



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO  
CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIAS

# **Programa de Cadastramento de Fontes Hídricas Subterrâneas, PBA-26**

**ANÁLISE DA OITAVA CAMPANHA DE  
MONITORAMENTO**

**Relatório 6**

**Recife, junho de 2017**

## Apresentação

Este relatório apresenta os resultados das medidas de nível estáticos dos poços de monitoramento, bem como os resultados das análises físico-químicas e biológicas da oitava campanha de monitoramento do Programa de Cadastro de Fontes Hídricas Subterrâneas do Projeto de Integração do Rio São Francisco com as Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional prevista no Plano Básico Ambiental (PBA-26), como condicionante da Licença de Instalação do IBAMA para o referido projeto. Este documento está sendo submetido à Coordenação do PISF no Ministério de Integração, em nome da Sra. Elianeiva Odísio, para avaliação e complementações que se façam necessárias.

# Equipe

## **COORDENAÇÃO**

Profa. Dra. Maria do Carmo Martins Sobral (UFPE)

## **PESQUISADORES**

Prof. Dr. José Geilson Alves Demetrio (UFPE)

Dr. Gustavo Melo (UFPE)

Geóloga Ana Gabriella dos Santos Batista

# Sumário

1. ANÁLISE DA OITAVA CAMPANHA DE MONITORAMENTO.....	5
2. ANÁLISE DOS NÍVEIS ESTÁTICOS.....	5
3. ANÁLISE DA QUALIDADE DA ÁGUA.....	8
4. ANEXOS.....	<u>19</u>

## 1. ANÁLISE DA OITAVA CAMPANHA DE MONITORAMENTO

A oitava campanha de coleta de água para a análise de nitrato, coliformes fecais e coliformes termotolerantes ocorreu entre os dias 30 de janeiro e 14 de fevereiro de 2017. As amostras foram coletadas pelos técnicos da CMT Engenharia Ambiental e as análises foram realizadas pelo laboratório Agrosafety Monitoramento Agrícola Ltda, sediado em Piracicaba-SP.

As medidas de nível estático (NE), pH, temperatura, condutividade elétrica da água (CE), oxigênio dissolvido (OD) e turbidez foram feitas em campo no momento da coleta das amostras de água. Os parâmetros sólidos totais dissolvidos (STD) e salinidade foram obtidos nessas campanhas não foram medidos, mas calculados, ambos a partir da CE ( $STD=0,64 \times CE$ ;  $Salinidade= 0,027 * CE^{1,23}$ ). Este é um procedimento padrão para condutivímetros portáteis. Foram visitados os 41 poços da rede de monitoramento, só se teve acesso a 36 poços. Não se conseguiu acesso para se obter qualquer tipo de informação nos poços 3, 9, 16, 40 e 22A. Para os poços 12, 18, 49, 41A, 5A, 5B e 7A, se teve acesso, mas não se conseguiu coletar amostras de água, só foi feita a medida do NE.

Os resultados das análises de laboratório e os dados obtidos em campo são apresentados nos anexos 4.1.

## 2. ANÁLISE DOS NÍVEIS ESTÁTICOS

Desde o relatório da campanha anterior, como já se dispõe de oito campanhas de monitoramento, as análises do nível estático são feitas pela evolução em cada poço ao longo de todo o monitoramento.

No Tabela 01 são apresentados os níveis estáticos medidos ao longo das oito campanhas de monitoramento. A partir dessa tabela, usando-se apenas os poços com informação de NE em todas as campanhas de monitoramento, foi elaborado o gráfico da figura 01.

A análise da figura 01 mostra que a grande maioria dos poços apresentam oscilação dos seus níveis estáticos sem nenhuma tendência, excetuando-se os poços 10, 15, 28, 39, 45, 50, 10A e 5A, que apresentaram uma tendência de aumento dos valores dos níveis estáticos, ou seja, aprofundamento dos mesmos. O poço 18 foi o único que apresentou uma leve tendência de diminuição do nível estático. Também não é possível estabelecer alguma oscilação associada a estação seca ou chuvosa. Isto se deve provavelmente ao intervalo, aproximadamente, semestral entre as campanhas de monitoramento, bem como, não ser mantido os mesmos meses para observação. As campanhas foram realizadas em: ago/13, jan/14, ago/14, mai/15, nov/15, mar/16, ago/16 e fev/2017

Tabela 01 – Valores do NE nas oito campanhas de monitoramento

Poços	Campanhas								Mínimo	Máximo	Variação
	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª			
3		3,80	4,00	3,31					3,31	4,00	0,69
4	14,56	4,60	11,23	15,52	23,12	8,90	11,56	14,03	4,60	23,12	18,52
6	9,52	10,50	4,70	8,71	14,55	10,30	11,46	9,88	4,70	14,55	9,85
8						36,00		9,17	9,17	36,00	26,83
10	6,55	7,00	9,47	9,78	11,20	10,50	11,13	8,56	7,00	11,20	4,20
11	21,44	21,70	20,00	20,94	23,00	23,10	23,24	20,51	20,00	23,24	3,24
12	8,04	8,20	4,50	8,00	6,10	9,30	9,73	9,50	4,50	9,73	5,23
13			15,60	2,00	28,80	19,80		23,50	2,00	28,80	26,8
14	15,2	10,50	17,90	12,76	34,10	13,83	38,63	24,65	10,50	38,63	28,13
15	17,8	15,30	18,70	22,02	22,40	24,50	26,18	26,30	15,30	26,30	11,00
16		3,00							3,00	3,00	0,00
17	11,66	13,10	12,75	10,00	14,00	13,30	11,86	13,26	10,00	14,00	4,00
18	8,31	8,30	12,41	7,80	7,57	7,70	6,50	6,70	6,50	12,41	5,91
19	4,78	16,20	2,00	0,50	7,54	1,30	6,89	4,70	0,50	16,20	15,7
21		10,20	7,51	9,70	15,00	9,80	7,24	20,40	7,24	20,40	13,16
23	6,95	8,00	5,54	2,20	5,48	6,30	3,90	7,20	2,20	8,00	5,80
25	10,87	13,00	11,84	10,50	13,00	13,45	11,26	13,64	10,50	13,64	3,14
26	11,53	13,13	5,30	11,98	12,92	12,80	14,41	11,90	5,30	14,41	9,11
28	15,16	15,50	11,70	17,20	15,20	21,70	26,20	18,60	11,70	26,20	14,5
29	5,5	9,00	7,28	8,40		8,20	9,80	9,10	7,28	9,80	2,52
33	7,21	7,20	4,50	6,58		6,30	6,40	10,15	4,50	10,15	5,65
39	12,93	6,50	15,50	18,10		23,20	24,65	25,80	6,50	25,80	19,3
40	3,86	5,40	2,73	1,54		6,50	6,83		1,54	6,83	5,29
41	9,57	12,40	12,70	11,10	11,42	14,28	12,42	15,32	11,10	15,32	4,22
45	4,05	6,23	4,50	7,40	6,68	7,24	7,77	7,50	4,50	7,77	3,27
48		7,14				13,24	11,40	11,35	7,14	13,24	6,10
49	12,04	3,50	8,13	2,10	8,15	2,90	4,20	3,70	2,10	12,04	9,94
50	5,08	8,40	11,07	11,10	10,24	11,35	11,78	11,80	8,40	11,80	3,40
51	3,83	3,80	2,78	4,10	4,55	4,53	5,20	6,80	2,78	6,80	4,02
53		8,00	7,10		9,50	9,30	9,40	12,10	7,10	12,10	5,00
10A	12,38	14,00	12,74	13,50	16,10	20,63	18,15	22,90	12,74	22,90	10,16
15A	27,46	25,20	27,90	27,68	41,10	32,80	42,60	27,06	25,20	42,60	17,4
15B	11,16	11,78	13,50	20,65	12,27	12,60	16,60	13,18	11,78	20,65	8,87
22A	6,36	4,53	4,00						4,00	6,36	2,36
41A		6,90	6,10	12,60		12,20	24,12	10,18	6,10	24,12	18,02
44A	5,09	6,20	5,10	6,50	6,25	6,32	11,00	7,40	5,10	11,00	5,90
52B	5,43	8,30	6,37	5,00	9,15	5,40	8,24	9,17	5,00	9,17	4,17
5A	16,54	17,10	19,00	19,29	20,57	20,43	20,00	18,75	17,10	20,57	3,47
5B	9,52	23,40	21,80	8,93	24,55	3,30	10,25	9,75	3,30	24,55	21,25
7A	10,14	8,40	5,10	7,10	17,10	8,40	11,00	8,86	5,10	17,10	12,0

Obs.: Células em branco = medida não realizada

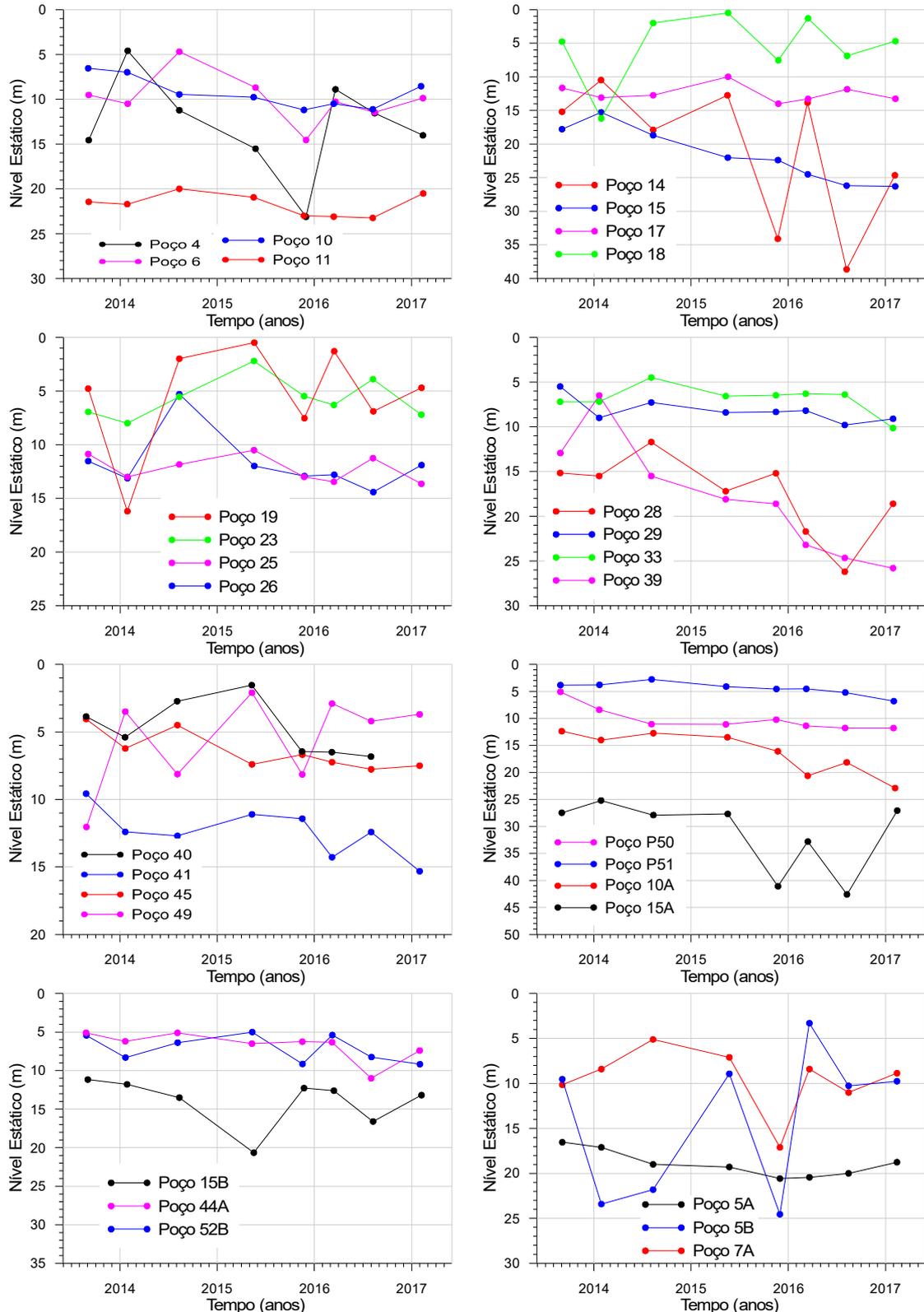


Figura 01 – Variação dos níveis estáticos entre a primeira e a oitava campanha

Dentre os poços com observação de NE na oito campanhas de monitoramento, a maior variação registrada foi no poço 14, 28,13m, variando o NE entre 10,5m, em janeiro de 2014 e

38,63m, em agosto de 2016. Já o poço 25 foi o que apresentou a menor oscilação do NE, apenas 3,14 m, variando entre 10,50 m, em maio de 2015 e 13,64m em fevereiro de 2017.

Dos vinte e seis poços com observações em todas as campanhas de monitoramento apenas sete apresentaram oscilação do NE acima de 10 metros.

Em vinte poços dos trinta e seis com medidas de NE na oitava campanha, vinte apresentaram recuperação dos níveis em relação a sétima campanha. É possível que isto seja um indicativo das chuvas que ocorreram no mês de janeiro de 2017 em algumas áreas do semiárido nordestino.

Como os poços são muitos distantes entre si, chegando a dezenas de quilômetros, mesmo aqueles pertencentes a um mesmo eixo, e considerando a heterogeneidade e anisotropia do meio, não há sentido fazer um mapa potenciométrico usando as informações de NE, como dito nos relatórios das campanhas anteriores.

Também não seria possível utilizar dados de bancos de dados, como o Siagas da CPRM, para complementar as informações para elaboração de um mapa potenciométrico, uma vez que as informações de nível estáticos nesses bancos de dados não são atualizadas, normalmente são obtidas no momento da construção do poço. Assim, utilizar esses dados, com os dados atuais, resultaria em um mapa totalmente desprovido de significado e representatividade. Como se ver, em alguns poços, ao longo dos três anos de monitoramento, a variação do NE chegou a 28,13 metros

### 3. ANÁLISE DA QUALIDADE DA ÁGUA

Nas tabelas 02 e 03 são apresentados os resultados para coliformes totais e termos tolerantes, respectivamente, para as oito campanhas de monitoramento.

Quanto à qualidade da água, nas oito campanhas, pode-se constatar de imediato que em todos os poços é comum a contaminação da água por coliformes totais e termotolerantes. Em todos os poços, pelo menos, em três campanhas foi positivo para a presença de coliformes. Os coliformes termotolerantes ocorrem em menor quantidade, mas tal como os totais em quantidades preocupantes.

Observa-se também que em alguns poços há uma oscilação quanto à contaminação de coliformes. Em algumas campanhas estão presentes, enquanto em outra ausente. Os dados disponíveis não permitem identificar as razões dessas oscilações, porém uma possível causa, ou, pelo menos, um dos fatores que contribuíram para essa variação, tal como explicado nos relatórios anteriores, é a época do ano das coletas de amostras. Campanhas realizadas em meses que chove menos, como nos meses de agosto a dezembro, diminui o transporte de água contaminada para os poços, nos meses mais chuvosos, de dezembro a abril, as chuvas aumentam o fluxo de água

contaminada, uma vez que, a proteção sanitária dos poços é precária. Seria necessária uma investigação caso a caso para determinar as causas exatas da contaminação bacteriológica.

Tabela 02 – Resultados coliformes totais das oito campanhas de monitoramento

Poço	Coliformes Totais (NMP/100mL)							
	Campanhas							
	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª
4		7,8	4,5	A	A	31,0	130,0	>1600
6	9,3	33,0	>1600	>1600	130,0	46,0	>1600	A
8	A	2,0	A	A	33,0	2,0	A	
10	A	2,0	A	4,5	6,8	A	2	130,0
11		2,0	2,0	240,0	7,8	4,5	>1600	
12	0,36	23,0		350,0	170,0			A
13	A	11,0	4,5	350,0	A	240,0	A	A
14	2,3	210,0	540,0	240,0	41,0		A	4,0
15	A	2,0	17,0	4,0	A	4,5	5,0	
16	1,5	170,0	1600,0					81,0
17	2,3	>1600	130,0	1600,0	79,0	79,0	>1600	
18	9,3	350,0	920,0	>1600	240,0			>1600
19	43,0	920,0		>1600	>1600	1600,0	>1600	210,0
21	2,3	150,0	79,0	240,0	220,0	33,0	32,0	47,0
23	A	4,0	9,3	23,0	13,0	33,0	1600	28,0
25	0,36	17,0	33,0	13,0	>1600	23,0	>1600	45,0
26	0,36	38,0	920,0	79,0	170,0	70,0	1600	A
28	2,3	17,0	2,0	350,0	240,0	13,0	A	A
29	A	130,0	70,0	240,0	140,0	540,0	>1600	49,0
33	7,4	110,0	11,0	11,0	2,0	130,0	350,0	A
39	1,4	920,0	540,0	110,0	7,8	>1600	46,0	
40	43,0	540,0	>1600	130,0	13,0			A
41	A	4,0	22,0	>1600	A	130,0	>1600	A
45	2,3	9,3	4,5	A	A	110,0	>1600	A
48	9,2					4,5	920,0	
49	23,0		540,0		A		>1600	A
50	A	63,0	11,0	A	A	7,8	20,56	A
51	A	23,0	23,0	>1600	A	7,8	46,0	A
53	A	4,5	4,5	A	A	2,0	A	22,0
10A	93,0	4,0	23,0	49,0	33,0	4,5	A	79,0
15A	A	4,5	13,0	49,0	34,0	A		38,0
15B	9,3	>1600	130,0	27,0	540,0	240,0	220,0	
41A	2,3			130,0	17,0	23,0	220,0	A
44A	A	1600,0	17,0	7,8	A	130,0	>1600	A
52B	15,0	14,0	4,5	>1600	A	23,0	A	
5A	0,92	49,0	130,0	240,0	350,0	70,0	540,0	
5B	3,6	280,0	920,0		240,0		130,0	
7A	3,8				>1600	>1600	>1600	

Obs.: A = ausente; Células em branco = medida não realizada

Tabela 03 – Resultados coliformes termotolerantes das oito campanhas de monitoramento

Poço	Coliformes Termotolerantes (NMP/100mL)							
	Campanhas							
	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª
4		A	A	A	A	A	7,0	350,0
6	A	7,8	34,0	13,0	79,0	7,8	1600	79,0
8	A	0,0	0,0	A	23,0	A	A	A
10	A	0,0	0,0	A	4,5	A	A	A
11		0,0	0,0	2,0	2,0	2,0	>1600	79,0
12	A	2,0		170,0	13,0			
13	A	4,5	2,0	14,0	A	17,0	A	A
14	2,3	39,0	350,0	45,0	22,0		A	A
15	A	0,0	0,0	A	A	2,0	A	A
16	A	10,0	49,0					
17	A	540,0	33,0	240,0	49,0	13,0	5,0	32,0
18	4,3	130,0	170,0	920,0	49,0			
19	9,3	350,0		1600,0	1600,0	31,0	>1600	>1600
21	0,92	70,0	33,0	9,3	49,0	7,8	A	31,0
23	A	0,0	0,0	4,5	6,8	17,0	120,0	20,0
25	0,36	11,0	23,0	A	1600,0	13,0	>1600	11,0
26	A	33,0	130,0	49,0	49,0	23,0	4,0	24,0
28	A	4,5	0,0	130,0	79,0	4,5	A	A
29	A	22,0	2,0	3,7	49,0	110,0	>1600	2,0
33	7,4	23,0	0,0	A	A	49,0	A	110,0
39	A	4,5	240,0	33,0	4,5	17,0	4,5	A
40	9,2	350,0	1600,0	22,0	7,8			
41	A	0,0	2,0	170,0	23,0	34,0	220,0	170,0
45	A	0,0	0,0	A	130,0	2,0	110,0	A
48	A					4,5	920,0	>1600
49	A		4,5		A		>1600	
50	A	11,0	2,0	A	23,0	A	24,0	13,0
51	A	23,0	0,0	>1600	24,0	4,5	A	A
53	A	0,0	2,0	A	A	2,0	A	A
10A	4,3	0,0	7,8	17,0	7,8	A	A	A
15A	A	0,0	0,0	13,0	13,0	A		2,0
15B	4,3	1600,0	13,0	2,0	33,0	33,0	21,0	14,0
41A	2,3			79,0	11,0	A	49,0	
44A	A	46,0	0,0	7,8	>1600	23,0	540,0	1600,0
52B	A	0,0	2,0	>1600	A	7,8	A	A
5A	A	33,0	2,0	31,0	79,0	13,0	49,0	
5B	A	17,0	130,0		110,0		7,0	
7A	2,3				170,0	1600,0	1600,0	

Obs.: A = ausente; Células em branco = medida não realizada

Tal como mostrado nos relatórios das campanhas anteriores, isso demonstra a precariedade da proteção sanitária dos poços, o que é preocupante, pois o uso pela população das águas desses poços a coloca em risco de adquirir doenças.

Quando mal tamponados, os poços permitem a entrada de insetos, animais de pequeno porte e água contaminada. É comum a existência de poços malcuidados, às vezes, até com presença de lixo. Nas fotografias da Figura 02 são mostrados dois exemplos de poços com bocas em situações inadequadas.



Poço 17



Poço 44A

Figura 02 – Exemplos de condições de boca de poço

Tal como na campanha anterior, a correlação entre a profundidade do nível da água no poço e a quantidade de coliformes totais foi muito baixa, praticamente o mesmo das campanhas anteriores.

A salinidade da água é fator comum nos poços construídos no embasamento cristalino do semiárido nordestino, segundo Demetrio<sup>1</sup> et.al., 2007, há uma probabilidade de cerca de 60% para um poço apresentar água com sólidos totais dissolvidos acima de 1000 mg/L, limite estabelecido para a potabilidade conforme a Portaria2914/11 do Ministério da Saúde, que regulamenta a matéria.

<sup>1</sup> Demetrio, J.G.A., Feitosa, E.C., Saraiva, A.L, Água Aquífero Fissurais, Capítulo 4, O Uso Sustentável dos Recursos Hídricos em Regiões Semi-Áridas, org por Cirilo J.A. et.Al, Editora Universitária UFPE, Recife, 2007.

Um fato que chama a atenção, tal como nas campanhas anteriores, na questão da salinidade, é que a maioria das águas salinizadas se concentraram no eixo Leste, tal como mostrado na tabela 04.

Na figura 03 são apresentados os gráficos da variação do STD nos poços com valores em todas as oito campanhas de monitoramento. Como se pode observar na grande maioria dos poços não houve variações significativas do STD na água dos poços monitorados. Também não se observa nenhum tipo de tendência nas curvas.

A razão da escolha do STD para a elaboração dos gráficos da figura 03, reside no fato de ser o único parâmetro dos três que indicam a salinidade da água que tem valor de referência na portaria 22914/11 do Ministério da Saúde. Além do mais, como mencionado, a salinidade e o STD são calculados a partir da condutividade elétrica da água, assim, os gráficos para esses três parâmetros seriam semelhantes.

No gráfico da figura 04 é apresentado a relação entre os sólidos totais dissolvidos e o nível estático em cada poço. Percebe-se que há uma relação muito fraca entre esses dois parâmetros, cujo coeficiente de correção foi de apenas -0,20. O sinal negativo indica que a fraca relação é negativa, ou seja, quando os níveis estáticos são mais profundos os sólidos totais seriam menores, e vice-versa. Assim na época do verão, quando os NE são maiores, o STD seria menor e no inverno o contrário. Apesar de contraditório esse resultado possa parecer, é coerente com o resultado de outras pesquisas que se estar desenvolvendo em outras áreas. A explicação seria que no verão a evaporação faria precipitar os sais no solo. As chuvas de inverno lavariam o solo, levando os sais para a zona saturada, aumentando os valores dos STD. Mas, isso são apenas hipóteses, a correlação é muito baixa e seriam necessários outros estudos para comprová-las.

Comparando-se os valores obtidos na oitava campanha com os da sétima campanha, nos trinta poços com medidas de STD, percebe-se que em 25 o valor aumentou na oitava campanha. Associados ao aumento do NE, o aumento do STD pode ter sido influenciado pelas precipitações, conforme explicado no parágrafo anterior.

Quanto ao nitrato, o valor máximo permitido (VMP) pela Portaria 2914/11 é de 10 mg/L. Este parâmetro é indicativo de contaminação antrópica, principalmente através de esgoto. Na tabela 05 são mostradas todas as concentrações obtidas do Nitrato ao longo das oito campanhas.

Como esses poços estão na zona rural, normalmente próximos a currais, é possível que estes sejam as prováveis fontes de contaminação. Outro problema também, é que poços construídos em terrenos cristalinos raramente se faz a cimentação do espaço anelar entre o revestimento e a perfuração na porção mais próxima do solo.

Tabela 04 – Resultados de STD (g/L) para as oito campanhas de monitoramento

POÇOS	Eixo	Campanhas								Mínimo	Máximo	Média
		1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª			
4	N	0,47	0,36	0,32	0,35	0,71	0,32	0,35	0,72	0,32	0,72	0,45
6	N	1,47	1,52	1,42	1,24	1,33	1,29	1,25	1,40	1,24	1,52	1,37
8	N	0,39	0,38	0,33	0,31	0,48	0,56	0,52	0,68	0,31	0,68	0,45
10	N	0,79	0,76	0,77	0,70	0,75	0,73	0,74	1,09	0,70	1,09	0,79
11	N	2,28	2,13	2,33	2,01	2,26	2,20	2,04	2,34	2,01	2,34	2,20
12	N	0,51	0,52		0,47	0,53				0,47	0,53	0,51
13	N	0,33	0,27	0,32	0,20	0,34	0,25	0,34	0,32	0,20	0,34	0,30
14	N	0,48	0,27	0,35	0,24	0,36		0,63	0,51	0,24	0,63	0,41
15	N	0,15	0,16	0,16	0,14	0,15	0,14	0,14	0,17	0,14	0,17	0,15
16	N	0,45	0,44	0,45						0,44	0,45	0,45
17	N		0,34	0,34	0,32	0,34	0,34	0,34	0,39	0,32	0,39	0,34
18	N	0,46	0,44	0,44	0,41	0,42				0,41	0,46	0,43
19	N	0,39	0,40		0,39	0,38	0,54	0,49	0,58	0,38	0,58	0,45
21	N	0,48	0,51	0,47	0,43	0,56	0,51	0,46	0,54	0,43	0,56	0,50
23	N	0,72	0,72	0,60	0,54	0,62	0,59	0,6	0,74	0,54	0,74	0,64
25	N	0,42	0,43	0,45	0,50	0,60	0,65	0,58	0,78	0,42	0,78	0,55
26	N	0,58	0,56	0,55	0,50	0,54	0,54	0,51	0,58	0,50	0,58	0,55
28	L	0,44	0,42		0,38	0,81	0,40	0,47	0,79	0,38	0,81	0,53
29	L	1,56	1,55	1,52	1,40	1,42	1,38	1,4	1,66	1,38	1,66	1,49
33	L	1,74	1,78	1,80	1,69	1,96	2,36	1,85	2,18	1,69	2,36	1,92
39	L	5,20	5,09	5,10	4,95	5,51	5,32	5,45	5,89	4,95	5,89	5,31
40	L	3,98	3,91	3,54	2,83	3,91				2,83	3,98	3,63
P41	L	2,04	2,01	2,00	1,96	2,10	1,94	1,63	1,61	1,61	2,10	1,91
P45	L	2,23	2,29	2,33	2,19	2,38	2,30	2,3	2,55	2,19	2,55	2,32
P48	L						1,91	2,33	2,60	1,91	2,60	2,28
P49	L	1,71		1,72		1,78		1,84		1,71	1,84	1,76
P50	L	3,18	2,90	2,71	2,56	2,81	2,38	2,76	2,93	2,38	3,18	2,78
P51	L	1,56	1,48	1,41	1,29	1,45	1,28	1,41	1,65	1,28	1,65	1,44
P53	L		1,63	1,44	1,89	1,87	2,05	1,64	2,19	1,44	2,19	1,82
P10A	N	0,17	0,16	0,14	0,14	0,14	0,15	0,15	0,17	0,14	0,17	0,15
P15A	N	0,38	0,40	0,41	0,37	0,36	0,40		0,50	0,36	0,50	0,40
P15B	N	0,42	0,39	0,36	0,35	0,37	0,35	0,38	0,47	0,35	0,47	0,39
P22A	N	0,73								0,73	0,73	0,73
P41A	L				7,04	5,70	5,13	5,27		5,13	7,04	5,79
P44A	L	3,11	3,90	4,25	4,54	4,94	2,79	4,55	6,29	2,79	6,29	4,30
P52B	L	5,93	6,75	4,77	5,58	5,48	3,95	5,42	4,68	3,95	6,75	5,32
P5A	N	0,89	0,89	0,89	0,84	0,89	0,93	0,94		0,84	0,94	0,90
P5B	N		0,48	0,46		0,45				0,45	0,48	0,46
P7A	N					1,72	1,83			1,72	1,83	1,78

Obs.: Valores em vermelho superam o VMP da Portaria 2914/11 do Ministério da Saúde; Células em branco= medida não realizada

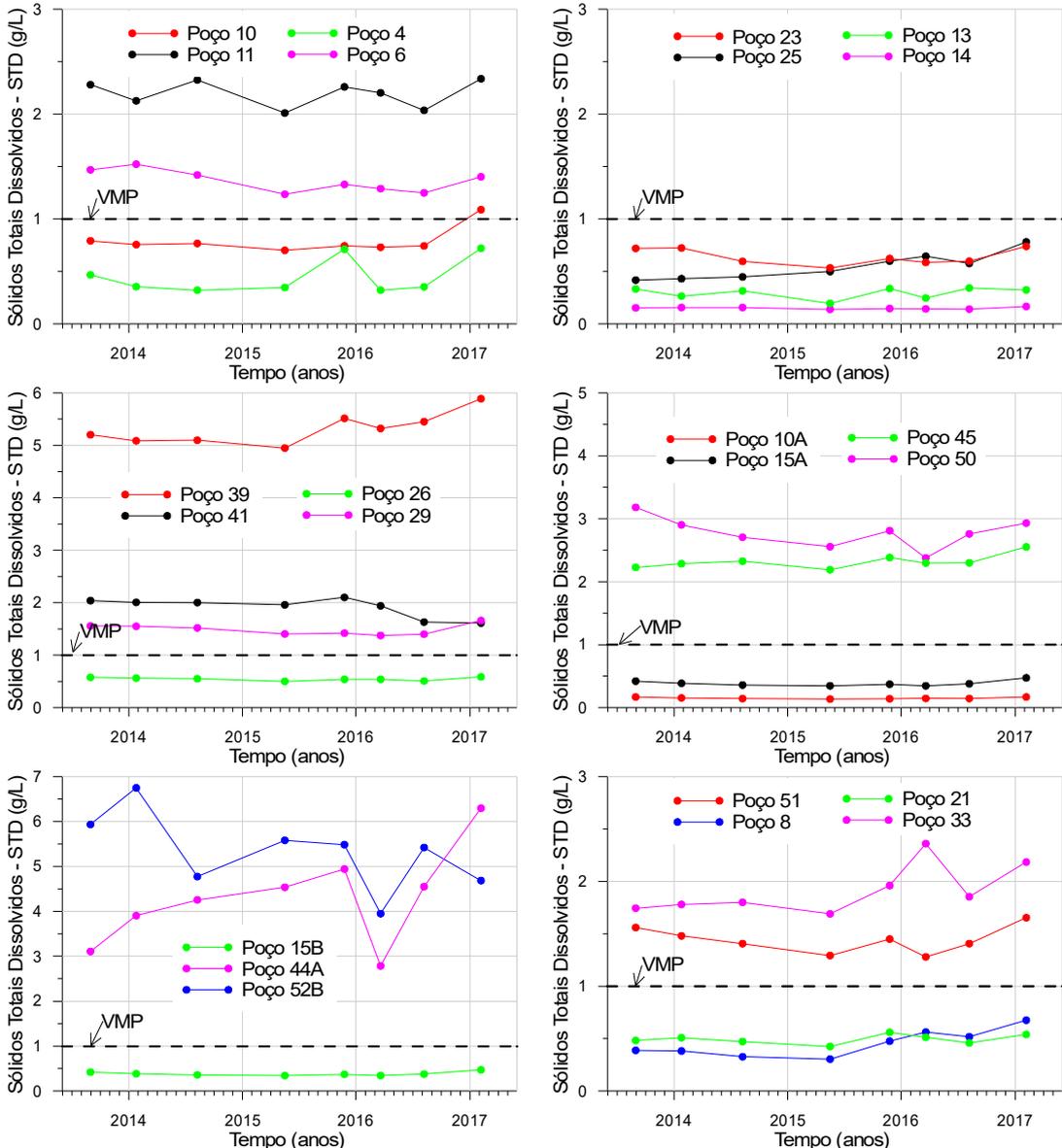


Figura 03- Variação do STD nos poços com observação nas oito campanhas de monitoramento

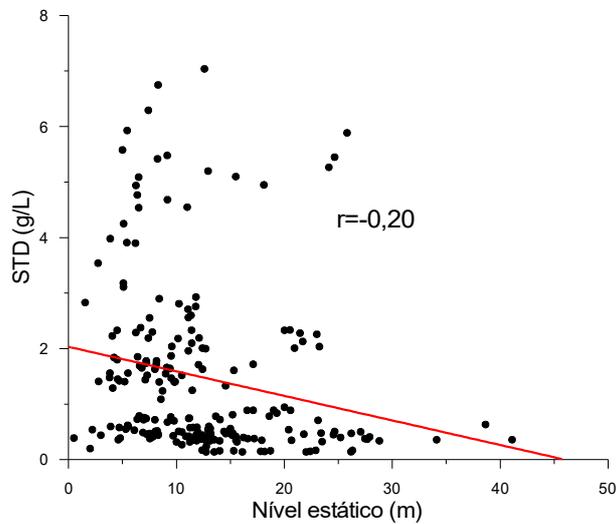


Figura 04 – Relação NE x STD

Tabela 05 – Concentrações de nitrato ao longo das oito campanhas de monitoramento

Poço	Campanhas								Mínimo	Máximo	Média
	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª			
4		3,00	0,80	2,00	2,70	9,60	0,35	0,80	0,35	9,60	2,75
6	2,48	2,00	3,20	3,00	3,00	0,90	0,80	0,80	0,80	3,20	2,02
8	0,88	3,00	1,70	0,50	0,70	0,43	0,40	0,70	0,40	3,00	1,04
10	<LQ	0,10	0,20	0,05	0,03	0,13	0,03	0,04	0,03	0,20	0,08
11		5,00	7,20	3,20	5,20	1,72	0,37	1,87	0,37	7,20	3,51
12	0,65	1,00		0,30	0,30				0,30	1,00	0,56
13	1,81	8,00	10,80	1,20	13,40	2,09	4,22	2,06	1,20	13,40	5,45
14	4,29	1,00	4,10	0,60	2,70		4,33	1,52	0,60	4,33	2,65
15	0,16	0,30	0,30	0,25	0,10	0,23	0,11	0,08	0,08	0,30	0,19
16	1,58	2,00	2,00						1,58	2,00	1,86
17	0,77	1,00	1,20	0,30	0,40	0,30	0,12	0,37	0,12	1,20	0,56
18	0,47	0,40	0,90	0,30	0,10				0,10	0,90	0,43
19	2,26	4,00		3,40	7,60	5,20	4,70	3,32	2,26	7,60	4,35
21	<LQ	0,30	0,30	0,10	0,40	0,55	0,11	0,18	0,10	0,55	0,28
23	0,86	1,00	1,80	0,70	0,70	1,05	0,49	0,90	0,49	1,80	0,94
25	0,16	0,30	0,50	0,24	0,20	0,11	0,06	0,18	0,06	0,50	0,22
26	0,92	1,00	0,70	0,20	0,40	0,20	0,38	0,50	0,20	1,00	0,54
28	1,35	1,00	4,60	5,20	6,00	2,90	1,00	1,00	1,00	6,00	2,88
29	2,26	4,00	10,60	4,50	6,00	8,30	2,90	0,90	0,90	10,60	4,93
33	2,93	5,00	5,10	3,60	2,00	6,50	0,28	0,24	0,24	6,50	3,21
39	0,36	80,00	144,60	160,00	8,00	10,30	35,50	21,58	0,36	160,00	57,54
40	3,84	7,00	17,20	3,90	8,00				3,84	17,20	7,99
41	1,81	2,00	8,40	6,00	6,00	5,60	0,33	0,90	0,33	8,40	3,88
45	6,55	12,00	12,00	20,00	12,00	12,66	4,66	2,90	2,90	20,00	10,35
48						12,37	5,70	2,85	2,85	12,37	6,97
49	0,47		1,40		0,40		0,22		0,22	1,40	0,62
50	22,60	16,00	30,00	27,00	6,00	16,39	20,56	10,59	6,00	30,00	18,64
51	1,58	2,00	8,00	5,00	6,00	5,80	0,39	1,75	0,39	8,00	3,82
53	7,00	16,00	20,80	18,00	10,00	9,36	0,02	4,18	0,02	20,80	10,67
10A	2,26	4,00	5,20	3,80	6,30	2,54	1,15	1,57	1,15	6,30	3,35
15A	1,58	0,80	2,50	0,90	0,40	1,17		0,80	0,40	2,50	1,16
15B	1,81	3,00	3,60	2,00	3,90	1,01	<LQ	1,53	1,01	3,90	2,41
22A	4,06								4,06	4,06	4,06
41A	3,84			120,00	8,00	20,18	16,44		3,84	120,00	33,69
44A	0,90	0,60	4,60	2,00	0,60	0,10	0,50	0,70	0,10	4,60	1,25
52B	0,20	1,00	5,00	2,00	0,60	6,40	2,28	1,31	0,20	6,40	2,35
5A	3,61	7,00	12,10	12,00	7,90	0,44	4,51		0,44	12,10	6,79
5B	4,52	7,00	13,50		8,80				4,52	13,50	8,46

Obs.: Valores em vermelho superaram o VMP de 10,0 mg/L estabelecido pela portaria 2914/11;  
 <LQ= Concentração abaixo do limite de detecção do equipamento; Células em branco = medida não realizada

Como se pode observar na tabela 05 concentrações altas de nitrato é recorrente nos poços 39, 45, 50 53 e 41A, chegando a 16x o VMP no poço 39, na terceira campanha. O poço 50 só não ultrapassou o VMP apenas na campanha 05.

Nos gráficos da figura 05 são apresentadas as evoluções do pH ao longo das oito campanhas, nos poços com medidas em todas as campanhas de monitoramento.

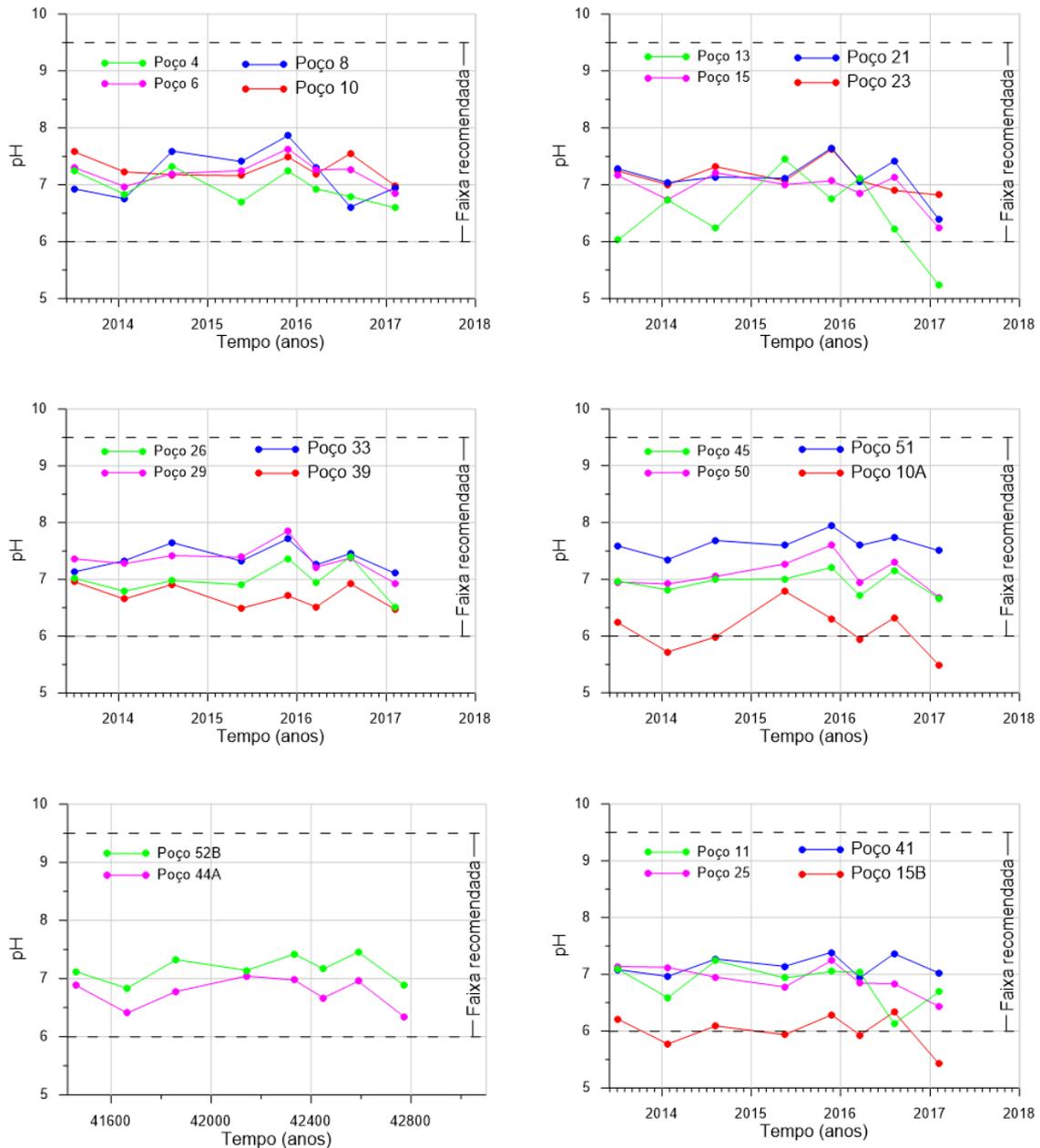


Figura 05 – Evolução do pH ao longo das oito campanhas de monitoramento

Apenas os poços 13, 15B e 10A que apresentaram alguns valores de pH fora da faixa recomendada pelo Ministério da Saúde, que de 6,0 a 9,0.

Observa-se na figura 05 que não houve variações significativas de pH e no geral as águas, ao longo do monitoramento, apresentaram um caráter neutro a ligeiramente básica. Apenas nos poços 10A e 15B é que as águas foram ácidas.

Na tabela 06 são apresentados todos os valores de oxigênio dissolvidos observados em todas as oito campanhas de monitoramento.

Tabela 06 – Valores de oxigênio dissolvido (mg/L) ao longo das oito campanhas de monitoramento

Poço	Campanhas								Mínimo	Máximo	Média
	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª			
4	4,78	4,10	3,66	2,98	8,58	4,10	3,51	3,00	2,98	8,58	4,53
6	4,62	4,93	4,35	3,40	7,80	7,63	5,17	4,39	3,40	7,80	5,41
8	5,95	6,47	6,56	3,96	8,52	7,56	4,52	2,81	2,81	8,52	6,22
10	5,33	4,92	3,87	1,52	6,24	5,35	4,48	4,17	1,52	6,24	4,53
11	4,67	4,12	4,82	2,77	7,94	5,30	2,87	3,45	2,77	7,94	4,64
12	4,15	3,70		4,00	7,43				3,70	7,43	4,82
13	6,56	5,44	5,05	3,71	8,00	5,68	6,22	4,96	3,71	8,00	5,81
14	5,69	7,66	4,63	3,46	6,79		5,06	2,94	2,94	7,66	5,55
15	5,48	2,68	3,42	2,29	7,26	6,88	5,18	4,80	2,29	7,26	4,74
16	4,37	4,80	4,28						4,28	4,80	4,48
17		4,37	4,99	2,84	7,04	4,93	5,44	3,66	2,84	7,04	4,94
18	4,36	4,65	4,67	2,65	6,56				2,65	6,56	4,58
19	6,98	6,19		2,78	7,46	5,63	3,33	3,72	2,78	7,46	5,40
21	5,57	4,87	3,62	2,83	7,33	4,57	4,38	1,33	1,33	7,33	4,74
23	5,74	3,49	4,38	2,36	6,77	3,47	3,50	1,68	1,68	6,77	4,24
25	7,43	5,59	4,50	3,32	7,51	5,14	3,85	3,43	3,32	7,51	5,33
26	4,97	7,68	5,61	3,76	7,98	6,55	4,60	3,91	3,76	7,98	5,88
28	5,61	5,74		4,35	7,06	5,84	4,71	4,63	4,35	7,06	5,55
29	5,36	4,90	4,50	5,18	8,19	5,46	5,37	3,22	3,22	8,19	5,57
33	7,17	3,72	3,14	2,57	7,26	6,80	2,97	3,65	2,57	7,26	4,80
39	8,30	3,53	5,35	4,83	6,77	5,90	3,70	2,67	2,67	8,30	5,48
40	6,09	5,08	4,26	3,79	6,76				3,79	6,76	5,20
41	8,18	6,37	6,02	4,61	7,23	6,14	6,14	4,53	4,53	8,18	6,38
45	7,39	5,94	4,31	3,19	7,57	4,53	2,86	2,33	2,33	7,57	5,11
48						8,00	4,99	4,64	4,64	8,00	6,50
49	6,72		4,86		6,95		4,40		4,40	6,95	5,73
50	7,41	3,90	4,46	3,77	7,22	3,75	3,32	1,73	1,73	7,41	4,83
51	6,78	6,65	7,15	4,88	7,46	8,00	7,12	5,97	4,88	8,00	6,86
53		5,23	5,49	2,90	6,51	3,52	3,94	3,40	2,90	6,51	4,60
10A	5,90	5,34	6,23	4,11	7,83	5,47	5,88	4,11	4,11	7,83	5,82
15A	5,48	5,87	5,38	3,12	7,80	6,34		3,98	3,12	7,80	5,67
15B	6,31	4,71	6,33	3,01	7,23	4,97	3,90	3,38	3,01	7,23	5,21
22A	5,57								5,57	5,57	5,57
41A				3,48	7,36	6,83	7,65		3,48	7,65	6,33
44A	5,44	5,06	6,42	4,53	7,45	4,55	3,51	3,35	3,35	7,45	5,28
52B	3,27	3,56	4,98	3,58	6,77	4,46	3,55	3,45	3,27	6,77	4,31
5A	5,08	5,58	5,89	2,96	8,65	7,05	4,89		2,96	8,65	5,73
5B		5,18	5,14		9,21				5,14	9,21	6,51
7A					7,55	6,17			6,17	7,55	6,86

Obs.: Células em branco = medida não realizada

Segundo Custódio e Llamas, 1983<sup>2</sup>, as concentrações de oxigênio dissolvido na água subterrânea variam entre 0 e 5 mg/L, frequentemente inferior a 2 mg/L, enquanto na água de superfície é em torno de 10 mg/L. Os valores apresentados na tabela 06 mostram diversos valores acima de 5,0 mg/L e os valores médios, em todos os poços, muito próximos a esse valor. O valor máximo observado foi 9,51 mg/L, no poço 5B, quinta campanha, valor compatível aos das águas de superfície.

Uma possível explicação seria a natureza fraturada do aquífero que poderia propiciar movimento turbulento da água,- principalmente no momento da recarga, o que favoreceria a dissolução do oxigênio, porém, não há elementos suficientes para corroborar essa.

Ao contrário dos sólidos totais dissolvidos, que apresentou uma diferença de comportamento entre os dois eixos da transposição, o oxigênio dissolvido não tem nenhuma diferença de entre os dois eixos.

Na tabela 07 é apresentada a matriz de correlação entre todos os parâmetros medidos durante as oito campanhas de monitoramento. Como se pode perceber a correlação só é alta entre a CE, o STD e a salinidade, mas isto porque os dois últimos parâmetros são na realidade calculados a partir da CE e não medidos, como explicado anteriormente. Para os demais parâmetros as correlações são baixíssimas, próximas a zero. A maior correlação encontrada foi entre os CTT (Coliformes termotolerantes) os CT (coliformes totais), 0,57. Na tabela 07 foram marcados em vermelho as correlações maiores ou iguais a 0,3, que foram registrados entre o pH e o NE (-0,35), a salinidade e turbidez (0,3) e entre a salinidade e o nitrato (0,44).

Tabela 07 – Matriz de correlação entre os parâmetros analisados

	NE	pH	T (°C)	Turb	CE	STD	OD	Salinidade	Nitrato	CTT	CT
NE	1,00	<b>-0,35</b>	0,15	-0,14	-0,14	-0,14	0,13	-0,11	0,04	-0,13	-0,14
pH	<b>-0,35</b>	1,00	-0,01	0,12	0,05	0,05	0,22	-0,06	-0,10	-0,01	-0,04
T (°C)	0,15	-0,01	1,00	0,10	-0,27	-0,27	-0,02	-0,01	0,01	0,07	0,08
Turb	-0,14	0,12	0,10	1,00	0,29	0,29	-0,06	<b>0,30</b>	-0,03	-0,02	-0,06
CE	-0,14	0,05	-0,27	0,29	1,00	<b>1,00</b>	0,14	<b>1,00</b>	-0,03	-0,06	-0,11
STD	-0,14	0,05	-0,27	0,29	<b>1,00</b>	1,00	0,14	1,00	-0,03	-0,06	-0,11
OD	0,13	0,22	-0,02	-0,06	0,14	0,14	1,00	-0,02	-0,05	-0,02	-0,04
Salinidade	-0,11	-0,06	-0,01	<b>0,30</b>	<b>1,00</b>	1,00	-0,02	1,00	<b>0,44</b>	0,06	-0,14
Nitrato	0,04	-0,10	0,01	-0,03	-0,03	-0,03	-0,05	<b>0,44</b>	1,00	-0,06	0,07
CTT	-0,13	-0,01	0,07	-0,02	-0,06	-0,06	-0,02	0,06	-0,06	1,00	<b>0,53</b>
CT	-0,14	-0,04	0,08	-0,06	-0,11	-0,11	-0,04	-0,14	0,07	<b>0,53</b>	1,00

<sup>2</sup> Custódio, E. e Llamas, M.R., Hidrologia Subterrânea, Edições Omega, Barcelona, 2ª Edição, 1983

**4. ANEXOS**

Anexo 4.1 – Resultados obtidos na oitava campanha de monitoramento

Poço	Data coleta	NE (m)	pH	T (°C)	Turbidez (NTU)	CE (µs/cm)	STD (g/L)	OD (mg/L)	Salidade (%Salt)	Nitrato (mg/L N)	CTT (NMP/100ml)	CT (NMP/100ml)	Caracterização do ambiente
3	13/02/2017												Poço sem sistema de bombeamento e entupido. Nas proximidades existe área de pastagem de animais e habitação em cota mais elevada.
4	13/02/2017	14,03	6,60	30,15	0,00	1,13	0,72	3,00	0,03	0,80	350,0	>1600	Bomba se encontrava desligada. Nas proximidades do poço existe área de pastagem e plantio irrigado.
6	13/02/2017	9,88	6,84	30,41	0,00	2,19	1,40	4,39	0,07	0,80	79,0	>1600	Bomba se encontrava desligada. Nas proximidades do poço existe área de pastagem, habitação em cota mais elevada e a 30 metros um barramento de água.
8	14/02/2017	9,17	6,95	29,43	0,79	1,05	0,68	2,81	0,03	0,70	<LQ	<LQ	Bomba se encontrava desligada. Poço abastece a cidade de Jati/CE. Nas proximidades existe área de plantio irrigado.
9	14/02/2017												Poço desativado da CAGECE sem sistema de bombeamento.
10	06/02/2017	8,56	6,98	31,30	2,76	1,70	1,09	4,17	0,05	0,04	<LQ	5,0	Bomba se encontrava desligada. Nas proximidades do poço existe áreas de pastagem e curral de animais.
11	14/02/2017	20,51	6,69	28,95	2,36	3,65	2,34	3,45	0,13	1,87	79,0	130,0	Bomba se encontrava desligada. Nas proximidades do poço existe criação de porcos e banheiro com fossa séptica.
12	06/02/2017	9,50											Poço sem sistema de bombeamento.
13	06/02/2017	23,50	5,23	30,57	0,46	0,51	0,32	4,96	0,01	2,06	<LQ	<LQ	Bomba encontrava-se desligada. Nas proximidades do poço existe área de pastagem e plantio irrigado.

Anexo 4.1 – Resultados obtidos na oitava campanha de monitoramento (continuação)

Poço	Data coleta	NE (m)	pH	T (°C)	Turbidez (NTU)	CE (µs/cm)	STD (g/L)	OD (mg/L)	Salidade (%Salt)	Nitrato (mg/L N)	CTT (NMP/100ml)	CT (NMP/100ml)	Caracterização do ambiente
14	06/02/2017	24,65	6,14	30,95	0,07	0,79	0,51	2,94	0,02	1,52	<LQ	<LQ	Bomba se encontrava desligada. Nas proximidades do poço existe áreas de pastagem, curral e habitações.
15	07/02/2017	26,30	6,24	29,27	0,78	0,26	0,17	4,80	0,01	0,08	<LQ	4,0	Bomba encontrava-se ligada e não foi possível desligá-la. Nas proximidades do poço existe área de pastagem de animais e habitações com fossas sépticas a 50 metros. Poço abastece a comunidade das 05h as 13h.
16	08/02/2017												Poço sem sistema de bombeamento, área foi desapropriada. O poço está inseri em manancial.
17	08/02/2017	13,26	6,66	31,41	0,00	0,61	0,39	3,66	0,02	0,37	32,0	81,0	Bomba se encontrava ligada para abastecimento das comunidades próximas.
18	08/02/2017	6,70											Poço sem sistema de bombeamento; área foi desapropriada.
19	08/02/2017	4,70	6,93	31,38	0,48	0,91	0,58	3,72	0,02	3,32	>1600	>1600	Bomba se encontrava desligada. Nas proximidades do poço existe área de pastagem de animais, curral e cemitério em cota mais elevada.
21	08/02/2017	20,40	6,39	31,30	0,03	0,84	0,54	1,33	0,02	0,18	31,0	210,0	Bomba se encontrava ligada e não houve como desligá-la, pois o proprietário não se encontrava. Nas proximidades do poço existe bebedouro de animais e talvegu de corpo hídrico.

Anexo 4.1 – Resultados obtidos na oitava campanha de monitoramento (continuação)

Poço	Data coleta	NE (m)	pH	T (°C)	Turbidez (NTU)	CE (µs/cm)	STD (g/L)	OD (mg/L)	Salidade (%Salt)	Nitrato (mg/L N)	CTT (NMP/100ml)	CT (NMP/100ml)	Caracterização do ambiente
23	07/02/2017	7,20	6,82	30,81	0,00	1,16	0,74	1,68	0,03	0,90	20,0	47,0	Bomba se encontrava desligada. Nas proximidades do poço existe áreas de plantio irrigado, pastagem de animais e curral.
25	07/02/2017	13,64	6,43	30,99	0,00	1,22	0,78	3,43	0,04	0,18	11,0	28,0	Bomba se encontrava desligada. Poço fica próximo a área de pastagem.
26	08/02/2017	11,90	6,51	30,44	0,01	0,91	0,58	3,91	0,02	0,50	24,0	45,0	Bomba se encontrava desligada. Nas proximidades do poço existe habitação em cota mais elevada.
28	30/01/2017	18,60	7,36	30,99	0,00	1,23	0,79	4,63	0,04	1,00	Ausente	Ausente	Bomba se encontrava desligada. Nas proximidades do poço existe área de plantio irrigado e bebedouro de animais.
29	30/01/2017	9,10	6,93	31,20	0,71	2,60	1,66	3,22	0,09	0,90	2,0	A	Bomba a combustão se encontrava desligada. Nas proximidades do poço existem área de plantio irrigado e criação de animais.
33	30/01/2017	10,15	7,11	31,23	0,12	3,41	2,18	3,65	0,12	0,24	110,0	49,0	Bomba se encontrava desligada. Nas proximidades do poço existe bebedouro de animais.
39	30/01/2017	25,80	6,47	31,07	1,95	9,35	5,89	2,67	0,42	21,58	Ausente	AusenteQ	Nas proximidades do poço existe criação de animais de pastagem e residência a 150 metros de distância.

Anexo 4.1 – Resultados obtidos na oitava campanha de monitoramento (continuação)

Poço	Data coleta	NE (m)	pH	T (°C)	Turbidez (NTU)	CE (µs/cm)	STD (g/L)	OD (mg/L)	Salidade (%Salt)	Nitrato (mg/L N)	CTT (NMP/100ml)	CT (NMP/100ml)	Caracterização do ambiente
40	30/01/2017												Poço sem sistema de bombeamento. Nas proximidades existe área de plantio irrigado, criação de animais, escoamento de esgoto doméstico e despejo de resíduos sólidos domésticos. Não foi possível mensurar o nível estático pois o poço se encontra entupido.
41	31/01/2017	15,32	7,02	29,71	0,13	2,51	1,61	4,53	0,08	0,90	170,0	Ausente	Bomba encontrava-se ligada e não foi possível desligá-la. Poço abastece a comunidade do Rio da Barra. Localizado próximo a área de pastagem e bebedouro de animais.
45	31/01/2017	7,50	6,67	29,94	0,00	3,99	2,55	2,33	0,15	2,90	Ausente	Ausente	Bomba se encontrava desligada. Nas proximidades do poço existe áreas de plantio irrigado e pastagem de animais.
48	31/01/2017	11,35	6,48	29,53	0,00	4,07	2,60	4,64	0,15	2,85	>1600	Ausente	Bomba se encontrava desligada. Nas proximidades do poço existe área de pastagem de animais.
49	31/01/2017	3,70											Cata-vento com defeito para efetuar o bombeamento da água. Nas proximidades do poço existe área pastagem e bebedouro de animais.
50	31/01/2017	11,80	6,68	29,29	0,00	4,58	2,93	1,73	0,18	10,59	13,0	Ausente	Bomba se encontrava desligada. Nas proximidades do poço existe área pastagem de animais e habitação.
51	01/02/2017	6,80	7,50	30,43	1,28	2,59	1,65	5,97	0,09	1,75	Ausente	Ausente	Bomba se encontrava desligada. Nas proximidades do poço existe área pastagem e bebedouro de animais.

Anexo 4.1 – Resultados obtidos na oitava campanha de monitoramento (continuação)

Poço	Data coleta	NE (m)	pH	T (oC)	Turbidez (NTU)	CE (ms/cm)	STD (g/L)	OD (mg/L)	Salidade (%Salt)	Nitrato (mg/L N)	CTT (NMP/100ml)	CT (NMP/100ml)	Caracterização do ambiente
53	01/02/2017	12,10	6,67	30,14	0,48	3,43	2,19	3,40	0,12	4,18	Ausente	Ausente	Bomba se encontrava desligada. Nas proximidades do poço existe áreas de plantio irrigado e pastagem de animais.
10A	06/02/2017	22,90	5,49	30,85	0,00	0,26	0,17	4,11	0,01	1,57	Ausente	22,0	Bomba encontrava-se ligada e não foi possível desligá-la. Poço abastece a comunidade e a escola.
15A	14/02/2017	27,06	5,48	29,25	0,00	0,78	0,50	3,98	0,02	0,80	2,0	79,0	Bomba se encontrava desligada. Nas proximidades do poço existe área de pastagem, curral e plantio irrigado.
15B	07/02/2017	13,18	5,42	29,82	0,79	0,74	0,47	3,38	0,02	1,53	14,0	38,0	Bomba se encontrava desligada. Nas proximidades do poço existe habitação com fossa séptica a 50 metros, bebedouro de animais e plantio irrigado.
22A	07/02/2017												Poço soterrado pelas obras do reservatório projetado Caiçara; se encontra no interior da área de alagamento.
41A	30/01/2017	10,18											Poço desativado, sem sistema de bombeamento. Nas proximidades existem curral e residência.
44A	31/01/2017	7,40	6,34	29,52	1,31	10,17	6,29	3,35	0,47	0,70	1600,0	Ausente	Falta de acesso a chave de comando. Nas proximidades do poço existe áreas de plantio irrigado e pastagem de animais.

Anexo 4.1 – Resultados obtidos na oitava campanha de monitoramento (continuação)

Poço	Data coleta	NE (m)	pH	T (oC)	Turbidez (NTU)	CE (ms/cm)	STD (g/L)	OD (mg/L)	Salidade (%Salt)	Nitrato (mg/L N)	CTT (NMP/100ml)	CT (NMP/100ml)	Caracterização do ambiente
52B	01/02/2017	9,17	6,88	30,60	61,63	7,44	4,68	3,45	0,32	1,31	Ausente	Ausente	Cata-vento em funcionamento. Poço público próximo a estrada.
5A	13/02/2017	18,75											Propriedade se encontrava sem energia elétrica. Abastece o canteiro de obras que se encontra em uma cota mais elevada.
5B	13/02/2017	9,75											Não foi possível ligar o sistema de bombeamento pois a propriedade estava sem energia elétrica. Nas proximidades do poço existe área de plantio irrigado.
7A	13/02/2017	8,86											Cata-vento avariado e poço sem fechamento correto.