

MONITORAMENTO QUANTITATIVO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DA REGIÃO DO CARIRI - CE

Zulene Almada Teixeira¹, José Guilherme Filgueira¹, Luiz Ricardo Cunha Braga¹, João Gabriel Ferreira da Silva¹, José Vitor Lustosa da Silva¹, Davi Martins Pereira¹

¹ Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos do Ceará – COGERH. Rua Adualdo Batista, 1550, Fortaleza (CE). zulene.almada@cogerh.com.br; guilherme.filgueira@cogerh.com.br; ricardo.braga@cogerh.com.br; joao.ferreira@cogerh.com.br; vitor.silva@cogerh.com.br; davi.pereira@cogerh.com.br

Palavras-Chave: Monitoramento; Águas subterrâneas; Cariri

INTRODUÇÃO

A região Semiárida do Nordeste Brasileiro é caracterizada pela baixa incidência pluviométrica, restrita a apenas 1/3 do ano. Geologicamente, o Estado de Ceará é composto com quase 80% de rochas expostas do embasamento cristalino, com limitadas condições de armazenamento de água. Contudo, na região Cariri, sul do estado do Ceará, encontra-se a mais importante bacia hidrogeológica do Estado, a Bacia Sedimentar do Araripe.

O monitoramento das recargas das águas subterrâneas compõe um dos pilares da gestão de recursos hídricos, associado ao conhecimento das reservas. Nesse contexto, o conhecimento e processamento desses dados constituem excelentes marcadores para análise de recarga do aquífero, assim como, fornecer informações importantes sobre o comportamento histórico associado às condições climáticas atuais e pretéritas.

Este trabalho apresenta o resultado do monitoramento dos níveis estáticos, oriundos da Rede de *Datalogger* do Cariri, instalada no ano de 2010, pela Companhia de Gestão de Recursos Hídricos do Ceará – COGERH, visando à interpretação das recargas sazonais no aquífero.

CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE MONITORAMENTO

A área de interesse do monitoramento localiza-se na porção sul do Estado do Ceará, limitando-se com os estados de Pernambuco, Paraíba e Piauí, abrangendo os municípios de Abaiara, Barbalha, Brejo Santo, Crato, Juazeiro do Norte, Mauriti, Milagres, Missão Velha e Porteiras. A Bacia do Araripe forma uma vasta área sedimentar composta por sequencias alternadas de arenitos, siltitos, calcários, argilitos e folhelhos, podendo alcançar uma espessura da ordem de 1.600 m. A litoestratigrafia heterogênea permite a formação de alternância de aquíferos, aquíferos e aquícludes (CPRM, 2016).

Três sistemas aquíferos são individualizados dentro da bacia. O Sistema Aquífero Superior constituído pelas formações Arajara, Santana e Exú, que junto ao monitoramento não houve informação devido ausência de poços com captação nesse horizonte, o Sistema Aquífero Médio, constituído pelas formações Rio da Batateira, Abaiara e Missão Velha e o Sistema Aquífero Inferior, constituído pela Formação Mauriti, (Mendonça et al., 2004; Cogerh, 2009).

A distribuição da rede de monitoramento é constituída por 24 poços que procurou representar os aquíferos Rio da Batateira e Missão Velha, que formam o sistema aquífero Médio, e o aquífero Mauriti,

segundo a ordem de importância socioeconômica da água. A Figura 1 apresenta a distribuição espacial dos poços.

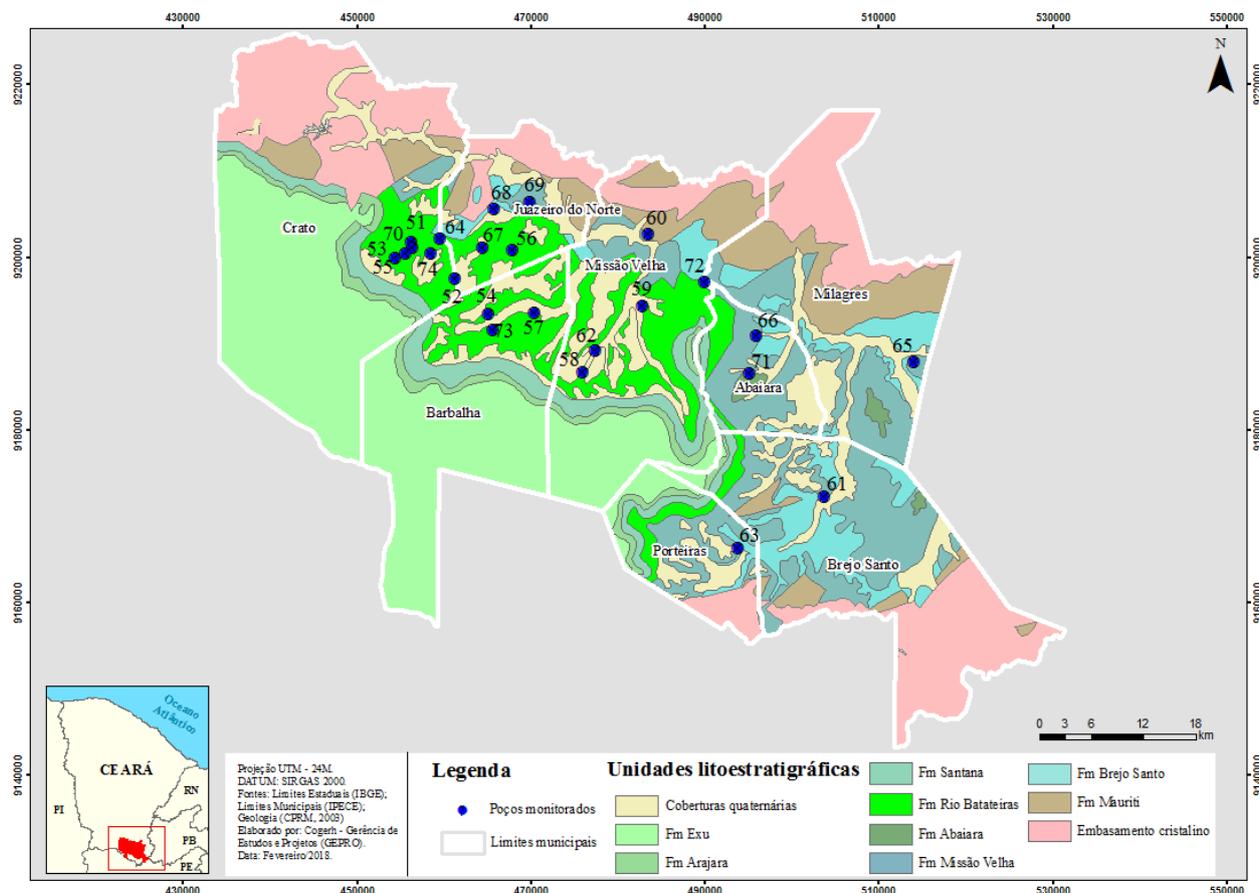


Figura 1. Distribuição espacial dos poços monitorados (Autores, 2018)

MATERIAIS E MÉTODOS

O sistema *datalogger* de monitoramento é formado por estações (*dataloggers*) em poços tubulares profundos instalados com tubos guias, onde são medidos, em intervalos de uma hora, os níveis d'água (estático ou dinâmico) e vazão explorada. Cada unidade monitorada acumula os dados obtidos, que são coletados mensalmente pelos técnicos da Cogeh, Regional do Crato, e formam o banco de dados da Companhia.

Os dados de monitoramento apresentados são níveis estáticos dos poços, volume explorado e precipitação pluviométrica, todos em caráter mensal. A partir dos dados de variação de nível é realizado o cálculo de recarga pontual para cada estação, onde o período representado é um ano hidrológico.

Os níveis de água apresentados (Figura 2) são médias aritméticas feitas a partir dos valores de nível estático dos poços, haja vista que as medições realizadas nos tubos guias podem se dar em momentos onde há rebaixamento do nível da água por bombeamento, desta maneira, são excluídos dados referentes ao nível dinâmico. Enquanto os valores de recarga do nível (R_n) são calculados a partir da subtração do nível mínimo ($N_{mín}$ - próximo a superfície do terreno) do nível máximo ($N_{máx}$ - maior profundidade na estação seca) estabelecidos após o período da quadra chuvosa, desta forma, é garantida a utilização dos valores de nível após a recarga direta do aquífero.

$$R_n = N_{\text{mín}} - N_{\text{máx}} \text{ (Equação 1)}$$

O volume de água captado por poço é resultado do somatório explotado por hora no período do mês em questão, assim como a precipitação pluviométrica é resultado do somatório da precipitação diária no mesmo período.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Dentre os poços que compõe a rede de monitoramento, foram selecionados 11 que apresentaram ao longo do período de monitoramento, quantidade satisfatória de dados de nível estático, viabilizando os cálculos de recarga e variação de nível, com ressalvas para o ano de 2015 quando a rede não operou no segundo semestre. O uso destes poços varia entre abastecimento humano (5), abastecimento público (2), indústria (3) e irrigação (1), incidindo nos regimes de exploração observados no conjunto e, conseqüentemente, na exploração histórica verificada a variação ocorre entre zero e 700 mil metros cúbicos, resultado dos usos diversos que possuem estes poços e inclusive da presença de um poço não operante na rede.

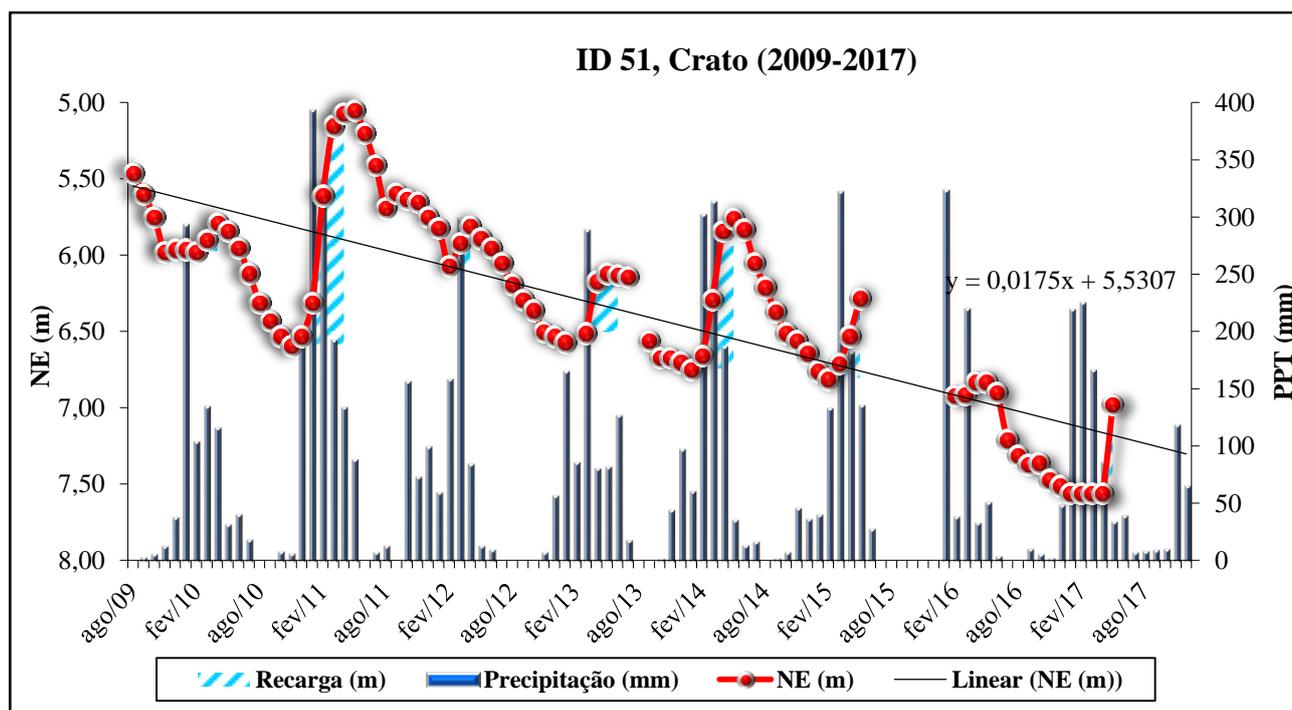


Figura 2. Comportamento do nível estático *versus* precipitação no poço 51, Crato, durante o período de agosto/2009 até dezembro/2017 (Autores, 2018)

Representativo das dinâmicas do Sistema Aquífero Médio, o poço 51 (Figura 2) demonstra as reações do nível da água à sazonalidade das chuvas responsáveis por recargar o sistema, estas ocorrem em geral durante o período da estação chuvosa (fevereiro a maio). Ademais, o monitoramento também revela que o período de recarga pode se estender até a pós estação (maio a agosto) ou se antecipar na pré estação (dezembro a fevereiro) proporcionando recargas significativas para o nível local. Além do caráter difuso, as recargas também ocorrem em meses de menor precipitação quando posteriores aos de maior, isto é

interpretado como o tempo de recarga do aquífero, ou seja, o período necessário para que a recarga seja perceptível ao nível. O poço revela também que apesar das recargas sistemáticas verificadas ao longo do período monitorado (Figura 3), o nível dos poços é rebaixado ano a ano, indicando o regime de rebaixamento ao qual o aquífero está submetido. Este padrão ilustrado pela linha de tendência observada na Figura 2 está relacionado à crescente exploração do aquífero, decorrente do período de baixa precipitação pelo qual perpassa a região do Cariri.

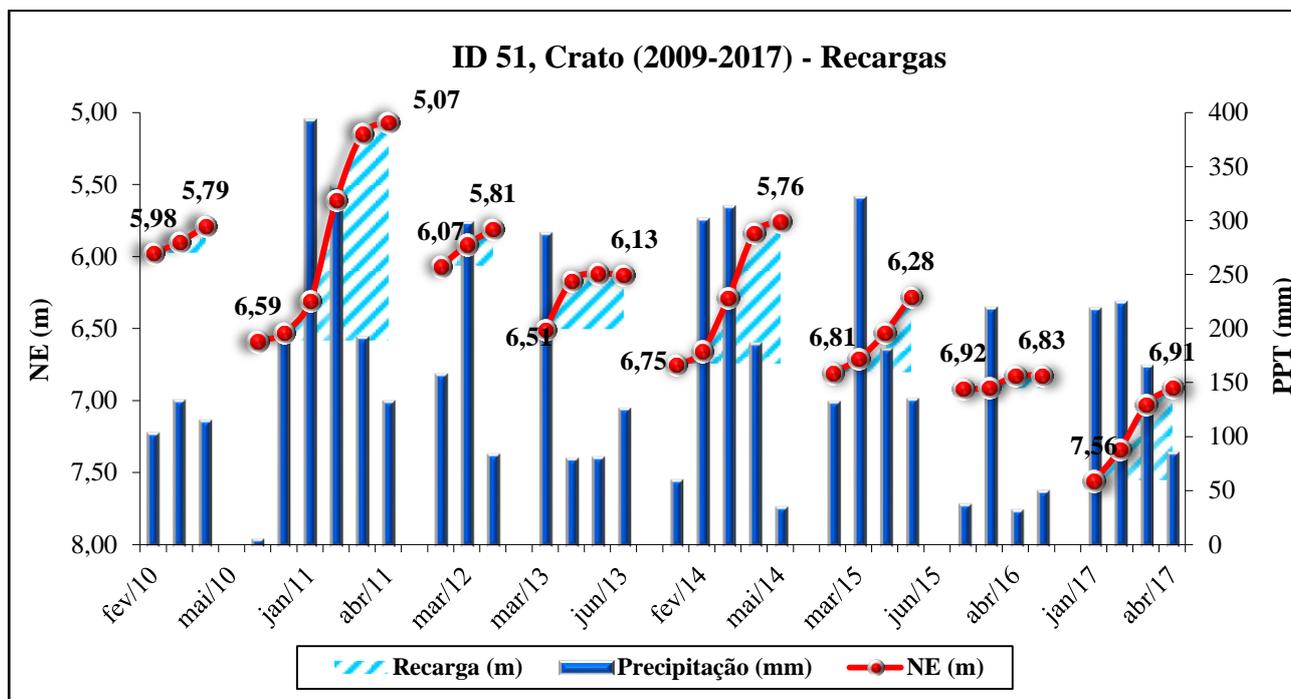


Figura 3. Períodos de recarga do poço 51, Crato, durante o período de agosto/2009 até dezembro/2017 (Autores, 2018).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Companhia de Gestão de Recursos Hídricos – Cogerh. Plano de Monitoramento e Gestão dos Aquíferos da Bacia do Araripe (2009). Fortaleza, 272p. 2009.

Mendonça, L.A.R.; Frischkorn, H.; Santiago, M.F.; Mendes Filho, J. Probing the Relationship Between Surface Waters and Aquifers By ^{18}O Measurements on the Top of the Araripe Plateau/NE Brazil. *Environmental Geology*, 46:295-302. 2004.

Serviço Geológico do Brasil – CPRM. Caracterização hidroquímica das águas subterrâneas na bacia sedimentar do Araripe. XIX Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas. 2016.