

A **EXPERIÊNCIA** DA **COGERH** NO **MONITORAMENTO** DA **QUALIDADE** DAS **ÁGUAS**



CONTEXTO INSTITUCIONAL

Pesquisa&Desenvolv.
Meteor., Rec. Hidr. e
Meio Ambiente

1972

FUNCEME

1993

COGERH

1987

SRH

1987

SOHIDRA

Gestão recursos
hídricos e oferta
de água bruta

Implantação da
infraestrutura
hídrica

CONTEXTO INSTITUCIONAL



MISSÃO



23 NOV
1993



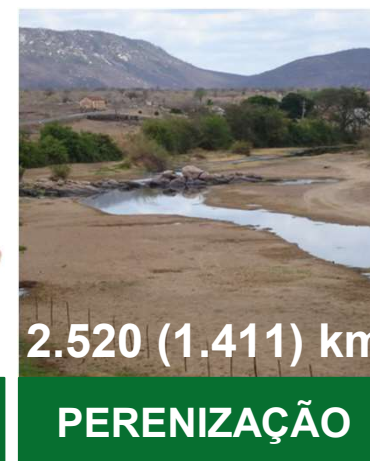
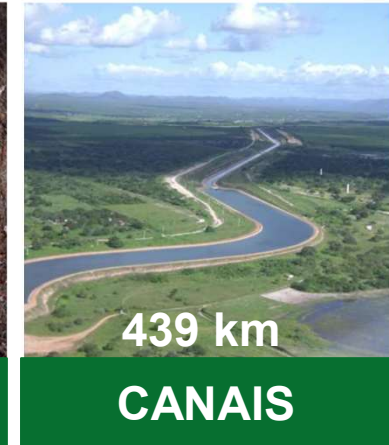
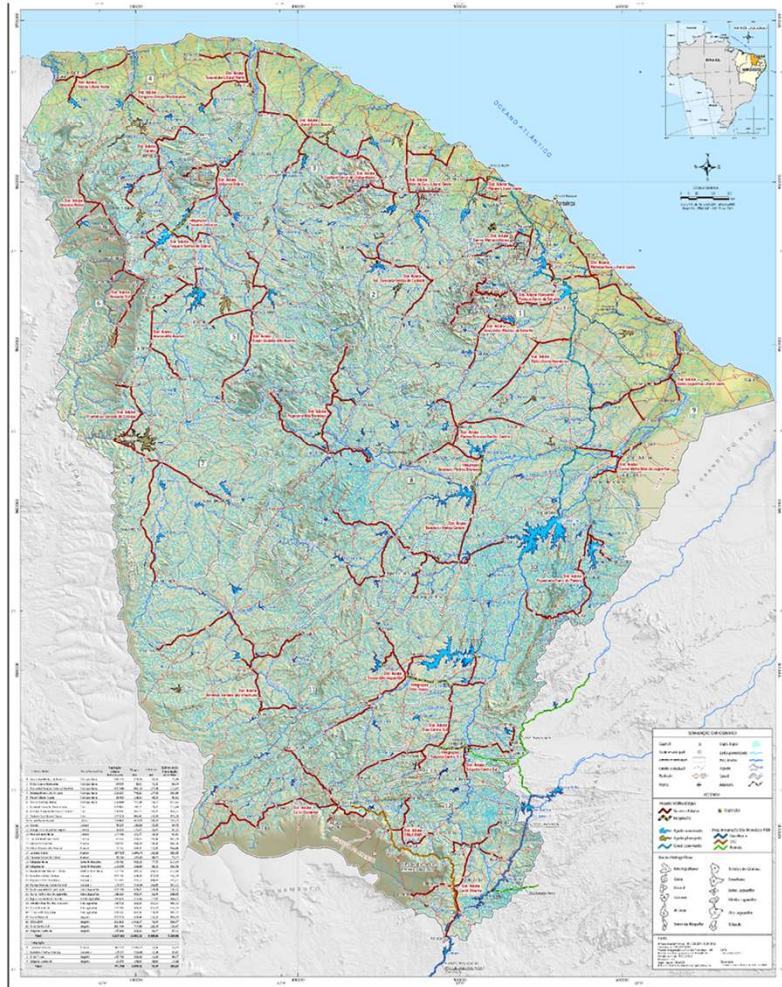
Contribuir para o desenvolvimento sustentável e a qualidade de vida no Ceará, promovendo o acesso à água, pela gestão participativa e eficaz dos recursos hídricos.

10

Gerências Regionais

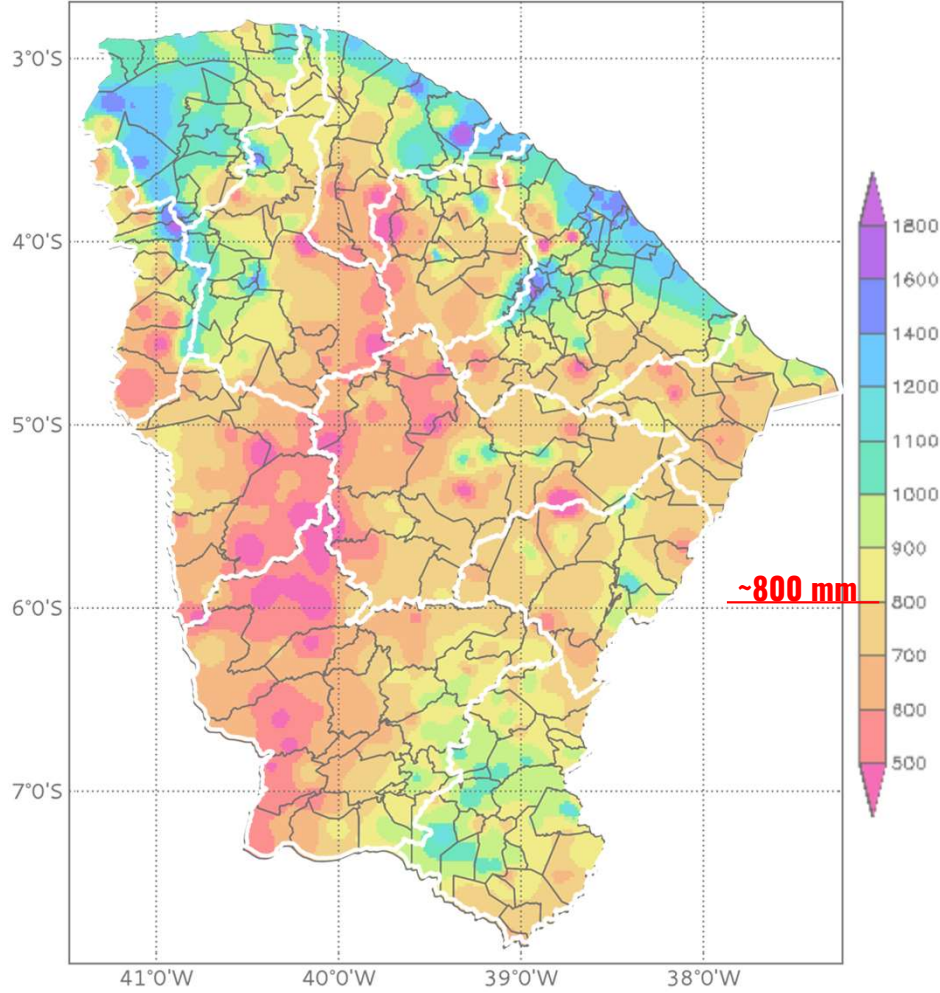


INFRAESTRUTURA HÍDRICA

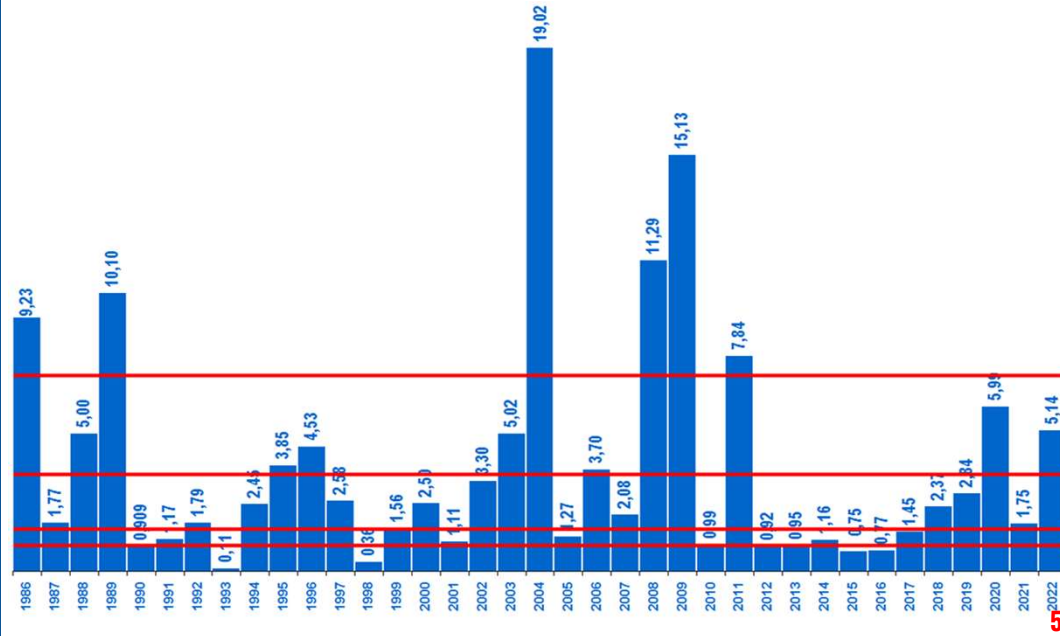
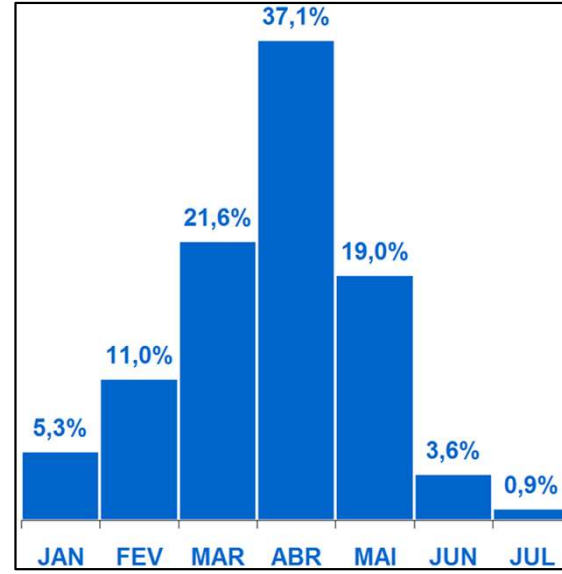


* Atlas Brasil (ANA); ** Perímetros irrigados federais

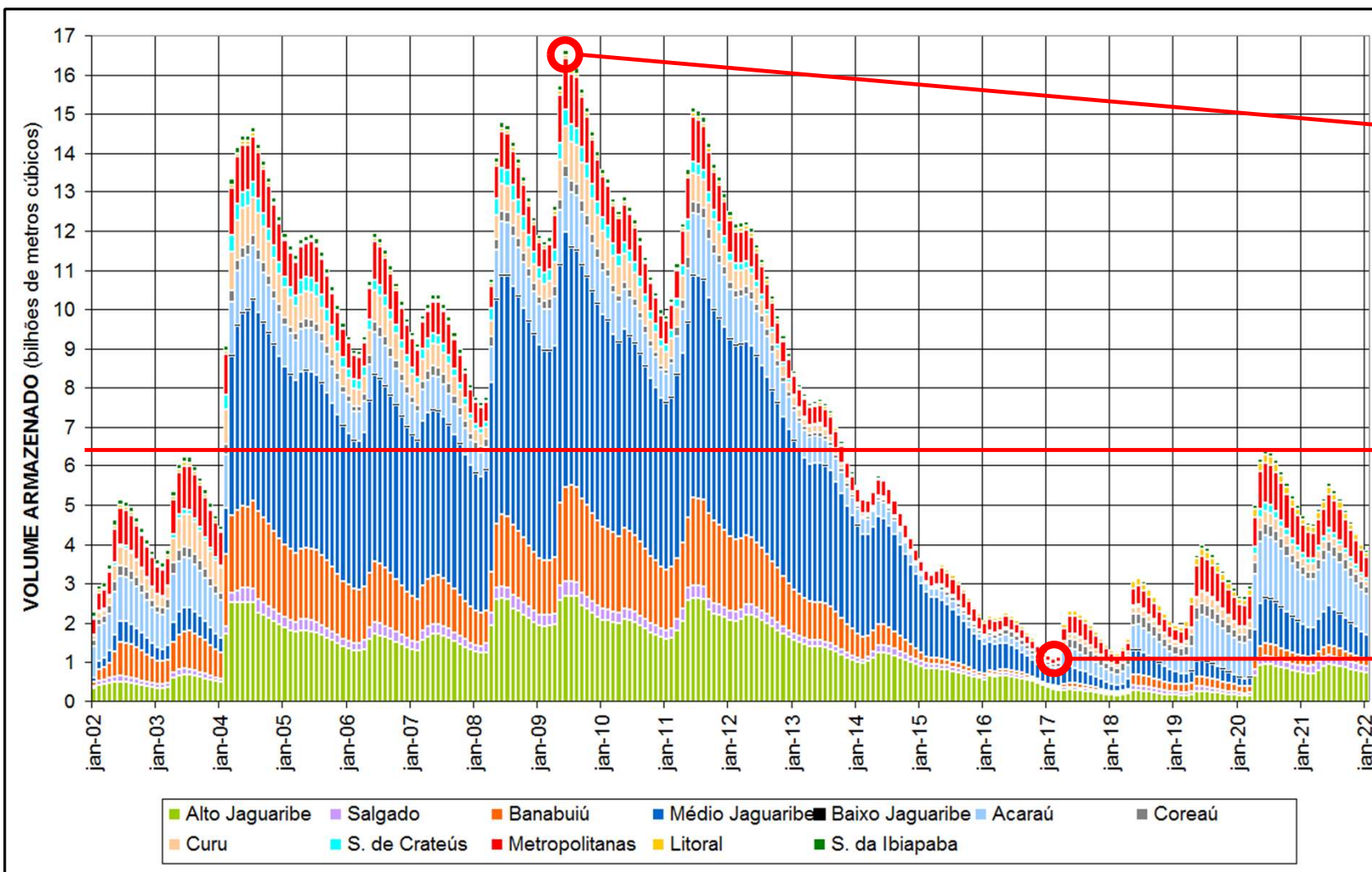
CONTEXTO AMBIENTAL



APORTE DE ÁGUA AOS AÇÚDES



Contexto Ambiental - Volume armazenado



média

6,5 bi m³: 42,18%

fev/2014: 6,25%

Alguns valores de referência

Variável	Min.	Média	Mediana	Máximo
Capacidade (hm ³)	0,48	118,3	20,1	6.700
Volume armazenado (%)*	2,48	44,92	43,39	97,54
Profundidade média (m)*	1	4,05	3,3	13,57
Tempo residência (dias)*	15	405	388	872

RMQA - Objetivos



- Informar a qualidade da água (recente e histórica) ofertada pela COGERH;
- Avaliar evolução e a tendência da qualidade das águas para cada ponto monitorado;
- Avaliar a eutrofização nos reservatórios;
- Melhorar a compreensão da qualidade das águas brutas em território cearense;
- Produzir informações que subsidiem a emissão de outorga;
- Produzir resultados de qualidade de água para projetos especiais.

RMQA - Frequência

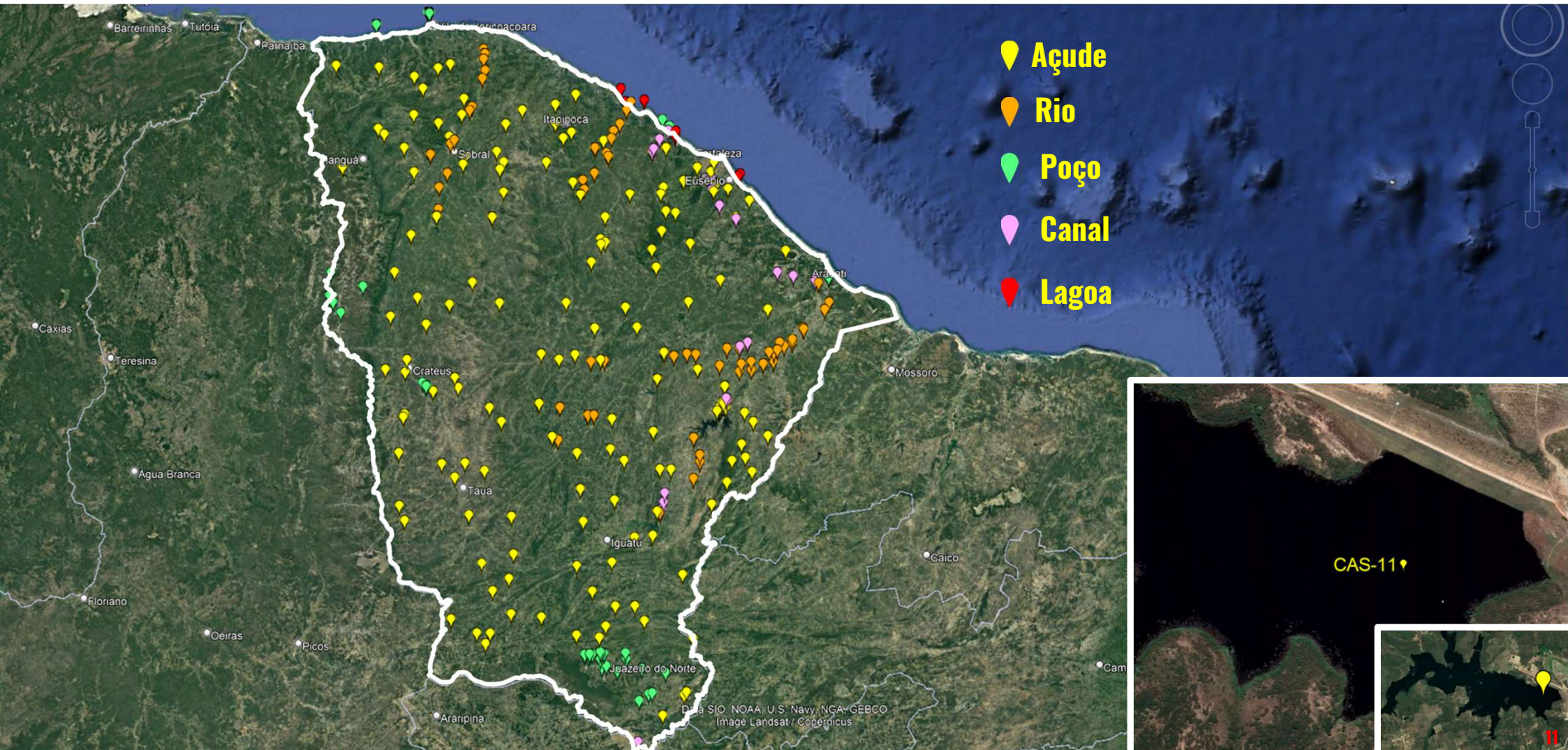
CORPO HÍDRICO	MENSAL	TRIMESTRAL	SEMESTRAL
Açude/Lagoa	X	X	
Rio		X	
Canal	X	X	
Adutora	X		
Poço			X

RMQA - Localização



PLAN.2022	CORPOS	PONTOS	VISITAS	AMOSTR.
AÇUDES	157	164	700	1.440
RIOS	13	72	124	312
CANAIS	7	20	60	120
ADUTORAS	1	1	12	12
LAGOAS	5	7	20	28
POÇOS	8	79	36	202
TOTAL	191	343	952	2.114

RMQA - Localização



RMQA - Parâmetros

30



Alcalinidade Bicarbonato	Escherichia coli	Nitrogênio amoniaca
Alcalinidade Carbonato	Feoftina	Nitrogênio total
Alcalinidade Hidróxido	Ferro	Ortofosfato
Cálcio	Ferro dissolvido	pH
Cloreto	Fitoplâncton quantitativo	Potássio
Clorofila a	Fitoplâncton qualitativo	Sódio
Cond. elétrica	Fósforo total	Sólidos dissolvidos totais
Cor verdadeira	Magnésio	Sólidos totais
DBO	Nitrato	Sulfato
DQO	Nitrito	Turbidez

RMQA - Descritivo



- A RMQA é composta por modalidades de monitoramento que são distintas em função da frequência, tipos de corpos hídricos abrangidos e pelo objetivo
- Cada corpo hídrico recebe pelo menos 2 visitas (**corpo hídrico - modalidade monitoramento - identificador campanha - gerência responsável**) ao ano
- Cada visita é composta por um ou mais amostragens (**código visita - sigla do ponto - profundidade - horário**)
- Cada amostragem é composta por uma ou mais amostras (**código amostragem - tipo de análise - laboratório**)
- Para efeito de organização do calendário são estabelecidas as rotas de visita, que são constituídas pelas visitas realizadas em um mesmo dia
- Para implementação da RMQA cada gerência regional dispõe de inúmeras rotas, que se repetem ao longo do ano

RMQA - Descritivo



- Com base nas datas disponibilizadas pelos laboratórios para recebimento de amostras de água e nas rotas estabelecidas pelas regionais que é estabelecido o calendário de visitas
- Com base nas regras de amostragens, que estão associadas às modalidades de monitoramento, é definido o plano de amostragens
- Anualmente, por volta do mês de novembro, é preparado o calendário da RMQA do ano seguinte
- O calendário é composto pelo calendário de visitas e pelo plano de amostragens
- O calendário é gerado pelo sistema de informação
- O calendário é implementado pelas gerências regionais

RMQA - Descritivo



- Através do sistema de informação, na medida que as visitas são realizadas, as regionais geram as fichas de campo, atualizam o estado das visitas e inserem os dados de campo (temperatura do ar, transparência de Secchi, velocidade do vento, umidade relativa, condições ambientais, arquivo de perfilagem e foto)
- O tempo todo a Gerência de Monitoramento Qualitativo e Quantitativo (Gemon) acompanha a implementação da RMQA através do sistema de informação
- Os laboratórios repassam os resultados através de laudos no formato Excel ou diretamente no sistema (em fase de implementação)
- Os resultados laboratoriais são avaliados e inseridos no banco de dados se não houver inconsistências
- Trimestralmente é classificado o estado trófico dos açudes e disponibilizados no Portal Hidrológico (<http://www.hidro.ce.gov.br>)
- Mensalmente é produzido relatório da qualidade das águas do açude Castanhão (maior açude cearense)

RMQA - Descritivo



- ▶ Tem-se buscado tornar sustentável a produção do anuário do monitoramento qualitativo dos açudes, que consolida todos os dados produzidos durante o ano
- ▶ Para garantir e reafirmar a importância do monitoramento qualitativo para a Cogeh, foram criados indicadores que consolidam as informações levantadas em campo e a quantidade de açudes com estado trófico classificado
- ▶ Para garantir a qualidade, as atividades da RMQA estão descritas em procedimentos operacionais padrão e instruções de serviço, e as equipes treinadas anualmente
- ▶ Para dar sustentabilidade a muitas das atividades realizadas em escritório tem-se trabalhado permanentemente na automação para acesso ao banco de dados e a emissão de boletins a partir do Excel, usando VBA

RMQA - Calendário anual



REDE DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA

CALENDÁRIO

2022



RMQA - Rotas

GEMET

2022

DIA	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
1		1,20				1						1
2		2				2		1				
3		3	1		1,20			2			1	
4	1,21				2			3		1		
5	2			1,21	3,16		1			2		
6	3,16			2			2			3		2
7						3	3,16					3
8		4	2			4			1		2	4
9		18	3,16			18						
10			4,17		4,17			4			3,16	
11					7							
12	4,17				8		4,17					
13	5						5		2	4		18
14						13			3,16			13
15		11	18						4,17			14
16		12	13					11			4,17	
17					9						10	
18	6				10					5		
19	7			3	11		6			6		
20	8						7		13	7		19
21							8		14			15
22			14			14						
23								12			11	
24					12			18			12	
25	9									8		
26	10			4,17			9			9		
27				5			10		19			
28				6		19			15			
29			19			15						
30			15									
31												

ROTAS

GEMET

ROTA	CORPO	PONTOS
1	Gavião (7m)	
2	Acarape do Meio (7m)	
2	Aracoiaba (7m)	
3	Pacajus (7m)	
4	Distrito Industrial (1m)	DIS-00
4	Pacoti (7m)	
4	Riachão (7m)	
5	Canal do Trabalhador (5t)	CTR-01#CTR-08#CTR-04
6	Lagamar do Cauhipe (5t)	LCP-01#LCP-02
6	Poços Pecém (11t)	PPE-01
6	Poços Taíba (11t)	PTA-01
7	Canal Sítios Novos-Pecém (5t)	CPE-02#CPE-04#CPE-05#CPE-06
7	Cauhipe (7t)	
8	Castro (7t)	
9	Pesqueiro (7t)	
9	Tijuquinha (7t)	
10	Catucinzenza (7t)	
10	Lagoa do Catu (4t)	
11	Amanary (7t)	

Página 1

RMQA - Calendário Gerências Regionais



GERENCIA: GEMET

CORPO HÍDRICO	MOD.	CAMP.	janeiro/2022																															
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
Sítios Novos	7t	fev/2022				V																												
Gavião	7m	jan/2022				V																												
Acarape do Meio	7m	jan/2022					V																											
Aracoiaba	7m	jan/2022					V																											
Pacajus	7m	jan/2022						V																										
Canal Eixão das Águas	16b	jan/2022						V																										
Canal Pacoti-Riachão	16b	jan/2022											V																					
		jan/2022											V																					
		jan/2022											V																					
		jan/2022											V																					

Calendário de coletas

GERENCIA: GEMET

(visitas a realizar durante o período de 01/01/2022 até 31/12/2022)

CORPO HÍDRICO

VISITA	DESCRIÇÃO	DATA	CAMP.(MODAL.)	AMOSTRAGEM	PONTO	PROF. (m)*	HOR.*	ABA	IRR	NUI	NU2	NIT	DBO	DQO	ECO	CIF	PER	FQS
								248	248	520	172	460	240	420	248	172		248
36501	Gavião	04/01/2022	jan/2022(7m)	63201	GAV-05	0,3		for	for	for	for	for	for	for	for	con	son	son
				63202	GAV-05	2				for		for		for				
				63203	GAV-05	4				for		for		for				
36703	Sítios Novos	04/01/2022	fev/2022(7t)	63717	SIN-14	0,3		for	for	for	for	for	for	for	for	con	son	son
				63718	SIN-14	2				for		for		for				
				63719	SIN-14	4				for		for		for				
36513	Acarape do Meio	05/01/2022	jan/2022(7m)	63237	ACA-09	0,3		for	for	for	for	for	for	for	for	con	son	son
				63238	ACA-09	2				for		for		for				
				63239	ACA-09	4				for		for		for				
			2 jan/2022(7m)	63273	ARC-10	0,3		for	for	for	for	for	for	for	for	con	son	son
				63274	ARC-10	2				for		for		for				
				63275	ARC-10	4				for		for		for				

PLANO DE AMOSTRAGENS

RMQA - Calendário Laboratorios



CORPO HÍDRICO	MOD.	CAMP.	janeiro/2022																														
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Gavião	7m	jan/2022				L																											
Sítios Novos	7t	fev/2022				L																											
Acarape do Meio	7m	jan/2022					L																										
Aracoiaba	7m	jan/2022					L																										
Pacajus	7m	jan/2022						L																									
Canal Eixão das Águas	16b	jan/2022						L																									
Distrito Industrial	1m	jan/2022											L																				
Pacoti	7m	jan/2022											L																				
Riachão	7m	jan/2022											L																				
Canal Pacoti-Riachão	16b	jan/2022											L																				

Procedência das amostra recebidas por laboratório

Laboratório: CAG-FOR

ANÁLISE	janeiro/2022																												TOTAL					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28		29	30	31		
ABA				2	2	3						5							6									3					21	
DBO				2	2	3						5							6									3					21	
DQO				6	6	3						6							3									0					24	
ECO				2	2	3						5							6									3					21	
IRR				2	2	3						5							6									3					21	
NIT				6	6	5						8							3									0					28	
												9							8									3						37
												4							1									0						12

Quantitativo diário de amostra recebidas por laboratório

RMQA - Equipamentos



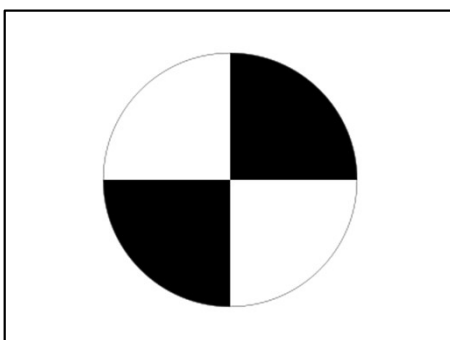
**Sonda
multiparamétrica**



GPS



Garrafa Van Dorn



Disco de Secchi












Profundímetro



Medidor Meteor.

RMQA - Procedimentos Operacionais Padrão

  GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ Secretaria dos Recursos Hídricos		PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO 
TÍTULO: Elaboração calendário da Rede de Monitoramento da Qualidade da Água		
SUMÁRIO		
APROVAÇÃO E CRÉDITOS	2	
HISTÓRICO DOS CRÉDITOS DAS VERSÕES	2	
OBJETIVO E ESCOPO	2	
DEFINIÇÕES	3	
SIGLAS E ABREVIATURAS	5	
ATRIBUIÇÕES E RESPONSABILIDADES	5	
DESCRIÇÃO DO PROCEDIMENTO	5	
1. SERVIÇOS PRELIMINARES	5	
1.1 Revisão do arquivo Bdsagreh	6	
1.2 Definição das datas disponibilizadas pelos laboratórios	6	
1.3 Validação preliminar das datas disponibilizadas pelos laboratórios	7	
1.4 Revisão das rotas e determinação das datas de visitas	7	
2. POVOAMENTO DO <u>BDSIPOM</u>	9	
3. CONSISTÊNCIA DO ARQUIVO <u>BDSIPOM</u>	10	
4. REVISÃO DOS CÓDIGOS DO <u>Bdsipom</u>	13	
5. TRANSFERÊNCIAS DO CALENDÁRIO PARA O BANCO DE DADOS ORACLE	14	
6. GERAÇÃO DAS PLANILHAS QUE COMPORÃO O CALENDÁRIO ANUAL	15	
6.1 Geração dos calendários de ocupação da RMQA	16	
6.2 Geração dos calendários de visitas	16	
6.3 Geração dos planos de amostragens	16	

  GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ Secretaria dos Recursos Hídricos		PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO 
TÍTULO: Acompanhamento e controle da RMQA		
SUMÁRIO		
OBJETIVO GERAL DEFINIÇÕES SIGLAS OS GRUPOS DE DISCUSSÃO DO YAHOO TAREFAS DIÁRIAS Recebimento dos laudos emitidos pelo laboratórios conveniados Distribuição das tarefas diárias TAREFAS SEMANAIS Acompanhamento dos serviços dos laboratórios Acompanhamento das campanhas realizadas pelas gerências regionais Distribuição das tarefas semanais		
  GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ Secretaria dos Recursos Hídricos		PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO 
TÍTULO: Realização do monitoramento qualitativo		
SUMÁRIO		
OBJETIVO GERAL DEFINIÇÕES SIGLAS INTRODUÇÃO MODALIDADES DE MONITORAMENTO INSTRUÇÕES PARA UTILIZAÇÃO DO CALENDÁRIO DE ATIVIDADES INSTRUÇÕES PARA PREENCHIMENTO DAS FICHAS DE ENTREGA DE AMOSTRAS INSTRUÇÕES PARA A PRIMEIRA VISITA AO INTERIOR DA BACIA HIDRÁULICA DOS AÇUDES INSTRUÇÕES PARA A ATUALIZAÇÃO DO SIPOM Atualizando o estado atual das visitas Informando o motivo de suspensão/exclusão de visitas Realizando a calibração das sondas REGRAS DAS MODALIDADES DE MONITORAMENTO Monitoramento das transferências hídricas para a RMF Monitoramento da Bacia Hidráulica Monitoramento dos Principais Canais e Vales Perenizados SISTEMA DE ALERTAS		

RMQA - Instruções de Trabalho

BOA PERGUNTA 10

O QUE FAZER QUANDO

É preciso associar um novo tipo de análise à um laboratório

1. Inserir um novo registro ou atualizar o campo **'SIGLAS ANALISE'** dos registro da planilha **'gerLaboratorio'** do arquivo **BDsagreh**. Esta planilha associa a cada gerências as

BOA PERGUNTA 17

O QUE FAZER QUANDO

É preciso configurar o GPS Etrex Vista para SIRGAS2000

Para configuração use a página do Menu Principal

O **Main Menu** permite acessar as páginas de características adicionais do eTrex Vista. As páginas relacionadas permitem melhorar a operação do eTrex Vista.

BOA PERGUNTA 14

O QUE FAZER QUANDO

É preciso cadastrar um novo técnico na RMQA

Este processo é necessário pois se o novo técnico não estiver cadastrado, tanto no Sagreh, quanto no Sipom, não será possível importar o laudo, uma vez que para cada visita tem o técnico que a realizou.

Atualização do Sipom

1. Cadastrar o novo técnico (Sipom >> Admin. >> Adm. Açude >> Check-List Açude >>

BOA PERGUNTA 21

O QUE FAZER QUANDO

É preciso construir mapas usando o programa Surfer 13

1. Organizar os dados de perfilagem em uma tabela formato excel, que está disponível em | SAGREH > RMQA > Sonda > Exibir perfilagem.

Perfilagem	Sonda	Corpo Hidrico	Visita	Ponto	Secchi(m)	V vento (m/s)			
1296	YSI-EXO 1	Castanhão	12467	CTN-24	0,7	1,5			
Data_horario	Prof	m S/cm	mg/L O2	porcentagem		g/L	°C	NTU	

BOA PERGUNTA 29

O QUE FAZER QUANDO

É preciso acompanhar e controlar indicador inserção dados de campo das coletas de amostras de água

Estas instruções tratam do acompanhamento do indicador **"Percentual dos dados de campo inseridos no banco de dados"**. Este indicador mede a quantidade de dados de campo, obtidos nas coletas realizadas nos açudes, inseridos no banco de dados. Estes dados além de agregar informações, também ajudam na validação dos

BOA PERGUNTA 23

O QUE FAZER QUANDO

É preciso elaborar o relatório do automonitoramento

O automonitoramento é uma das condicionantes exigidas pela Semace para o fornecimento da Licença de Operação. A Cogerh como uma empresa de Gestão dos Recursos Hídrico, que tem sob a sua

RMQA - Sistema de Informações - Sigerh

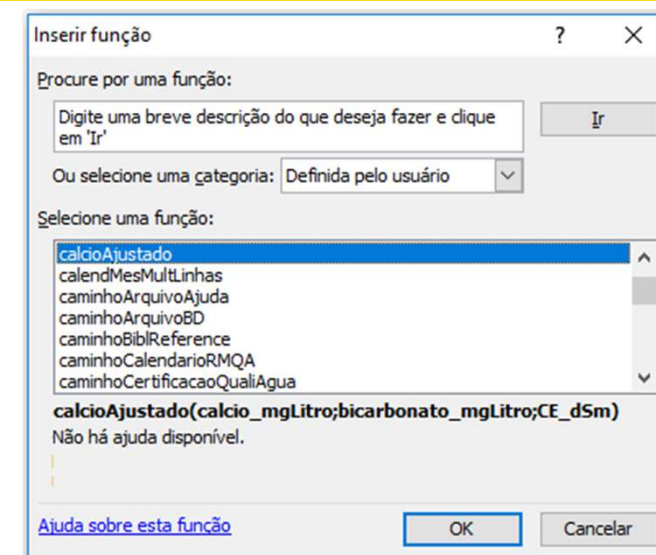
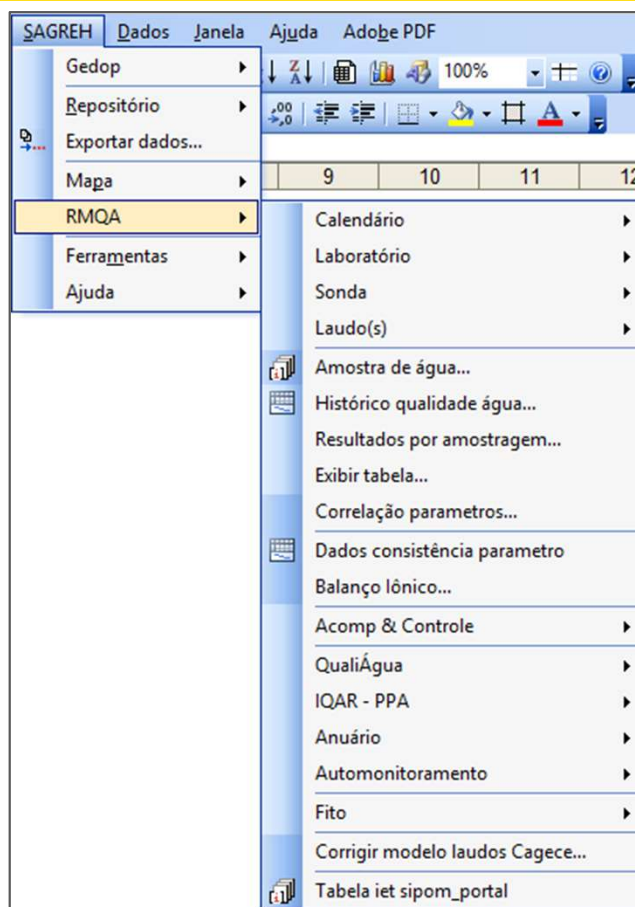


➤ **Sigerh** - Sistema Integrado de Informações de Gestão de Recursos Hídricos: Atualização da base de dados.

The screenshot shows the Sigerh web application interface. The top navigation bar is blue and contains the Sigerh logo (SISTEMA INTEGRADO DE INFORMAÇÕES DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS), the COGERH logo (Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos), and the logo of the GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ (Secretaria dos Recursos Hídricos). A user profile icon for 'disney.paulino' is visible on the right. Below the navigation bar is a menu with four items: CADASTRO (with a water drop icon), MONITORAMENTO (with an eye icon), FISCALIZAÇÃO (with a scale icon), and MEDIÇÃO (with a vertical scale icon). The main content area is light gray and displays 'Home' and a white box with the text 'Bem vindo ao Sigerh !'.

RMQA - Sistema de Informações - Sagreh

► **Sagreh** - Sistema de Apoio à Gestão dos Recursos Hídricos: Suplemento do Excel para geração e automação de relatórios



RMQA - Sistema de Informações - Portal Hidrológico



Não seguro | hidro.ce.gov.br/hidro-ce-zend/acude/eutrofizacao?data_ini=11-2021

14/09/2022, Quarta

PORTAL HIDROLÓGICO DO CEARÁ



Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos



- Reservatórios
- Regiões Hidrográficas
- Sub-bacias
- Rios
- Acesso Rápido
- Documentos
- Links Externos

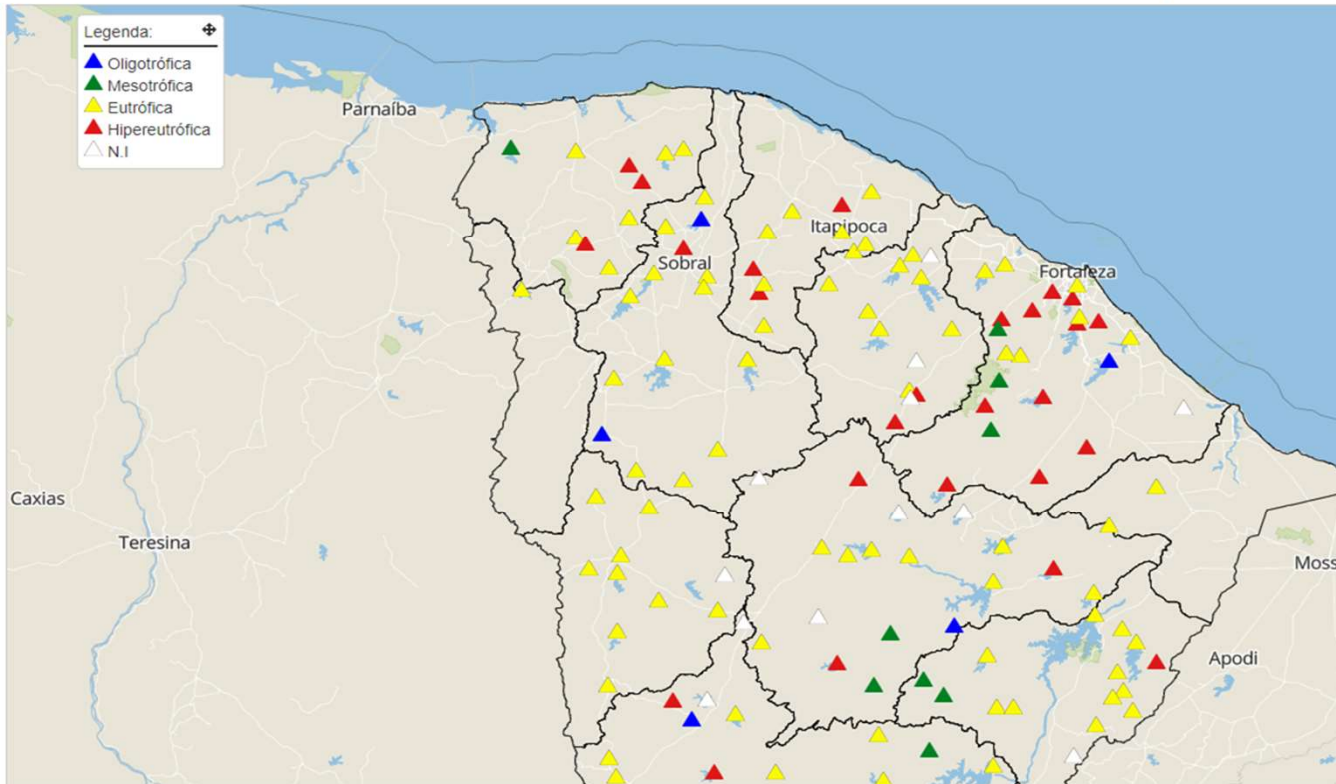


v 3.0.60

Sistema de Qualidades das Águas: Estado Trófico

Nov/2021

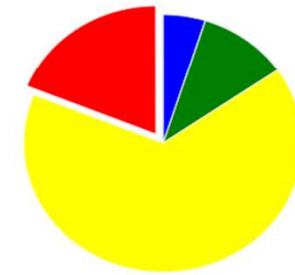
- Legenda:
- ▲ Oligotrófica
 - ▲ Mesotrófica
 - ▲ Eutrófica
 - ▲ Hipereutrófica
 - △ N.I



TODOS

Estado Trófico

Sistema de Qualidades das Águas



- Oligotrófica
- Mesotrófica
- Eutrófica
- Hipereutrófica

COGERH

Açaraú

Reservatório	Ponto	Data	[Nt]	[Pt]	chl@	Cont.Cianob.	Transp.	Classe	Info.
Açaraú Mirim	ACM-06	13/10/2021	0,290	0,034	3,00	17	2,60	Oligotrófica	▲
Araras	ARA-01	06/10/2021	0,590	0,023	6,38	143	2,10	Eutrófica	▲
Arrebita	ARR-02	16/11/2021	0,520	0,052	6,09	110	2,00	Eutrófica	▲
Ayres de Sousa	AYS-01	04/10/2021	0,900	0,059	21,78	199	1,30	Eutrófica	▲
Bonito	BON-01	10/11/2021	1,280	0,059	10,73	361	1,10	Eutrófica	▲
Carão	CRO-02	09/11/2021	3,120	0,290	89,44	232	0,20	Eutrófica	▲
Carmina	CMN-01	09/11/2021	1,640	0,068	18,28	761	0,70	Eutrófica	▲

RMQA - Equipe

Gerências Regionais

Atividades de campo

[1 Técnico + 1 motorista] * 9 regionais

- ▶ Calibração das sondas
- ▶ Coleta de amostras de água
- ▶ Atualização do Sistema de Informações

RMQA - Equipe

GEMON - Gerência de Monitoramento Qualitativo e Quantitativo

Atividades de escritório

1 Gerente + 2 Analistas + 1 TNS

- Coordenação da definição do calendário anual
- Acompanhamento da implementação da RMQA
- Treinamento da equipe de campo
- Consistência de resultados
- Elaboração relatórios de consolidação dos dados produzidos
- Elaboração de relatórios de diagnóstico da qualidade da água
- Acompanhamento da execução de contratos usados para implementação RMQA

RMQA - Laboratórios

- ▶ Contratados através de licitação
- ▶ Até 15 dias úteis para entregar os laudos
- ▶ 3 dias úteis por semana para receber amostras
- ▶ Participar de ensaios de proficiência
- ▶ Realizar ensaios intralaboratoriais
- ▶ Atender os LQ's estabelecidos para cada variável
- ▶ Unidades de recebimento de amostras até 70 km distante das regionais
- ▶ Empregar reagentes com pureza adequada

RMQA - Divulgação de resultados

Rua: Adualdo Batista, 1550 - Parque Iracema.
CEP: 60.824-140 • Fortaleza/CE
Fones: (85) 3195.0757



DIRETORIA DE OPERAÇÕES - DIOPE GERÊNCIA DE MONITORAMENTO QUALITATIVO E QUANTITATIVO (GEMON)

RELATÓRIO MENSAL DE QUALIDADE DO AÇUDE CASTANHÃO

Data da Coleta: 14/06/2022
Período: junho 2022

Realizado por Mário U. G. Barros, D.Sc
Fortaleza, 19 julho de 2022.

Rua Adualdo Batista, 1550 - Parque Iracema.
CEP: 60.824-140 - Fortaleza/CE
Fone: (85) 3195.0757



INTRODUÇÃO

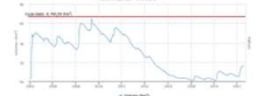
O presente relatório visa fornecer informações sobre a qualidade de água do açude Castanhão com base nos dados analisados em 14 de junho de 2022. O monitoramento mensal realizado no Castanhão é voltado, principalmente, para a prevenção da ocorrência de eventos de contaminação de países, podendo a partir do conhecimento gerado, subsidiar um melhor gerenciamento dessa corpo hídrica.

1.2. METODOLOGIA ATUAL DO AÇUDE CASTANHÃO

No dia de realização da coleta o açude Castanhão encontrava-se com 1.698,28 hm³, equivalente a 24,45 % de sua capacidade de armazenamento. Na Figura 1 está representada a evolução do volume armazenado, e distribuição do volume a partir de 2012 (neste ano ainda 97% pouco mais de 50%) formos fator preocupante não somente pela a quantidade, mas também refletiu aspectos negativos na qualidade de água, principalmente, pelo elevado tempo de residência de água (= 2.000 dias). Dessa forma, o elevado tempo de detenção hidráulica em reservatório do sistema: interferiu processo físico, químico e biológico capazes de promover degradação de qualidade de água (WELLS et al., 2016).

No entanto, desde março de 2022 o reservatório já recebeu cerca de 3 vezes mais o volume aportado em 2021, o que também influencia na qualidade de água, principalmente, devido à presença de elevada matéria orgânica sob o rio Jaguaribe.

Figura 1 - Evolução do volume armazenado no reservatório Castanhão

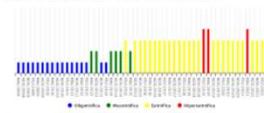


Rua Adualdo Batista, 1550 - Parque Iracema.
CEP: 60.824-140 - Fortaleza/CE
Fone: (85) 3195.0757



Na Figura 2 está representada a classificação trófica do açude Castanhão (mesozoa e eu-zoa), parâmetros que desde agosto de 2015, o açude Castanhão vem sendo classificado como eutrófico ou hiper-eutrófico.

Figura 2 - Classificação trófica do açude Castanhão entre 2015/08 e 2022/06



Fonte: Coes (2017)

2. METODOLOGIA

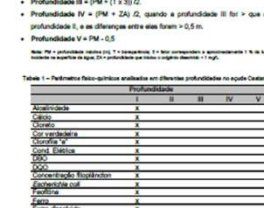
A Figura 03 apresenta os pontos onde são realizadas as perfagens para análise das variáveis de qualidade de água em função da profundidade. Para a distribuição espacial das pontos consideramos a proximidade com a barragem (CTN-20), pontos próximos a áreas com pisciculturas (CTN-24 e CTN-25), e áreas mais distantes no lago (CTN-03 e CTN-08) e o lago direito (CTN-18).

As perfagens são realizadas com sonda multiparamétrica (TS, 6000 V), primariamente, a 0,2 m de superfície, posteriormente, a cada 0,5 m até 8 m, e, em algumas profundidades, a perfagem é realizada a cada 1 m, até a profundidade máxima, que para a metodologia adotada no Cogeh fica acima 0,5 m antes de tocar o fundo do reservatório. No sentido são medidas as variáveis: temperatura, oxigênio dissolvido, condutividade elétrica, salinidade, sólidos dissolvidos totais e por, além disso, são realizadas coletas de amostras de água para análise em laboratório (Tabela 1), em 5 diferentes profundidades, segundo a seguinte metodologia:

Rua Adualdo Batista, 1550 - Parque Iracema.
CEP: 60.824-140 - Fortaleza/CE
Fone: (85) 3195.0757



Figura 3 - Localização das pontos monitoradas no açude Castanhão.



Fonte: Coes/Silveira/Pereira (Programa junho/2021)

Nome: MV = profundidade máxima (m); T = temperatura; S = teor salinidade e aproximadamente 1% de sal dissolvido na água; P = profundidade parâmetro a ser coletado (m); H = tipo de coleta.

Profundidade	I	II	III	IV	V
Amplitude	X				
Superfície	X				
0,2m	X				
0,5m	X				
1,0m	X				
1,5m	X				
2,0m	X				
2,5m	X				
3,0m	X				
3,5m	X				
4,0m	X				
4,5m	X				
5,0m	X				
5,5m	X				
6,0m	X				
6,5m	X				
7,0m	X				
7,5m	X				
8,0m	X				
8,5m	X				
9,0m	X				
9,5m	X				
10,0m	X				
10,5m	X				
11,0m	X				
11,5m	X				
12,0m	X				
12,5m	X				
13,0m	X				
13,5m	X				
14,0m	X				
14,5m	X				
15,0m	X				
15,5m	X				
16,0m	X				
16,5m	X				
17,0m	X				
17,5m	X				
18,0m	X				
18,5m	X				
19,0m	X				
19,5m	X				
20,0m	X				
20,5m	X				
21,0m	X				
21,5m	X				
22,0m	X				
22,5m	X				
23,0m	X				
23,5m	X				
24,0m	X				
24,5m	X				
25,0m	X				
25,5m	X				
26,0m	X				
26,5m	X				
27,0m	X				
27,5m	X				
28,0m	X				
28,5m	X				
29,0m	X				
29,5m	X				
30,0m	X				
30,5m	X				
31,0m	X				
31,5m	X				
32,0m	X				
32,5m	X				
33,0m	X				
33,5m	X				
34,0m	X				
34,5m	X				
35,0m	X				
35,5m	X				
36,0m	X				
36,5m	X				
37,0m	X				
37,5m	X				
38,0m	X				
38,5m	X				
39,0m	X				
39,5m	X				
40,0m	X				
40,5m	X				
41,0m	X				
41,5m	X				
42,0m	X				
42,5m	X				
43,0m	X				
43,5m	X				
44,0m	X				
44,5m	X				
45,0m	X				
45,5m	X				
46,0m	X				
46,5m	X				
47,0m	X				
47,5m	X				
48,0m	X				
48,5m	X				
49,0m	X				
49,5m	X				
50,0m	X				
50,5m	X				
51,0m	X				
51,5m	X				
52,0m	X				
52,5m	X				
53,0m	X				
53,5m	X				
54,0m	X				
54,5m	X				
55,0m	X				
55,5m	X				
56,0m	X				
56,5m	X				
57,0m	X				
57,5m	X				
58,0m	X				
58,5m	X				
59,0m	X				
59,5m	X				
60,0m	X				
60,5m	X				
61,0m	X				
61,5m	X				
62,0m	X				
62,5m	X				
63,0m	X				
63,5m	X				
64,0m	X				
64,5m	X				
65,0m	X				
65,5m	X				
66,0m	X				
66,5m	X				
67,0m	X				
67,5m	X				
68,0m	X				
68,5m	X				
69,0m	X				
69,5m	X				
70,0m	X				
70,5m	X				
71,0m	X				
71,5m	X				
72,0m	X				
72,5m	X				
73,0m	X				
73,5m	X				
74,0m	X				
74,5m	X				
75,0m	X				
75,5m	X				
76,0m	X				
76,5m	X				
77,0m	X				
77,5m	X				
78,0m	X				
78,5m	X				
79,0m	X				
79,5m	X				
80,0m	X				
80,5m	X				
81,0m	X				
81,5m	X				
82,0m	X				
82,5m	X				
83,0m	X				
83,5m	X				
84,0m	X				
84,5m	X				
85,0m	X				
85,5m	X				
86,0m	X				
86,5m	X				
87,0m	X				
87,5m	X				
88,0m	X				
88,5m	X				
89,0m	X				
89,5m	X				
90,0m	X				
90,5m	X				
91,0m	X				
91,5m	X				
92,0m	X				
92,5m	X				
93,0m	X				
93,5m	X				
94,0m	X				
94,5m	X				
95,0m	X				
95,5m	X				
96,0m	X				
96,5m	X				
97,0m	X				
97,5m	X				
98,0m	X				
98,5m	X				
99,0m	X				
99,5m	X				
100,0m	X				

As bases de oxigênio para a gradiente de nível de oxigênio em coluna (0-1,5 mg/L), preocupação (1,5-4 mg/L), e confortável (acima de 4 mg/L) foram propostas por Boyd & Tucker (1996).

Rua Adualdo Batista, 1550 - Parque Iracema.
CEP: 60.824-140 - Fortaleza/CE
Fone: (85) 3195.0757



3. RESULTADOS

3.1. PONTO CTN-20

O ponto CTN-20 (localizado próximo à barragem do açude) apresentou concentrações de oxigênio muito baixas que variaram entre 0,5 e 0,3 mg/L de superfície ao fundo (Tabela 2). Todo perfil de camada d'água apresentou concentrações críticas de oxigênio (abaixo de 1,5 mg/L). Essa forte desoxigenação pode ser resultado das exuberantes aportes de água ao açude durante a estação chuvosa, principalmente, pela barragem ser uma área de maior acumulação de sedimentos. O oxigênio médio (em toda a coluna d'água) foi 0,35 mg/L, considerada uma situação muito crítica. Já antes, em 2022 o mês junho foi o mês crítico com relação ao oxigênio, neste ponto. A temperatura apresentou-se constante entre superfície e o sedimento (29,24°C).

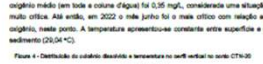
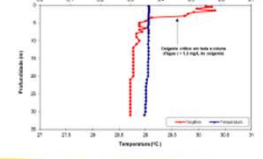


Figura 4 - Distribuição do oxigênio dissolvido e temperatura no perfil vertical no ponto CTN-20



Rua Adualdo Batista, 1550 - Parque Iracema.
CEP: 60.824-140 - Fortaleza/CE
Fone: (85) 3195.0757



Tabela 2 - Perfuração realizada no ponto CTN-20

Profundidade (m)	Oxigênio (mg/L)	Temperatura (°C)
0,2	0,5	29,24
0,5	0,5	29,24
1,0	0,5	29,24
1,5	0,5	29,24
2,0	0,5	29,24
2,5	0,5	29,24
3,0	0,5	29,24
3,5	0,5	29,24
4,0	0,5	29,24
4,5	0,5	29,24
5,0	0,5	29,24
5,5	0,5	29,24
6,0	0,5	29,24
6,5	0,5	29,24
7,0	0,5	29,24
7,5	0,5	29,24
8,0	0,5	29,24
8,5	0,5	29,24
9,0	0,5	29,24
9,5	0,5	29,24
10,0	0,5	29,24
10,5	0,5	29,24
11,0	0,5	29,24
11,5	0,5	29,24
12,0	0,5	29,24
12,5	0,5	29,24
13,0	0,5	29,24
13,5	0,5	29,24
14,0	0,5	29,24
14,5	0,5	29,24
15,0	0,5	29,24
15,5	0,5	29,24
16,0	0,5	29,24
16,5	0,5	29,24
17,0	0,5	29,24
17,5	0,5	29,24
18,0	0,5	29,24
18,5	0,5	29,24
19,0	0,5	29,24
19,5	0,5	29,24
20,0	0,5	29,24

Na Figura 5 observamos a evolução da concentração de oxigênio no CTN-20, percebe-se duas características distintas neste ponto durante as estações chuvosas (maio e junho), há uma tendência à distribuição de concentração de oxigênio, à medida que o período seco (julho e dezembro) se estabelece, há um aumento do oxigênio em camada mais profunda.

RMQA - Divulgação de resultados

ANUÁRIO DO MONITORAMENTO QUALITATIVO DOS PRINCIPAIS AÇUDES DO ESTADO DO CEARÁ

2017



ANUÁRIO DO MONITORAMENTO QUALITATIVO DOS PRINCIPAIS AÇUDES DO ESTADO DO CEARÁ - 2017

2.2.4 Pacoti

A única localidade em Pacoti está instalada no Reservatório próximo à estação de bombas Pacoti, entre os pontos A e Figuras 6.

2.2.5 Riachão

Conforme apresentado pela Figura 7, a única identidade instalada no Riachão encontra-se no reservatório da Companhia Riachão/Cariri.

3

QUALIDADE DA ÁGUA

A água é composta por pedregulhos finos, grossos e hálitos, resultado das pressões que ocorrem sobre a face hidrográfica (ondas, ventos e ação antropica). Tais pedregulhos e materiais em suspensão são indicadores de qualidade.

A qualidade da água está em um nível elevado e tanto índice de adaptabilidade para um determinado uso, quanto modo e estado de conservação do corpo hídrico e a intensidade de impacto ambiental em que está submetido o ambiente aquático que abrange esta água.

Uma forma de acompanhar e avaliar a qualidade da água de um corpo hídrico é através da adoção de índices de qualidade de água, que podem ser usados para avaliar os parâmetros avaliados nos dados coletados, facilitando a interpretação de extensas listas de variáveis ou indicadores, possibilitando classificar a qualidade da água.

O Índice de Qualidade de Água é um sistema dimensional que expressa a qualidade da água por um número único. Esse número é obtido da agregação de dados físico-químicos, bacteriológicos e químicos por meio de metodologias específicas. Esses índices podem ser usados como ferramentas na interpretação de dados, auxiliando na avaliação dos resultados, e representam a qualidade da água quanto aos aspectos físicos, químicos e biológicos e a eficiência de medidas de controle ambiental, podendo dar uma visão geral de tendências de evolução da qualidade ao longo do tempo, além de permitir uma comparação entre diferentes corpos hídricos.

Os índices de qualidade de água, com sua respectiva classificação, também são uma importante forma de informação ao público, promovendo um melhor entendimento sobre a qualidade da água e as pressões que geram em os recursos hídricos.

**SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS
COMPANHIA DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS**

ANUÁRIO DO MONITORAMENTO QUALITATIVO DOS PRINCIPAIS AÇUDES DO ESTADO DO CEARÁ - 2017

4.1.1.2 Aracás

4.1.1.3 Araripe

4.1.1.4 Ayres de Sousa

4.1.1.5 Barão

**SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS
COMPANHIA DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS**

RMQA - Divulgação de resultados



ANUÁRIO MONITORAMENTO QUALITATIVO 2018

ANUÁRIO DO MONITORAMENTO QUALITATIVO DOS PRINCIPAIS AÇUDES DO ESTADO DO CEARÁ

4.1.84 Ene

Figura 104 - Localização do ponto de monitoramento Ene

Fonte: Google Earth (2022)

Tabela 301 - Classificação da qualidade das águas de monitoramento Ene

Índice	27/01/21	28/04/21	21/07/21	11/11/21
Temperatura Ar (°C)	33,00	33,00	31,80	30,30
Temperatura Superfície (°C)	33,00	33,00	31,80	30,30
Temperatura Média (°C)	33,00	33,00	31,80	30,30
Classe Trófica	Eutrófica	Eutrófica	Eutrófica	Eutrófica
Classe Irrigação	C2S1	C2S1	C2S1	C2S1
IQAR (índice - classe)	4,11-4	4,11-4	4,11-4	4,11-4
Tempo Residência (dias)	388	388	388	388
Transparência (m)	1,60	1,60	1,60	1,60
Profundidade Perfilagem (m)	8,31	8,31	8,31	8,31
Prof. Média (m)	3,01	3,01	3,01	3,01
Oxig. Dissolv. Médio (mg/L)	6,35	6,35	6,35	6,35
Profundidade OD > 4 mg/L	7,33	7,33	7,33	7,33
Profundidade OD < 1,5 mg/L	8,31	8,31	8,31	8,31
Temperatura Superfície (°C)	29,38	29,38	29,38	29,38
Temperatura Média (°C)	29,22	29,22	29,22	29,22
Estratificado	NE	NE	NE	NE
Estabilidade (índice* - classif.)	0,71-Ef	0,71-Ef	0,71-Ef	0,71-Ef

Fonte: Coperni (2022)

4.1.85 Figueiro

Figura 105 - Localização do ponto de monitoramento Figueiro

Fonte: Google Earth (2022)

Tabela 302 - Classificação da qualidade das águas de monitoramento Figueiro

Índice	27/01/21	28/04/21	21/07/21	11/11/21
Temperatura Ar (°C)	33,00	33,00	33,10	34,80
Temperatura Superfície (°C)	33,00	33,00	33,10	34,80
Temperatura Média (°C)	33,00	33,00	33,10	34,80
Classe Trófica	Eutrófica	Eutrófica	Eutrófica	Eutrófica
Classe Irrigação	C2S1	C2S1	C2S1	C2S1
IQAR (índice - classe)	4,11-4	4,11-4	4,11-4	4,11-4
Tempo Residência (dias)	388	388	388	388
Transparência (m)	1,60	1,60	1,60	1,60
Profundidade Perfilagem (m)	8,31	8,31	8,31	8,31
Prof. Média (m)	3,01	3,01	3,01	3,01
Oxig. Dissolv. Médio (mg/L)	6,35	6,35	6,35	6,35
Profundidade OD > 4 mg/L	7,33	7,33	7,33	7,33
Profundidade OD < 1,5 mg/L	8,31	8,31	8,31	8,31
Temperatura Superfície (°C)	29,38	29,38	29,38	29,38
Temperatura Média (°C)	29,22	29,22	29,22	29,22
Estratificado	NE	NE	NE	NE
Estabilidade (índice* - classif.)	0,71-Ef	0,71-Ef	0,71-Ef	0,71-Ef

Fonte: Coperni (2022)

4.1.83A Ibiara

Figura 103 - Localização do ponto de monitoramento Ibiara

Fonte: Google Earth (2022)

Tabela 303 - Classificação da qualidade das águas de monitoramento Ibiara

Índice	11/02/21	12/02/21	13/02/21	10/11/21
Temperatura Ar (°C)	33,00	33,00	33,00	33,00
Temperatura Superfície (°C)	33,00	33,00	33,00	33,00
Temperatura Média (°C)	33,00	33,00	33,00	33,00
Classe Trófica	Eutrófica	Eutrófica	Eutrófica	Eutrófica
Classe Irrigação	C2S1	C2S1	C2S1	C2S1
IQAR (índice - classe)	4,11-4	4,11-4	4,11-4	4,11-4
Tempo Residência (dias)	388	388	388	388
Transparência (m)	1,60	1,60	1,60	1,60
Profundidade Perfilagem (m)	8,31	8,31	8,31	8,31
Prof. Média (m)	3,01	3,01	3,01	3,01
Oxig. Dissolv. Médio (mg/L)	6,35	6,35	6,35	6,35
Profundidade OD > 4 mg/L	7,33	7,33	7,33	7,33
Profundidade OD < 1,5 mg/L	8,31	8,31	8,31	8,31
Temperatura Superfície (°C)	29,38	29,38	29,38	29,38
Temperatura Média (°C)	29,22	29,22	29,22	29,22
Estratificado	NE	NE	NE	NE
Estabilidade (índice* - classif.)	0,71-Ef	0,71-Ef	0,71-Ef	0,71-Ef

Fonte: Coperni (2022)

4.1.83B Nova Fátima

Figura 103 - Localização do ponto de monitoramento Nova Fátima

Fonte: Google Earth (2022)

Tabela 304 - Classificação da qualidade das águas de monitoramento Nova Fátima

Índice	02/02/21	04/02/21	23/05/21	03/11/21
Temperatura Ar (°C)	11,02	01,08	11,08	11,11
Temperatura Superfície (°C)	29,90	21,50	22,90	29,50
Temperatura Média (°C)	14,29	11,19	17,49	20,37
Classe Trófica	Eutrófica	Eutrófica	Eutrófica	Eutrófica
Classe Irrigação	C2S1	C2S1	C2S1	C2S1
IQAR (índice - classe)	4,11-4	4,11-4	4,11-4	4,11-4
Tempo Residência (dias)	388	388	388	388
Transparência (m)	1,60	1,60	1,60	1,60
Profundidade Perfilagem (m)	8,31	8,31	8,31	8,31
Prof. Média (m)	3,01	3,01	3,01	3,01
Oxig. Dissolv. Médio (mg/L)	6,35	6,35	6,35	6,35
Profundidade OD > 4 mg/L	7,33	7,33	7,33	7,33
Profundidade OD < 1,5 mg/L	8,31	8,31	8,31	8,31
Temperatura Superfície (°C)	29,38	29,38	29,38	29,38
Temperatura Média (°C)	29,22	29,22	29,22	29,22
Estratificado	NE	NE	NE	NE
Estabilidade (índice* - classif.)	0,71-Ef	0,71-Ef	0,71-Ef	0,71-Ef

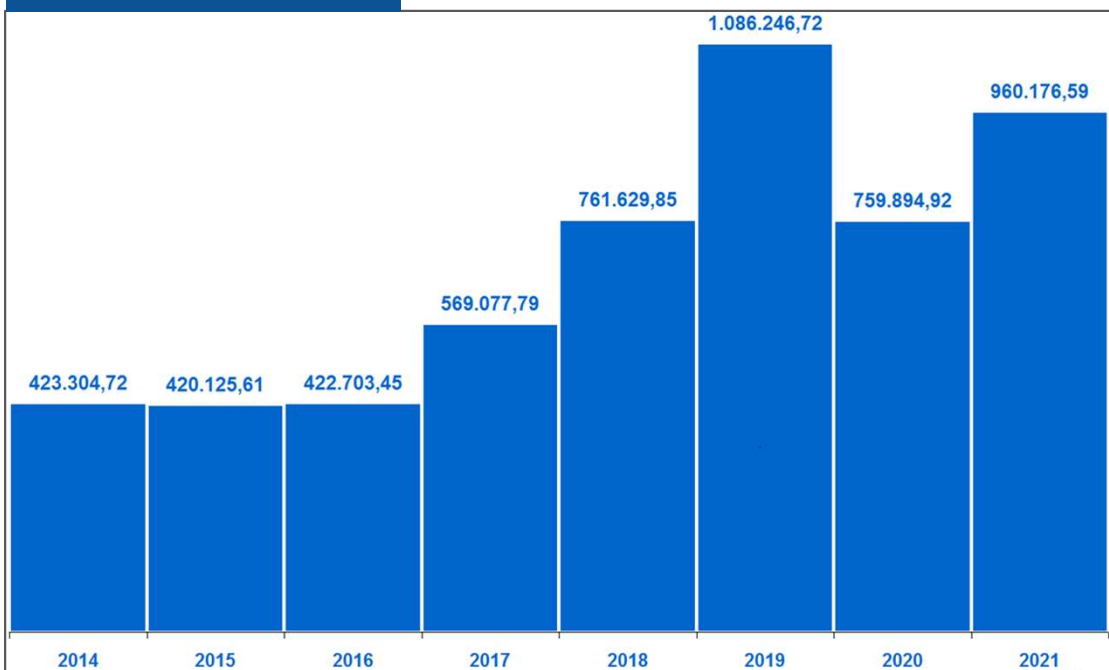
Fonte: Coperni (2022)

Data	27/01/21	28/04/21
Horário	09:01	10:04
Temperatura Ar (°C)	33,00	32,50
Volume	3,28%	3,99%
Classe trófica	Eutrófica	Eutrófica
Classe Irrigação	C2S1	C2S1
IQAR (índice - classe)	4,11-4	4,6-5
Tempo Residência (dias)	388	311
Transparência (m)	1,60	1,70
Profundidade Perfilagem (m)	8,31	9,40
Prof. Média (m)	3,01	3,45
Oxig. Dissolv. Médio (mg/L)	6,35	3,40
Profundidade OD > 4 mg/L	7,33	4,10
Profundidade OD < 1,5 mg/L	8,31	4,65
Temperatura Superfície (°C)	29,38	31,77
Temperatura Média (°C)	29,22	30,72
Estratificado	NE	ME
Estabilidade (índice* - classif.)	0,71-Ef	5,96-EM

NE: Não Estratificado; Fe: Fracamente Estratificado; ME: Moderadamente Estratificado; FE: Fortemente estratificado
Ef: Estabilidade Fraca; EM: Estabilidade Moderada; EF: Estabilidade Forte

RMQA - Custo estimado

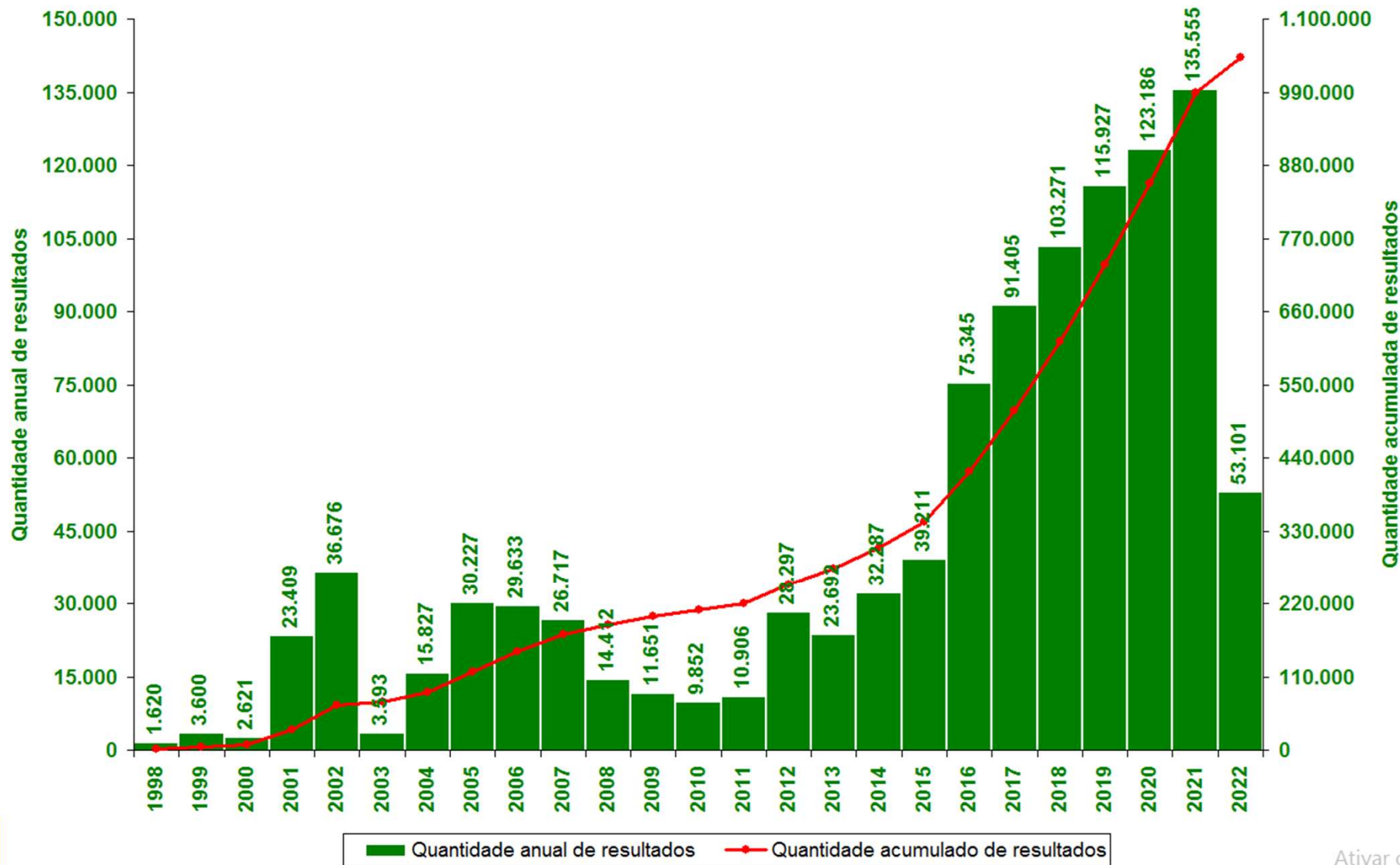
LABORATÓRIO



* ~ 2

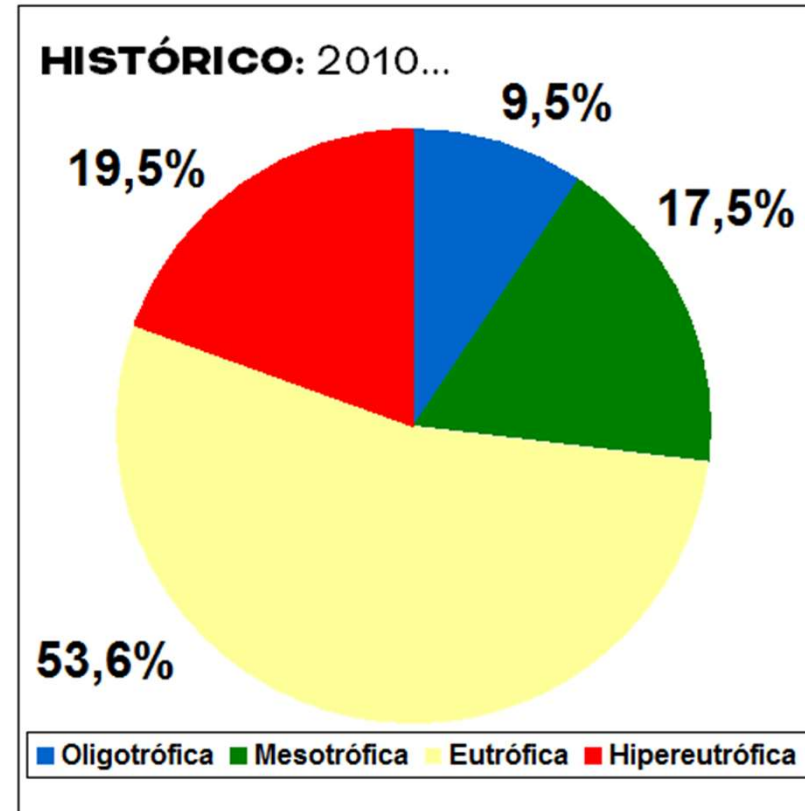
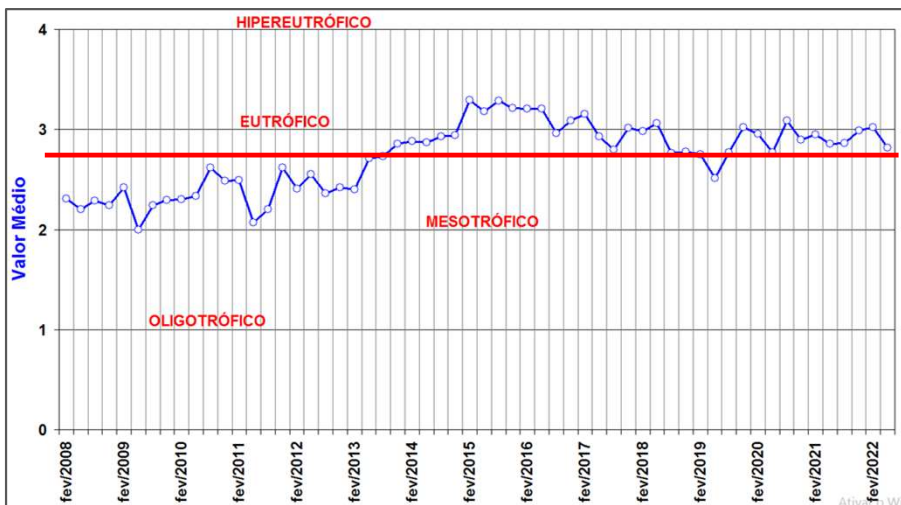
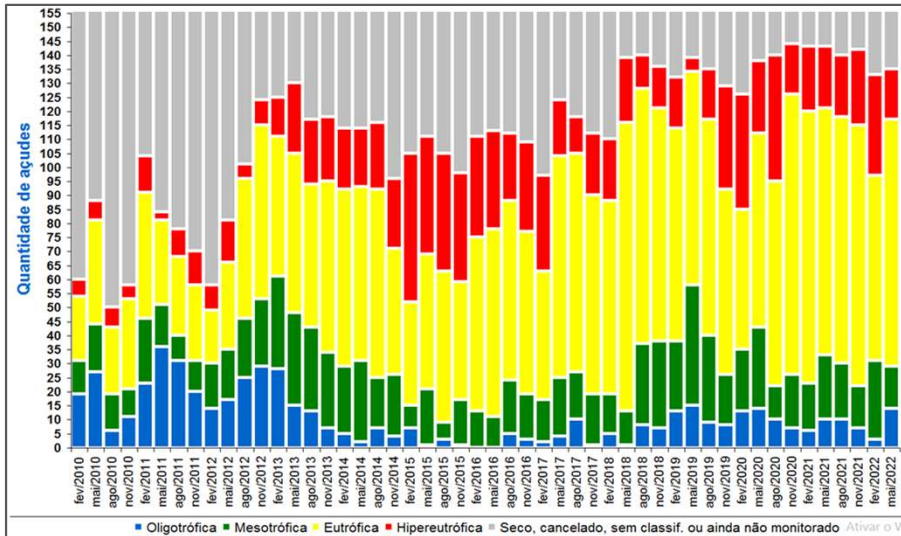
= Custo anual da rede

RMQA em números

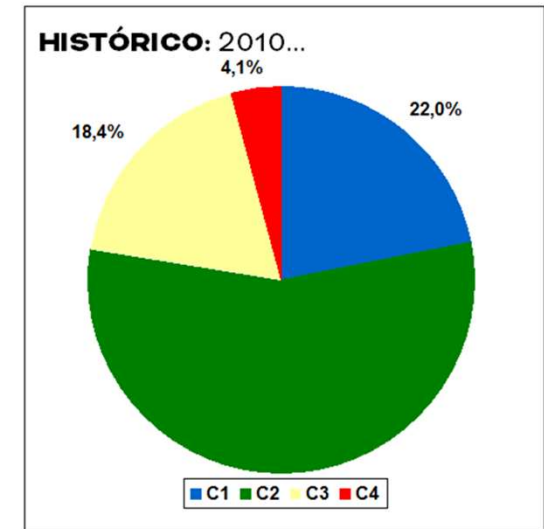
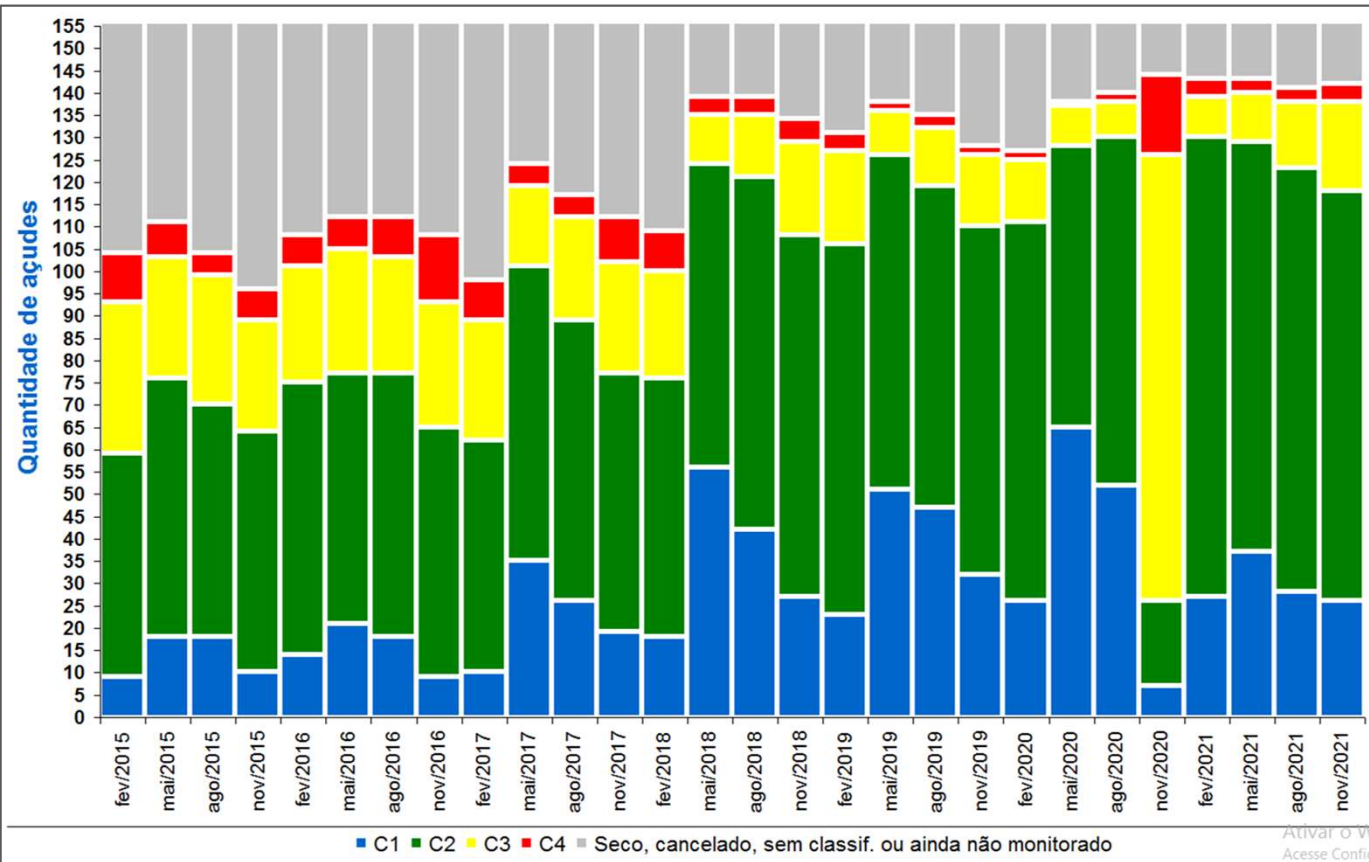


2022: em andamento

Contexto Qualidade de Água - Eutrofização



Contexto Qualidade de Água - Salinidade irrigação



RMQA - Breve estatística dos resultados dos açudes

Variável	MÉDIA	MEDIANA	N
Alcalinidade Bicarb.	117,17	109,43	5.368
Alcalinidade Carbon.	15,67	12,28	5.360
Alcalinidade Hidróx.	8,95	8,95	5.364
Condutividade Elét.	656,62	493,05	5.327
Cálcio	37,22	22,47	5.378
Contagem cianob.	257.275	214.775	6.365
Cloretos	131,59	69,48	5.360
Clorofila-a	51,51	38,3	6.820
Colif. Termotolerantes	68,88	20,49	1.192
Cor Verdadeira	38,76	35,59	5.297
DBO	9,17	6,09	4.522
Demais grupo fitop.	11.464	9.235	5.971
DQO	49,75	43,39	2.319
Feofitina	11,49	8,57	6.689
Ferro	0,61	0,46	5.378

Variável	MÉDIA	MEDIANA	N
Ferro dissolvido	0,27	0,21	4.340
Fósforo Total	0,12	0,1	14.015
Magnésio	37,05	14,29	5.377
Nitratos	0,15	0,1	4.336
Nitrito	0,03	0,01	4.371
Nitrog. Amoniacal	0,34	0,27	4.548
Nitrogênio total	5,54	1,72	12.538
Ortof. Solúvel	0,05	0,03	6.834
pH	8,14	8,13	5.333
Potássio	14,37	12,06	3.537
Sódio	197,33	52,79	5.316
Sól. Dissolv. Totais	638,53	306,08	5.298
Sólidos Totais	667,4	329,33	5.358
Sulfatos	15,06	11,45	5.155
Turbidez	18,83	16,18	5.425

Obrigado!



disney.paulino@cogerh.com.br



www.cogerh.com.br



<https://www.facebook.com/cogerh/>



https://twitter.com/cogerh_ce



www.instagram.com/cogerh



<http://www.hidro.ce.gov.br/>

