregular, aliada a ações preventivas de fiscalização.	ICMBio, IBAMA, Semace, Polícia Ambiental, Prefeituras, Defesa civil.	Medidas ambientais
	Erosão	Estímulo a práticas conservacionistas (curvas de nível, cobertura morta)	Orientação técnica e apoio a agricultores para adoção de técnicas de conservação do solo e da água.	Ematerce, Universidades, IFs e Escolas Técnicas, Sebrae, Fundações.	Medidas ambientais
		Reflorestamento	Ações de plantio de espécies nativas em áreas degradadas ou de proteção permanente (APPs)	Semace, Secretarias Municipais de Meio Ambiente, ONG ambientalistas.	Medidas ambientais
	Incêndios	Formação e capacitação de brigadas comunitárias	Treinamento de moradores das comunidades para atuarem na prevenção e no combate a incêndios florestais.	IBAMA, ICMBio, Defesa Civil, Associações Comunitárias, Polícia ambiental.	Medidas preventivas
		Criação de plano de prevenção ao fogo	Elaboração de um plano de prevenção e controle de queimadas, com definição de rotas de fuga, pontos de água e aceiros.	IBAMA, ICMBio, Defesa Civil, Prefeituras	Medidas preventivas
<b>IMPACTOS ECONÔMICOS</b>	Queda da produção agrícola	Capacitação em agroecologia e manejo sustentável	Realização de oficinas e treinamentos sobre técnicas agrícolas como compostagem, rotação de culturas e uso eficiente da água e do solo.	SDA, Ematerce, ONGs, Associações e Cooperativas de Produtores Rurais, Universidades, IFs e Escolas Técnicas.	Medidas ambientais

TIPOS DE IMPACTO	PROBLEMAS	AÇÕES	DESCRIÇÃO DA AÇÃO	RESPONSÁVEIS	CLASSES DE AÇÃO
		Culturas resilientes a seca	Estímulo ao cultivo de espécies que demandam menos água e resistem melhor aos períodos de estiagem.	SDA, Ematerce, ONGs, Associações e Cooperativas de Produtores Rurais, Universidades, IFs e Escolas Técnicas.	Medidas econômicas e sociais
		Fomento à piscicultura em sistemas de baixo consumo	Apoio à criação de peixes em tanques escavados ou estruturas controladas.	SDA, Embrapa, Associações e Cooperativas de Produtores.	Medidas econômicas e sociais
	Aumento dos custos com água e energia	Incentivo ao uso de energia solar	Instalação de painéis solares para gerar energia e reduzir a conta de luz nas comunidades.	BNB, Prefeituras, Governo estadual.	Medidas econômicas e sociais
	Endividamento dos produtores	Palestras e cursos sobre educação financeira	Capacitação dos produtores rurais com orientações sobre como economizar, investir e evitar dívidas em períodos críticos.	Universidades, IFs e Escolas Técnicas, SEBRAE, cooperativas de crédito rural, ONGs.	Medidas econômicas e sociais
		Apoio técnico para elaboração de projetos de financiamento	Assistência especializada para pequenos produtores na elaboração de propostas para acessar crédito rural,	Universidades, Institutos Federais, SEBRAE, cooperativas de crédito rural, ONGs.	Medidas econômicas e sociais

Quadro 6.2 - Plano de Ação Estado ALERTA

TIPOS DE IMPACTO	PROBLEMAS	AÇÕES	DESCRIÇÃO DA AÇÃO	RESPONSÁVEIS	CLASSES DE AÇÃO
<b>IMPACTO NO FORNECIMENTO E ACESSO À ÁGUA</b>	Racionamento	Planejamento de rodízio em parceria com a Comissão Gestora	Estabelecer calendário de distribuição de água, por localidade, definir critérios de prioridade e divulgar à população.	Cagece, Cogerh e Comissão gestora.	Medidas de gestão e operação do sistema
	Queda na qualidade de água para beber	Reforço da fiscalização nas áreas de captação	Realizar vistorias periódicas, registrar irregularidades e acionar os órgãos competentes em caso de uso indevido.	Comissão gestora, Cogerh, Cagece	Medidas normativas/institucionais
		Comunicação sobre riscos de contaminação e boas práticas	Produzir e distribuir materiais informativos e realizar reuniões com os usuários sobre cuidados com a água.	Comissão gestora, Cogerh, Cagece, Sisar, Prefeitura, ONGs	Medidas econômicas e sociais
	Crise no abastecimento urbano e rural	Mapeamento das comunidades com maior vulnerabilidade hídrica	Levantamento das localidades que mais sofrem com a falta de água, com base em critérios sociais e de acesso a água.	Comissão gestora, Cogerh, Cagece, Sisar, Prefeitura, ONGs	Medidas de monitoramento
		Adoção de medidas preventivas com foco nas fontes alternativas de abastecimento	Identificar a viabilidade de uso de poços, cisterna e adutoras móveis.	SRH, Cogerh, Prefeituras, Cagece	Medidas preventivas
<b>IMPACTOS SOCIAIS</b>	Migração por escassez de água	Mapeamento de áreas com maior vulnerabilidade social	Identificar localidades com maior risco de insegurança hídrica, insegurança alimentar e ausência de serviços básicos.	IBGE, Prefeituras, Secretaria de Desenvolvimento social, ONGs, Defesa civil.	Medidas de monitoramento
	Dificuldade no funcionamento de escolas e posto de saúde	Manutenção preventiva dos sistemas de abastecimento.	Verificar, limpar e ajustar os sistemas de água em escolas e postos de saúde.	Cagece, Prefeituras	Medidas preventivas
		Treinamento de profissionais para atuação em contextos de seca	Capacitar equipes de saúde, assistência social e educação para atendimento em situações de emergência hídrica.	Secretarias Estadual e Municipal de Saúde, Defesa civil, ONGs, Universidades, IFs e Escolas Técnicas.	Medidas de gestão e planejamento

TIPOS DE IMPACTO	PROBLEMAS	AÇÕES	DESCRIÇÃO DA AÇÃO	RESPONSÁVEIS	CLASSES DE AÇÃO
	Aumento dos problemas de saúde física e mental	Mutirões de atendimento preventivo e psicológico	Mobilizar equipes multiprofissionais para oferecer orientações de saúde, escuta ativa e suporte emocional nas comunidades.	Secretarias Estadual e Municipal de Saúde, CAPS, Unidades Básicas de Saúde, ONGs	Medidas econômicas e sociais
<b>IMPACTOS AMBIENTAIS</b>	Ocupação irregular de margens e áreas de proteção	Sinalização de APPs	Instalar placas e marcos visuais delimitando as APPs para orientar a população sobre os limites de uso e proteção.	Semace, SRH, Cogehr, Prefeituras, Ibama, ICMBio	Medidas ambientais
		Divulgação de canais de denúncia	Informar a população, por meios acessíveis, sobre como e onde denunciar ocupações irregulares, desmatamentos e outras infrações ambientais.	Ouvidorias, Polícia Ambiental, Procon, associações comunitárias, empresas de comunicação e mídia local	Medidas normativas/institucionais
	Erosão	Construção de barraginhas e cordões de pedra	Implantar pequenas estruturas de contenção para reduzir a velocidade da água da chuva e evitar processos erosivos em áreas críticas.	SRH, Sohidra, Prefeituras	Medidas ambientais
	Incêndios	Campanhas educativas	Promover ações de sensibilização sobre preservação ambiental, uso responsável da terra e prevenção de incêndios.	IBAMA, ICMBio, Defesa Civil, Associações Comunitárias, Polícia ambiental, ONGs, Universidades, IFs e Escolas Técnicas.	Medidas ambientais
		Proibição temporária de queimadas	Estabelecer a suspensão de queimadas em áreas rurais e de vegetação sensível.	IBAMA, ICMBio, Defesa Civil, Associações Comunitárias, Polícia ambiental.	Medidas ambientais
		Aceiros em pastagens e áreas de transição	Limpar faixas de vegetação para criar barreiras contra a propagação do fogo em áreas de risco de incêndio.	Semace, Defesa civil, Prefeituras.	Medidas ambientais
<b>IMPACTOS ECONÔMICOS</b>	Queda da produção agrícola	Mapeamento de áreas vulneráveis	Identificar regiões com maior risco de perdas produtivas, escassez de água e fragilidade econômica no meio rural.	SDA, Ematerce, ONGs, Associações e Cooperativas de Produtores Rurais,	Medidas de monitoramento

TIPOS DE IMPACTO	PROBLEMAS	AÇÕES	DESCRIÇÃO DA AÇÃO	RESPONSÁVEIS	CLASSES DE AÇÃO
				Universidades, IFs e Escolas Técnicas.	
		Apoio à produção de silagem e forragem	Incentivar e orientar os produtores na estocagem de alimentos para os animais, utilizando técnicas adequadas e insumos locais.	SDA, Ematerce, ONGs, Associações e Cooperativas de Produtores Rurais, Universidades, IFs e Escolas Técnicas.	Medidas econômicas e sociais
	Aumento dos custos com água e energia	Negociação de tarifas diferenciadas	Articular com concessionárias de água e energia para aplicação de tarifas reduzidas.	Cagece, Comissão gestora, CBHS, Prefeituras, Governo do estado.	Medidas econômicas e sociais
	Endividamento dos produtores	Renegociação de dívidas	Prorrogação de prazo para pagamento dos financiamentos e dívidas com bancos públicos e privados.	Bancos públicos e privados.	Medidas econômicas e sociais
		Apoio a compras coletivas via cooperativas	Estimular a aquisição conjunta de insumos agrícolas por meio de associações e cooperativas, reduzindo custos e fortalecendo a organização comunitária.	Ematerce, Prefeituras, Associações comunitárias, Sebrae.	Medidas econômicas e sociais

Quadro 6.3 - Plano de Ação Estado Seca

TIPOS DE IMPACTO	PROBLEMAS	AÇÕES	DESCRIÇÃO DA AÇÃO	RESPONSÁVEIS	CLASSES DE AÇÃO
<b>IMPACTO NO FORNECIMENTO E ACESSO À ÁGUA</b>	Racionamento	Implantação de racionamento com calendário definido	Estabelecer dias e horários específicos para o fornecimento de água por localidade, com ampla divulgação à população.	Cagece, Cogerh e Comissão Gestora	Medidas de gestão e operação do sistema
		Monitoramento e fiscalização do uso irregular da água	Realizar inspeções em pontos de captação e consumo para identificar desvios e aplicar as medidas cabíveis.	Cagece, Cogerh e Comissão Gestora	Medidas normativas/institucionais
	Queda na qualidade de água para beber	Isolamento da área de captação e limpeza emergencial	Restringir o acesso à zona de captação e executar ações imediatas de retirada de resíduos e sedimentos.	Cagece, Cogerh	Medidas preventivas
	Crise no abastecimento urbano e rural	Chafarizes ou pontos fixos para abastecimento comunitário	Instalar estruturas públicas de distribuição de água potável para atender a população em localidades críticas.	SRH, Defesa civil, Prefeituras	Medidas de expansão e melhoria da infraestrutura e da disponibilidade hídrica
<b>IMPACTOS SOCIAIS</b>	Migração por escassez de água	Distribuição de cestas básicas	Entregar alimentos às famílias em situação de vulnerabilidade social nas comunidades afetadas pela seca.	Prefeituras, ONGs, Secretaria estadual de assistência social.	Medidas econômicas e sociais
		Auxílio financeiro ou produtivo para permanência das famílias rurais	Garantir recursos ou insumos que permitam a continuidade das atividades e a permanência das famílias no território.	Governo Federal e Estadual	Medidas econômicas e sociais
	Dificuldade no funcionamento de escolas e posto de saúde	Garantia de abastecimento prioritário com carro-pipa	Direcionar o fornecimento de água para uso humano por meio de rotas regulares de distribuição emergencial.	Prefeituras, Defesa civil, CBHS.	Medidas de gestão e operação do sistema
		Redução ou adaptação de horários de funcionamento das unidades	Ajustar o atendimento em escolas e unidades de saúde conforme a disponibilidade de água e energia.	Governo estadual e Prefeituras	Medidas de gestão e operação do sistema

TIPOS DE IMPACTO	PROBLEMAS	AÇÕES	DESCRIÇÃO DA AÇÃO	RESPONSÁVEIS	CLASSES DE AÇÃO
	Aumento dos problemas de saúde física e mental	Ampliação do atendimento com equipes móveis de saúde	Enviar profissionais de saúde às comunidades mais atingidas, oferecendo atendimentos clínicos e suporte psicológico.	Governo estadual, Prefeituras, agentes de saúde.	Medidas econômicas e sociais
<b>IMPACTOS AMBIENTAIS</b>	Ocupação irregular de margens e áreas de proteção	Aumentar a fiscalização de ocupações irregulares	Realizar inspeções em áreas de preservação e margens do açude para coibir os usos indevidos.	Semace, SRH, Cogeh, Prefeituras, Ibama, ICMBio	Medidas normativas/institucionais
	Erosão	Proteção emergencial de áreas degradadas	Aplicar técnicas de cobertura do solo para controlar os processos erosivos.	Semace, SRH, Cogeh, Prefeituras, Ibama, ICMBio	Medidas ambientais
	Incêndios	Isolamento emergencial de áreas críticas	Colocar cercas e placas nas áreas com risco de incêndio para impedir o acesso de pessoas e animais.	IBAMA, ICMBio, Defesa Civil, Associações Comunitárias, Polícia ambiental.	Medidas ambientais
<b>IMPACTOS ECONÔMICOS</b>	Queda da produção agrícola	Apoio para transferência de rebanhos	Disponibilizar transporte para deslocar os animais para áreas com melhores condições de pastagem e acesso à água.	Governo estadual, Prefeituras, Ematerce	Medidas econômicas e sociais
	Aumento dos custos com água e energia	Subsídios temporários para contas de água e energia	Isonções parciais nas tarifas de serviços básicos para produtores afetados pela seca.	Governo federal, governo estadual.	Medidas econômicas e sociais
		Operação assistida com carros-pipa	Garantir o fornecimento de água para uso produtivo mínimo.	SRH, Cogeh, Prefeituras, Defesa civil.	Medidas de gestão e operação do sistema
	Endividamento dos produtores	Prorrogação/perdão de dívidas rurais	Estender prazos ou cancelar parcialmente débitos de agricultores familiares e pequenos produtores.	Banco públicos e privados	Medidas econômicas e sociais
		Acesso emergencial ao Garantia-Safra e Seguro Agrícola	Incluir os produtores nas ações compensatórias previstas nos programas federais de apoio à agricultura em situação de perda.	Associações e Cooperativas de Produtores Rurais, Conselhos Municipais de Desenvolvimento Rural, Ematerce, SDA.	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
<b>IMPACTO NO FORNECIMENTO E ACESSO À ÁGUA</b>	Racionamento	Suspensão de usos não prioritários	Interromper temporariamente o fornecimento de água para finalidades não essenciais	Cagece, Cogerh, Comissão gestora.	Medidas normativas/institucionais
	Queda na qualidade de água para beber	Instalação de filtros domiciliares ou comunitários	Distribuir filtros para domicílios ou pontos coletivos para garantir qualidade mínima da água para beber.	SRH, Prefeituras, Defesa civil, associações comunitárias, ONGs	Medidas de expansão e melhoria da infraestrutura e da disponibilidade hídrica
	Crise no abastecimento urbano e rural	Acesso emergencial via carros-pipa	Mobilizar equipes e recursos da Defesa Civil para apoiar ações de socorro hídrico e logística de abastecimento por carro-pipa nas comunidades mais afetadas.	SRH, Cogerh, Prefeituras, Defesa civil.	Medidas de gestão e operação do sistema
<b>IMPACTOS SOCIAIS</b>	Migração por escassez de água	Acionamento da defesa civil e assistência social para conter migração	Mobilizar equipes públicas para prestar apoio imediato às famílias, garantindo segurança alimentar, acesso à água e orientação social.	Defesa civil, Prefeituras, Secretaria de ação social, associações comunitárias, ONGs	Medidas econômicas e sociais
	Dificuldade no funcionamento de escolas e posto de saúde	Parcerias com redes de solidariedade para manter funcionamento mínimo	Articular ações com igrejas, ONGs, associações e voluntários para apoiar escolas, unidades de saúde e centros comunitários com doações e suporte logístico.	Defesa civil, Prefeituras, Secretaria de ação social, associações comunitárias, ONGs.	Medidas econômicas e sociais
	Aumento dos problemas de saúde física e mental	Atendimento de emergência em centros de acolhimento	Estruturar espaços temporários com serviços básicos de saúde, alimentação e apoio psicológico para famílias em situação de extrema vulnerabilidade.	Igrejas e entidades religiosas, empresas com programas de apoio social e emergencial, Prefeituras, Governo federal e estadual, ONGs, associações comunitárias.	Medidas econômicas e sociais
<b>IMPACTOS AMBIENTAIS</b>	Ocupação irregular de margens e áreas de proteção	Interdição de áreas críticas	Instalar cercas e restringir o acesso de pessoas e animais nas margens do açude.	IBAMA, ICMBio, Defesa Civil, Associações Comunitárias, Polícia ambiental.	Medidas ambientais
	Erosão	Cordões de pedra	Instalar cordões de pedra para reduzir a erosão.	SRH, Cogerh, Prefeitura	Medidas ambientais

TIPOS DE IMPACTO	PROBLEMAS	AÇÕES	DESCRIÇÃO DA AÇÃO	RESPONSÁVEIS	CLASSES DE AÇÃO
	Incêndios	Mobilização da Defesa Civil e Bombeiros	Acionar a brigada de incêndio para conter e combater focos de incêndio.	IBAMA, ICMBio, Defesa Civil, Associações Comunitárias, Polícia ambiental.	Medidas preventivas
		Isolamento emergencial de áreas críticas	Delimitar com cercas e sinalização os locais que apresentam risco de incêndio.	IBAMA, ICMBio, Defesa Civil, Associações Comunitárias, Polícia ambiental.	Medidas ambientais
<b>IMPACTOS ECONÔMICOS</b>	Queda da produção agrícola	Apoio para transferência de rebanhos	Disponibilizar transporte para deslocar os animais para áreas com melhores condições de pastagem e acesso à água.	Prefeitura, Governo estadual, SDA, Ematerce.	Medidas econômicas e sociais
	Aumento dos custos com água e energia	Suspensão de tarifas para atividades produtivas prioritárias	Isentar temporariamente agricultores familiares e pequenos produtores do pagamento de contas de água e energia.	Cagece, Cogerh, CBHS, Prefeituras	Medidas econômicas e sociais
	Endividamento dos produtores	Refinanciamento de dívidas	Interromper cobranças e renegociar prazos e condições de pagamentos de empréstimos contraídos por produtores afetados pela seca.	Instituições financeiras públicas e privadas.	Medidas econômicas e sociais
		Auxílio financeiro direto para manutenção das famílias no campo	Liberar recursos emergenciais para custear despesas básicas e evitar o abandono das atividades produtivas.	Prefeituras, ONGs, Secretaria estadual de assistência social, Governo federal.	Medidas econômicas e sociais

## 7. Integração entre Plano de Secas e Alocação Negociada

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

Figura 7.1 - Reunião de alocação de água do Açude Cachoeira, município de Aurora



Foto: Cogerh, 2025.

Uma das características da alocação negociada é a definição de parâmetros de alocação pelo Comitê de Bacia, conforme se discutiu neste texto (Figura 7.2). O processo de alocação envolve conflitos e disputas pela água, haja vista que cada usuário(a) busca assegurar sua parcela de água para seus respectivos usos. Nesse

sentido, compreende um importante momento de negociação e argumentação dos atores sociais, sendo um traço marcante da gestão de águas no estado do Ceará.

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

## ALOCÇÃO NEGOCIADA



Fonte: Equipe Plano de Seca, 2023

Os Planos de Gestão Proativa de Seca, como o do Hidrossistema Cachoeira, 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.

## 8. Plano de Implementação

---

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

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

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

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

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

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

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

- A Comissão realizará reuniões bimestrais para avaliação e acompanhamento das medidas e ações do Plano, considerando que haverá ações para o estado Normal, ou seja, antes mesmo que uma seca venha a se fazer sentir.
- Quando o estado de seca mudar, as reuniões serão realizadas em períodos mais curtos, de acordo com cronograma definido pela Comissão.
- Cada deliberação do grupo será apresentada nas reuniões do Comitê de Bacia Hidrográfica do Salgado, no sentido de dar ciência e promover as articulações necessárias para a implementação das ações.

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

## 9. Referências

---

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

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO. **Resolução Conjunta ANA, SRH-CE e SEMAR-PI Nº 83**, de 14 de JUNHO de 2021. Documento nº 02500.027686/2021-11. Disponível em [https://www.gov.br/ana/pt-br/assuntos/regulacao-e-fiscalizacao/alocacao-de-agua-e-marcos-regulatorios/marcos-regulatorios/Resoluo83\\_2021.pdf](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 Cachoeira. 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: [Cachoeira.pdf](#) Acesso em 26/11/2024.

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

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

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

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

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

BATISTA, Joalysson Severo. Movimentos sociais e formas de resistência cotidiana: o processo de construção do Açude Cachoeira de Aurora-CE. **Revista Mutirô**, 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 Cachoeira**. 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.

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>

# Apêndice

## APÊNDICE 1

**COGERH**  
Comissão de Gestão do Sistema de Recursos Hídricos

**CEARÁ**  
GOVERNO DO ESTADO

Frequência da 1ª Reunião Ordinária e do Plano de Seca do Hidrossistema Cachoeira – Oficina de Apresentação e Discussão do Diagnóstico e Elaboração do Plano de Ações realizada dia 10 de Abril de 2025, às 09h00min no Auditório da Escola Leopoldina Gonçalves Quezado, localizado na Rua Padre Vicente Luiz dos Santos N° 285 Bairro Araças Município de Aurora/CE.

COMISSÃO GESTORA

	NOME	ASSINATURA	TELEFONE
01	Raimundo Nonato Gonçalves		
02	Paulo Walber Bezerra dos Santos		
03	Cicera Maria Nazaré	<i>Cicera Maria Nazaré</i>	
04	Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Aurora		
05	Sinrural de Aurora		
06	Associação Auroense de Apicultura – ASSOAPI	<i>Cicero Mendes de Lencastre</i>	833936082070
07	Instituição Comunitária da Agrovila - ISCA	<i>Joaquim Barros Freire</i>	
08	Associação Joaquim Marinho		
09	Câmara de Vereadores de Aurora	<i>OSIASCO DE SOUZA</i>	
10	Prefeitura Municipal de Aurora	<i>Maria Alene do 1º Manda</i>	(88) 99664-5374
11	SISAR		
12	Diretoria do CSBH Salgado		
13	Cagece	<i>Cláudio Guis</i>	(88) 99870-3014

1-5



Frequência da 1ª Reunião Ordinária e do Plano de Seca do Hidrossistema Cachoeira – Oficina de Apresentação e Discussão do Diagnóstico e Elaboração do Plano de Ações realizada dia 10 de Abril de 2025 às 09h00min no Auditório da Escola Leopoldina Gonçalves Quezado, localizado na Rua Padre Vicente Luiz dos Santos N° 285 Bairro Araças Município de Aurora/CE.

	NOME	INSTITUIÇÃO/ COMUNIDADE	TELEFONE
27	Ylto Flávio de Sousa	HICE - AURORA	72 999526031
28	Marcillo Augusto de Lima Jerônimo	Comunidade Inopção	88992328960
29	Danyne Oliveira de Freitas	Cooperh	8899991-9288
30	Lanissa Káren Lima Silva	Cooperh	8899629-2507
31	onivaldo Ferreira de Sousa	Cooperh	8899225-4783
32	Vitor Henrique Moraes de Lencastre	COGERH	88993394256
33	Miguel Alves de Moraes	SEC REC. Homens	8899407912
34	João Pereira de Moraes	SEC MEIO AMBIENTE	88996983162
35			
36			
37			
38			
39			
40			
41			
42			

## APÊNDICE 2

Reuniões de Alocação e Avaliação		
Reunião	Data	Principais Destaques
Reunião de Alocação Negociada	Agosto de 2009	- Aprovação de liberação de 100 L/s em agosto, 120 L/s em setembro a novembro, 100 L/s em dezembro - Volume previsto para 12/01/10: 74,5%
Reunião de Alocação Negociada	Julho de 2010	- Aprovação de liberação de 120 L/s de julho a outubro, 100 L/s em novembro, e 80 L/s em dezembro - Volume previsto para 22/01/10: 49,6%
Reunião de Alocação Negociada	Julho de 2011	- Aprovação de liberação de 100 L/s no mês de julho, 150 L/s no mês de agosto, 200 L/s no mês de setembro a dezembro - Volume previsto para 01/01/12: capacidade total
Reunião de Alocação Negociada	Julho de 2012	- Aprovação de liberação de 100l/s em julho, 150l/s em agosto, e 200l/s de setembro a dezembro de 2012 - Volume previsto para 01/01/2016 de 53,3%
Reunião de Alocação Negociada	Julho de 2013	- Aprovação de liberação de 100l/s de julho a dezembro de 2013 - Volume previsto para 01/01/2014 de 30,4%
Reunião de Avaliação	Fevereiro de 2014	- Situação do açude com 27,51% da capacidade.
		- Situação hídrica crítica tanto do estado (29,81%), como da bacia (20,53%)
		- Na reunião de alocação, a vazão média acordada foi de 100l/s, porém a vazão ofertada foi de 150l/s, chegando em 01/01/2014 com 29,02%
		- Vazão atual de 80l/s, e a sugestão dos usuários é de que permaneça assim e quando parar de chover aumente para 100l/s
Reunião de Alocação Negociada	Julho de 2014	- Aprovação de liberação de 80l/s de agosto a dezembro de 2014
		- Volume previsto para 01/01/2015 de 30,2%
Reunião com a Comissão Gestora	Novembro de 2014	- Houve uma liberação emergencial de um galão de 299l/s, solicitada por uma comunidade por meio de abaixo-assinado. Entretanto essa liberação ocasionou problemas na passagem molhada do Sítio Cachoeirinha e foi necessário interromper
		- Foram apresentadas as simulações que contém os dados do reservatório, que estão dentro do acordado na reunião de Alocação Negociada de Água, desmentindo rumores de que os galões liberados no reservatório baixaram mais de um metro de água.
		- O Sr. Joaquim informou que o abaixo-assinado das comunidades que se refere a consumo está errada, pois tais comunidades não estão consumindo esta água. Depois de discussões os usuários das comunidades assumiram que não é para consumo humano, mas sim para dessedentação animal
		- Houve reclamação por não ter tido reunião antes de autorizarem a liberação, e não concordam que isso seja feito apenas por telefone
		- Foi acordado de liberar esse galão somente após a reforma da passagem molhada, e logo em seguida convoca-se uma reunião para definir quanto será liberado.
Reunião de Avaliação	Março de 2015	- O histórico das vazões nos anos anteriores era de 110l/s, 175l/s e 100l/s, porém com a redução do volume do reservatório em consequência da escassez de chuvas, esta vazão foi reduzida para 80 l/s.
		- No segundo semestre de 2014, o açude operou com 80 l/s e 95 l/s, conforme a necessidade. Chegando a 01/01/2015 com 30,67%.
		- Capacidade de armazenamento de 23,01% (Bacia do Salgado). Situação crítica.
		- Houve reclamações das liberações anteriores sem consulta à comissão Gestora, e em relação a mobilização pois um dos

Reuniões de Alocação e Avaliação		
Reunião	Data	Principais Destaques
		usuários não foi convidado pela COGERH e ficou sabendo da reunião por acaso.
		- Sr. Juari relatou que considera o abastecimento falho, pois a água que sai do reservatório é contaminada para depois ser tratada. Falou ainda sobre o desperdício com a vazão liberada e que o certo seria construir uma adutora.
Reunião de Alocação Negociada	Julho de 2015	- O prognóstico da Funceme para a quadra invernos do ano de 2016 prevê chuvas abaixo da média. - Volume atual do Cachoeira: 23,33%
		- O Comitê do Salgado definiu a vazão média máxima de 60l/s
		- Aprovação de liberação de 60l/s de julho a dezembro de 2015
		- Volume previsto para 01/01/2016 de 14,0%, chegando ao volume morto (0,95%) no decorrer do ano de 2016.
Reunião de Alocação Negociada	Agosto de 2016	- Situação do Açude Cachoeira: 13,17%
		- O Comitê do Salgado definiu a vazão média máxima de 60l/s
		- Aprovação de liberação de 50l/s para todo o segundo semestre do ano.
Reunião de Avaliação	Dezembro de 2016	- Açude se encontra no nível trófico de qualidade
		- Sr. Alberto, gerente regional, reforçou que a situação de liberação é de 50 L/s durante a semana e 30 L/s no fim de semana
		- Adutora construída pela Cagece se encontra totalmente construída, mas não libera água devido a uma pendência de energia com a Coelce.
Reunião de Avaliação	Fevereiro de 2017	- Segundo a classificação trabalhada pela Cogeh, o reservatório se encontra em situação <b> muito crítica </b>
		- Precipitação em Aurora no mês de Janeiro/2017: 223,5 mm
		- Cenário para o primeiro semestre de 2017: 36 L/s (26 L/s para a sede de Aurora, e 10 L/s para comunidades difusas)
		- Foi aprovada a liberação de 15 L/s do Riacho Caiçara e que em dias de chuva, a válvula deve ser fechada. Essa liberação se destina ao atendimento da demanda das comunidades: Sítio Logradorzinho, Caiçara, Crioulas e Cachoeirinha.
Reunião de Alocação Negociada	Julho de 2017	- Situação atual do reservatório: 6.009.297 m <sup>3</sup> (17,5%)
		- Aporte de janeiro a maio de 2017: +12,56%
		- O Sr. Thiago Alves apresentou que o volume morto do reservatório é de 320.000 m <sup>3</sup> . O Sr. Thiago Alves explicou ainda que no ano anterior o volume do reservatório era de 13,6%, e que a média da vazão trabalhada foi de 35 L/s
		- O Comitê definiu a vazão mínima em 40 L/s e a máxima em 50 L/s, tendo que chegar ao final do ano corrente com 10,6%
		- A preferiu a liberação de galões, preferindo uma liberação contínua
		- A plenária aprovou a liberação contínua de 50L/s (35 L/s para abastecimento humano + 15 L/s para irrigação e dessedentação animal), com o açude chegando ao final do ano com 10,5 %.
Reunião de Avaliação	Dezembro de 2017	- O Sr. Alberto Medeiros, reforça que o açude deve chegar ao final do ano com 10,5% e sugere que seja liberado 50 L/s da válvula para atender a comunidade Caiçara, e ao chegar na comunidade Caiçara, a liberação retornará aos 25 L/s. Assim, o açude atingirá os 11,2%
		- Ficou aprovada a liberação de 100 L/s até encher a barragem Caiçara, e que após isso, a liberação retornará aos 25 L/s
		- Ficou acordado não cortar terra, não usar defensivo químico, não usar adubo químico ou orgânico e não fazer queimadas
Reunião de Avaliação	Março de 2018	- Comissão gestora necessita de renovação, mas o comitê prorrogou a vigência da comissão por um ano ou até sua renovação
		- Situação atual: 13,3% (com aporte de +0,63)

Reuniões de Alocação e Avaliação		
Reunião	Data	Principais Destaques
		- Comparativo entre simulado para o final de 2017 (10,5%) e o que efetivamente ocorreu (11,3%)
Seminário de Renovação da Comissão Gestora	Maio de 2018	- 11 membros + 1 que será definido pelo comitê de bacias - Decisão da plenária: 6 usuários, 3 sociedade civil, e 2 poder público
Reunião de Alocação Negociada	Julho de 2018	- Situação atual: 22%
		- Saldo entre o simulado e o real para o final de 2017: 1,2%
		- O Comitê deliberou uma vazão mínima de 25 L/s e máxima de 45 L/s, chegando ao final do ano com até 13,5%
		- Sr. Joary questionou a liberação de água durante o período chuvoso, e por que há a presença de lixo e construções de casas no rio da barragem. Segundo o Sr. Alberto Medeiros, a água é liberada para atender a comunidade da Cachoeirinha, já que com a válvula fechada, não chega água para eles mesmo no período chuvoso
		- Sr. Raimundo sugere a liberação do galão só em agosto
		- Ficou acordado que a válvula do açude dique aberta
		- Foi aprovada a vazão de 45 L/s, sendo 25 L/s via adutora e 20 L/s liberado no rio, e que não será liberada água para a irrigação nos sábados e domingos.
Reunião de entrega de Termo de Posse	Setembro de 2018	- Entrega de termo de posse dos novos membros da Comissão Gestora do Açude Cachoeira
		- Calendário de reuniões ordinárias: maio e novembro de 2019
Reunião de Avaliação	Fevereiro de 2019	- Situação atual: 14,12%
		- Simulação de 2018 apontou que o reservatório chegaria ao final de 2018 com 13,6%, mas na realidade o açude chegou com 15,1%, devido às chuvas de dezembro
Reunião Ordinária	Maio de 2019	- Solicitação de capacitação na reunião de novembro com o tema de educação ambiental e uso racional da água
		- Situação atual: 13,55%
Reunião de Alocação Negociada	Agosto de 2019	- Situação atual: 12,04% (4.132.804 m <sup>3</sup> )
		- O Sr. Airton sugeriu a instalação de um posto pluviométrico na agrovila. O sr. Thiago informou que já solicitou, e que depende da funceme
		- O Comitê da Bacia do Salgado deliberou a vazão mínima de operação de 25 L/s e máxima de 60 L/s, com a expectativa de chegar com 5,2% da capacidade no final do ano
		- O Sr. Joari reclama que foram feitas fissuras no rio Salgado e que está com vazamento, pediu providências
Reunião Ordinária	Novembro de 2019	- Foi aprovado 45 L/s, sendo 25 L/s para abastecimento humano (Sede, Caiçara e Agrovila) e 20 L/s para irrigação e dessedentação animal
		- Capacitação envolvendo: Infrações ambientais, base legal para atividades florestais, autorizações ambientais, uso controlado do fogo, Cadastro Ambiental Rural, e entre outros assuntos.
Reunião de Avaliação	Janeiro de 2020	- Durante a mobilização houve questionamento por parte dos usuários sobre o abastecimento, a técnica do núcleo de gestão, Geryslândia, informou que está faltando a SEMACE realizar uma vistoria e que entrou em contato, o órgão ficou de comparecer até a próxima semana.
		- Situação atual do reservatório: 2.235.991 m <sup>3</sup> (6,51%)
		- Em dezembro de 2019 o açude estava com 6,43%. Já em janeiro de 2020, o açude tinha 14,52% de armazenamento.
		- Otacilio alertou sobre a qualidade da água no reservatório. Apresentou o volume simulado (6,1%) e o volume real ao final de dezembro (6,4%). Apresentou também o quadro resumo das simulações de esvaziamento de janeiro a junho do corrente ano.

<b>Reuniões de Alocação e Avaliação</b>		
<b>Reunião</b>	<b>Data</b>	<b>Principais Destaques</b>
Reunião de Alocação	Julho de 2020	<p>- Rafael explicou que o Comitê do Salgado decidiu que os açudes que possuem comissão gestora serão alocados pela mesma com o quórum mínimo regimental (50%+1) dos membros, e caso não tenha quórum quem irá alocar é a plenária do Comitês de acordo com a microbacia que o açude está inserido. Caso nessa reunião não tenha quórum o açude Cachoeira será alocado dia 14 de julho de 2020, junto com o açude Prazeres, na 65ª Reunião Ordinária do CSBH Salgado (04/08/2020)</p> <p>- Não houve quórum na reunião.</p>
Reunião Ordinária	Setembro de 2020	<p>- Situação atual do reservatório: 14.762.7931 m<sup>3</sup> (43,0%)</p> <p>- Comitê deliberou a vazão média mínima de 25 l/s e média máxima de 80 l/s, podendo chegar ao final do ano com até 33,5% de sua capacidade.</p>
Seminário de Renovação da Comissão Gestora	Abril de 2022	<p>- Aprovado por unanimidade a comissão gestora no segmento Usuários de Água Bruta: Raimundo Nonato Gonçalves, Paulo Walber Bezerra dos Santos, Cagece, Cícera Maria Nazaré</p> <p>- Aprovado por unanimidade a comissão gestora no segmento Segmento Sociedade Civil: Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Aurora, Sinrrural de Aurora, Associação Aurorense de Apicultura - ASSOAPI, Instituição Sócio-comunitária da Agrovila - ISCA, Associação Joaquim Marinho</p> <p>- Aprovado por unanimidade a comissão gestora no segmento Segmento Poder Público: Câmara de Vereadores de Aurora e Prefeitura de Aurora</p>
Reunião Ordinária	Maio de 2022	<p>- Situação atual do Cachoeira é de 29.301.692m<sup>3</sup>, que equivale a 85,37%.</p> <p>- Aporte anual: 16,59hm<sup>3</sup></p> <p>- Foi simulado na reunião de alocação de 2021, que o açude chegaria em 31/01/2022 com 10,94hm<sup>3</sup>(31,90%) e chegou com 13,84hm<sup>3</sup>(40,32%)</p> <p>- Foi aprovado pela Comissão Gestora a vazão constante de 56 l/s sendo 26 l/s para abastecimento humano por adutora da sede de Aurora e das comunidades Agrovila, e perenização de 30 l/s para abastecimento humano de Caiçara e irrigação. Após a chegada da água no sítio Caiçara a vazão será reduzida para 20 l/s.</p> <p>- Com a diferença positiva da simulação, Alberto questionou se a CG vai querer liberar uma onda(galão) ou vai permanecer com o saldo. Ficou como encaminhamento a liberação de 10 l/s, se necessário, até a reunião de alocação.</p> <p>- Foi solicitado que a reunião de Alocação acontecesse na primeira quinzena de julho, sendo informado depois que de alguns açudes acontecerão nesse período sugerido.</p>
Reunião de Alocação	Agosto de 2022	<p>- Situação atual do Cachoeira é de 28.471.807m<sup>3</sup>, que equivale a 82,09%.</p> <p>- Os parâmetros de alocação definidos pelo CSBH Salgado foram: a vazão média mínima de 45 l/s e a média máxima de 85 l/s, podendo chegar em 31/01/2023 com até 21,28hm<sup>3</sup>, que equivale a 62,0%.</p> <p>- Sr. José Airton (Tatá) sugeriu 45l/s, mas no período mais quente seria necessário 65l/s. E que essa é a vazão mais parecida com a do ano passado que atendeu bem. Sr. Expedito concordou com a vazão de 65 l/s.</p> <p>- Foi aprovada a vazão de 65 l/s, sendo 45 l/s para abastecimento humano por adutoras e 20 l/s no rio, podendo o açude chegar em 31/01/2023 com até 22.363.481m<sup>3</sup> (65,1%).</p> <p>- Foi acordado que serão liberados dois galões, uma antes da obra e outra depois sem passar do parâmetro que foi acordado pelo Comitê. (Obra de colocação de manilhas abaixo da parede do açude, conforme acordado com o Prefeito)</p>

<b>Reuniões de Alocação e Avaliação</b>		
<b>Reunião</b>	<b>Data</b>	<b>Principais Destaques</b>
Reunião Ordinária	Novembro de 2022	- Geryslândia informou que a comissão gestora (última eleição em 2018) está perto do prazo de vencer e será feita a solicitação da prorrogação dos mandatos das CG's. Esse processo se dará no decorrer do ano de 2023.
		- Sr. José Airton (Tatá) questionou se pessoas de outras comunidades ou municípios podem participar da Comissão Gestora do Cachoeira. Foi informado que quem elege a CG é a comunidade presente no dia da renovação, sendo convidados o Poder Público, Usuário de água e sociedade civil.
		- A Comissão Gestora solicitou uma capacitação sobre solicitação da outorga para as secretarias, usuários de água e poder público.
		- Situação atual do Cachoeira é de 26.341.600 m <sup>3</sup> , que equivale a 76,73%.
		- Sr. José Airton (Tatá) questionou se existe um projeto para limpeza das macrófitas no açude Cachoeira. A Comissão Gestora solicitou a limpeza.
Reunião de Avaliação	Março de 2023	- Situação atual: 88,81% (30.488.473 m <sup>3</sup> )
		- Comitê havia deliberado operação mínima de 45 L/s e máxima de 85 L/s chegando a 31 de janeiro de 2023 com 62% da capacidade (21,28 hm <sup>3</sup> )
		- Operação de junho de 2022 a janeiro de 2023: vazão média de 38,2 L/s, com a simulação indicando que o reservatório chegaria em janeiro de 2023 com 65,1 % (22.363.481 m <sup>3</sup> ), mas chegou com 83,27% (28.586.591 m <sup>3</sup> )
		- Sr. Thiago informou o prognóstico de perspectiva de operação: 35 L/s (sem aporte, com aporte mínimo e aporte médio até junho de 2023), sendo 35 L/s para abastecimento humano
Reunião Ordinária	Junho de 2023	- Situação atual: 99,34% (34.103.422 m <sup>3</sup> )
		- Em primeiro de junho, o reservatório estava com 85,60% da sua capacidade, equivalente à 29,38 hm <sup>3</sup>
Reunião de Alocação	Agosto de 2023	- Situação atual: 95,57% (32.809.181 m <sup>3</sup> )
		- Menores volumes do açude foram nos anos de 2017, 2018, 2019 e 2020
		- Operação do açude de julho de 2022 a janeiro de 2023: 38,2 L/s
		- Operação de janeiro a julho de 2023: 46 L/s
		- O Comitê de Bacia deliberou a vazão mínima de 45 L/s e máxima de 100 L/s, com o reservatório podendo chegar em 31 de janeiro de 2024 com 73,9% (25,3 hm <sup>3</sup> ) de sua capacidade
		- Propostas de operação: 45 L/s, 60 L/s, 80 L/s, 100 L/s
		- O sr. José Airton sugeriu que não fosse aprovada a liberação de 45 L/s, pois não atende às demandas. Sugerindo assim, a liberação de 100 L/s para permitir a liberação de galão, e que a vazão liberada fosse reduzida conforme necessário
		- O sr. José Airton sugeriu ainda a liberação de 100 L/s até chegar na comunidade Caiçara, e, após isso, reduzir a vazão para 45 L/s, podendo a Comissão Gestora informar quando fosse necessário aumentar a liberação, respeitando o limite de 100 L/s. Assim, dos 45 L/s, 25 L/s se destinariam à sede de Aurora, e 20 L/s ao abastecimento humano de Caiçara
- A plenária aprovou a liberação de 100 L/s até chegar em Caiçara, depois reduzir a vazão para 45 L/s. Definindo que as próximas liberações serão definidas pela Comissão Gestora		
Reunião Ordinária	Outubro de 2023	- Situação atual: 89,25% (30.639.525 m <sup>3</sup> )
		- Operação de janeiro a maio de 2023 e de junho a outubro de 2023: vazão média mensal de 52,2 L/s
		- O sr. Exedito Fernandes falou que tem uma solicitação de liberação para algumas comunidades abaixo do rio Salgado, que precisam de água, pois há saldo para liberação

<b>Reuniões de Alocação e Avaliação</b>		
<b>Reunião</b>	<b>Data</b>	<b>Principais Destaques</b>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- O sr. Rafael Landim informou que foi aprovada a liberação até chegar na comunidade Caiçara</li> <li>- O sr. Expedito Fernandes questionou se pode liberar 100 l/s por 30 dias</li> <li>- O sr. Rafael Landim informou que foi aprovado que após a água chegasse à Caiçara, a vazão seria reduzida, e sugeriu levar a demanda ao Comitê do Salgado</li> <li>- O sr. Marcílio sugeriu o envio de um ofício informando a demanda para a Comissão Gestora, e posteriormente avaliar uma reunião para discutir tal demanda. O sr. Marcílio ainda que fosse feita uma visita no local.</li> </ul>
Reunião de Avaliação	Janeiro de 2024	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Situação atual do Cachoeira é de 28.850.932m<sup>3</sup>, que equivale a 84,04%.</li> <li>- Vazão média julho de 2023 a janeiro de 2024: 43,7 l/s</li> <li>- Alocação até 31/01/2024</li> <li>- Está sendo liberado 22 l/s no riacho. A CG decidiu manter.</li> <li>- Sr. Raimundo Nonato falou que foi solicitado um galão para atender quem precisa e a pessoa fixou no prejuízo e não foi liberado, Rafael explicou que na reunião de Alocação havia sido definido que a água fosse liberada somente até a Caiçara.</li> </ul>
Reunião Ordinária	Maior de 2024	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Situação atual do Cachoeira é de 34.254.474m<sup>3</sup>, que equivale a 99,78%.</li> <li>- Vazão média julho de 2023 a janeiro de 2024: 43,7 l/s</li> <li>- Simulado x Realizado: 27.443.402m<sup>3</sup>(79,94%) x 28.888.695m<sup>3</sup>(84,15%). Saldo positivo.</li> <li>- Prognóstico e perspectivas da operação de 45 l/s, sendo 25 l/s para abastecimento humano de Aurora e 20 l/s para abastecimento humano de Caiçara.</li> <li>- Sr. Paulo Walber solicitou uma liberação emergencial de 100 l/s por três dias ou antes até chegar na Caiçara. A Comissão gestora aprovou.</li> <li>- Sr. Pedro Albino discordou da liberação, afirmando que ainda poderá chover. Após a liberação dos 100 l/s dos três dias será reduzido para 15 l/s até a alocação.</li> </ul>
Reunião de Alocação	Agosto de 2024	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Situação atual do Cachoeira é de 94,79%</li> <li>- 2024 teve menos chuva que 2023 no Açude Cachoeira</li> <li>- Foi aprovada a liberação de 100 l/s, chegando ao final da alocação com um volume de 25.679,437 m<sup>3</sup>. Ficando decidido também que a perenização do riacho ocorrerá até a Caiçara, e que será reduzido para vazão de 45 l/s.</li> <li>- Operação inicia em 09/08/2024.</li> </ul>
Reunião Ordinária	Outubro de 2024	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Situação atual do Cachoeira é de 88,81%</li> <li>- Vazão média no segundo semestre: 39,0 l/s</li> <li>- Operado x Realizado: Saldo de 826.559m<sup>3</sup></li> <li>- Sr. Raimundo Evangelista fala sobre a necessidade da água chegar até o sítio Santo Antônio na barragem de Cícero Felix. Foi aberta a votação de aumentar o trecho perenizado pelo açude. Os 8 membros da CG foram favoráveis.</li> </ul>
Reunião de Avaliação	Fevereiro de 2025	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Na Alocação ficou acordado vazão média de até 100 l/s até a comunidade Caiçara e ao chegar nessa localidade a vazão seria reduzida para 45 l/s, em 2024.</li> <li>- Situação atual do Cachoeira é de 31.744.951m<sup>3</sup>, que corresponde a 92,47%. Com aporte de 4.230.795m<sup>3</sup>.</li> <li>- Vazão média operada de agosto/2024 a janeiro/2025: 76 l/s</li> <li>- Simulado x realizado: Saldo positivo de 6.329.855m<sup>3</sup> (18,44%)</li> </ul>

<b>Reuniões de Alocação e Avaliação</b>		
<b>Reunião</b>	<b>Data</b>	<b>Principais Destaques</b>
		<p>- Apresentou o prognóstico e perspectiva da operação sendo a vazão de 45 l/s, com o volume de 29.305.007m<sup>3</sup>, o que corresponde a 85,4% de sua capacidade</p> <p>- Sr. Raimundo demonstrou insatisfação com o tratamento dado à Comissão Gestora. Sr. Cicero Fernandes manifesta preocupação com as vazões liberadas para atender comunidades mais distantes priorizando sempre o abastecimento humano. Sr. Paulo Walber questiona a operação atípica 2024.2. Após reivindicações dos usuários foi aprovado ondas de 100l/s no período de até três dias. Sr. Cicero Fernandes reivindicou o registro em ata que a vazão de 100 l/s não tenderá a comunidade do Sítio Santo Antônio a partir do mês de setembro.</p>