

# MONITORAMENTO DOS NÍVEIS ESTÁTICOS DE POÇOS DO PERÍMETRO IRRIGADO DE MORADA NOVA – CEARÁ, BRASIL

*Zulene Almada Teixeira<sup>1</sup>; Napoleão Quesado Júnior<sup>2</sup>; Glauciane Nunes Diniz de Oliveira<sup>3</sup>;  
Paulo Augusto Pires Sucupira<sup>4</sup> & Raimundo Lauro Oliveira Filho<sup>5</sup>*

**RESUMO** – O Perímetro Irrigado de Morada Nova está assentado sobre sedimentos aluviais do rio Banabuiú e ocupa uma área de 4.474,19 ha, compreendida entre os municípios de Morada Nova e Limoeiro do Norte, situados na porção centro/leste do Estado do Ceará. Este trabalho apresenta resultados de 2002 a 2007 do monitoramento quantitativo, do acompanhamento do nível potenciométrico do aquífero, além do monitoramento pluviométrico mensal e diagnóstico referente aos parâmetros físico-químicos medidos *in situ* em 2008. Através do cadastramento dos poços na área do Projeto com o objetivo de identificar o maior número de poços representativos na área e obter informações sobre suas características construtivas, litológicas e hidrogeológicas, dos quais foram selecionados 14 poços para monitoramento quantitativo e 52 para o diagnóstico qualitativo, além do monitoramento pluviométrico. A variação dos níveis estáticos está diretamente relacionada com a precipitação. Observou-se maior precipitação em 2004 com valor total de 996 mm. As águas mostraram-se salobras em relação aos sólidos totais dissolvidos com valor médio de 761,25 mg/L.

**ABSTRACT** - The Irrigated Perimeter of Morada Nova is placed on the alluvial river sediments Banabuiú and occupies an area of 4.474,19 ha, between the municipalities of Morada Nova and Limoeiro do Norte, located in the center portion eastern state of Ceara. This paper presents results from 2002 to 2007 from quantitative tracking, monitoring the level of potentiometric aquifer, in addition to the monthly rainfall monitoring and diagnosis relating to the physical-chemical parameters measured *in situ* in 2008. Through the registration of wells in the area of the Project with the aim of identifying the largest number of wells in the area representative and information about their construction, litológicas and hydrogeological, of which 14 wells were selected for tracking quantitative and 52 for the diagnostic quality, beyond the tracking rainfall. The variation in levels static is directly related to precipitation. There was more rainfall in 2004 with total value of 996 mm. The waters were in brackish for total dissolved solids with the average value of 761.25 mg / L.

**Palavras-chave:** Aquífero, perímetro irrigado, recursos hídricos.

1) Ms. Geóloga, Analista de Gestão dos Recursos Hídricos da Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos-COGERH, Rua Adualdo Batista, 1.550 Fortaleza, CE, 60.824-140. e-mail: zulene@cogerh.com.br

2) Ms. Geólogo, Analista de Gestão dos Recursos Hídricos da COGERH. e-mail: quesado@cogerh.com.br

3) Geóloga, e-mail: glauciane@cogerh.com.br

4) Ms. Geógrafo, Técnico de Nível Superior da COGERH. e-mail: paulo@cogerh.com.br

5) Tecnólogo de Gestão dos Recursos Hídricos da COGERH. e-mail: lauro@cogerh.com.br

## 1 - INTRODUÇÃO

A escassez de água à qual está exposta grande parte do território nordestino, dado a sua posição geográfica, o insere no chamado “*Polígono das Secas*”. Trata-se de uma região de clima semi-árido, onde os impactos ambientais negativos fragilizam os ecossistemas naturais. O Estado do Ceará, inserido nesse cenário, apresenta longos períodos de estiagem (em média 08 meses) com problemas freqüentes de abastecimento humano e poucas áreas com condições de desenvolver atividades econômicas. Apesar dessas adversidades, pode-se ressaltar a importância dos recursos hídricos subterrâneos, disponíveis à exploração e para diversos fins, enfatizando a vocação agrícola histórica que vem ganhando força nos últimos anos, graças ao estímulo do Governo do Estado do Ceará dado à agricultura irrigada.

O Ceará possui mais de 70% de seu território composto por rochas cristalinas que, do ponto de vista hidrogeológico, apresentam-se com limitada capacidade de armazenamento e com dificuldades de exploração por poços, de grandes vazões, em média, inferiores a 3 m<sup>3</sup>/h (MÖBUS *et al*, 1998). Mas, ao longo das drenagens desses ambientes, existem depósitos de materiais, predominantemente arenosos, que se constituem, normalmente, em bons aquíferos e, por conseqüência, com forte potencial hídrico. Esses depósitos, denominados de aluviões, apesar de não apresentarem dimensões (largura e espessura) muito significativas, comparativamente às de regiões climaticamente mais amenas, possuem uma significativa ocorrência superficial.

A COGERH – Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos tem a missão de gerenciar os recursos hídricos de domínio do Estado do Ceará, e da União por delegação, o monitoramento dos níveis estáticos e dinâmicos dos poços do Perímetro Irrigado de Morada Nova – PIMN, iniciou-se no mês de julho/2001 com o objetivo principal de acompanhar as variações da superfície freática.

Os recursos hídricos subterrâneos da região são importantes fontes de abastecimento de comunidades urbanas e rurais, cuja água potável provém em grande parte de poços subterrâneos. Em muitas dessas comunidades, a população consome a água distribuída em carros-pipa e carroças, sem tratamento adequado prévio.

O Perímetro Irrigado de Morada Nova está assentado sobre sedimentos aluviais do rio Banabuiú e ocupa uma área de 4.474,19 ha. Até o final do ano de 2002 tinha-se perfurado 500 poços tubulares, os quais são utilizados na sua grande maioria em períodos de estiagem, completando a demanda hídrica da região. Atualmente somente cerca de 10% desses poços são utilizados.

O monitoramento é realizado pela Gerência Regional da COGERH no município de Quixeramobim através do preenchimento mensal de uma ficha, com os valores dos níveis estático e

dinâmico, com os respectivos horários de acionamento/desligamento da bomba. Este relatório apresenta resultados de 2002 a 2007 do monitoramento quantitativo, de acompanhamento do nível potenciométrico do aquífero e diagnóstico referente aos parâmetros físico-químicos medidos *in situ* em 2008.

## 2 - CARACTERÍSTICAS DA ÁREA

A área objeto deste estudo (Figura 01) está localizada a margem do Rio Banabuiú, englobando parte dos municípios de Morada Nova e Limoeiro do Norte. Ambos, componentes da microrregião da sub-bacia do Baixo Jaguaribe e situados na porção centro/leste do Estado do Ceará, distante cerca de 180 km do município de Fortaleza, a partir da BR-116.

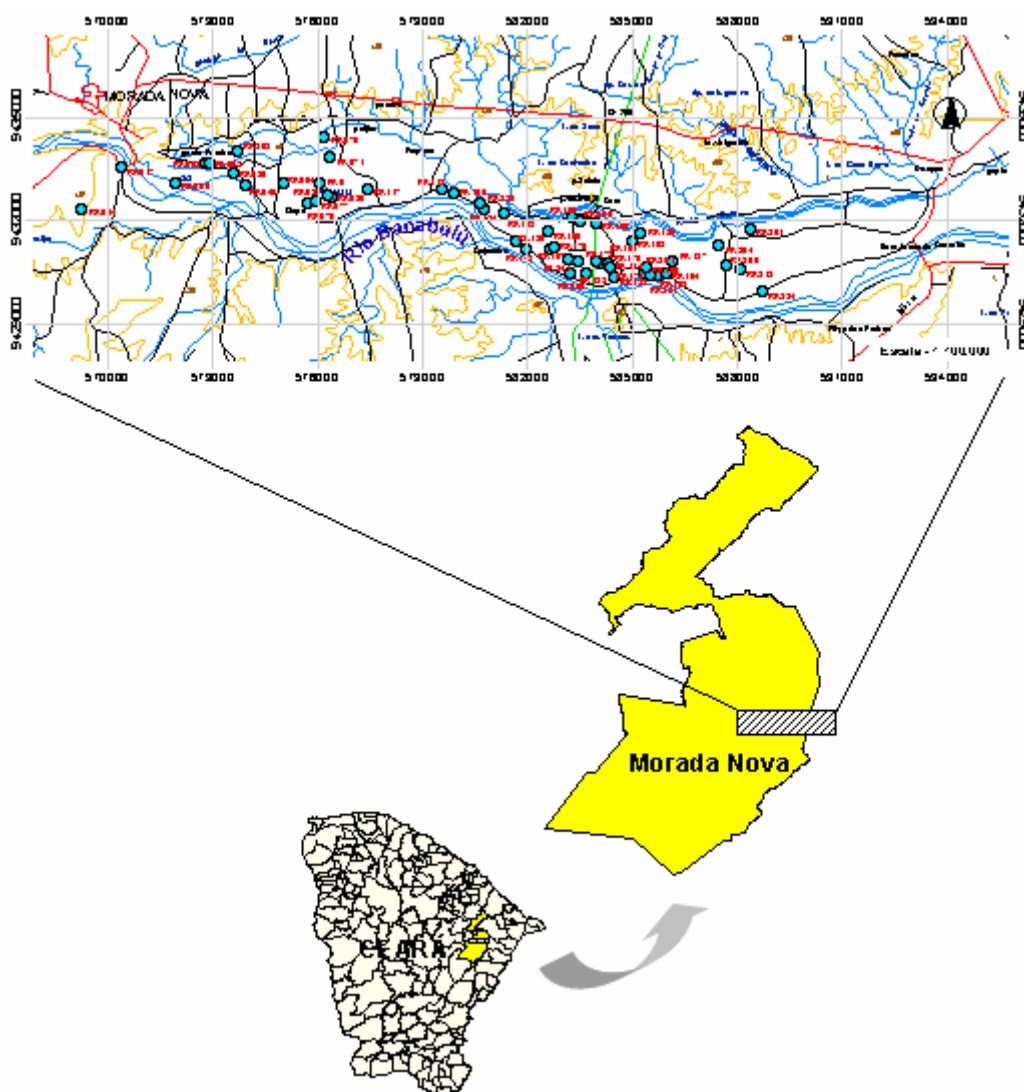


Figura 01 – Mapa de localização e distribuição dos poços cadastrados ao longo do Rio Banabuiú em Morada Nova – Ceará.

A área pesquisada apresenta grande irregularidade pluviométrica, com picos de seca e períodos com maior incidência de chuvas, ocasionando em alguns anos estado de calamidade em razão das cheias. O conjunto de parâmetros climáticos é estável, levando a região a uma caracterização de clima regional do semi-árido (MORAIS *et al.*, 1997). Geologicamente, a área estudada insere-se no contexto das formações recentes (Holoceno) de origens fluviais, que são as planícies aluviais, provindas das deposições trazidas pelo Rio Banabuiú e seus afluentes (Figura 02). Estão constituídas por sedimentos não consolidados de natureza e granulometria muito variadas e sem disposição preferencial entre camadas. Todo esse pacote sedimentar está depositado em um vale formado por rochas do Complexo Gnáissico-Migmatítico do Pré-cambriano.

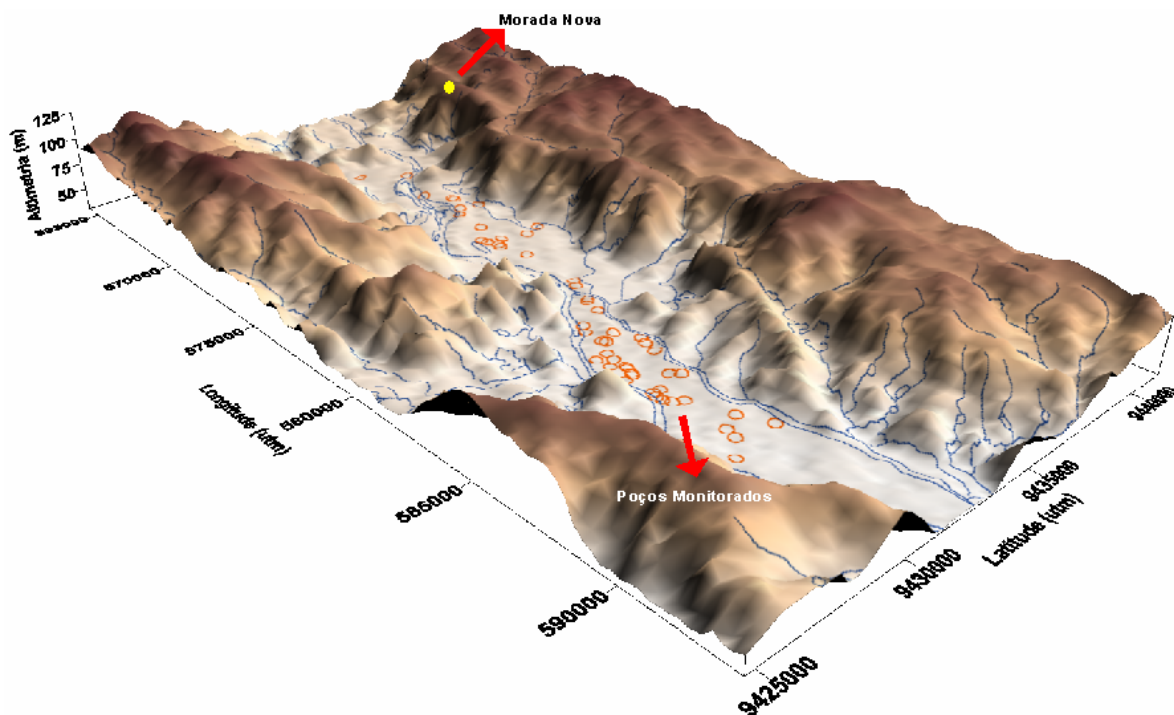


Figura 02 – Modelo Digital de Elevação com a localização e distribuição espacial dos poços monitorados em Morada Nova ao longo do Rio Banabuiú – Ceará.

### 3 - METODOLOGIA DO TRABALHO

Em outubro de 2000 iniciou-se o cadastramento dos poços na área do Projeto com o objetivo de identificar o maior número de poços representativos na área e obter informações sobre suas características construtivas, litológicas e hidrogeológicas, como também, gerar subsídios para o acompanhamento da evolução temporal e distribuição espacial das obras hídricas no Perímetro Irrigado de Morada Nova. Os poços foram cadastrados utilizando-se o GPS portátil GARMIN PLUS 12XL, localizando-os pontualmente através do registro de coordenados UTM e *datum* SAD-

69 para posterior espacialização dos dados. Identificaram-se, também, as características principais dos poços como, por exemplo, profundidade, nível estático, nível dinâmico e tipo de revestimento. Estas informações foram obtidas mediante a construção das obras de perfuração. No entanto, os dados de nível estático foram mensurados com o medidor de nível d'água da marca Hidrosuprimetos.

A atividade de monitoramento quantitativo vem acontecendo mensalmente pela equipe de campo da Gerência COGERH – Quixeramobim desde 2000. Do total de poços cadastrados, são monitorados 52 dos quais 06 tiveram que ser substituídos por motivos diversos. O diagnóstico qualitativo iniciou-se em 2008 e consistiu nas medidas dos parâmetros físico-químicos, nos 52 poços tubulares rasos, nos meses de março e maio. As medições foram feitas utilizando-se a sonda *TRACER* - LaMotte, e foram medidos os seguintes parâmetros: Sólidos Totais Dissolvidos - STD (mg/L), Condutividade Elétrica ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ ), Temperatura ( $^{\circ}\text{C}$ ), Potencial Hidrogênico (pH) (figura 03).



Figura 03 A e B – Processo de coleta de amostra de água e sonda *Tracer* utilizada no monitoramento qualitativo.

#### 4 - SÍNTESES DOS PARÂMETROS HIDRODINÂMICOS

Os poços monitorados apresentam profundidade mínima de 6 metros e máxima de 18 metros, os níveis estáticos representam a profundidade do lençol freático, e variam de 0,4 metro a 5,2 metros, já os níveis dinâmicos dos poços, que correspondem à profundidade da água durante o bombeamento, apresentam valores que variam de 1,4 metros a no máximo 7,9 metros. As vazões estão acima de  $45 \text{ m}^3/\text{h}$ , os poços são revestidos com tubos de PVC branco de 12 polegadas ou manilhas de concreto poroso.

## 5 - RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 5.1 - Monitoramento Quantitativo

As medidas mensais dos níveis estáticos dos poços permitem acompanhar a variação do lençol freático, com isso é possível se obter informações como a taxa e direção do movimento das águas subterrâneas; estado ou mudanças no armazenamento das águas subterrâneas; mudanças no nível devido à extração da água, quantidade, fonte, área de recarga.

No quadro 01 pode se observar o detalhamento dos poços monitorados e foram elaborados gráficos que permitiram a visualização comparativa da variação dos níveis estáticos durante os anos de 2002 a 2007.

Quadro 01 - Poços monitorados no perímetro irrigado de Morada Nova – PIMN

RG	Proprietário	UTM Norte	UTM Leste	Prof (m)	NE (m)	ND (m)	Vazão (m <sup>3</sup> /h)	Tipo de Revestimento	Diam (mm)
RB002	José Ricardo Cavalcante	9.433.648	572.793	9,5	2,5	-	-	Concreto	300
RB003	Raimundo Nonato Cavalcante	9.433.638	572.910	9,0	2,1	-	-	Concreto	300
RB005	Francisco de Assis Raulino	9.433.080	571.959	14,4	4,6	7,9	45,0	PVC	300
RB017	Raimundo José Bezerra	9.433.532	570.405	18,0	3,6	5,8	60,0	PVC	300
RB026	Raimundo Osterne Bezerra*	9.433.344	573.589	15,0	3,8	5,0	72,0	PVC	300
RB034	José Celestino (Zé Pequeno)	9.432.359	569.286	10,0	2,6	-	-	Concreto	300
RB046	José Moacir de Lima	9.433.038	573.945	16,0	4,6	5,4	53,0	Concreto	300
RB054	Francisco L. B. Cavalcante	9.433.057	575.039	12,0	-	5,4	45,0	Concreto	300
RB0	João Angelo de Oliveira*	9.433.056	576.087	12,0	2,6	5,2	72,0	Concreto	300
RB070	Francisco Célio Lima	9.434.411	576.229	6,0	1,9	4,0	-	Concreto	300
RB071	Artur Raulino Filho	9.433.835	576.387	12,0	1,9	5,0	64,0	Concreto	300
RB076	João Carlos de Lima	9.432.478	575.775	9,5	3,0	7,2	27,5	Concreto	300
RB077	Antonio Lins da Silva	9.432.559	575.956	17,0	3,2	4,9	61,5	PVC	300
RB080	José Lúcio da Silva	9.432.680	576.441	12,0	2,6	-	60,0	Concreto	300
RB088	Manoel Simião Neto	9.432.705	576.304	12,0	2,3	4,8	-	Concreto	300
RB106	Maria de Fátima Girão Gomes	9.432.760	579.887	-	-	6,0	50,0	Concreto	300
RB112	Arimatéia Moura Silva	9.432.900	579.594	12,0	2,7	3,9	72,0	Concreto	300
RB117	Joaquim B. de Araújo Filho	9.432.940	577.434	12,0	1,6	-	-	Concreto	300
RB128	José Pinheiro da Silva	9.432.213	581.379	15,0	3,0	-	-	Concreto	300
RB134	Aldiomarques B. Damasceno	9.432.346	580.810	15,0	-	-	-	Concreto	300
RB139	Raimundo Hélio F. Moura	9.431.378	581.682	17,5	1,3	-	-	PVC	300
RB142	Maria N. de Moura Fernandes	9.431.182	581.988	12,0	1,9	3,6	86,1	Concreto	300
RB150	José Sabino Moura	9.430.453	585.377	12,0	3,6	-	-	Concreto	300
RB153	Lázaro Castro Alves	9.430.376	585.763	14,0	-	1,4	84,9	Concreto	300
RB154	Lázaro Castro Alves	9.430.503	586.002	17,0	-	3,9	-	PVC	300
RB155	Otávio Rosa dos Santos	9.431.655	582.614	12,0	-	4,2	-	Concreto	300
RB157	Aluísio Fernandes da Silva	9.431.189	582.665	15,0	4,0	-	110,4	Concreto	300
RB159	Josimiro da Silva	9.431.920	583.984	-	0,4	-	-	PVC	300
RB163	Disliane Bezerra de Lima	9.431.409	585.024	-	1,3	-	-	PVC	300
RB164	Geraldo Bezerra de Lima	9.430.791	584.092	15,0	2,0	-	57,0	Concreto	300
RB165	Elcir Rodrigues de Lima	9.430.819	584.000	15,0	-	4,9	-	Concreto	300
RB166	Celso de Souza Moura	9.432.076	583.285	-	-	3,8	57,8	PVC	300



RB170	Raimundo Sérgio Cavalcante	9.430.724	584.327	-	2,0	3,8	-	Concreto	300
RB171	Raimundo Nonato de Castro	9.430.634	584.411	-	-	-	-	Concreto	300
RB173	Erivan Moura Fernandes	9.430.828	583.510	12,0	1,6	-	-	Concreto	300
RB176	Fco. Castro Freitas	9.431.240	582.767	12,0	3,0	-	-	Concreto	300
RB186	José Oristácio Bezerra	9.431.608	585.282	12,0	1,2	-	-	PVC	300
RB187	José Lito Raulino de Almeida	9.430.805	586.184	12,0	2,0	4,0	-	PVC	300
RB188	Francisco (novo poço)*	9.430.470	583.714	12,0	2,4	-	-	Concreto	300
RB201	Raimundo José Araujo Costa	9.431.759	588.391	11,0	1,8	-	-	PVC	300
RB204	Francisco Belmino de Araújo	9.431.265	587.507	9,0	2,0	-	-	PVC	300
RB209	Francisco Ivan da Silva	9.430.668	587.742	12,0	-	4,0	-	PVC	300
RB212	Antonio Carlos de Lima	9.430.585	588.122	10,0	-	-	-	PVC	300
RB222	Vicente Anástacio Filho*	9.430.323	584.477	13,0	2,6	4,6	89,1	Concreto	300
RB224	Manoel Mesias Plácido Sales	9.429.936	588.712	-	2,9	-	-	PVC	300
RB231	Francisco das Chagas Chaves*	9.430.401	585.547	15,0	-	6,8	56,9	Concreto	300
RB241	Raimundo Vieira Almeida*	9.430.865	583.185	-	1,3	-	-	Concreto	300
RB266	Maria José da Silva Gomes	9.431.996	583.542	9,0	3,6	7,5	-	concreto	300
RB283	Maria Quintina dos S. Castro	9.432.468	580.705	12,0	5,2	-	-	concreto	300
RB290	Francisco Heliton da Silva	9.430.431	583.239	12,0	3,0	5,0	-	Concreto	300
RB291	Luiz Coelho do Nascimento	9.430.665	585.399	12,0	4,5	-	-	Concreto	300
RB292	Maria Inar da Silva Sabóia	9.434.009	573.751	9,0	3,1	5,8	-	Concreto	300

Legenda: – sem dados; Prof. – profundidade; NE – nível estático; ND nível dinâmico; Diam – diâmetro; \* refere-se a poços substituídos.

No entanto, devido a grande quantidade de poços, optou-se por analisar somente os dados de 14 poços tubulares (PVC) que estão atualmente em operação, são eles: RB034, RB046, RB0292, RB071, RB076, RB088, RB112, RB106, RB176, RB164, RB170, RB291, RB153 e RB204. A partir disso, procurou-se, associar a variação nos NE's às médias pluviométricas ocorridas no período monitorado. Os gráficos abaixo apresentam o apanhado dessas informações.

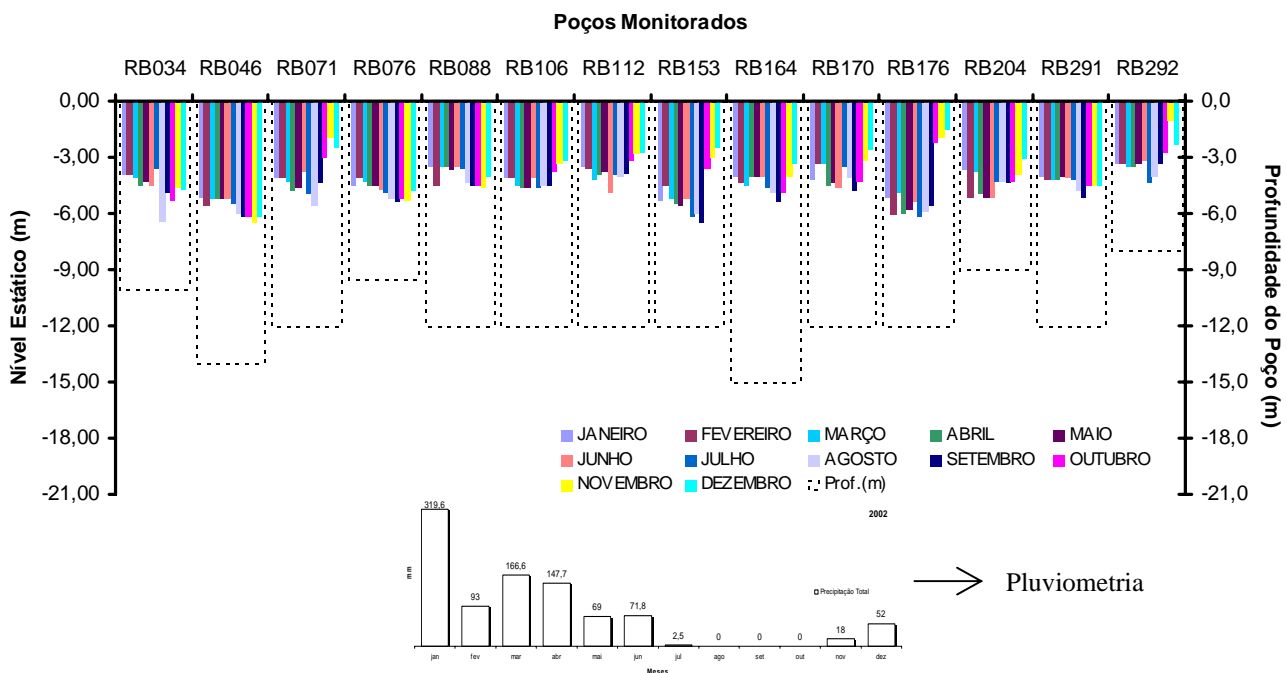


Gráfico 01 – Variação do nível estático dos poços monitorados e precipitação média mensal no ano de 2002.

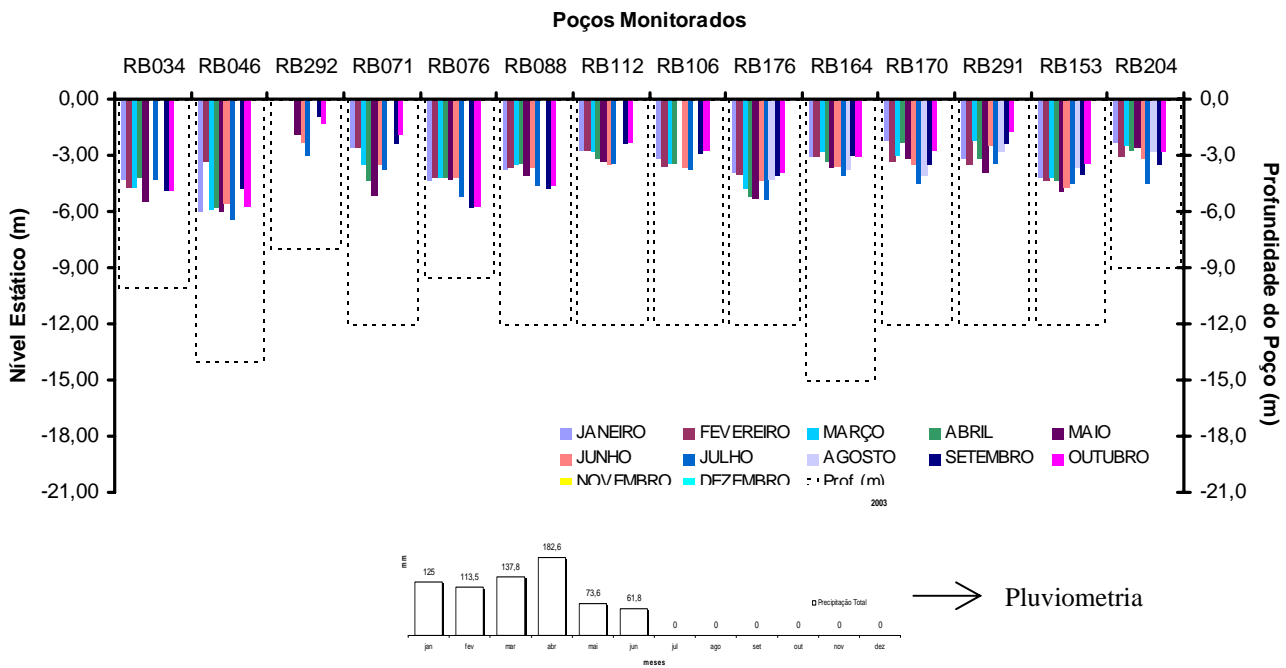


Gráfico 02 – Variação do nível estático dos poços monitorados e precipitação média mensal no ano de 2003.

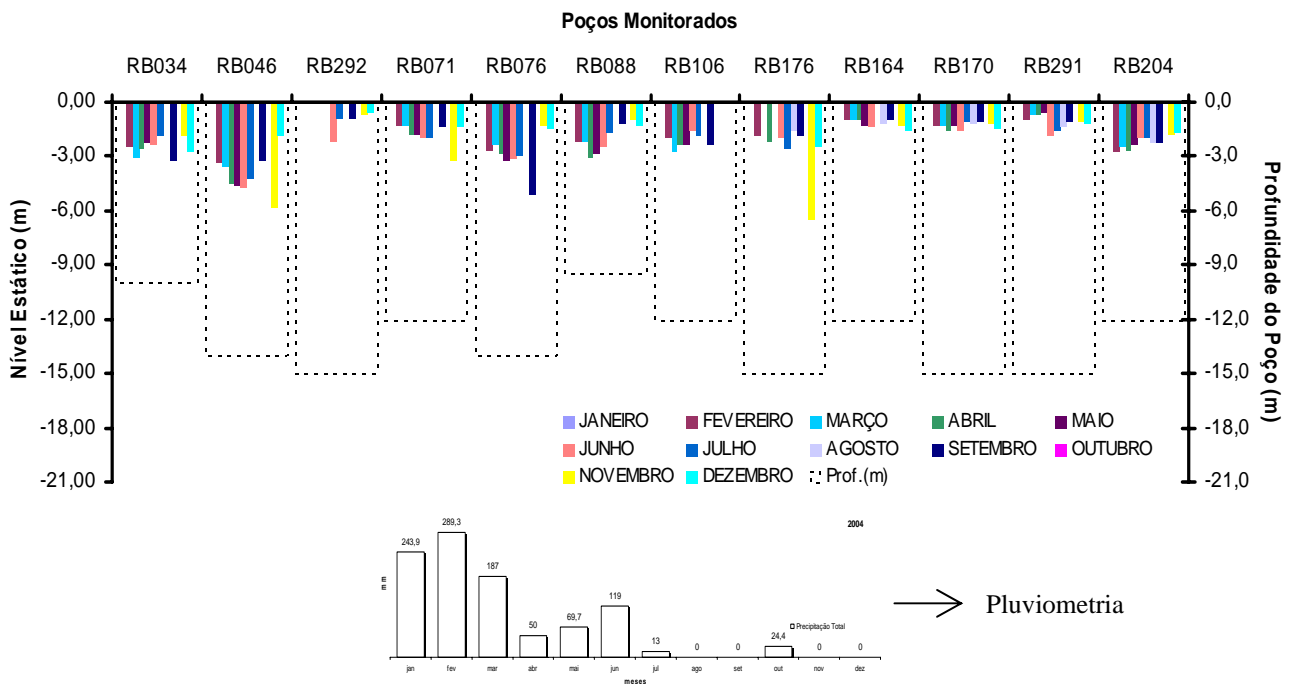


Gráfico 03 – Variação do nível estático dos poços monitorados e precipitação média mensal no ano de 2004.



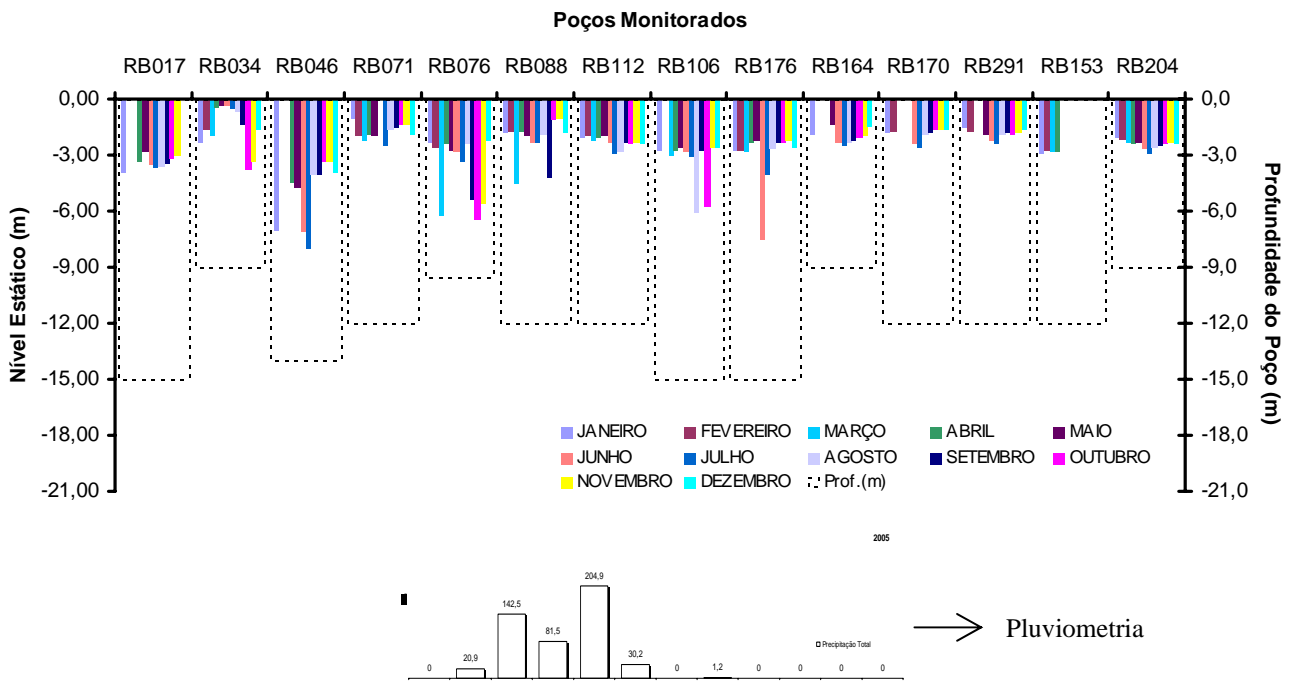


Gráfico 04 – Variação do nível estático dos poços monitorados e precipitação média mensal no ano de 2005.

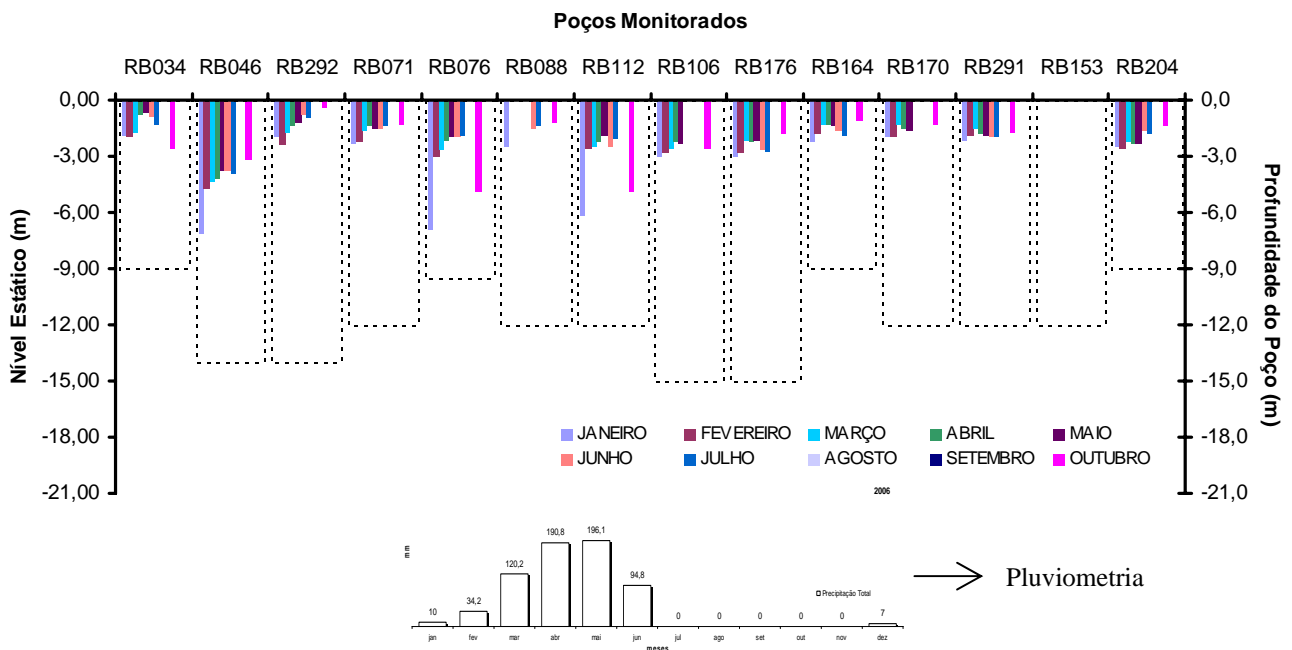


Gráfico 05 – Variação do nível estático dos poços monitorados e precipitação média mensal no ano de 2006.

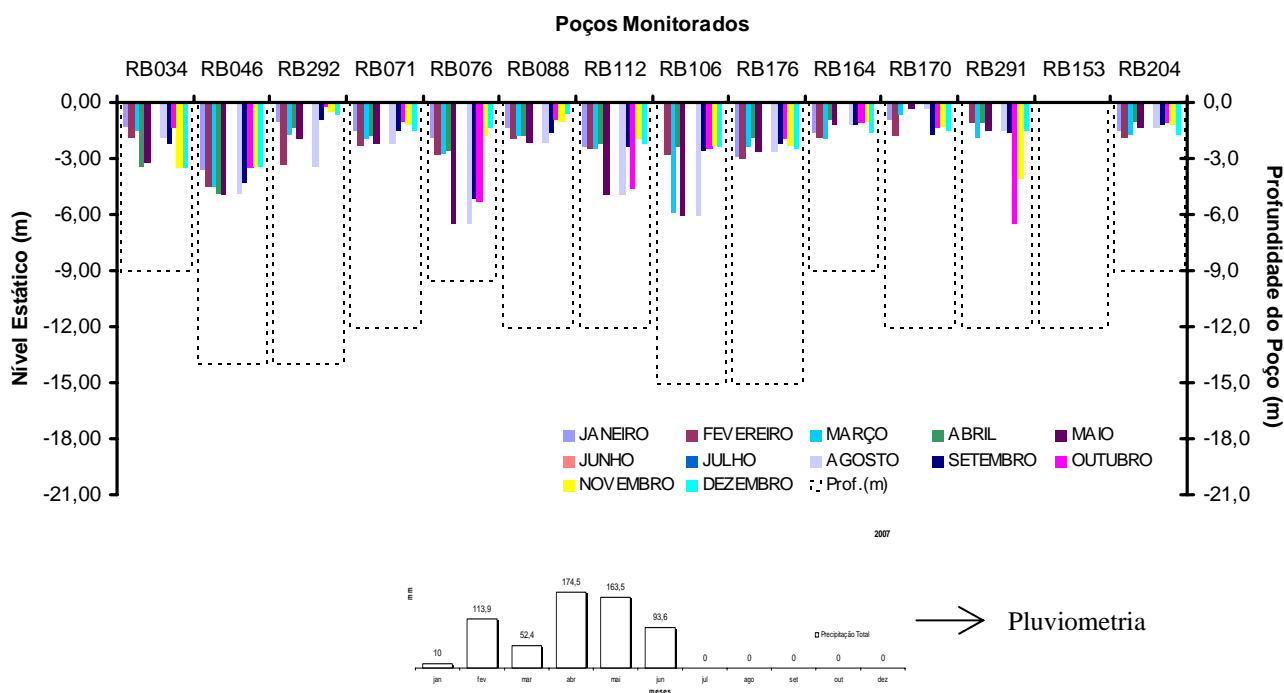


Gráfico 06 – Variação do nível estático dos poços monitorados e precipitação média mensal no ano de 2007.

Comparando os gráficos de precipitação total anual e variação dos níveis estáticos, percebe-se que a recarga está diretamente relacionada com a pluviometria. No período de 2002 a 2007, os anos em que ocorreu um rebaixamento mais acentuado foram 2002 e 2003 para todos os poços monitorados, embora, tenha sido registrada precipitação total de 940 mm em 2002 e em 2003, 694 mm. Entre todos os anos monitorados observou-se maior precipitação em 2004 com valor total de 996 mm, neste ano os poços apresentaram um comportamento regular ocorrendo pequenas variações dos níveis estáticos. Para os poços monitorados durante os anos de 2005, 2006 e 2007 percebe-se que, de modo geral, os poços foram recarregados no decorrer de cada ano, pois se verificou que o nível estático se comportou de forma crescente, ou seja, houve recuperação.

## 5.2 - Diagnóstico Qualitativo

A qualidade da água é tão importante quanto o aspecto quantitativo, é definida por sua composição e pelo conhecimento dos efeitos que podem causar os seus constituintes. Os padrões de qualidade da água permitem classificá-la de acordo com o tipo de uso (consumos humanos, agrícolas, industriais, entre outros). Os processos que influenciam na qualidade da água subterrânea podem ser intrínsecos e extrínsecos ao aquífero. O quadro abaixo apresenta os parâmetros

Temperatura (°C), pH, Condutividade Elétrica ( $\mu\text{S/cm}$ ), Sólidos Totais Dissolvidos (mg/L) medidos *in situ* com a sonda portátil *TRACER* de fácil manutenção e utilização, possuindo um alto grau de precisão. Os dados foram e serão medidos a cada dois meses.

Analisando os dados coletados dos 52 poços amostrados durante as etapas de campo, correspondente aos meses de março e maio de 2008, observou-se que:

- A condutividade elétrica, que é utilizada para expressar a salinidade da água, apresentou valor médio de 2.095  $\mu\text{S/cm}$ , máximo de 1.420  $\mu\text{S/cm}$  e mínimo de 661  $\mu\text{S/cm}$  para o mês de março, para o mês de maio teve um valor médio de 1.100  $\mu\text{S/cm}$ , máximo de 1.532  $\mu\text{S/cm}$  e mínimo de 572  $\mu\text{S/cm}$ .

- As águas apresentaram pH médio de 6,90, máximo de 7,80 e mínimo de 6,40 para o mês de março. No mês de maio as águas apresentaram pH médio de 6,99, máximo de 7,50, com mínimo de 6,60. As águas são, em geral, ácidas com tendência à neutralização (pH=7).

- A temperatura das águas variou de 32,5 °C a 26,9 °C, com média de 29,8 °C para março e para maio ocorreu uma ligeira variação, podendo ser observado no quadro 02.

- Os valores de sólidos totais dissolvidos das águas variaram de 329mg/L a 994 mg/L, apresentando valor médio de 704,6 mg/L, para o mês de março, enquanto que, para o mês de maio os valores representativos foram de 348 mg/L a 1.072 mg/L com valor médio de 761,25 mg/L. Então, sob o aspecto da salinidade as águas são pouco salinas, apenas o poço RB017 apresentou, no mês de maio, STD acima de 1.000 mg/L, indicando que houve carreamento de sais durante o período chuvoso, esses dados podem ser visualizados através dos gráficos 02 e 03 respectivamente.

No gráfico 07 observa-se que a relação entre Condutividade Elétrica ( $\mu\text{S/cm}$ ) e Sólidos Totais Dissolvidos (mg/L), para os dados coletados ao longo do Rio Banabuiú, num total de 37 amostras, a linha de tendência e o  $R^2 = 0,98$  indica uma forte relação entre as duas variáveis.

De acordo com a Portaria 518 do Ministério da Saúde de 25/03/2004, que recomenda que o pH da água seja mantido na faixa de 6,0 a 9,5 e Sólidos Totais Dissolvidos de 1.000 mg/L observou-se que todas as amostras analisadas estão dentro das exigências, com exceção da amostra RB017 que apresentou valor acima do permitido considerando o mês de maio.

Quadro 02 – Dados do diagnóstico qualitativo dos poços monitorados – PIMN

RG	UTM Norte	UTM Leste	Março/2008				Maio/2008			
			T (°C)	pH	CE (µS/cm)	STD (mg/L)	T (°C)	pH	CE (µS/cm)	STD (mg/L)
RB002	9.433.648	572.793	-	-	-	-	-	-	-	-
RB003	9.433.638	572.910	-	-	-	-	-	-	-	-
RB005	9.433.080	571.959	-	-	-	-	-	-	-	-
RB017	9.433.532	570.405	28,10	7,10	1148	804	31,10	7,00	1532	1072
RB026	9.433.344	573.589	-	-	-	-	-	-	-	-
RB034	9.432.359	569.286	27,70	6,90	1420	994	28,60	7,10	1420	947
RB046	9.433.038	573.945	29,40	7,00	1300	910	26,30	7,00	1408	987
RB054	9.433.057	575.039	30,30	6,50	940	655	28,70	6,80	1034	723
RB	9.433.056	576.087	-	-	-	-	-	-	-	-
RB070	9.434.411	576.229	-	-	-	-	-	-	-	-
RB071	9.433.835	576.387	28,00	6,70	984	690	29,80	7,20	1000	700
RB076	9.432.478	575.775	30,00	7,00	939	657	29,70	7,00	980	683
RB077	9.432.559	575.956	30,40	6,70	1420	994	29,90	6,90	1340	933
RB080	9.432.680	576.441	-	-	-	-	-	-	-	-
RB088	9.432.705	576.304	29,80	6,80	1153	864	29,20	6,70	1066	746
RB106	9.432.760	579.887	27,50	6,60	1230	861	30,30	6,80	1219	860
RB112	9.432.900	579.594	29,00	6,70	1223	858	30,80	6,70	1157	814
RB117	9.432.940	577.434	-	-	-	-	-	-	-	-
RB128	9.432.213	581.379	28,10	6,90	743	520	29,30	6,60	858	601
RB134	9.432.346	580.810	-	-	-	-	-	-	-	-
RB139	9.431.378	581.682	30,50	7,60	1327	922	-	-	-	-
RB142	9.431.182	581.988	-	-	-	-	-	-	-	-
RB150	9.430.453	585.377	-	-	-	-	-	-	-	-
RB153	9.430.376	585.763	28,70	6,50	912	634	29,10	6,60	1331	929
RB154	9.430.503	586.002	30,60	7,00	474	333	29,30	7,30	784	348
RB155	9.431.655	582.614	26,90	7,00	785	536	29,30	7,20	947	665
RB157	9.431.189	582.665	-	-	-	-	-	-	-	-
RB159	9.431.920	583.984	30,30	6,90	1035	731	30,50	7,00	958	668
RB163	9.431.409	585.024	26,90	7,00	908	635	28,90	7,20	1367	955
RB164	9.430.791	584.092	28,10	7,10	999	696	28,80	7,20	942	659
RB165	9.430.819	584.000	29,00	7,10	968	685	20,60	7,50	1160	819
RB166	9.432.076	583.285	31,40	7,20	1204	841	28,80	6,90	1328	931
RB170	9.430.724	584.327	31,60	6,80	770	534	29,50	7,30	971	679
RB171	9.430.634	584.411	31,20	6,40	1420	934	-	-	-	-
RB173	9.430.828	583.510	29,70	7,10	1409	987	-	-	-	-
RB176	9.431.240	582.767	30,50	7,20	1019	716	29,90	7,10	1065	744
RB186	9.431.608	585.282	30,80	7,00	753	527	31,20	6,60	1096	777
RB187	9.430.805	586.184	30,10	7,10	585	406	29,70	6,80	954	667
RB188	9.430.470	583.714	29,20	7,40	1089	767	-	-	-	-
RB201	9.431.759	588.391	-	-	-	-	29,70	7,10	572	401
RB204	9.431.265	587.507	-	-	-	-	-	-	-	-
RB209	9.430.668	587.742	32,40	7,60	1195	833	30,80	7,10	1420	994
RB212	9.430.585	588.122	-	-	-	-	-	-	-	-
RB222	9.430.323	584.477	-	-	-	-	31,10	6,60	1420	994
RB224	9.429.936	588.712	30,40	6,80	672	471	29,80	6,80	1108	774
RB231	9.430.401	585.547	-	-	-	-	-	-	-	-
RB241	9.430.865	583.185	31,10	7,20	691	490	28,60	6,80	939	653
RB266	9.431.996	583.542	31,40	7,00	797	557	30,10	6,90	885	616
RB283	9.432.468	580.705	27,50	7,10	661	329	30,40	6,90	970	679
RB290	9.430.431	583.239	30,70	6,80	1420	994	-	-	-	-
RB291	9.430.665	585.399	32,50	7,30	709	504	30,60	6,70	875	619
RB292	9.434.009	573.751	29,10	6,90	1131	792	28,70	6,80	1034	723

Legenda: T – temperatura; pH – potencial Hidrogeniônico; CE – Condutividade elétrica; STD – sólidos totais dissolvidos.

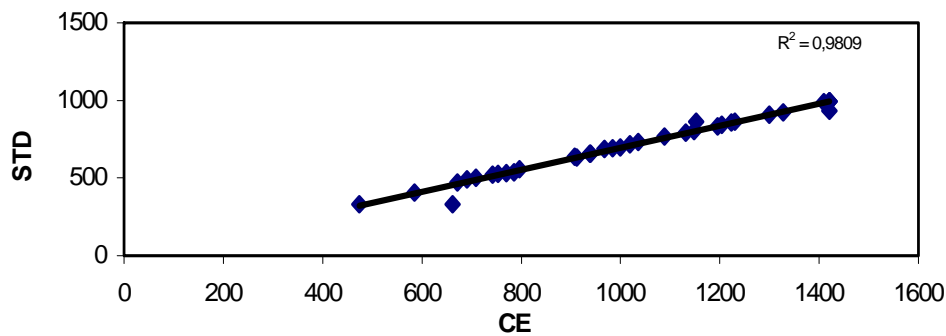


Gráfico 07 - Relação entre Condutividade Elétrica ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) e Sólidos Totais Dissolvidos ( $\text{mg}/\text{L}$ ), para os resultados obtidos ao longo do Rio Banabuiú.

**Março - 2008**

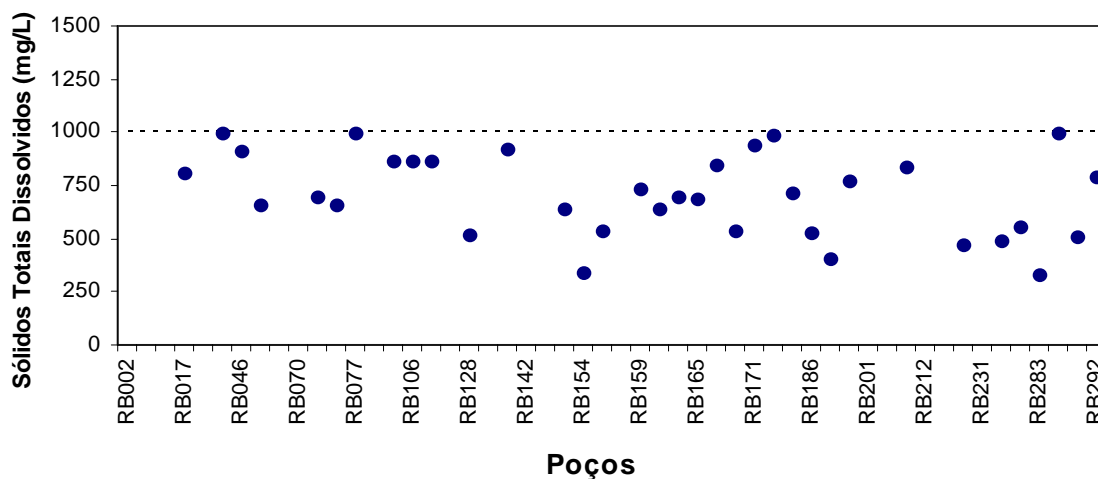


Gráfico 08 – Sólidos Totais Dissolvidos (STD) – março/2008.

**Mai - 2008**

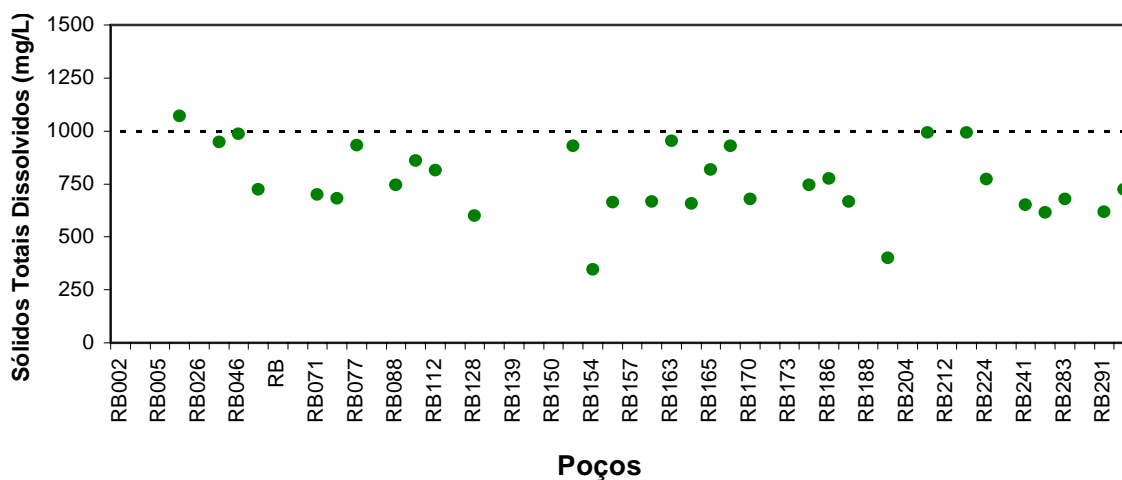


Gráfico 09 - Sólidos Totais Dissolvidos (STD) – maio/2008.

## 6 - LIBERAÇÃO DA ÁGUA SUBTERRÂNEA - PIMN

Dentro das disponibilidades do Perímetro Irrigado de Morada Nova, está a água subterrânea, que é captada por poços do aluvião do Rio Banabuiú. O monitoramento dos níveis estáticos nos permite estimar com segurança o volume que poderá ser disponibilizado para a área de irrigação. Portanto, para o ano de 2008 o volume a ser ofertado deve ser de 1,85 m<sup>3</sup>/s.

## 7 - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Os resultados do monitoramento dos níveis estáticos dos poços considerando os anos de 2002 e 2007 permitem observar que de um modo geral a variação dos níveis está diretamente relacionado com a precipitação. Os resultados obtidos do diagnóstico qualitativo do trecho monitorado permitem concluir que o aquífero aluvionar do Rio Banabuiú é homogêneo sob o aspecto de qualidade de suas águas. Portanto, para uma melhor gestão do aquífero aluvionar deve-se dar continuidade ao monitoramento dos níveis estáticos e realizar o levantamento planialtimétrico dos poços para se obter o sentido do fluxo e a verdadeira cota potenciométrica do aquífero.

## 8 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CABRAL, J.J.S.; LOBO FERREIRA, J.P.C; MONTENEGRO, S.M.G.L.; COSTA, W.D., - *Água subterrânea: aquíferos costeiros e aluviões, vulnerabilidade e aproveitamento*. Vol. 4: Tópicos especiais em recursos hídricos, Recife: Ed. Universitária da UFPE, 2004, 556.33CDU (2.ed.) UFPE, 553.79 CDD (20.ed.) BC/2004-356, 448 pp.

FEITOSA, F. A. C. & FILHO, J. M., 1997 – *Hidrogeologia Conceições e Aplicações* – CPRM, LABHID-UFPE, 412 p; il.

FUNCEME - 2002/2007 - *Boletim de Pluviometria Anual da Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos* – FUNCEME.

MÖBUS, G. SILVA, C.M.S.V. E FEITOSA, F.A.C. (1998). *Perfil Estatístico dos Poços no Cristalino Cearense*. III Simpósio de Hidrogeologia do Nordeste - Anais - ABAS – Recife (PE).

MORAIS, J. O. (Coord.) *Diagnóstico Geoambiental da Bacia do Baixo Jaguaribe. Etapa I. Zoneamento Ecológico e Econômico do Baixo Jaguaribe: Relatório Técnico CNPq*. Fortaleza: Universidade Estadual do Ceará, 1997.

QUESADO JR., N.; CORDEIRO, W.; TEXEIRA, Z. A. (2004). *Qualidade das Águas Armazenadas nas Aluviões e Perenizações do Rio Banabuiú em Limoeiro do Norte e Morada Nova, estado do Ceará*. VII Simpósio dos Recursos Hídricos do Nordeste – Anais – ABAS – São Luis (Ma).