

PANORAMA DA IMPLANTAÇÃO DA REDE NACIONAL DE MONITORAMENTO INTEGRADO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS NO ESTADO DO PIAUÍ - BRASIL: AQUÍFEROS SERRA GRANDE E CABEÇAS (2009-2010)

Vasconcelos, Mickaelon Belchior¹ & Mourão, Maria Antonieta Alcântara²

1 - CPRM/ SGB - Serviço Geológico do Brasil, Residência de Teresina; Rua Goiás, 312 - Ilhotas, CEP. 64.001-620, Teresina - Piauí, Brasil, +55 86 3222.4153; mickaelon.vasconcelos@cprm.gov.br

2 - CPRM/ SGB - Serviço Geológico do Brasil, Superintendência de Belo Horizonte; maria.antonieta@cprm.gov.br

Resumo

O Serviço Geológico do Brasil – CPRM/ SGB desde o ano de 2009 está implantando a Rede Integrada de Monitoramento das Águas Subterrâneas (RIMAS), que tem o objetivo de monitorar os níveis estáticos e a qualidade das águas subterrâneas em todo o território do Brasil. No estado do Piauí, o monitoramento foi direcionado inicialmente, para os aquíferos Serra Grande e Cabeças. Com uma população de aproximadamente 3,1 milhões de habitantes, o estado do Piauí possui 85% de sua área inserida no contexto de rochas sedimentares, onde o suprimento hídrico é feito através de poços que abastecem parcialmente ou por completo as necessidades hídricas da população. Foram perfurados no ano de 2010 seis (06) poços na zona de recarga do aquífero Serra Grande, e no aquífero Cabeças foram locados 9 (nove) poços para perfuração no ano de 2011. As informações coletadas no monitoramento serão disponibilizadas para acesso livre através da *INTERNET*, no pacote de informações do Sistema de Informações de Águas Subterrâneas (SIAGAS). Este Sistema foi desenvolvido pela CPRM/ SGB, para armazenar dados de poços, de tal forma que seja possível o seu manuseio e para a difusão dos dados sobre águas subterrâneas, sendo recomendada pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos, sua utilização pelos órgãos gestores do Brasil. Trata-se de um mecanismo atualizado constantemente, ampliado com informações da Rede de Monitoramento (RIMAS) gerando ferramentas para a gestão dos recursos hídricos no estado do Piauí.

Palavras-chaves: Rede de Monitoramento; Gestão Hídrica; Piauí; Brasil.

Abstract

The Geological Survey of Brazil - CPRM/ SGB since the year 2009 is implementing the Integrated Network for Monitoring of Groundwater (RIMAS), which aims to monitor the static levels and water quality of groundwater in the entire territory of Brazil. In the state of Piauí, the monitoring is directed initially to the Serra Grande aquifer and Cabeças. With a population about 3.1 million inhabitants, the state of Piauí has 85% of its area into the context of sedimentary rocks where the water supply is through wells that cater partially or completely water needs of the population. Were drilled in the year 2010, six (06) wells in the recharge zone of aquifer Serra Grande, and aquifer Cabeças were located in another 9 (nine) for drilling wells in 2011. The information collected in the monitoring will be made available for free access through the *INTERNET* in the information packet from the Information System for Groundwater (SIAGAS). This system was developed by CPRM/ SGB, to store well data, so it is possible for the handling and dissemination of data on groundwater, as recommended by the National Council of Water Resources, its use by management agencies in Brazil. This is a constantly updated mechanism, augmented with information from the Monitoring Network (RIMAS) generating tools for the management of water resources in the state of Piauí.

Keywords: Network Monitoring; Hydric Management; Piauí; Brazil.

1 - INTRODUÇÃO

Com a utilização dos recursos hídricos subterrâneos, é inevitável a preocupação em relação à qualidade e quantidade dos aquíferos. Diante disso, diversas redes de monitoramento de água subterrâneas são instaladas em vários países com o propósito de acompanhar as variações qualitativas e quantitativas.

No Brasil, a implantação de uma Rede Nacional de Monitoramento de Águas Subterrâneas foi iniciada em 2009, e logo após foi publicado pelo Ministério do Meio Ambiente, através do Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) a Resolução nº 107, Brasil, 2010. Esta Resolução estabelece as diretrizes gerais para a Rede Nacional de Monitoramento das Águas Subterrâneas, definindo que a mesma será planejada e coordenada pela Agência Nacional de Águas (ANA), e implantada, operada e mantida pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM) que tem a atribuição de Serviço Geológico do Brasil. Freitas & Goffermann (2010) já apresentaram os primeiros resultados da Rede de Monitoramento das Águas Subterrâneas no estado do Rio Grande do Sul.

O presente trabalho tem o objetivo de apresentar um panorama dos procedimentos iniciais na implantação da Rede de Monitoramento de Águas Subterrâneas no estado do Piauí, com as atividades direcionadas aos aquíferos Serra Grande e Cabeças no ano de 2009 e 2010.

A área de estudo encontra-se na Bacia Sedimentar do Parnaíba que é representada, de um modo geral, por uma alternância de sedimentos siltsos e arenosos que mergulham na direção SE para NW (Figura 01). Possui idade paleozóica e, segundo Cunha (1986) foi formada sob condições tectonicamente estáveis, propiciando a deposição de uma coluna de sedimentos com espessura de até 3.500 m.

As principais unidades aquíferas do estado do Piauí são: Serra Grande, Cabeças, Poti e Piauí. As áreas de recarga destes aquíferos são apresentadas na figura 02. São verificadas captações de águas subterrâneas a profundidades de até 1.241 metros (Feitosa, 1990; CPRM, 2004), no atual município de Alvorada do Gurguéia, sul do estado do Piauí.

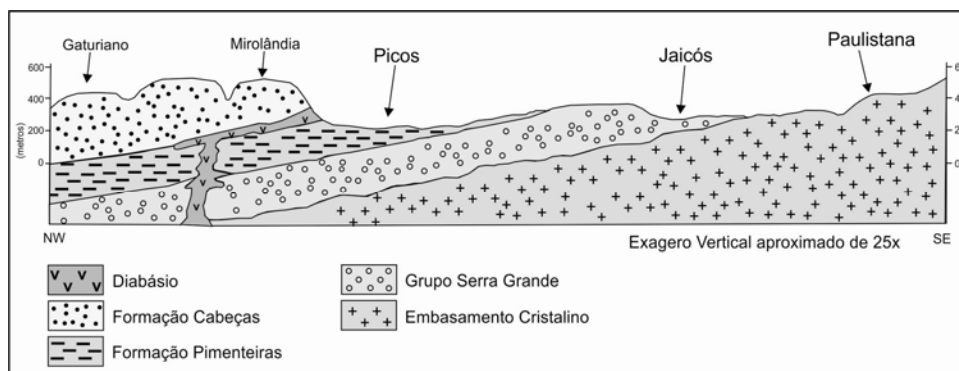


Figura 01 - Corte esquemático de parte das unidades litoestratigráficas na Bacia Sedimentar do Parnaíba (Modificado de Cruz & França, 1967).

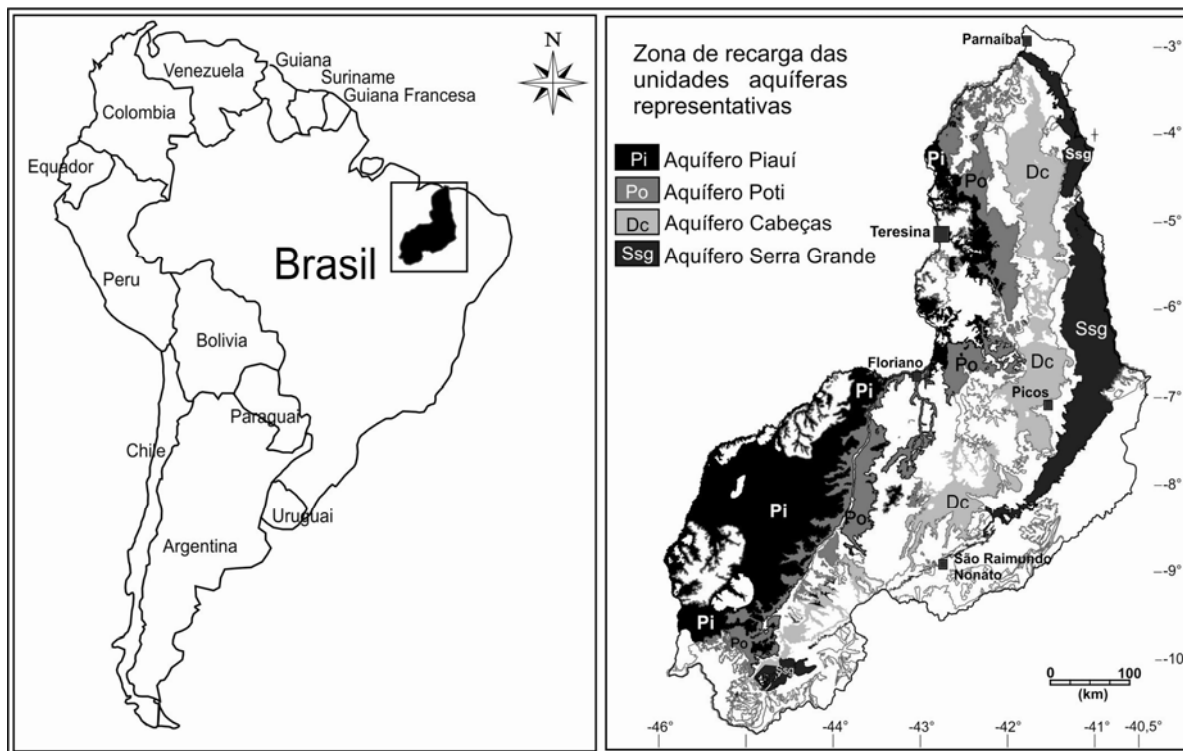


Figura 02 - Mapa de localização do estado do Piauí com destaque para as zonas de recarga das unidades aquíferas representativas.

As unidades aquíferas Serra Grande e Cabeças são intercaladas (separadas) por unidades litológicas da Formação Pimenteiras e Longá representadas basicamente por argilitos e siltitos. As unidades aquíferas Poti e Piauí, por não possuírem nenhuma unidade impermeável que as separem hidráulica, são consideradas como um sistema aquífero denominado Poti-Piauí.

2 - METODOLOGIA

O procedimento inicial para a instalação da Rede de Monitoramento correspondeu à seleção de aquíferos prioritários a partir de critérios estabelecidos que levassem em conta a grande variedade hidrogeológica do país, associada às significativas diferenças sociais e econômicas que se traduzem em demandas distintas por água tanto em natureza quanto em volume. Os critérios de priorização abrangeram: 1) Aquíferos sedimentares e cársticos; 2) Importância sócio-econômica da água; 3) Uso da água para abastecimento público; 4) Aspectos de vulnerabilidade natural e riscos; 5) Representatividade espacial do aquífero; e 6) Existência de poços para monitoramento (Mourão, 2009; Mourão & Feitosa, 2009; Mourão et al., 2009).

Posteriormente foram elaborados relatórios de diagnóstico dos aquíferos considerados, analisando trabalhos anteriores, quantidade de poços existentes, características e problemas associados às águas subterráneas.

Após o relatório de diagnóstico dos aquíferos foram realizados dois trabalhos distintos:

- Seleção de poços existentes.
- Seleção de áreas para a construção de poços de monitoramento (poço-padrão).

Os poços existentes são aqueles cedidos por outros órgãos (Companhias de Abastecimento Hídrico, Prefeituras municipais e órgãos governamentais de um modo geral), e que não irão possuir captação de água durante o prazo determinado no contrato. Somente são aceitos, aqueles poços que possuam perfis litológicos, e que tenham a disponibilidade de realizar adaptações externas através da construção de mecanismos que promovam a segurança dos equipamentos que serão instalados.

Os poços considerados como padrão para o programa de monitoramento são aqueles que foram perfurados, segundo as especificações definidas e tendo o acompanhamento de um geólogo do Serviço Geológico do Brasil CPRM/ SGB, e que ainda possuam seu uso restrito ao monitoramento da qualidade da água e variações do nível do aquífero.

Nos contatos iniciais com o gestor público/ proprietário do terreno, são apresentados as informações básicas do projeto, os objetivos, resultados esperados e benefícios da implementação dos estudos e instalação do Projeto RIMAS.

Para a perfuração de poços, é realizado um contrato de liberação do terreno para a execução da obra, e posterior instalação e uso do poço para o monitoramento das águas subterráneas. Para os poços existentes de Secretarias Estaduais e Companhias de Abastecimento de Água, é realizado um termo de acordo de cooperação técnica, em que é determinado o tempo durante o qual o poço deverá ficar dedicado ao monitoramento, e é estabelecido o compromisso da CPRM/ SGB em fornecer um treinamento para uso de *software* específico (SIAGAS), permitindo a promoção de um intercâmbio de informações relativas a poços tubulares.

Posterior à localização dos terrenos disponíveis para a perfuração dos poços, é realizada uma análise na distribuição geográfica dos mesmos, determinando uma sequência de prioridades para a escolha da melhor área para equipar o poço com aparelhos de monitoramento, promovendo uma distribuição regional relativamente homogênea dos poços na área de exposição dos aquíferos. Nos poços existentes, deve ser igualmente verificada a distância entre os mesmos e os poços perfurados (poço-padrão), caso ocorra uma área com poços próximos um do outro, será verificada a necessidade de cada área para a instalação do poço de monitoramento. Após a análise da distribuição geográfica dos poços, é que se procede com o encaminhamento e assinatura dos contratos.

Diante da assinatura dos contratos seguem-se dois procedimentos diferenciados: i) execução da perfuração dos poços de monitoramento (poço-padrão); ii) adaptação e instalação de mecanismos proteção dos equipamentos que serão instalados nos poços existentes cedidos.

3 – RESULTADOS, ANÁLISES E DISCUSSÕES

3.1 Procedimento de coleta de dados do aquífero monitorado

O monitoramento está restrito em dois objetivos principais:

- i) Avaliação da qualidade da água e;
- ii) Determinação da variação do nível estático do aquífero.

Na avaliação da qualidade das águas, serão adotados os parâmetros físico-químicos exigidos na Portaria nº 518 do Ministério da Saúde (Brasil, 2004) e resolução CONAMA 396 (Brasil, 2008). Nesse conjunto de parâmetros, existem aqueles com determinação rápida de até 24 horas, e parâmetros para determinação mais prolongada, desde que armazenados e refrigerados conforme recomendações estabelecidas no *Standard Methods* (APHA, 1998)

Para a coleta de informações periódicas do nível estático dos aquíferos estão sendo utilizados três modelos de equipamentos:

- Sensor de Pressão (*data logger*).
- Borbulhamento (injetor de ar).
- Sistema de boia e contrapeso.

A instalação dos equipamentos de medições trata-se da última etapa para estruturar a rede de monitoramento. As etapas seguintes visam a avaliação da rede quanto ao atendimento aos objetivos traçados e a conseqüente execução de ajustes que promovam o contínuo melhoramento na qualidade dos dados.

Na etapa inicial, os equipamentos estão sendo avaliados segundo o seu desempenho geral, considerando fatores como: tipo de energia utilizada para funcionamento, durabilidade, instalação, operação, mecanismo de transferência de dados (*software*), eficiência na coleta dos dados e custos para manutenção e reposição.

3.2 Cenário da implantação do monitoramento nos aquíferos Serra Grande e Cabeças (2009-2010)

Estando no estágio inicial de implantação, muitos contatos com instituições governamentais estão sendo realizados para uma posterior efetivação dos termos de cooperação técnica. A seleção dos poços existentes no estado do Piauí está sendo feita a partir da contribuição técnica da Companhia de Águas do Estado do Piauí (Águas e Esgotos do Piauí S. A. – AGESPISA) que indicou poços na zona de recarga do aquífero Serra Grande. Os poços existentes serão verificados para determinar a viabilidade de integração à rede de monitoramento com a instalação de equipamentos de medições.

Os poços-padrão são construídos com o objetivo exclusivo de serem utilizados para o monitoramento das águas subterrâneas, não sendo permitida a utilização para qualquer outra finalidade, pois possui seu dimensionamento voltado para o monitoramento das águas subterrâneas. Para o aquífero Serra Grande, foram construídos 6 (seis) poços no ano de 2010 (Figura 03), distanciados geograficamente de tal modo que permitam gerar um conhecimento regional das características das áreas de interesse (Figura 04). Estes poços são considerados como poços-padrão para a Rede de Monitoramento, pois possuem a garantia de continuidade na coleta das informações.

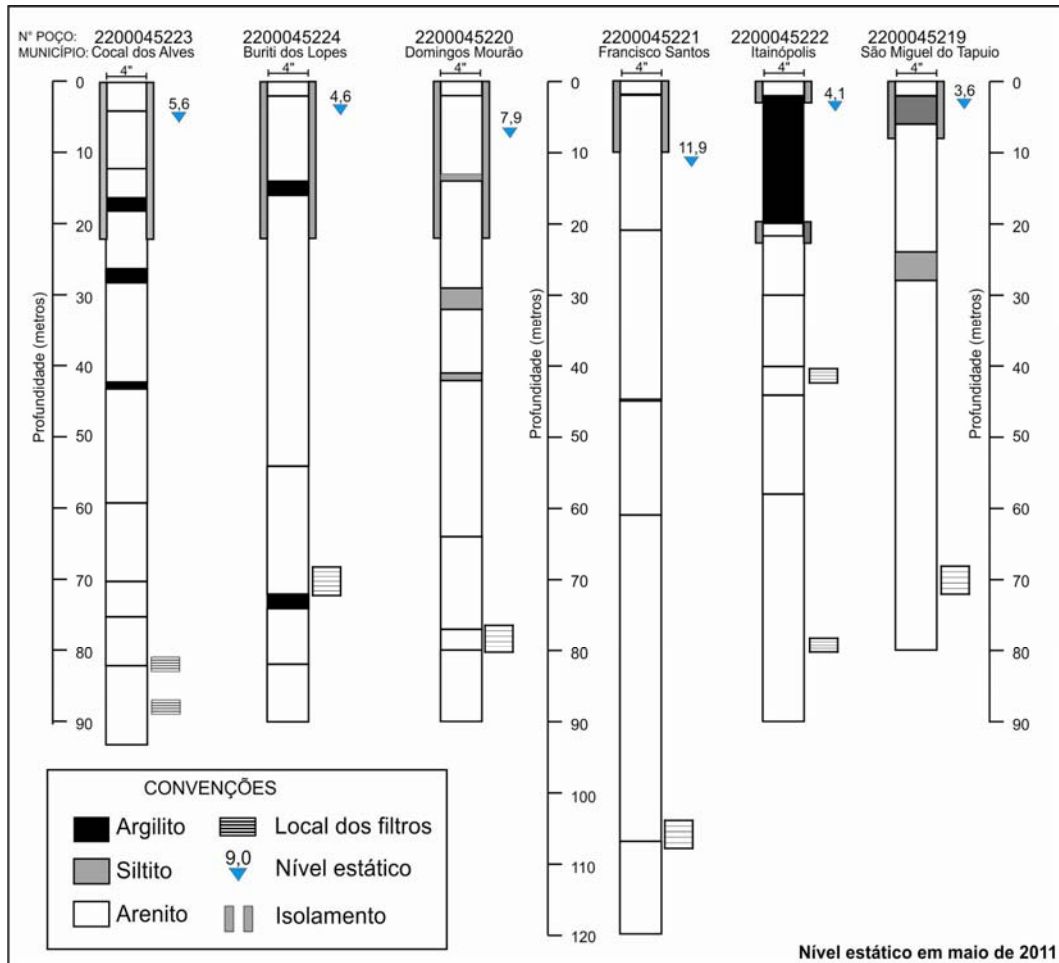


Figura 03 – Simplificação do perfil construtivo e litológico dos poços de monitoramento da primeira etapa de perfuração, localizados no aquífero Serra Grande, estado do Piauí.

Para o aquífero Cabeças, foram selecionadas no ano de 2010 nove (09) áreas favoráveis a instalação de poços de monitoramento. A maioria das áreas é de propriedade de órgãos públicos, se adequando nas finalidades previstas para o projeto: aumentar o conhecimento hidrogeológico e subsidiar a gestão dos recursos hídricos subterráneos.

Uma dificuldade que ocorre na construção dos poços de monitoramento no estado do Piauí é a presença de intrusões de rochas diabásicas na bacia sedimentar do Parnaíba, influenciando diretamente nas velocidades das perfurações.

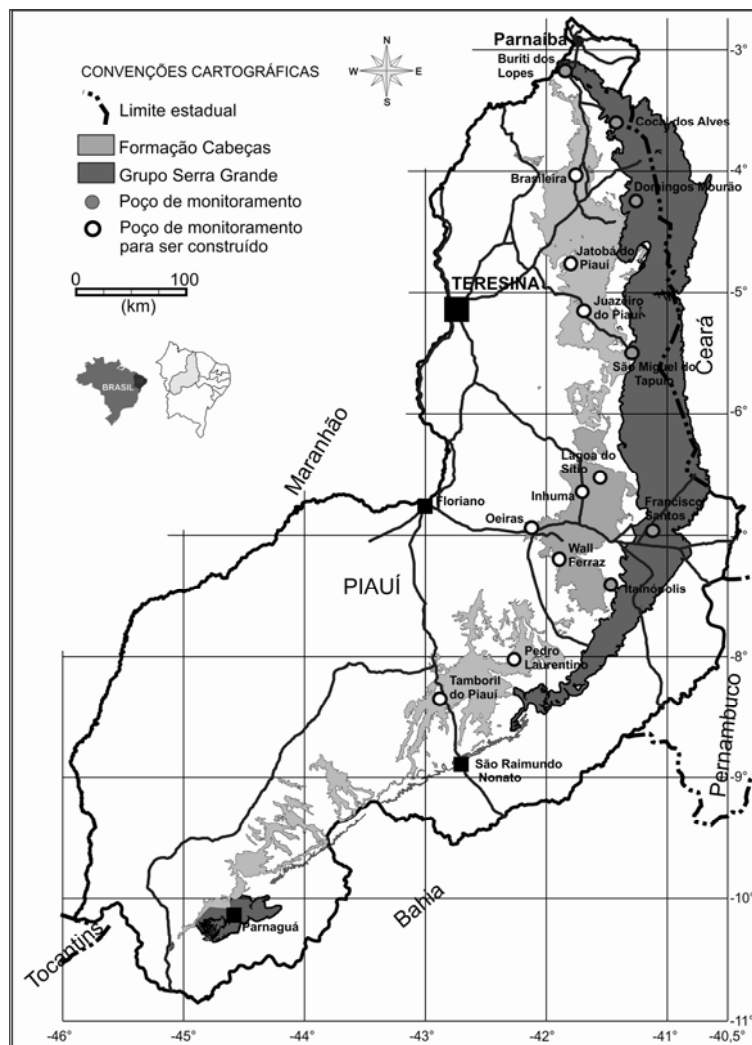


Figura 04 – Localização dos poços de monitoramento construídos e locados, com destaque para a zona de recarga dos aquíferos Serra Grande e Cabeças.

4 – CONCLUSÕES E PERSPECTIVAS DE AMPLIAÇÃO

Ainda que em processo inicial de implantação, pode ser verificado que a da Rede Nacional de Monitoramento Integrado das Águas Subterráneas trata-se de um mecanismo que fornecerá suporte na gestão dos recursos hídricos do estado do Piauí, promovendo a sustentabilidade ambiental da região, sendo revertido em melhorias na qualidade de vida da população.

As perspectivas de ampliação da Rede de Monitoramento podem ser voltadas para áreas com maior densidade populacional, como as cidades de Teresina, Parnaíba, Picos, Floriano e Bom Jesus, caracterizadas por modificações antrópicas tais como áreas agrícolas, industriais ou de criação de rebanhos. Os ajustes comuns em uma rede de monitoramento serão necessários para aperfeiçoar os procedimentos como, técnicas e equipamentos mais adequados para o objetivo que se propõe.

As parcerias, cooperações técnicas com órgãos governamentais ou não governamentais, poderão ser expandidas e aprimoradas, subsidiando informações para uma Gestão Integrada dos Recursos Hídricos do Estado do Piauí.

REFERÊNCIAS

- CPRM – Serviço Geológico do Brasil, 2004.** Atlas digital dos recursos hídricos subterrâneos do Estado do Piauí. Fortaleza: CPRM; PRODEEM. 1 CD Rom. Diagnóstico do município de Alvorada do Gurguéia /Organização do texto [por] Robério Bôto de Aguiar [e] José Roberto de Carvalho Gomes - Fortaleza: CPRM - Serviço Geológico do Brasil.
- APHA, 1998** Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA, 20th ed.
- Brasil, CNRH Conselho Nacional de Recursos Hídricos, Resolução nº 107, de 13 de abril de 2010.** Estabelece diretrizes e critérios a serem adotados para planejamento, implantação e operação de Rede Nacional de Monitoramento Integrado Qualitativo e Quantitativo de Águas Subterráneas. Ministério do Meio Ambiente
- Brasil, MS - Ministério da Saúde, Portaria nº518 de 25 de março de 2004** - Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade e dá outras providências, 2004.
- Brasil, CONAMA- Conselho Nacional do Meio Ambiente, Resolução nº396 de 3 de abril de 2008** - Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências., 2008.
- Cunha, F. M. B., 1986.** Evolução paleozóica da Bacia do Parnaíba e seu arcabouço tectônico. Rio de Janeiro, 107 p. Dissertação de Mestrado-IG/UFRJ.
- Cruz, W. B.; França, H. P. M., 1967.** Água subterrânea sob condições artesianas na área de Picos-Piauí. Recife, SUDENE. 79 p.
- Feitosa, F. A. C., 1990** Estudos Hidrogeológicos do Médio Vale do Rio Gurguéia - PI, Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Pernambuco.
- Freitas, M. A.; Goffermann, M., 2010.** Rede Básica Nacional de Monitoramento Integrado das Águas Subterráneas-RIMAS no Estado do Rio Grande do Sul. In: XVI Congresso Brasileiro de Águas Subterráneas, 2010. São Luis. Publicação Digital. CD ROM.
- Mourão, M. A. A.; Feitosa, F. A. C., 2009.** Projeto Implantação de Rede Básica Nacional de Monitoramento Integrado das Águas Subterráneas – Plano de Ação para 2010. Serviço Geológico do Brasil – CPRM, Relatório Interno, 2009.
- Mourão, M. A. A., 2009.** Projeto Implantação de Rede Básica Nacional de Monitoramento Integrado das Águas Subterráneas – Proposta Técnica. Serviço Geológico do Brasil – CPRM, Relatório Interno, 2009.
- Mourão, M. A. A.; Peixinho, F. C.; Feitosa, F. A. C.; Barreto, A. B. C., 2009.** Fundamento para Implantação da Rede Básica Nacional de Monitoramento Integrado das Águas Subterráneas. In: XVIII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, 2009. Campo Grande. Anais. Publicação Digital. CD ROM.