

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

DIAGNÓSTICO DO MUNICÍPIO DE IPAUMIRIM

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

Fortaleza
1998

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

DIAGNÓSTICO DO
MUNICÍPIO DE
IPAUMIRIM

ORGANIZAÇÃO DO TEXTO

Jaime Quintas dos Santos Colares
Fernando A. C. Feitosa

COORDENAÇÃO TÉCNICA

Antonio Maurílio 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

Liano Silva Veríssimo

Antônio Celso Rodrigues de Melo

RECENSEADORES

Francisco Roberto de Oliveira

Geraldo José A. Cabral Varela

José Carvalho Alexandrino

Regilane Cunha Costa

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

Herivelto da Silva Mendonça

Francisco Edson Mendonça Gomes

DIGITALIZAÇÃO

Base Geográfica

Ana Carmem Albuquerque Cavalcante

Francisco Tácito Gomes da Silva

Herivelto da Silva Mendonça

Iaponira Paiva Gomes

José Emilson Cavalcante

Selêucis Lopes Nogueira

Vicente Calixto Duarte Neto

Mapa de Pontos D'Água

Ana Carmem Albuquerque Cavalcante

Paulo Fernando Moreira Torres

Ricardo 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 Robert de Oliveirao Francisco Vladimir Castro de Oliveira

Francisco Vladimir Castro de Oliveira

José Carlos Rodrigues

Maria do Socorro Lopes Teles

Rosemary C. de Sá Miranda

Zulene Almada Teixeira

EDITORAÇÃO ELETRÔNICA

Ana Carmem 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”**. Esse 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 Ipaumirim, 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 IPAUMIRIM.....	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.....	7
3.2.1 - Domínios Hidrogeológicos.....	7
3.2.2 - Diagnóstico Atual da Exploração.....	8
3.2.3 - Aspectos Quantitativos e Qualitativos.....	9
4. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	11
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	12
APÊNDICE.....	13
Planilhas de Dados das Fontes de Abastecimento.....	13
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 IPAUMIRIM

2.1 Localização e Acesso

O município de Ipaumirim situa-se na porção sudeste do estado Ceará, limitando-se com os municípios de Baixo, Lavras da Mangabeira, Aurora e o estado da Paraíba, compreendendo uma área de 257 km² compreendida nas carta topográfica Cajazeiras (SB.24-Z-A-IV)

O acesso a sede do município, a partir de Fortaleza, é feito pela rodovia federal BR-116 e, através de estradas estaduais, asfaltadas e/ou carroçáveis, atinge-se as demais vilas, lugarejos, sítios e fazendas do município, com franco acesso durante todo o ano.

2.2 Aspectos Socioeconômicos

O município apresenta um quadro socioeconômico empobrecido, castigado por fatores climáticos adversos. A população, em 1993, era de 11.314 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 (EBCT), serviço bancário, hospitais, hotéis e escolas de 1^o e 2^o graus.

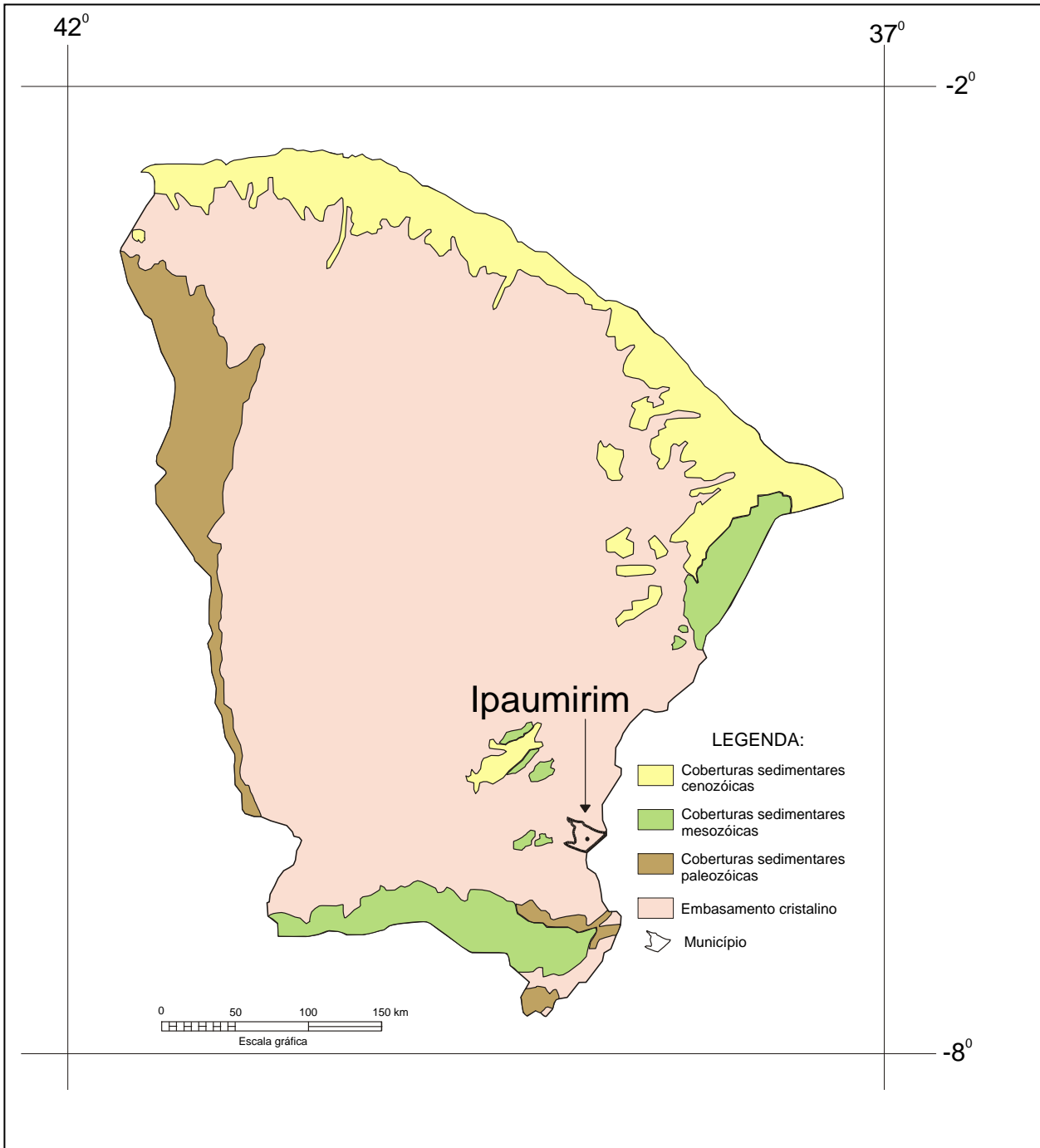


Figura 2.1 – Localização do município de Ipauimir em relação aos domínios sedimentares e cristalino do estado do Ceará.

A principal atividade econômica reside nas culturas de subsistência de feijão, milho e mandioca, além das monoculturas de algodão, cana-de-açúcar, castanha de caju e frutas diversas. Na pecuária assumem maior importância a criação de bovinos, ovinos, caprinos, suínos, semoventes e aves. O extrativismo vegetal destaca-se na fabricação de carvão vegetal, extração de madeiras diversas para lenha e construção de cercas e em atividades com oiticica e carnaúba. O artesanato de redes e bordados constitui, também, importante fonte de renda familiar. Na área de mineração, a geologia local aponta indícios/ocorrências de ouro primário, alto potencial para extração de rochas ornamentais, rochas para cantaria, brita, placas para fachadas e usos diversos na construção civil.

2.3 - Aspectos Fisiográficos

Segundo os atlas dos órgãos estaduais IPLANCE (1997) e SRH-CE (1992), o clima do município de Ipaumirim apresenta temperaturas entre os extremos de 23 °C (média no inverno) e 29 °C (média no verão) e precipitação média de 850 mm de chuvas, anualmente.

As formas de relevo são suaves e pouco dissecadas da Depressão Sertaneja, produto da superfície de aplainamento em atuação no Cenozóico. Constam nos mapas altitudes entre 200 e 500 metros. Solos bruno não-cálcicos e litólicos são predominantes na área, sendo cobertos por caatinga arbórea (floresta caducifólia espinhosa).

O município de Ipaumirim apresenta um quadro geológico relativamente simples, observando-se um total predomínio de rochas do embasamento cristalino, representadas por gnaisses e migmatitos diversos, associados a rochas plutônicas e metaplutônicas de composição predominantemente granítica, de idade pré-cambriana. Sobre esse substrato, repousam coberturas aluvionares, de idade quaternária, encontradas ao longo dos principais cursos d'água que drenam o município.

3 RECURSOS HÍDRICOS

3.1 Águas Superficiais

O município de Ipaumirim está totalmente inserido na bacia hidrográfica do rio Salgado e tem como principais drenagens os riachos Pendência e Unha de Gato. Não existem reservatórios de expressão no município e por esta razão, o abastecimento de 100% da população urbana é feito, segundo a CAGECE, por 3 poços do tipo amazonas, captando as aluviões do riacho Pendência, que proporcionam um volume de 40 m³/h.

3.2 Águas Subterrâneas

3.2.1 Domínios Hidrogeológicos

No município de Ipaumirim pode-se distinguir dois domínios hidrogeológicos distintos: rochas cristalinas e depósitos aluvionares.

As rochas cristalinas predominam totalmente na área e representam o que é denominado comumente de “aqüífero fissural”. Como basicamente não existe uma porosidade primária nesse tipo de rocha, a ocorrência da água subterrânea é condicionada por uma porosidade secundária representada por fraturas e fendas, o que se traduz por reservatórios aleatórios, descontínuos e de pequena extensão. Dentro deste contexto, em geral, as vazões produzidas por poços são pequenas e a água, em função da falta de circulação e dos efeitos do clima semi-árido é, na maior parte das vezes, salinizada. Essas condições atribuem um potencial hidrogeológico baixo para as rochas cristalinas sem, no entanto, diminuir sua importância como alternativa de abastecimento em casos de pequenas comunidades ou como reserva estratégica em períodos prolongados de estiagem.

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 Ipaumirim registrou a presença de 26 poços do tipo tubular profundo, sendo 14 públicos e 12 privados, todos no domínio das rochas cristalinas. A situação atual dessas obras, levando em conta, ainda, seu caráter público ou privado é apresentada no quadro 3.1, e sob forma percentual, nas figuras 3.1 (públicos) e 3.2 (privados). Não foram considerados os poços amazonas, da bateria da CAGECE, que abastecem a sede municipal.

Quadro 3.1 - Situação atual dos poços tubulares cadastrados

POÇOS TUBULARES				
Caráter	Abandonado	Desativado	Em Uso	Não Instalado
PÚBLICO	3	5	6	-
PRIVADO	4	2	4	2

Poços Públicos

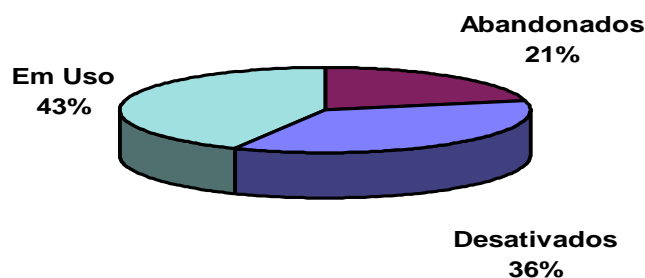


Figura 3.1 – Situação atual dos poços tubulares públicos cadastrados.

Poços Privados

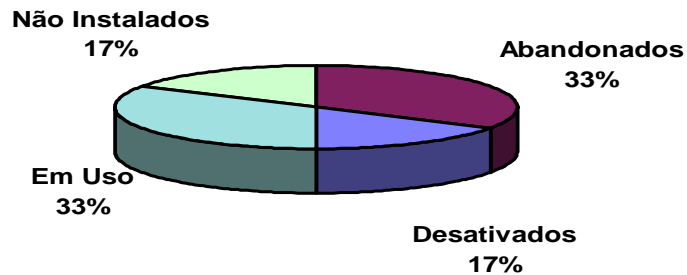


Figura 3.2 – Situação atual dos poços tubulares privados cadastrados.

A figura 3.3 mostra a relação entre os poços atualmente em uso e os poços passíveis de entrar em funcionamento (não em uso – desativados e não instalados).

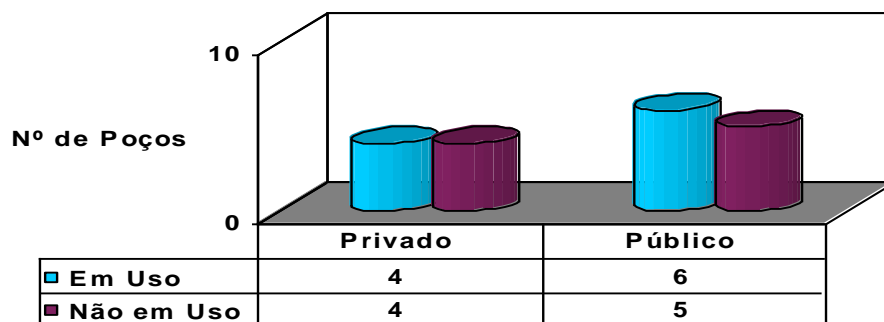


Figura 3.3 – Relação entre poços tubulares em uso e poços não em uso.

Verifica-se que 33% (4 poços) do total dos poços privados estão em uso e a mesma quantidade é passível de entrar em funcionamento (todos desativados). Com relação aos poços tubulares públicos, 36% (5 poços) encontram-se desativados ou não instalados e, conseqüentemente, podem ser aproveitados, enquanto que 43% (6 poços) estão sendo utilizados.

3.2.3 Aspectos Quantitativos e Qualitativos

Em relação ao aspecto quantitativo 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.

Foi considerada, para o domínio das rochas cristalinas, uma vazão média de 1,7 m³/h, resultado de uma análise estatística de mais de 3.000 poços no cristalino do estado do Ceará (Möbus, Silva & Feitosa, 1998).

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

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	6	1,7	10,2	5	1,7	8,5	50
Privados	4	1,7	6,8	4	1,7	6,8	40
Total	10	-	17,0	9	-	15,3	90

Q_e = Vazão de exploração

O quadro 3.2 mostra que, considerando-se 10 poços tubulares em uso no cristalino, pode-se inferir uma produção atual da ordem de 17,0 m³/h de água para todo o município de Ipaumirim, sendo que 10,2 m³/h são devidos a poços públicos e 6,8 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 90,0% (15,3 m³/h) em relação à atual oferta d'água subterrânea. Considerando-se somente os poços de domínio público, o aumento estimado seria de 8,5 m³/h, ou seja, 50%.

Do ponto de vista qualitativo, foram considerados, para classificação, os seguintes intervalos para 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 3.4 ilustra a classificação das águas do município de Ipaumirim, correspondentes 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.

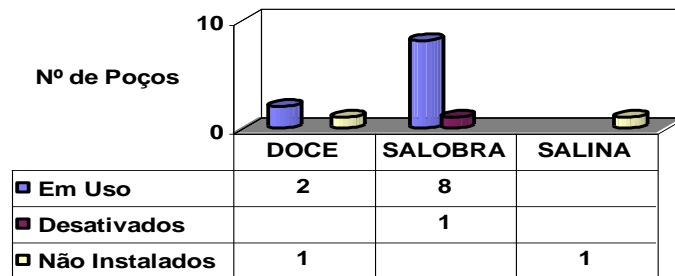


Figura 3.4 – Qualidade das águas subterrâneas do município de Ipaumirim.

Os resultados mostraram o seguinte:

- No conjunto dos poços tubulares em uso, a predominância é de água salobra (8 poços), representando 80% do total dos em uso amostrados;
- Já com os poços passíveis de entrar em funcionamento (desativados + não instalados), a situação é bem uniforme, com 1 poço dentro de cada categoria.

4 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

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

- Em termos de domínio hidrogeológico predomina o das rochas cristalinas, que apresenta um baixo potencial hidrogeológico, caracterizado por baixas vazões e péssima qualidade de água. É neste contexto que se enquadra a totalidade dos poços cadastrados no município;
- A situação atual dos poços existentes no município é a seguinte:

	Tipo de Poço	Em uso	Paralisados	
			Definitivamente	Passíveis de Funcionamento
Públicos	Poços Tubulares	43%	21%	36%
Privados	Poços Tubulares	33%	33%	34%

- 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 90%, considerando poços públicos e privados, ou 50%, considerando, apenas, os poços públicos;
- Em termos de qualidade das águas subterrâneas, as amostras analisadas

mostraram que a maioria dos poços apresenta águas classificadas como salobras, representando cerca de 69% (9 poços) dos poços tubulares amostrados.

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

- 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.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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.

ANEXO

MAPA DE PONTOS D'ÁGUA