

## VI-006 - AÇUDES DE MÚLTIPLOS USOS DA ÁGUA NO SEMI-ÁRIDO DE PERNAMBUCO, BRASIL: QUALIDADE AMBIENTAL NO AÇUDE INGAZEIRA

### Rita de Cássia Figueiredo<sup>(1)</sup>

Engenheira Química pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Consultora da Seplog/Promata-PE. Doutoranda em Tecnologia Ambiental CTG/UFPE.

### Maria do Carmo Martins Sobral<sup>(2)</sup>

Engenheira Civil pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Professora Doutora do Departamento de Engenharia Civil e Pós-Graduação em Tecnologia Ambiental da CTG/UFPE.

### Gunter Gunkel<sup>(3)</sup>

Limnólogo, Professor Doutor da Universidade Técnica de Berlin Alemanha. Instituto Tecnológico da Proteção do Meio Ambiente.

### Joana Aureliano<sup>(4)</sup>

Engenheira Civil pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Analista Ambiental da Agencia de Meio Ambiente e Recursos Hídricos de Pernambuco - CPRH. Mestre em Gestão e Políticas Ambientais pela Propeq/UFPE.

**Endereço<sup>(1)</sup>:** Rua Hoel Sette, 62- Jaqueira - Recife - PE - CEP: 52050-090 - Brasil - Tel: 81 3269-4208 - e-mail: [ritacassia.f@gmail.com](mailto:ritacassia.f@gmail.com)

**Endereço<sup>(2)</sup>:** Av. Acadêmico Hélio Ramos, s/nº; Cidade Universitária, CEP 50.740-530 Recife - PE, Fone: 81-2126.8744, Fax: 81-2126.8219 - e-mail: [msobral@ufpe.br](mailto:msobral@ufpe.br)

**Endereço<sup>(3)</sup>:** Strasse des 17. Juni 135, 10623 Berlin, Alemanha; Fone: +49 30 31425847, fax: +49 30 314 23850- e-mail: [gunkgcjg@mailbox.tu-berlin.de](mailto:gunkgcjg@mailbox.tu-berlin.de)

**Endereço<sup>(4)</sup>:** Rua Santana, 367, Casa Forte, Recife/PE - Brasil, CEP 52060-460 - Telefone: (81) 2123.1857- e-mail: [jaureliano@cprh.pe.gov.br](mailto:jaureliano@cprh.pe.gov.br)

### RESUMO

Este trabalho tem por objetivo apresentar os usos conflitantes em um manancial de abastecimento público de água para consumo humano, o açude de Ingazeira, no município de Venturosa, Estado de Pernambuco, onde não há a participação dos usuários, na gestão desses recursos hídricos. O uso múltiplo da água do açude Ingazeira foi levantado com todas as atividades produtivas desenvolvidas em seu entorno, promovendo interação com associações locais. Os dados referentes à qualidade e abastecimento público e consumo urbano dos recursos hídricos, foram obtidos junto a Agencia de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Estado de Pernambuco - CPRH, e a Companhia Pernambucana de Saneamento - Compesa. Entre os impactos negativos identificados no açude estudado, ressaltam-se as principais fontes de poluição observadas nas proximidades do reservatório, como sendo as águas residuais oriundas da irrigação de culturas, da pecuária leiteira e suinocultura, das águas servidas oriundas de atividades domésticas, bem como os esgotos domésticos e efluentes do matadouro do município de Venturosa. Os parâmetros mais relevantes analisados quanto ao monitoramento de qualidade da água são a temperatura, cor, pH, oxigênio dissolvido (OD), demanda bioquímica de oxigênio (DBO), condutividade e para os nutrientes nitrato, nitrito, amoníaco e fosfato, ocorrência de cianobactérias, cloretos; coliformes fecais e totais. Os principais resultados envolvem a aplicação de técnicas de gestão ambiental para o caso de estudo.

**PALAVRAS-CHAVE:** Açude, Múltiplo Uso da Água, Qualidade da Água, Semi-Árido.

### INTRODUÇÃO

Os relatórios da Organização das Nações Unidas - ONU sobre as mudanças climáticas decorrentes do aquecimento global fazem projeções preocupantes de um cenário já para as próximas décadas deste século XXI. Traz o aumento da escassez de água doce, como uma das mais graves conseqüências de todo o processo. O quarto relatório global do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente - PNUMA alerta que se a situação atual se mantiver, em 2025 mais de 1,8 bilhão de pessoas viverão em regiões com grande carência de água. O Brasil, país privilegiado pela natureza quanto ao seu potencial hídrico, detém aproximadamente, 13% da água doce disponível no mundo, o que não significa que estará livre dessa ameaça, sobretudo na sua região do semi-árido.

A Lei das Águas Federal, nº 9.433/1997, apresenta os fundamentos da Política Nacional dos Recursos Hídricos, e em seu artigo 1º define a água como um bem de domínio público, estabelece que, em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e a dessedentação de animais e assegura que a gestão das águas deve sempre proporcionar o uso múltiplo, a descentralização e a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades. E apesar de algumas ambigüidades, estabelece as bases para uma gestão integrada.

Portanto, a água é considerada no Brasil como um recurso natural, limitado, dotado de valor econômico, finito e estratégico. O uso múltiplo da água de reservatórios naturais e/ou artificiais é uma realidade, trata-se de uma prática a ser considerada nos processos de planejamento e gestão dos recursos hídricos.

No semi-árido de Pernambuco a água é escassa e cara, para melhorar o problema de falta d'água algumas alternativas são usadas, como por exemplo, a construção de cisternas, para armazenar águas superficiais e de chuva, perfuração de poços e a construção dos açudes.

Face à importância dos açudes na gestão dos recursos hídricos, criar condições para a prevenção e a redução da degradação de terras desertificadas, numa perspectiva de sensibilização para a gestão e conservação da água e de valorização de toda a sua área, justifica-se o desenvolvimento de uma metodologia de gestão para a recuperação da qualidade ambiental desses mananciais.

A região semi-árida nesse contexto de escassez apresenta uma perda de água generalizada devido as suas características climáticas intrínsecas, fato que requer atenção especial não somente de quem compete assegurar a gestão dos recursos hídricos a nível municipal, estadual ou federal, como também da sociedade civil local.

A limpeza e reforço dos corpos dos açudes, desassoreamento dos afluentes, a montante e a jusante dos mesmos, a plantação de vegetação nativa nas margens, são exemplos de intervenções passíveis de implementação. É importante ressaltar que qualquer plano racional de uso de reservatórios e de seus entornos implicará, essencialmente, na conceituação da multiplicidade de usos da água. Ações de manejo ambiental de todos os fatores impactantes na qualidade desse recurso, bem como sua disponibilidades aos diferentes usos são necessárias.

Os usos múltiplos da água dos açudes dificultaram seu manejo e aumentaram o grau de interferência e instabilidade na biota aquática. E aliado a este fato, somam-se as degradações ambientais provocadas pelo crescimento desordenado de populações humanas, que contribuem para formação de resíduos orgânicos e inorgânicos que escoam diretamente para estes corpos, antes de um tratamento adequado.

Neste contexto, ocorre a deteriorização da qualidade da água, resultando em uma significativa perda de seu valor econômico e ambiental. A qualidade ambiental dos açudes tem o objetivo de garantir reservas estratégicas de água.

Há várias maneiras de monitorar a qualidade das águas, como por exemplo os parâmetros químicos, como o oxigênio dissolvido, pH, sedimentos suspensos, metais pesados, nutrientes e agrotóxicos; os parâmetros físicos, tais quais a temperatura, cor da água, velocidade dos corpos de água; e os parâmetros biológicos, relacionados à abundância e variedade da flora e fauna do ambiente aquático.

O diagnóstico completo da qualidade das águas consiste em monitorar de forma adequada estes componentes. Na escolha e medida das variáveis adequadas para cada situação do ambiente geográfico a ser monitorado, é essencial que sigam propósitos e objetivos claramente definidos, de forma que as atividades planejadas sejam factíveis e atendam aos diferentes usos das fontes de abastecimento e que sejam indicativos de formas de controle de problemas específicos.

O Estado de Pernambuco realiza monitoramento sistemático da qualidade da água como ferramenta de suporte para a fiscalização, o licenciamento ambiental, a outorga da água, bem como a educação ambiental e demais instrumentos de controle da qualidade ambiental, para a efetiva gestão dos recursos hídricos.

O presente trabalho contém estudos realizados de qualidade da água do açude Ingazeira, no semi-árido de Pernambuco, de múltiplos usos, cujo uso prioritário, é o abastecimento público de água, bem como dos demais usos múltiplos sem controle por qualquer sistema de gestão.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

Área de estudo - o reservatório de Afogados de Ingazeira está situado no município de Venturosa inserido nos domínios da bacia hidrográfica do Rio Ipanema, cujos principais tributários são os rios: Ipanema, dos Bois e Cordeiro, além dos riachos: do Meio, Carrapateira, da Luiza, das Cabeceiras, Chã de Souza, da Pedra Fixa e Simão. É o principal corpo de acumulação, com a capacidade de 4.800.000m<sup>3</sup>. Todos os cursos d'água no município têm regime de escoamento intermitente.

O município de Venturosa está localizado na mesorregião Agreste e na Microrregião Vale do Ipanema do Estado de Pernambuco, limitando-se a norte com Alagoinha, a sul com Caetés, a leste com Pesqueira e Alagoinha, e a oeste com Pedra. A área municipal ocupa 324,7 km<sup>2</sup> e representa 0,33 % do Estado de Pernambuco. A sede do município tem uma altitude aproximada de 530 metros e coordenadas geográficas de 08 Graus 34 minutos 29 segundos de latitude sul e 36 Graus 52 minutos 27 segundos de longitude oeste, distando 243,4 km da capital, cujo acesso é feito pela BR-232 e PE-217.

O planejamento para a realização desse trabalho de pesquisa teve como base o levantamento da qualidade da água deste manancial de abastecimento público, considerando os parâmetros monitorados pelas instituições CPRH e Compesa, com objetivos e sistemáticas distintas de coleta, análise e disponibilização das informações geradas.

Os dados coletados foram analisados e tratados estatisticamente, visando uma compreensão acessível aos interessados. O uso múltiplo da água do açude Ingazeira foi levantado com todas as atividades produtivas desenvolvidas no entorno do açude, promovendo interação com associações locais.

A água contamina-se a partir dos dois macros elementos nitrogenio e fósforo, bem como pelas bactérias coliformes, representando uma ameaça para a qualidade da água quando as suas concentrações são mais elevadas que o regulamentado.

Dos parâmetros de qualidade da água bruta foram identificados cor, pH, turbidez, condutividade, ferro total, cloreto, alcalinidade para os nutrientes nitrato, nitrito, amoníaco e fosfato e ocorrência de cianobactérias.

O programa de monitoramento das águas de reservatório da CPRH avalia os resultados obtidos com base nos limites estabelecidos pela resolução Conama nº 357/05 para as águas doces da classe 2. O quadro a seguir apresenta os limites de classe dos parâmetros monitorados pela Agencia de Recursos Hídricos e Meio Ambiente de Pernambuco –CPRH, de acordo com esta resolução.

Para a avaliação dos demais parâmetros, bem como definição de outros indicadores pertinentes, forma adotados os critérios a seguir explicitados:

<b>Tabela dos limites de classe dos parâmetros monitorados pela CPRH, de acordo com a Resolução do CONAMA 357/05</b>				
	<b>Águas doces</b>			
<b>Parâmetro</b>	<b>Classe 1</b>	<b>Classe 2</b>	<b>Classe 3</b>	<b>Classe 4</b>
Salinidade	$\leq 0,50 \text{ } ^0/_{00}$	$\leq 0,50 \text{ } ^0/_{00}$	$\leq 0,50 \text{ } ^0/_{00}$	$\leq 0,50 \text{ } ^0/_{00}$
Efeito tóxico crônico	Não verificação de crônico	<b>Não verificação de crônico</b>	Não verificação de agudo	
Materiais Flutuantes	Virtualmente ausentes	<b>Virtualmente ausentes</b>	Virtualmente ausentes	Virtualmente ausentes
Óleos e Graxas	Virtualmente ausentes	<b>Virtualmente ausentes</b>	Virtualmente ausentes	Toleram-se iridescências
Depósitos Objetáveis	Virtualmente ausentes	<b>Virtualmente ausentes</b>	Virtualmente ausentes	Virtualmente ausentes
Clorofila a	$\leq 10$	$\leq 30$	$\leq 60$	
Densidade de Cianobactérias	$\leq 20.000$	$\leq 50.000$	$\leq 100.000$ Dessedentação de animais $\leq 50.000$	
pH	6 a 9	<b>6 a 9</b>	6 a 9	6 a 9
OD	$\geq 6$	$\geq 5$	$\geq 4$	$\geq 2$
DBO	$\leq 3$	$\leq 5$	$\leq 10$	-
Cloreto total	$\leq 250$	$\leq 250$	$\leq 250$	-
Nitrogênio amoniacal total	3,7- pH $\leq 7,5$ 2,0-7,5<pH $\geq 8,0$ 1,0-8,0<pH $\geq 8,5$ 0,5-pH. $>8,5$	<b>3,7- pH<math>\leq 7,5</math> 2,0-7,5&lt;pH<math>\geq 8,0</math> 1,0-8,0&lt;pH<math>\geq 8,5</math> 0,5-pH.<math>&gt;8,5</math></b>	13,3- pH $\leq 7,5$ 5,6-7,5<pH $\geq 8,0$ 2,2-8,0<pH $\geq 8,5$ 1,0-pH. $>8,5$	-
Fósforo total	lêntico $\leq 0,020$ intermediário e tributário de lêntico $\leq 0,025$ lótico e tributário de intermediário $\leq 0,1$	<b>lêntico<math>\leq 0,030</math> intermediário e tributário de lêntico<math>\leq 0,05</math> lótico e tributário de intermediário<math>\leq 0,1</math></b>	lêntico $\leq 0,05$ intermediário e tributário de lêntico $\leq 0,075$ lótico e tributário de intermediário $\leq 0,15$	-
Coliforme termotolerante	$\leq 200$ em 80% de 6 amostra/ano	<b><math>\leq 1000</math> em 80% de 6 amostra/ano</b>	$\leq 2.500$ contato secundário $\leq 1.000$ animais confinados $\leq 4000$ demais usos	-
Sólidos Totais	$\leq 500$	$\leq 500$	$\leq 500$	-
Cor	-	$\leq 75$	$\leq 75$	-
Turbidez	$\leq 40$	$\leq 100$	$\leq 100$	-
Nitrato	$\leq 10$	$\leq 10$	$\leq 10$	-
Nitrito	$\leq 1,0$	$\leq 1,0$	$\leq 1,0$	-
Ferro dissolvido	$\leq 0,3$	$\leq 0,3$	$\leq 5,0$	-
Cádmio total	$\leq 0,001$	$\leq 0,001$	$\leq 0,01$	-
Chumbo total	$\leq 0,01$	$\leq 0,01$	$\leq 0,033$	-
Cobre dissolvido	$\leq 0,009$	$\leq 0,009$	$\leq 0,013$	-
Cromo total	$\leq 0,05$	$\leq 0,05$	$\leq 0,05$	-
Manganês total	$\leq 0,1$	$\leq 0,1$	$\leq 0,5$	-
Zinco total	$\leq 0,18$	$\leq 0,18$	$\leq 5,0$	-
Níquel total	$\leq 0,025$	$\leq 0,025$	$\leq 0,025$	-
Mercúrio total	$\leq 0,0002$	$\leq 0,0002$	$\leq 0,002$	-
Fenóis totais	$\leq 0,003$	$\leq 0,003$	$\leq 0,01$	$\leq 1,0$

**Classe de Qualidade das águas das bacias hidrográficas, com base na Resolução Conama nº 357/05:**

Não Comprometida	compatíveis com os limites para classe especial das águas doces, salinas e salobras e classe 1 das águas doces
Pouco Comprometida	compatíveis com os limites para as classes 1 das águas salinas e salobras e classe 2 das águas doces
Moderadamente Comprometida	compatíveis com os limites para as classes 2 das águas salinas e salobras e classe 3 das águas doces
Poluída	compatíveis com os limites para a classe 3 das águas salinas e salobras e classe 4 das águas doces
Muito Poluída	quando o corpo de água não se enquadra em nenhuma das classes acima estabelecidas

OBS: \*Os reservatórios ou rios com águas salobras são avaliados conforme os padrões de qualidade estabelecidos para as águas doces de classe 2, segundo a Resolução CONAMA Nº 357/05.

**Classificação da Qualidade das Águas conforme o Índice da Qualidade da Água Bruta – IQA, utilizada para abastecimento (Cetesb, 1997):**

Ótima	80 - 100
Boa	52 - 79
Aceitável	37 - 51
Ruim	20 - 36
Péssima	0 - 19

**Classificação do Estado Trófico – IET segundo o Índice de Carlson modificado (Cetesb, 2002):**

Oligotrófico	$IET \leq 44$
Mesotrófico	$44 < IET \leq 54$
Eutrófico	$54 < IET \leq 74$
Hipereutrófico	$IET > 74$

**Classificação da Ecotoxicidade**

FTf = 1 Não Tóxico,
FTf > 1 Tóxico (Fotobactérias);
FTd = 1 Não Tóxico,
FTd > 1 Tóxico (Daphnia).

**Classificação da água de irrigação quanto ao risco de salinidade para o solo (Reichardt, 1978):**

Baixo (<750 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ),
Médio (750 a <1.500 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ),
Alto (1.500 a <3.000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) e
Muito Alto (>3.000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ).

Os quadros a seguir apresentam os resultados dos parâmetros monitorados para os anos de 2005 e 2006, pelo órgão executor da política estadual de meio ambiente de Pernambuco - CPRH. Os valores apresentados em negrito encontram-se fora dos limites máximos estabelecidos pela Resolução Conama nº 357/2005.

**Quadro 1 – Resultados do monitoramento do reservatório Ingazeiras no período 2005 e 2006.**

Parâmetro	Unid.	Data e Hora das Coletas 2005		Data e Hora das Coletas - 2006	
		01/06 09:00	25/10 10:10	24/05 08:10	29/11 10:15
Temperatura	°C	27	28	27	27
pH	-	7,2	<u>9,1</u>	8,1	<u>9,5</u>
OD	mg/L	<u>4,0</u>	8,2	7,5	11,2
DBO	mg/L	3,5	<u>7,7</u>	<u>5,2</u>	<u>8,6</u>
Cond. Elet.	us/cm	956	880	1102	1020
Turbidez	UNT	5,5	7,0	8,5	20,0
Transparência	m	0,8	0,5	0,5	0,2
Sólidos totais	mg/L	<u>643</u>	<u>542</u>	<u>683</u>	<u>665</u>
Amônia	mg/L	0,28	0,14	0,35	ND
Nitrito	mg/L	ND	ND	ND	ND
Nitrato	mg/L	ND	ND	ND	ND
Fósforo	mg/L	<u>0,23</u>	<u>0,54</u>	<u>0,42</u>	<u>0,26</u>
Coliformes Termotolerantes	NMP/1 00ml	200	<u>&gt;160000</u>	<200	<2
Fotobactéria	FDf	1	1	1	1
Daphnia	FD	1	1	1	1
Clorofila a	ug/L	-	26,0	2,3	8,2
Cianobactérias	cél/ml	<u>110.500</u>	<u>10.311.419</u>	<u>196.970.74</u>	<u>852.548.114</u>
Salinidade	o / oo	0,5	0,2	<u>8</u> 0,5	0,5

Fonte: CPRH

**Quadro 2 - Índices e Indicadores de qualidade**

		Data e Hora das Coletas 2005		Data e Hora das Coletas - 2006	
		01/06	25/10	24/05	29/11
		09:00	10:10	08:10	10:15
OD saturação	%	50	105	94	141
Qualidade	-	P	P	P	P
IQA	-	BO(60)	AC(41)	BO(66)	BO(61)
IET - reservatório	-	EU(64)	HI(75)	EU(61)	EU(64)
Ecotoxicidade	-	NT	NT	NT	NT
Risco de Salinidade				Médio	Médio

Fonte: CPRH

Legenda:

Qualidade: NC=não comprometida, PC=pouco comprometida, MC=moderadamente comprometida, P=poluída e MP= muito poluída

IQA: OT= ótima, BO= boa, AC= aceitável, RU= ruim e PE= péssima

IET: OL= oligotrófico, ME= mesotrófico, EU= eutrófico e HI= hipereutrófico

Ecotoxicidade: NT=não tóxica, T=tóxica

Risco de salinidade do solo: B=baixo, M=médio, A=alto, MA=muito alto

Período chuvoso: março a junho

Os gráficos a seguir ilustram os valores obtidos para os teores de cianobactérias e fósforo para o período considerado.

Gráfico 1 – Cianobactérias em células/ml

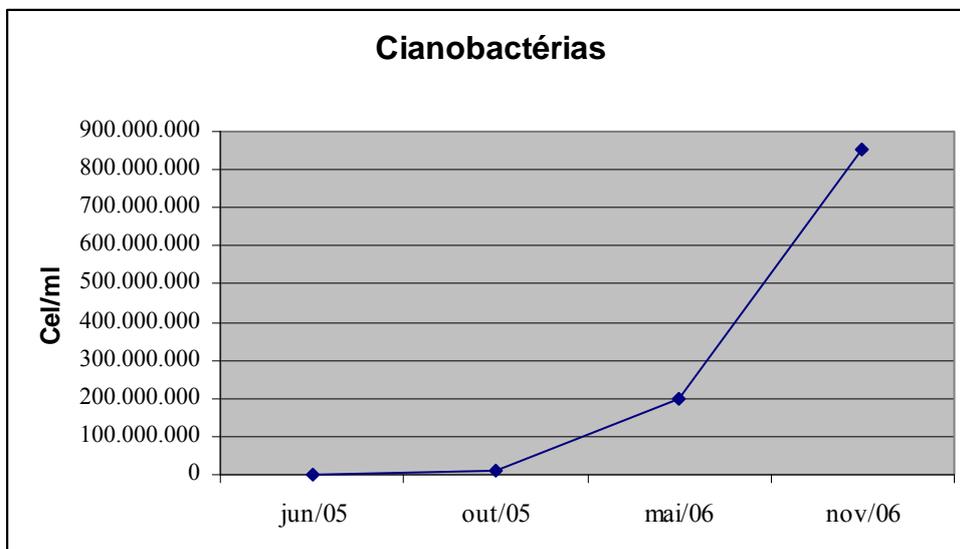
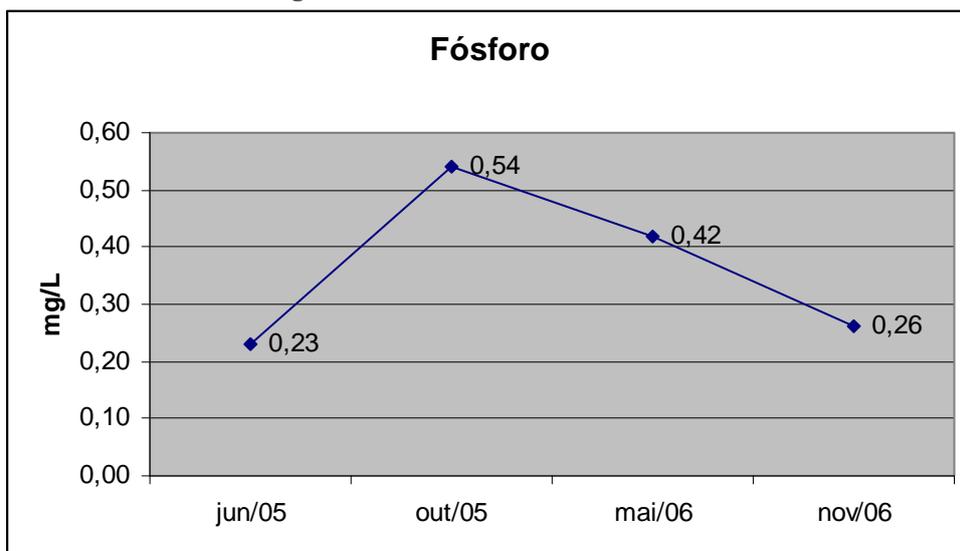


Gráfico 2 – Fósforo em mg/L



O Açude Ingazeira é também monitorado pela Companhia de água e esgoto de Pernambuco -Compesa,, por meio da Gerencia Regional de Arco Verde. As coletas realizadas referem-se ao período janeiro a julho de 2005. Pode-se identificar que foram realizadas 19 coletas de amostras para análise deste manancial para o período considerado, cujos parâmetros físico-químicos e biológicos analisados, foram alternados e distribuídos ao longo dessas 19 coletas. As tabelas a seguir sistematizam o número de coletas e os parâmetros respectivos analisados.

É interessante observar que apesar dos monitoramentos realizados pela CPRH e Compesa não atendam o mesmo critério de amostragem, os valores apresentados a mesma ordem de grandeza para os parâmetros analisados correlacionados.

1- Número de coletas realizadas para os respectivos períodos:

Mes/Ano	No de Coletas	Freq.
janeiro de 2005	3	15,8%
fevereiro de 2005	3	15,8%
março de 2005	3	15,8%
abril de 2005	3	15,8%
maio de 2005	3	15,8%
junho de 2005	1	5,3%
julho de 2005	3	15,8%
TOTAL CIT.	19	100%

2- Resultados obtidos das análises realizadas no período janeiro a julho de 2005, para os parâmetros hidrobiológicos e físico-químicos, discriminados abaixo:

Cianobacterias (cel/ml)	Qt.	pH	Qt.	Condutividade (umho/cm)	Qt.	Turbidez (uT)	Qt.	Fosfato total (mg/L P)	Qt.	Cor (uH (Pt/Co))	Qt.
<b>Não resposta</b>	<b>8</b>	<b>Não resposta</b>	<b>18</b>	Não resposta	18	Não resposta	18	Não resposta	18	Não resposta	18
Menos de 50000	<b>8</b>	Menos de 5,00	0	Menos de 150,00	0	Menos de 5,00	1	Menos de 0,05	0	Menos de 25	0
De 50000 a 100000	<b>2</b>	De 5,00 a 5,50	0	De 150,00 a 200,00	0	De 5,00 a 10,00	0	De 0,05 a 0,10	1	De 25 a 50	0
De 100000 a 150000	<b>1</b>	De 5,50 a 6,00	0	De 200,00 a 250,00	0	De 10,00 a 15,00	0	De 0,10 a 0,15	0	De 50 a 75	<b>1</b>
De 150000 a 200000	0	De 6,00 a 6,50	0	De 250,00 a 300,00	0	De 15,00 a 20,00	0	De 0,15 a 0,20	0	De 75 a 100	0
De 200000 a 250000	0	De 6,50 a 7,00	0	De 300,00 a 350,00	0	De 20,00 a 25,00	0	De 0,20 a 0,25	0	De 100 a 125	0
De 250000 a 300000	0	De 7,00 a 7,50	0	De 350,00 a 400,00	0	De 25,00 a 30,00	0	De 0,25 a 0,30	0	De 125 a 150	0
De 300000 a 350000	0	De 7,50 a 8,00	<b>1</b>	De 400,00 a 450,00	0	De 30,00 a 35,00	0	De 0,30 a 0,35	0	De 150 a 175	0
De 350000 a 400000	0	Mais de 8,00	0	De 450,00 a 500,00	0	De 35,00 a 40,00	0	De 0,35 a 0,00	0	De 175 a 200	0
De 400000 a 450000	0			De 500,00 a 550,00	0	De 40,00 a 45,00	0	Mais de 0,00	0	De 200 a 225	0
De 450000 a 500000	0			De 550,00 a 600,00	0	De 45,00 a 50,00	0	TOTAL CIT.	19	De 225 a 250	0
Mais de 500000	0			De 600,00 a 650,00	<b>1</b>	De 50,00 a 55,00	0			De 250 a 275	0
				Mais de 650,00	0	Mais de 55,00	0			De 275 a 300	0
TOTAL CIT.	19	TOTAL CIT.	19	TOTAL CIT.	19	TOTAL CIT.	19			TOTAL CIT.	19

Legenda:

TOTAL CIT = Total de Citações

Alcalinidade (mg/L CaCO <sub>3</sub> )	Qt	Ferro total (mg/L Fe)	Qt	Cloretos (mg/L Cl)	Qt	Fosfato total (mg/L P)	Qt
Não resposta	18	Não resposta	18	Não resposta	18	Não resposta	18
Menos de 20,00	0	Menos de 0,50	1	Menos de 25,00	0	Menos de 0,05	0
De 20,00 a 40,00	0	De 0,50 a 1,00	0	De 25,00 a 50,00	0	De 0,05 a 0,10	1
De 40,00 a 60,00	0	De 1,00 a 1,50	0	De 50,00 a 75,00	0	De 0,10 a 0,15	0
De 60,00 a 80,00	0	De 1,50 a 2,00	0	De 75,00 a 100,00	0	De 0,15 a 0,20	0
De 80,00 a 100,00	0	De 2,00 a 2,50	0	De 100,00 a 125,00	0	De 0,20 a 0,25	0
De 100,00 a 120,00	0	De 2,50 a 3,00	0	De 125,00 a 150,00	0	De 0,25 a 0,30	0
De 120,00 a 140,00	1	De 3,00 a 3,50	0	De 150,00 a 175,00	1	De 0,30 a 0,35	0
Mais de 140,00	0	De 3,50 a 4,00	0	Mais de 175,00	0	De 0,35 a 0,00	0
		De 4,00 a 4,50	0			Mais de 0,00	0
		De 4,50 a 5,00	0				
		De 5,00 a 5,50	0				
		De 5,50 a 6,00	0				
		Mais de 6,00	0				
TOTAL CIT.	19	TOTAL CIT.	19	TOTAL CIT.	19	TOTAL CIT.	19

## RESULTADOS

Espera-se que este trabalho venha contribuir para a sensibilização das entidades e da população local para a problemática da gestão dos recursos por meio da melhoria das condições de abastecimento de água, da valorização dos espaços naturais associados às linhas de água e da exploração sustentável dos recursos disponíveis.

Os principais resultados envolvem a: aplicação de técnicas de gestão ambiental para o caso de estudo; elaboração de um modelo para implementação efetiva das técnicas de gestão para implementação; o uso racional da água: diretrizes para a implementação de práticas relacionadas ao uso racional de água nas diversas atividades humanas, sem negligenciar a qualidade de vida e o desenvolvimento sócio-econômico.

Entre os impactos negativos identificados no açude estudado, ressaltam-se as principais fontes de poluição observadas nas proximidades do reservatório:

- Águas residuais oriundas da irrigação de culturas como: maracujá, tomate e pastagem;
- Águas residuais oriundas da pecuária leiteira e suinocultura;
- Águas servidas oriundas de atividade doméstica;
- Esgoto doméstico e efluente do matadouro do município de Venturosa.

Os parâmetros mais relevantes analisados quanto ao monitoramento de qualidade da água são: Qualidade de água em geral (temperatura, cor, pH, oxigênio dissolvido - OD, demanda bioquímica de oxigênio - DBO, condutividade); nutrientes (nitrato, nitrito, amoníaco, fosfato); Ocorrência de cianobactérias; Presença de cloretos; coliformes fecais e totais, e parasitas (*Giardia* e *Cryptosporidium*).

## CONCLUSÕES

Com base no trabalho realizado, concluiu-se que:

A fim de mitigar esses impactos identificados, faz-se necessário estabelecer medidas e procedimentos para o manejo sustentável do açude de uso múltiplo:

- 1 - Controle das fontes poluidoras que ameaçam o açude de abastecimento público tornar-se um receptor de esgotos.
- 2 – Implantar um sistema de esgotamento sanitário e de sistema de tratamento do efluente do matadouro público.

### 3 - Mobilização dos usuários no sentido de implantar o Conselho de Usuários de Água.

O princípio da gestão do uso múltiplo racional da água em reservatórios de distribuição inclui a avaliação, de maneira sistêmica, dos usos e disponibilidades da água, que impliquem em menores impactos ambientais.

Nos mananciais de distribuição de água, não apenas as questões tecnológicas, existem as questões comportamentais que devem ser acompanhadas. Constantes treinamentos e reciclagem profissional proporcionam que a equipe engajada na gestão da água esteja constantemente atualizada. Por outro lado, há necessidade de conscientizar todos os usuários de alguma forma têm contato com a água, pois além de refletirem seu comportamento no uso adequado da água, poderão externar os conceitos obtidos à comunidade.

Do estudo realizado, a partir dos dados de monitoramento de qualidade da água e levantamento dos usos múltiplos do entorno do açude, concluiu-se que a gestão do reservatório de Ingazeira requer um modelo compatível para regiões com poucos recursos e grandes problemas de volume e qualidade da água, com uso de ferramentas simples para o monitoramento da qualidade da água, com participação direta das comunidades, na busca da recuperação da qualidade ambiental do manancial.

### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. BRASIL, 1997 Lei no 9.433, de 08 de janeiro de 1997, que Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Recursos Hídricos e dá outras providências.
2. CAMPOS.N. e STUDART. T. (2003):Gestão das Águas: princípios e práticas.Porto Alegre:ABRH. 2.ed. 242p.
3. CONAMA, 2005. Resolução CONAMA no 357/2005de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Brasília.
4. ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS, 2007. The fourth *Global Environment Outlook: environment for development (GEO-4)* assessment.
5. PERNAMBUCO, 1998:. Plano Diretor de Recursos Hídricos do Estado de Pernambuco. Secretaria de Ciencia, Tecnologia e Meio Ambiente
6. SOBRAL, M.C.M.; MONTENEGRO, S.M.G.L., 2001. Diagnóstico do Monitoramento da Qualidade da Água no Estado de Pernambuco. Relatório para o MMA- PNMA II, Subcomponente Monitoramento da Qualidade da Água. Recife, PE.
7. TUNDISI. J. G., 2003: Água no Século XXI: Enfrentando a escassez. Sao Carlos: RiMa, IIE. 248 p.

### **AGRADECIMENTOS**

Os autores agradecem o apoio da CPRH e da Compesa, pelo apoio no fornecimento dos dados de monitoramento.