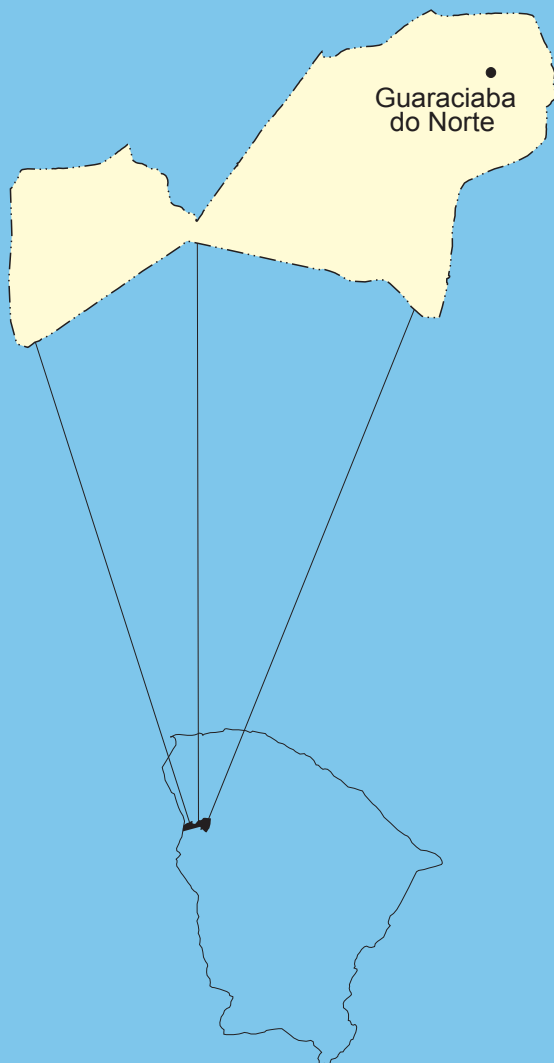


MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
SECRETARIA DE MINAS E METALURGIA



Programa de Recenseamento
de Fontes de Abastecimento
por Água Subterrânea no
Estado do Ceará

DIAGNÓSTICO DO MUNICÍPIO DE GUARACIABA DO NORTE

FORTALEZA
SETEMBRO/98

Residência de Fortaleza

**República Federativa do Brasil
Ministério de Minas e Energia
CPRM – Serviço Geológico do Brasil
Diretoria de Hidrologia e Gestão Territorial
Residência de Fortaleza**

**PROGRAMA DE RECENSEAMENTO DE FONTES
DE ABASTECIMENTO POR ÁGUA SUBTERRÂNEA
NO ESTADO DO CEARÁ**

**DIAGNÓSTICO DO MUNICÍPIO DE GUARACIABA
DO NORTE**

ORGANIZAÇÃO DO TEXTO

*Sara Maria Pinotti Benvenuti
Fernando A. C. Feitosa*

Fortaleza
1998

COORDENAÇÃO TÉCNICA

*Antonio Maurilio Vasconcelos
Fernando A. C. Feitosa
Jaime Quintas dos Santos Colares*

COORDENAÇÃO DA EDIÇÃO E EDITORAÇÃO

Francisco Edson Mendonça Gomes

COORDENAÇÃO DO BANCO DE DADOS

Homero Coelho Benevides

COORDENAÇÃO DOS TRABALHOS DE CAMPO

*Oderson Antônio de Souza Filho
Valderedo de Almeida Magno*

RECENSEADORES

*Antônio Manoel Marciano de Souza
Elnondas Matos Burmamm
Robson Almeida Machado
Sérvulo Fernandes Cunha*

APOIO LOGÍSTICO

*Jader Parente Filho
Luiz da Silva Coelho*

TEXTO

Caracterização Geral do Município

*Epifanio Gomes da Costa
Sergio João Frizzo*

Recursos Hídricos

*Carlos Eduardo Sobreira Leite
Fernando A. C. Feitosa*

DESENVOLVIMENTO DO APLICATIVO DO BANCO DE DADOS

DEINFO

Edjane Marques Ferreira

REFO

*Eriveldo da Silva Mendonça
Francisco Edson Mendonça Gomes*

DIGITALIZAÇÃO

Base Geográfica

*Ana Carmen Albuquerque Cavalcante
Eriveldo da Silva Mendonça
Iaponira Paiva Gomes
Francisco Tácito Gomes da Silva
José Emilson Cavalcante
Selêucis Lopes Nogueira
Vicente Calixto Duarte Neto*

Mapa de Pontos D'Água

*Ana Carmen Albuquerque Cavalcante
Paulo Fernando Moreira Torres
Ricardo de Lima Brandão
Sergio João Frizzo*

DIGITAÇÃO

*Antônia Maria da Silva Lopes
Célida Socorro Rocha Rodrigues
Evanilson Batista Mota dos Santos
Francisca Aurineide Almeida Freire
Maria Ednir de Vasconcelos Moura
Ritaraci Lopes
Wladiston Cordeiro Dias*

PROCESSAMENTO DOS DADOS GEOGRÁFICOS

*Euler Ferreira da Costa
Francisco Edson Mendonça Gomes*

MANIPULAÇÃO DO BANCO DE DADOS

*Eriveldo da Silva Mendonça
Francisco Edson Mendonça Gomes*

CONSISTÊNCIA DE DADOS

Coordenação:

Sara Maria Pinotti Benvenuti

Equipe:

*Edenise Mônica Puerari
Francisco Almir Acácio Gomes
Francisco Juarez Alves
Francisco Vladimir Castro de Oliveira
José Carlos Rodrigues
Maria do Socorro Lopes Teles
Francisco Roberto de Oliveira
Rosemary C. de Sá Miranda
Zulene Almada Teixeira*

EDITORAÇÃO ELETRÔNICA

*Ana Carmen Albuquerque Cavalcante
Maria Ednir de Vasconcelos Moura*

REVISÃO DO TEXTO

Homero Coelho Benevides

APOIO ADMINISTRATIVO

Administração Financeira

Maria de Nazaré M. Amazonas Pedroso

Tesouraria

*Antônio Pinto de Mendonça Filho
Michele Silva Holanda*

Serviços

*Antônio Ivan Moreira Gonçalves
Ednardo Rodrigues Ferreira
Francisco de Assis Vasconcelos
Lourivaldo Gonçalves Filho
Maria Ivete Rocha
Maria Zeneide Rocha Vasconcelos
Maria Zeli de Moraes
Maria do Socorro Bezerra Sousa
Maria do Socorro Pinheiro Matos
Paulo Afonso Cavalcante de Moraes
Raimundo Nonato de Souza Lima
Rosa Monte Leão*

APRESENTAÇÃO

A população da região Nordeste do Brasil enfrenta, secularmente, graves problemas ligados à falta de água e, conseqüentemente, à fome, ocasionados pelos freqüentes períodos de estiagem, que caracterizam o clima semi-árido desta região, e são conhecidos, popularmente, pela temida palavra – SECA.

Nesses períodos de chuvas escassas ou inexistentes, os pequenos mananciais superficiais geralmente secam e os grandes chegam a atingir níveis críticos, provocando muitas vezes colapso no abastecimento de água. Dentro desse panorama aumenta a importância da água subterrânea, que representa, muitas vezes, o único recurso disponível para o suprimento da população e dos rebanhos. Como reflexo dessa realidade, desde o início do século, a cada nova seca, os governos federal e estaduais promovem, entre outras medidas emergenciais, programas de perfuração de poços na tentativa de aumentar a oferta de água e minimizar o sofrimento da população. Esses programas são materializados hoje por uma enorme quantidade de poços, muitos dos quais desativados ou abandonados por motivos diversos, e que poderiam voltar a funcionar, na medida em que sofressem pequenas ações corretivas.

O Serviço Geológico do Brasil – CPRM, ciente dessa realidade e não podendo omitir-se diante de um quadro que degrada a dignidade humana, vem dar sua contribuição ao problema através do **“Programa de Recenseamento de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea no Estado do Ceará”**. Este Programa tem como meta básica o levantamento das condições atuais de todas as fontes (poços tubulares, poços amazonas e fontes naturais) que captam e produzem água subterrânea existentes em cada município do estado, fornecendo subsídios para implantação imediata, por parte dos órgãos governamentais, de ações corretivas em captações passíveis de recuperação, na expectativa de aumentar a oferta de água, e minorar o drama atual da população do Ceará.

A CPRM acredita que as informações levantadas e sintetizadas neste relatório são uma ferramenta importantíssima e indispensável para uma gestão racional dos recursos hídricos do município de Guaraciaba do Norte, na medida em que retrata um panorama real e atual da disponibilidade de água subterrânea existente.

CLODIONOR CARVALHO DE ARAÚJO
Chefe da Residência de Fortaleza da CPRM

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO

SUMÁRIO

| | | |
|-------|---|----|
| 1 | INTRODUÇÃO..... | 4 |
| 1.1 | Justificativa e Objetivos..... | 4 |
| 1.2 | Metodologia e Produtos..... | 4 |
| 2 | CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE GUARACIABA DO NORTE..... | 5 |
| 2.1 | Localização e Acesso..... | 5 |
| 2.2 | Aspectos Socioeconômicos..... | 5 |
| 2.3 | Aspectos Fisiográficos..... | 7 |
| 3 | RECURSOS HÍDRICOS..... | 7 |
| 3.1 | Água Superficial..... | 7 |
| 3.2 | Água Subterrânea..... | 8 |
| 3.2.1 | Domínios Hidrogeológicos..... | 8 |
| 3.2.2 | Diagnóstico Atual da Exploração..... | 8 |
| 3.2.3 | Aspectos Quantitativos e Qualitativos..... | 10 |
| 4 | CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES..... | 12 |
| | REFERÊNCIAS..... | 14 |
| | APÊNDICE..... | 15 |
| | Planilhas de Dados das Fontes de Abastecimento..... | 15 |
| | ANEXO | |
| | Mapa de Pontos D'Água | |

1 INTRODUÇÃO

A CPRM – Serviço Geológico do Brasil, empresa vinculada ao Ministério de Minas e Energia e que tem como missão, garantir as informações geológicas e hídricas fundamentais ao desenvolvimento econômico e social do país, diante do atual momento de extrema escassez de água pelo qual passa o estado do Ceará, concebeu o **“Programa de Recenseamento de Fontes de Abastecimento de Água Subterrânea no Estado do Ceará”**. Este programa, devido ao seu caráter emergencial e forte apelo social foi, de imediato, incluído nas linhas prioritárias de ação da empresa para o segundo semestre do ano de 1998, constituindo, atualmente, sua atividade básica no Ceará.

1.1 Justificativas e Objetivos

O estado do Ceará está localizado na região Nordeste do Brasil e abrange uma superfície de cerca de 148.000 km². Encontra-se, na sua totalidade, incluído no denominado Polígono das Secas, que apresenta um regime pluviométrico marcado por extrema irregularidade de chuvas no tempo e no espaço. Nesse cenário, a água constitui um bem natural de elevada limitação ao desenvolvimento socioeconômico desta região e, até mesmo, na subsistência da população. A ocorrência cíclica de secas e seus efeitos catastróficos no âmbito regional são por demais conhecidos e remontam aos primórdios da história do Brasil.

Esse quadro de escassez, no entanto, poderia ser definitivamente solucionado em determinadas regiões, através de uma gestão integrada dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos. Entretanto, a carência de estudos específicos e de abrangência regional, fundamentais para avaliação da ocorrência e potencialidade desses recursos, é um fator limitante para a aplicação dessa gestão.

Para efeito de gerenciamento de recursos hídricos num contexto emergencial, como é o caso das secas, merece destaque o grau de utilização das fontes de abastecimento de água subterrânea, pois esse recurso torna-se significativo no suprimento hídrico da população e dos rebanhos. É de conhecimento geral que uma grande quantidade de captações de água subterrânea no semi-árido, principalmente em rochas cristalinas, encontra-se desativada e/ou abandonada a partir de problemas diversos, das quais uma parcela poderia voltar a funcionar, e aumentar a oferta de água, a partir de pequenas ações corretivas. Essa realidade justifica a execução do presente programa, que tem como objetivo básico o levantamento, em cada município do estado, da situação atual de todas as captações existentes, o que dará subsídios e orientação técnica às comunidades, gestores municipais e órgãos governamentais na tomada de decisões, para o planejamento, execução e gestão dos programas emergenciais de perfuração e recuperação de poços.

1.2 Metodologia e Produtos

Definida a parte burocrática inicial inerente ao programa, sua implantação, em julho de 1998, tornou-se realidade a partir da seleção e treinamento da equipe

executora, composta de 16 técnicos da CPRM e um grupo de 34 recenseadores, na maior parte estudantes de nível superior dos cursos de Geografia e Geologia. Considerando a necessidade de implantação do recenseamento em todo o estado do Ceará, exceto o município de Fortaleza, e o tempo como fator preponderante na execução das atividades, adotou-se a estratégia de subdividir o estado em oito regiões, aproximadamente equidimensionais, abrangendo, cada uma, uma superfície de cerca de 18.000 km², a serem cobertas por uma equipe formada por dois técnicos da CPRM, coordenando as tarefas de quatro recenseadores. O tempo previsto para a conclusão dos trabalhos de campo foi estimado em dois meses, sendo planejado o levantamento praticamente de todas as fontes de água subterrânea do estado.

Os dados coletados em campo foram repassados, diariamente, à sede da Residência da CPRM, em Fortaleza, para a composição de um banco de dados, após rigorosa triagem das informações coletadas. Esses dados, devidamente consistidos e tratados, possibilitaram a elaboração de um mapa de pontos d'água de cada um dos municípios que compõem o estado do Ceará, cujas informações são complementadas por esta nota explicativa, elaborada de forma bastante objetiva, clara e ilustrada, visando um manuseio e compreensão acessíveis às diferentes classes da sociedade. Além desses produtos impressos, todas as informações coligidas estarão disponíveis sob a forma digital, permitindo o seu acesso através dos meios mais modernos de comunicação.

2 CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE GUARACIABA DO NORTE

2.1 Localização e Acesso

O município de Guaraciaba do Norte situa-se na porção noroeste do estado do Ceará, limitando-se com os municípios de São Benedito, Carnaubal, Croatá, Graça, Reriutaba, Ipu e terras do estado do Piauí, compreendendo área irregular de 365 km², localizado nas cartas topográficas Ipu (SB.24-V-A-III) e Pedro II (SB.24-V-A-II).

O acesso ao município, a partir de Fortaleza, pode ser feito por via rodoviária através da BR-222 até Tianguá e, em seguida, Ubajara, Ibiapina, São Benedito e Carnaubal. Também, de Sobral até Mucambo, Graça, Ibiapina e São Benedito. Dessa última cidade, através de estradas estaduais ou secundárias, atinge-se a sede, vilas, lugarejos, sítios e fazendas do município. Estradas carroçáveis interligam essas localidades, permitindo franco acesso durante todo o ano.

2.2 Aspectos Socioeconômicos

O município apresenta quadro socioeconômico empobrecido, castigado pela irregularidade das chuvas. A população, em 1993, era de 31.323 habitantes, com maior concentração na zona rural. A sede do município dispõe de abastecimento de água (CAGECE), fornecimento de energia elétrica (COELCE), serviço telefônico (TELECEARÁ), agência de correios e telégrafos (ECT), serviço bancário, hospital, hotel(eis) e ensino regular de 1º e 2º graus.



Figura 2.1 - Localização do município de Guaraciaba do Norte em relação aos domínios sedimentares e cristalino do estado do Ceará.

A principal atividade econômica reside na agricultura, sendo importantes culturas de subsistência de feijão, milho e mandioca, e, secundariamente, monocultura de algodão, banana, abacate, cana-de-açúcar, castanha de caju e frutas diversas. Na pecuária extensiva destaca-se criação de bovinos e aves. O extrativismo vegetal sobressai com a fabricação de carvão vegetal, extração de madeiras diversas para lenha e construção de cercas, além do aproveitamento da oiticica e carnaúba. O artesanato de chapéus-de-palha, sacolas, aguardente de cana, artigos de couro, redes e bordados representa atividade importante para o município. Na área de mineração, a extração de rocha (placas) para fachadas, pisos e usos diversos na construção civil vem despertando interesse, face às perspectivas de geração de novos empregos.

2.3 Aspectos Fisiográficos

Conforme dados do Instituto de Planejamento do Ceará (1997) e da Secretaria de Recursos Hídricos (1992), o clima do município tem como características as temperaturas que variam, em média, de 19 °C no inverno a 29 °C no verão, e a precipitação pluviométrica em torno dos 800 a 1.250 mm anuais.

A topografia é plana, topo do planalto da Ibiapaba, com declive suavizado de oeste para leste; as altitudes variam de superiores a 900 m, na sede, a próximas dos 500 m, no limite ocidental do território. Os solos ali encontrados são as areias quartzosas distróficas e os latossolos; sobre eles encontra-se a vegetação xerófila arbustiva densa, de caules finos conhecida como carrasco, e a mata serrana úmida (floresta subperenifólia tropical plúvio-nebular). O município pertence à bacia hidrográfica do rio Parnaíba, e o riacho Piauí é o seu curso d'água de maior destaque.

O substrato local é formado por conglomerados e arenitos do Paleozóico, Formação Serra Grande, unidade basal da bacia do Maranhão.

3 RECURSOS HÍDRICOS

3.1 Águas Superficiais

O município de Guaraciaba do Norte está totalmente inserido na bacia hidrográfica do rio Poti, única bacia interestadual do Ceará, e tem como drenagens principais os riachos Macambira, Cruz e Piauí, sendo os dois últimos tributários do primeiro.

Segundo a CAGECE, 100% da população urbana é abastecida pelo açude Jaburu I, que tem uma capacidade de acumulação da ordem de 210 hm³, localizado no município de Ubajara.

3.2 Águas Subterrâneas

3.2.1 Domínios Hidrogeológicos

No município de Guaraciaba do Norte pode-se distinguir dois domínios hidrogeológicos distintos: sedimentos da Formação Serra Grande e depósitos aluvionares.

Os sedimentos da Formação Serra Grande são constituídos principalmente por arenitos grosseiros a conglomeráticos que, normalmente, apresentam um potencial médio sob o ponto de vista da ocorrência de água subterrânea, tanto do ponto de vista quantitativo como qualitativo.

Os depósitos aluvionares são representados por sedimentos areno-argilosos recentes, que ocorrem margeando as calhas dos principais rios e riachos que drenam a região, e apresentam, em geral, uma boa alternativa como manancial, tendo uma importância relativa alta do ponto de vista hidrogeológico, principalmente em regiões semi-áridas com predomínio de rochas cristalinas. Normalmente, a alta permeabilidade dos termos arenosos compensa as pequenas espessuras, produzindo vazões significativas.

3.2.2 Diagnóstico Atual da Exploração

O levantamento realizado no município de Guaraciaba do Norte registrou a presença de 51 poços, dos quais 38 do tipo tubular profundo (37 públicos e 1 privado) e 13 do tipo amazonas (12 públicos e 1 privado), como mostra a figura 3.1 de forma percentual.

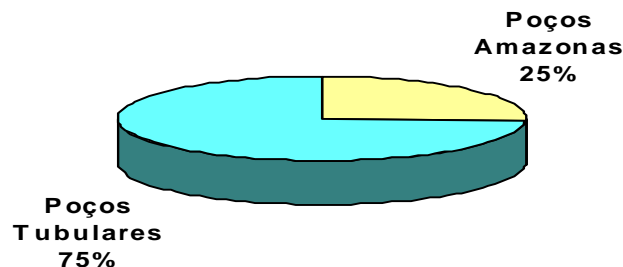


Figura 3.1 – Tipos de Poços

Com relação à distribuição desses poços por domínios hidrogeológicos, verificou-se que existem 4 ao longo de aluviões e 47 no domínio de rochas sedimentares. A figura 3.2 mostra essa distribuição para os poços do tipo amazonas, uma vez que todos os do tipo tubular estão em sedimentos.

Poços Amazonas

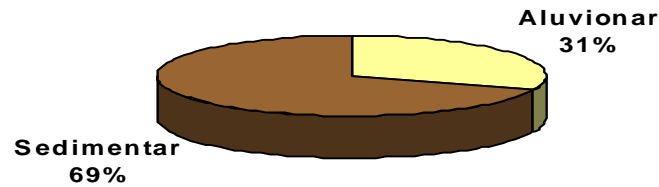


Figura 3.2 – Distribuição por domínios hidrogeológicos

A situação atual dessas obras, levando em conta, ainda, seu caráter público ou privado e o tipo de poço é apresentada no quadro 3.1, e sob forma percentual, na figura 3.3 para os de caráter público, considerando que todos os privados estão em uso.

Quadro 3.1 - Situação atual dos poços cadastrados

| PÚBLICO | | | | |
|--------------|------------|------------|--------|---------------|
| Tipo de Poço | Abandonado | Desativado | Em Uso | Não Instalado |
| Amazonas | 5 | - | 7 | - |
| Tubular | 3 | 4 | 19 | 11 |
| PRIVADO | | | | |
| Tipo de Poço | Abandonado | Desativado | Em Uso | Não Instalado |
| Amazonas | - | - | 1 | - |
| Tubular | - | - | 1 | - |

Poços Públicos

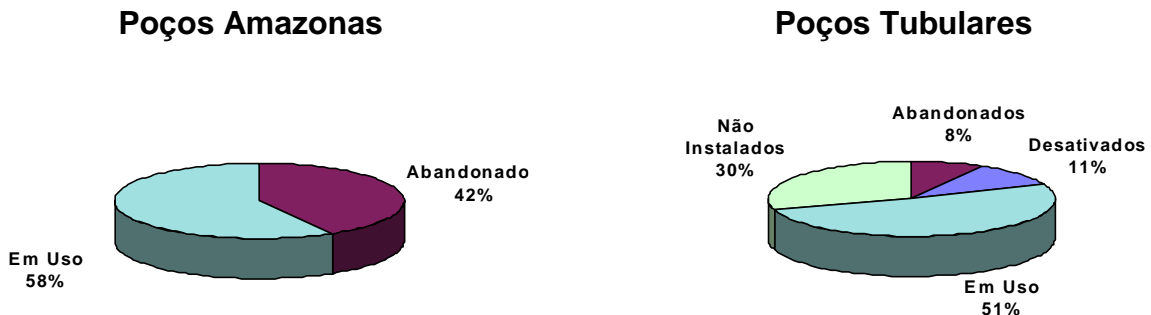


Figura 3.3 – Situação atual dos poços cadastrados.

A figura 3.4 mostra a relação entre os poços tubulares atualmente em uso e os passíveis de entrar em funcionamento (não em uso – desativados e não instalados).

Para os poços tubulares privados verifica-se que 100% do total (1 poço) estão em uso. Com relação aos poços tubulares públicos, 41% (15 poços) encontram-se desativados ou não instalados e, conseqüentemente, podem ser aproveitados, enquanto que 51% (19 poços) estão sendo utilizados.

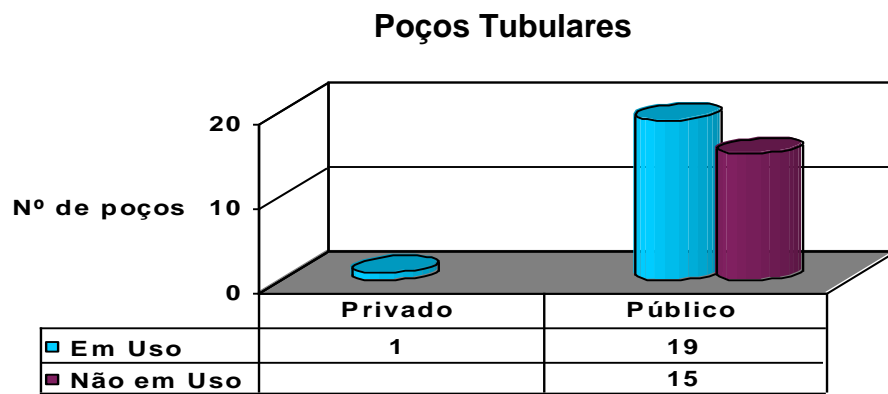


Figura 3.4 – Relação entre poços em uso e poços não em uso .

3.2.3 Aspectos Quantitativos e Qualitativos

Em relação ao aspecto quantitativo serão considerados, para efeito de cálculos, apenas os poços tubulares profundos, os quais apresentam uma exploração sistemática através de equipamentos de bombeamento diversos. O objetivo básico é quantificar de **forma referencial** a produção de água subterrânea do município e verificar o aumento da oferta de água a partir das unidades de captação existentes não utilizadas (desativadas e não instaladas).

Deve-se ressaltar, entretanto, que os números aqui apresentados representam uma estimativa baseada em médias de produtividade de cada domínio hidrogeológico considerado, obtidas a partir de estudos regionalizados anteriores. Uma determinação mais precisa da produtividade e potencialidade dos poços existentes teria que passar por estudos detalhados a partir da execução de testes de bombeamento em todos os poços.

Para o caso do município de Guaraciaba do Norte foi considerado, nos cálculos, o domínio das rochas sedimentares (Formação Serra Grande), que abrange 92% das captações de água subterrânea existentes. Levando-se em conta a diretriz proposta,

foi considerada, para o domínio dessas rochas, uma vazão média de 4,5 m³/h, resultado de uma análise estatística das informações de vazão de 192 poços, obtidas no Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Ceará (SRH-CE, 1992).

Quadro 3.2 – Estimativa da disponibilidade instalada atual e potencial das rochas cristalinas do município de Guaraciaba do Norte.

| Poços Tubulares | Estimativa da Disponibilidade Instalada Atual | | | Estimativa da Disponibilidade Instalada Potencial | | | |
|-----------------|---|--|--|---|--|--|---------------------------------------|
| | Em Uso | Q _e unit. (m ³ /h) | Q _e Total (m ³ /h) | Desativados/ Não Instalados | Q _e unit. (m ³ /h) | Q _e Total (m ³ /h) | % de Aumento da Disponibilidade Atual |
| Públicos | 19 | 4,5 | 85,5 | 15 | 4,5 | 67,5 | 75 |
| Privados | 1 | 4,5 | 4,5 | - | - | - | - |
| Total | 20 | | 90,0 | 15 | | 67,5 | 75 |

Q_e = Vazão de exploração

O quadro 3.2 mostra que, considerando-se 20 poços tubulares em uso no cristalino, pode-se inferir uma produção atual da ordem de 90 m³/h de água para todo o município de Guaraciaba do Norte, sendo que 85,5m³/h são devidos a poços públicos e 4,5 m³/h a poços privados. Caso seja implantada uma política de recuperação e/ou instalação dos poços que atualmente não estão em uso, estima-se que seria possível atingir um aumento da ordem de 75% (67,5 m³/h) em relação à atual oferta d'água subterrânea devido apenas a poços públicos.

Do ponto de vista qualitativo foram considerados, para classificação, os seguintes intervalos de STD (Sólidos Totais Dissolvidos):

| | | |
|------------------|-----|--------------|
| 0 a 500 mg/L | --- | água doce |
| 500 a 1.500 mg/L | --- | água salobra |
| > 1.500 mg/L | --- | água salgada |

A figura 3.5 ilustra a classificação das águas do município de Guaraciaba do Norte, correspondente a poços tubulares, considerando as situações: em uso, desativados e não instalados. Deve-se ressaltar que só foram analisados os poços onde foi possível realizar coleta de água e que as 8 amostras coletadas em poços amazonas são classificadas como doce.

Quanto aos poços tubulares, os resultados mostraram o seguinte: no conjunto dos poços tubulares em uso, a predominância é de água doce (15 poços), representando cerca de 79% do total das amostras nesse grupo específico. Com os poços passíveis de entrar em funcionamento (desativados + não instalados), 100% das amostras são classificadas como doce (10 poços).

Poços Tubulares

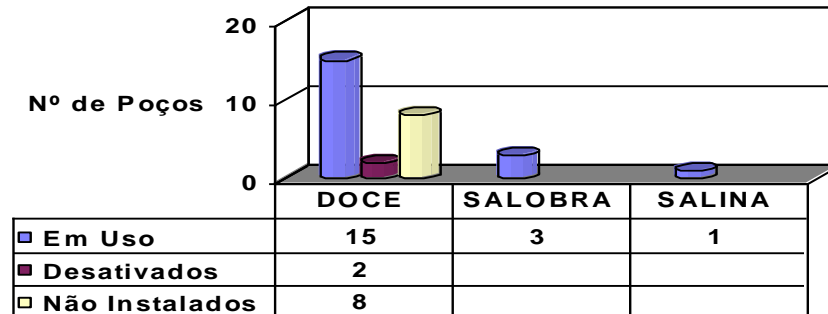


Figura 3.5 – Qualidade das águas subterrâneas do município de Guaraciaba do Norte.

4 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

A análise dos dados referentes ao recenseamento de poços executado no município de Guaraciaba do Norte permitiu estabelecer as seguintes conclusões:

- Em termos de domínio hidrogeológico predomina o das rochas sedimentares (Formação Serra Grande), que apresenta um médio potencial hidrogeológico. É neste contexto que se encontra a totalidade dos poços tubulares e a maioria dos poços amazonas (9 dos 13 poços) cadastrados no município;
- Depósitos aluvionares também estão presentes na região. Apesar disso, apenas 4 poços do tipo amazonas captam água desse domínio;
- A situação atual dos poços existentes no município é a seguinte:

| | Tipo de Poço | Em uso | Paralisados | |
|-----------------|-----------------|--------|-----------------|----------------------------|
| | | | Definitivamente | Passíveis de Funcionamento |
| Públicos | Poços Tubulares | 51% | 8% | 41% |
| | Poços Amazonas | 58% | 42% | - |
| Privados | Poços Tubulares | 100% | - | - |
| | Poços Amazonas | 100% | - | - |

- Levando em conta os poços tubulares paralisados passíveis de entrar em funcionamento, pode haver um aumento na oferta de água do município de cerca de 64,9%, considerando poços públicos e privados, ou 19,3%, considerando, apenas, os poços públicos;
- Em termos de qualidade das águas subterrâneas, as amostras analisadas mostraram que a maioria dos poços apresenta águas com teores de sais dissolvidos baixos; cerca de 86% dos poços tubulares e 100% dos poços amazonas possuem águas doces. Apenas 1 poço tubular apresentou água salina, somente recomendada para o consumo animal e uso humano secundário (lavar, banho etc.), enquanto que 3 apresentaram água salobra.

Com base nas conclusões acima estabelecidas pode-se tecer as seguintes recomendações:

- Seria interessante avaliar as potencialidades dos depósitos aluvionares que, aparentemente, são pouco explorados e poderiam constituir uma alternativa para abastecimento de diversas localidades;
- Os poços desativados e não instalados deveriam entrar em programas de recuperação e instalação de poços, para aumentar a oferta de água da região;
- Poços paralisados em virtude de alta salinidade, deveriam ser analisados com detalhe (vazão, análise físico-química, nº de famílias atendidas pelo poço etc.) para verificação da viabilidade da instalação de equipamentos de dessalinização;
- Todos os poços deveriam sofrer manutenção periódica para assegurar o seu funcionamento, principalmente em tempos de estiagens prolongadas;
- Para assegurar a boa qualidade da água do ponto de vista bacteriológico devem ser implantadas, em todos os poços, medidas de proteção sanitária.
- Concernente aos poços amazonas deve-se desestimular sua construção, por se tratar de uma atividade altamente insalubre, dado os inúmeros casos de silicose constatados entre os perfuradores destes poços.

REFERÊNCIAS

CEARÁ, IPLANCE. *Atlas do Ceará*. Fortaleza, 1997. 65 p. Mapa colorido, Escala 1:1.500.000.

CEARÁ. Secretaria dos Recursos Hídricos. *Plano Estadual de Recursos Hídricos: Atlas*. Fortaleza, 1992, 4v, v.1.

MÖBUS, G., SILVA, C. M. S. V., FEITOSA, F. A. C. Perfil estatístico de poços no cristalino cearense. *In: SIMPÓSIO DE HIDROGEOLOGIA DO NORDESTE*, 3, 1998, Recife. **Anais do...** Recife: ABAS, 1998. p. 184-192.

[MAPA DE PONTOS D'ÁGUA](#)