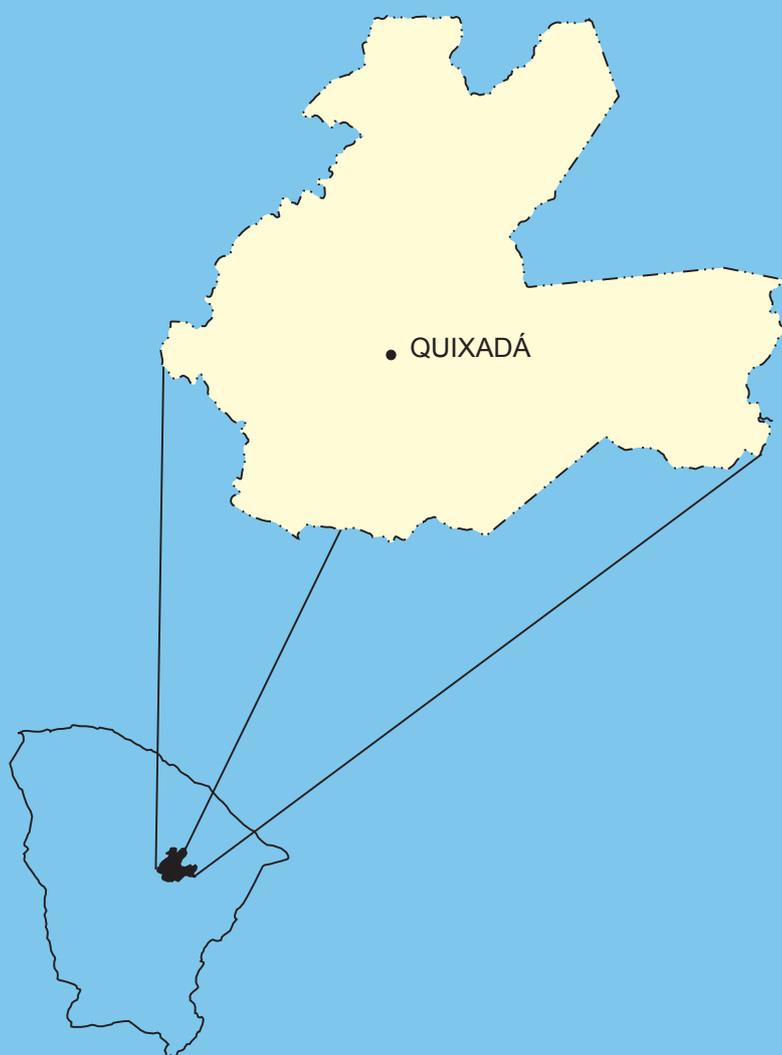


MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
SECRETARIA DE MINAS E METALURGIA



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

DIAGNÓSTICO DO MUNICÍPIO DE QUIXADÁ

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 QUIXADÁ

ORGANIZAÇÃO DO TEXTO

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

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

*Paulo Fernando Moreira Torres
Sara Maria Pinotti Benvenuti*

RECENSEADORES

*Edenise Mônica Puerari
Elayne Cristina A. de Souza
Gideon Fernandes Queiroz
Jefté Rocha Holanda*

APOIO LOGÍSTICO

*Jader Parente Filho
Luiz da Silva Coelho*

TEXTO

Caracterização Geral do Município

*Epifanio Gomes da Costa
Sergio João Frizzo*

Recursos Hídricos

*Fernando A. C. Feitosa
Gilberto Möbus*

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
Francisco Tácito Gomes da Silva
Iaponira Paiva Gomes
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 DOS 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 Quixadá, 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 QUIXADÁ..... | 5 |
| 2.1 | Localização e Acesso..... | 5 |
| 2.2 | Aspectos Socioeconômicos..... | 5 |
| 2.3 | Aspectos Fisiográficos..... | 7 |
| 3 | RECURSOS HÍDRICOS..... | 8 |
| 3.1 | Água Superficial..... | 8 |
| 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..... | 11 |
| 4 | CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES..... | 13 |
| | REFERÊNCIAS..... | 15 |
| | APÊNDICE..... | 16 |
| | Planilhas de Dados das Fontes de Abastecimento..... | 16 |
| | 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 QUIXADÁ

2.1 Localização e Acesso

O município de Quixadá ocupa parte da microrregião denominada Sertões de Quixeramobim, região central do estado do Ceará (figura 2.1). Corresponde a um polígono irregular, com superfície de cerca de 1.798 km², limitado pelos municípios de Choró, Itapiúna e Ibareta, a norte, Morada Nova e Ibicuitinga, a leste, Banabuiú, ao sul, e Quixeramobim, a oeste.

O acesso principal à sua sede, a partir de Fortaleza, é feito através da BR-116, até a localidade conhecida por Triângulo de Quixadá, e daí, pela rodovia estadual CE-013, perfazendo cerca de 150 km. Como trajetos opcionais, pode-se, também, utilizar a BR-020 até seu entroncamento com a CE-044, que leva a Quixadá, ou através da CE-021, até seu entroncamento com a CE-044. Existe, ainda, o acesso ferroviário, através do ramal da RFFSA que liga Fortaleza à região sul do estado. Dentro do município, o deslocamento entre localidades é feito por estradas vicinais, muitas vezes em estado precário de conservação, transitáveis somente em determinados períodos do ano.

2.2 Aspectos Socioeconômicos

O município apresenta um quadro socioeconômico empobrecido, castigado pela irregularidade das chuvas. A população, em 1991, era de 72.224 habitantes, e em 1993,

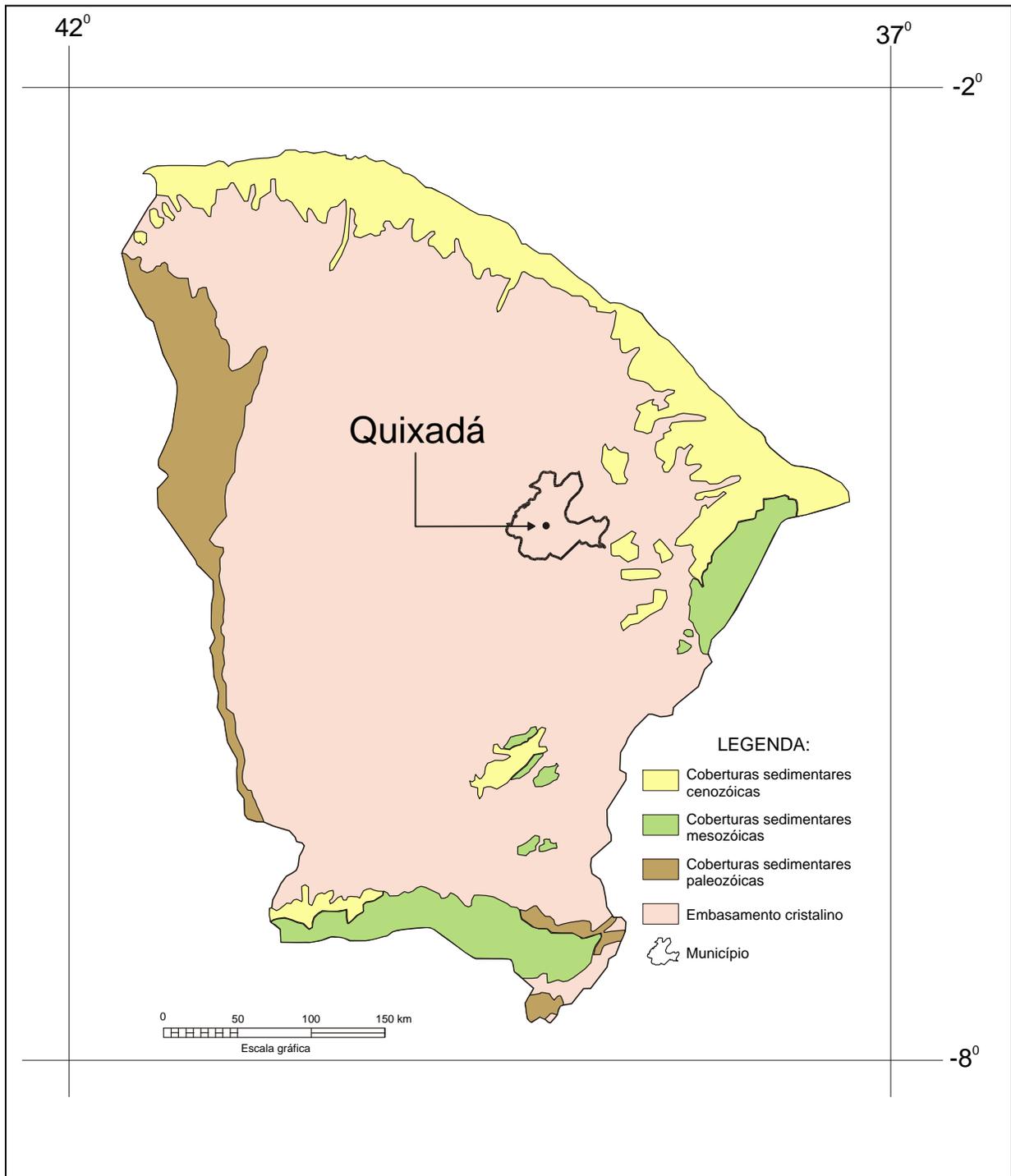


Figura 2.1 – Localização do município de Quixadá em relação aos domínios sedimentares e cristalino do estado do Ceará

de 61.943, sensivelmente diminuída, devido ao êxodo para centros mais desenvolvidos, fato bastante acentuado nos períodos de seca. A maior concentração da população está 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, hospitais, hotéis, ginásios e/ou colégios.

A principal atividade econômica reside na agricultura, com as culturas de subsistência de feijão, milho e mandioca; monocultura de algodão, banana, abacate, cana-de-açúcar, castanha de caju e frutas diversas. O artesanato de redes e bordados é bastante difundido no município. Na pecuária extensiva destaca-se a criação de bovinos, ovinos, caprinos, suínos e aves. O extrativismo vegetal baseia-se na fabricação de carvão vegetal, extração de madeiras diversas para lenha e construção de cercas, atividades com oiticica e carnaúba. Na área de mineração, a extração de rochas ornamentais, rochas para cantaria, brita, placas para fachadas e usos diversos na construção civil é, ainda, incipiente. Por outro lado, a extração de areia e argila (esta utilizada na fabricação de telhas e tijolos), bem como a extração de rocha calcária (utilizada na fabricação de cal), representam fonte de renda para o município. A atividade pesqueira é desenvolvida em açudes e lagoas.

2.3 Aspectos Fisiográficos

As informações que se seguem foram colhidas no Atlas da Fundação Instituto de Planejamento do Ceará – IPLANCE (1997) e no Plano Estadual dos Recursos Hídricos da Secretaria de Recursos Hídricos SRH - CE (1992).

O município é caracterizado por temperaturas que variam no intervalo de 20 a 35 °C, com precipitação pluviométrica anual, em média, de 850 mm. Cálculos de balanço hídrico mostram que toda a água precipitada é evapotranspirada, exceto no mês de março, quando há um pequeno excedente. Na região predomina um relevo dissecado com formas suaves, produto da superfície de aplainamento que origina a denominada Depressão Sertaneja. As altitudes variam desde próximo dos 200 até 500 metros, onde dominam maciços residuais, destacando-se a abundante presença de monólitos de dimensões variadas, bastante característicos na região.

O tipo de solo de maior distribuição é o planossolo, ocorrendo também solos litólicos e bruno não-cálcicos, sobre os quais se desenvolve a típica vegetação de caatinga arbustiva, em manchas mais ou menos densas.

Do ponto de vista geológico, há um amplo predomínio de rochas do embasamento cristalino (figura 2.1), representadas por gnaisses migmatíticos e granitos, aos quais se associam restos de supracrustais, sob a forma de estreitas faixas preenchidas por xistos, quartzitos, metacalcários e anfíbolitos. Ocorrem, ainda, constituindo manchas isoladas, áreas de coberturas recentes formadas por sedimentos detríticos conglomeráticos, arenosos a argilosos, de espessuras bastante reduzidas e aluviões.

3 RECURSOS HÍDRICOS

3.1 Águas Superficiais

O município de Quixadá está totalmente inserido na bacia hidrográfica do rio Banabuiú. Como principais drenagens superficiais pode-se mencionar os rios Sitiá e Choró, merecendo destaque ainda os riachos Mororó, dos Cavalos e Salgadinho. Os principais reservatórios d'água são representados pelos açudes Pedra Branca e Cedro, utilizados pela CAGECE para abastecer 100% da população da sede municipal. Dentre eles, destaca-se, pela beleza de sua barragem, o açude Cedro, um dos mais antigos do Brasil e com capacidade de armazenamento de 126 hm³.

3.2 Águas Subterrâneas

3.2.1 Domínios Hidrogeológicos

No município de Quixadá pode-se distinguir três domínios hidrogeológicos distintos: rochas cristalinas, coberturas sedimentares 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.

As coberturas sedimentares compreendem manchas isoladas de sedimentos detríticos que, em função das espessuras bastantes reduzidas, têm pouca expressão como mananciais para captação de água subterrânea.

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 compensam as pequenas espessuras, produzindo vazões significativas.

3.2.2 Diagnóstico Atual da Exploração

O levantamento realizado no município de Quixadá registrou a presença de 185 poços, dos quais 129 do tipo tubular profundo (53 públicos e 76 privados) e 56 do tipo amazonas (28 públicos e 28 particulares), como mostra a figura 3.1 de forma percentual.

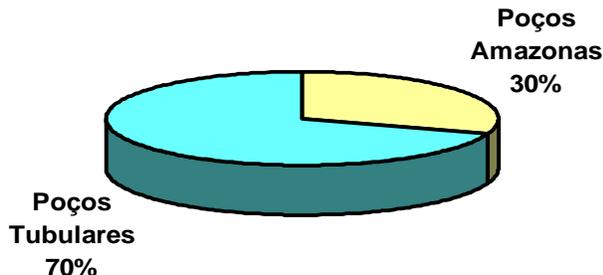


Figura 3.1 – Tipos de Poços

Com relação à distribuição desses poços por domínios hidrogeológicos, verificou-se que existem 164 poços em rochas cristalinas, 20 poços ao longo de aluviões e apenas 1 poço no domínio de coberturas sedimentares. A figura 3.2 mostra essa distribuição considerando, ainda, o tipo de poço.

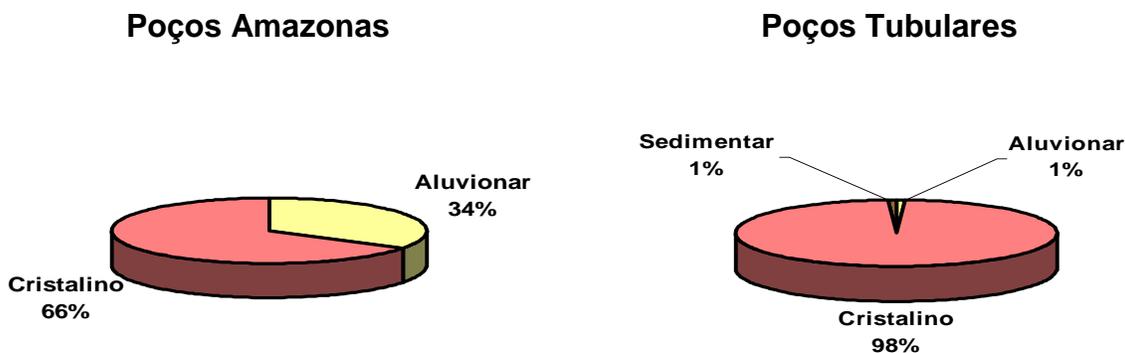


Figura 3.2 – Distribuição dos tipos de poços por domínios hidrogeológicos

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, nas figuras 3.3a e 3.3b.

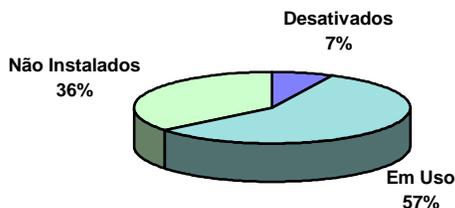
Quadro 3.1 - Situação atual dos poços cadastrados

| PÚBLICO | | | | |
|---------------|------------|------------|--------|---------------|
| Tipo De Poço | Abandonado | Desativado | Em Uso | Não Instalado |
| Poço Amazonas | - | 2 | 16 | 10 (*) |
| Poço Tubular | 21 | 11 | 21 | - |
| PRIVADO | | | | |
| Tipo De Poço | Abandonado | Desativado | Em Uso | Não Instalado |
| Poço Amazonas | - | 3 | 21 | 4 (*) |
| Poço Tubular | 14 | 16 | 36 | 10 |

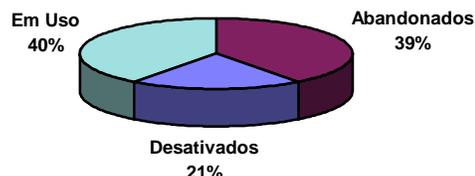
(*) – Em construção

Poços Públicos

Poços Amazonas



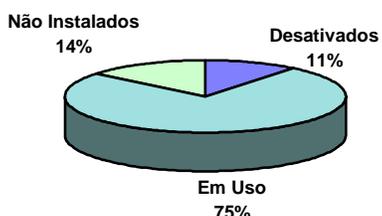
Poços Tubulares



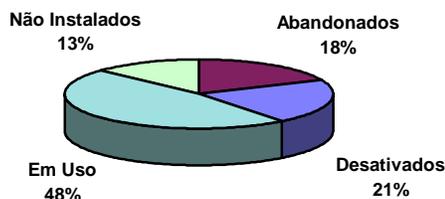
(a)

Poços Privados

Poços Amazonas



Poços Tubulares



(b)

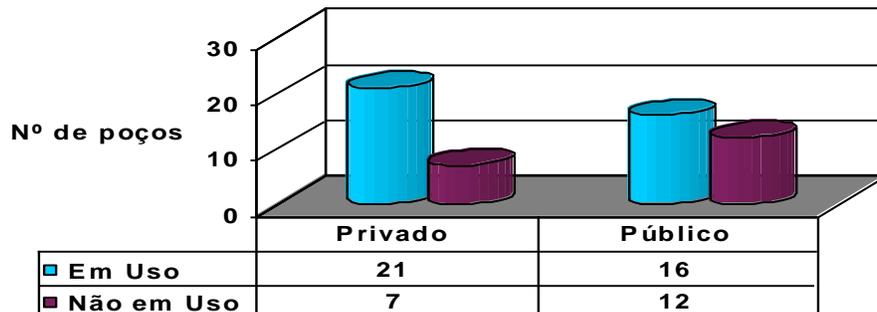
Figura 3.3 – Situação atual dos poços cadastrados

As figuras 3.4a e 3.4b mostram a relação entre os poços atualmente em uso e os poços passíveis de entrar em funcionamento (não em uso – desativados e não instalados, no caso de poços tubulares, e desativados e em construção, no caso de poços amazonas).

Para os poços amazonas privados verifica-se que 75% do total (21 poços) estão em uso, e o restante é passível de recuperação (desativados - 3 poços; em construção - 4 poços). Com relação aos poços amazonas públicos, 43% (12 poços) encontram-se desativados ou em construção e, conseqüentemente, podem ser aproveitados, enquanto que 57% (16 poços) estão sendo utilizados.

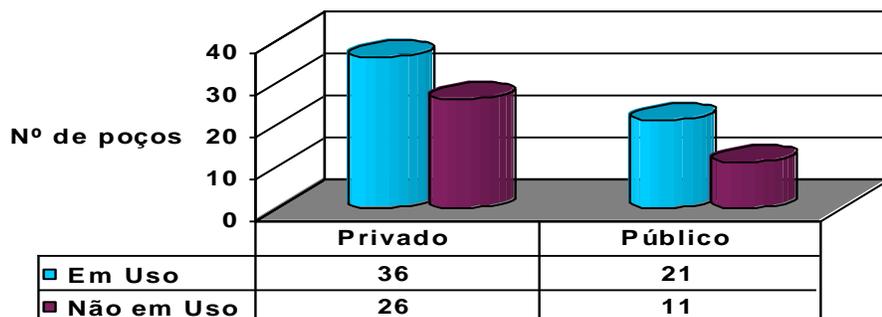
Para os poços tubulares privados verifica-se que 47% do total (36 poços) estão em uso e 34% (26 poços) são passíveis de entrar em funcionamento (desativados - 16 poços; não instalados - 10 poços). Com relação aos poços tubulares públicos, 21% (11 poços) encontram-se desativados ou não instalados e, conseqüentemente, podem ser aproveitados, enquanto que 40% (21 poços) estão sendo utilizados.

Poços Amazonas



(a)

Poços Tubulares



(b)

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 Quixadá, foi considerado, nos cálculos, apenas o domínio das rochas cristalinas, que abrange 98% das captações de água subterrânea existentes. Considerando a diretriz proposta, 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 *et alli*, 1998).

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

| 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 | 21 | 1,7 | 35,7 | 11 | 1,7 | 18,7 | 19,3 |
| Privados | 36 | 1,7 | 61,2 | 26 | 1,7 | 44,2 | 45,6 |
| Total | 57 | - | 96,9 | 26 | - | 62,9 | 64,9 |

Q_e = Vazão de exploração

O quadro 3.2 mostra que, considerando-se 57 poços tubulares em uso no cristalino, pode-se inferir uma produção atual da ordem de 96,9 m³/h de água para todo o município de Quixadá, sendo que 35,7 m³/h são devidos a poços públicos e 61,2 m³/h são devidos 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 64,9% (62,9 m³/h) em relação à atual oferta d'água subterrânea. Considerando-se somente os poços de domínio público, o aumento estimado seria de 18,7 m³/h, ou seja, 19,3%.

Do ponto de vista qualitativo, foram considerados, para classificação, os seguintes intervalos:

| | | |
|-----------------|-----|--------------|
| 0 a 500 mg/l | --- | água doce |
| 500 a 1500 mg/l | --- | água salobra |
| > 1500 mg/l | --- | água salgada |

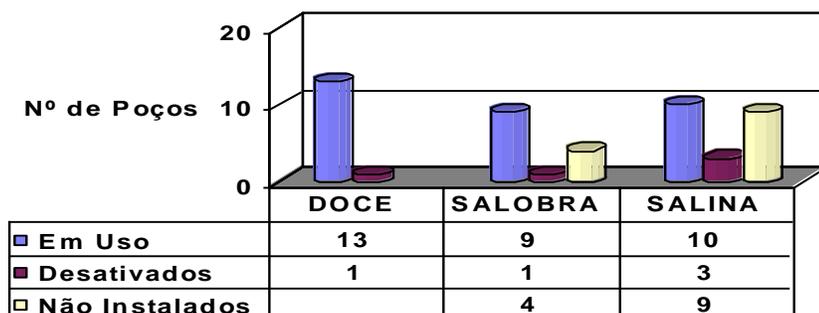
As figuras 3.5a e 3.5b ilustram a classificação das águas do município de Quixadá, correspondentes a poços amazonas e tubulares, respectivamente, considerando as situações: em uso, desativados e não instalados (em construção no caso de poços amazonas). Deve-se ressaltar que só foram analisados os poços onde foi possível realizar coleta de água.

Nos poços amazonas, das 50 análises, somente 14 (28%) são classificadas como doce. A grande maioria apresentou teores de sais superior a 500 mg/l, sendo que 22 (44%) são tidas como impróprias para o consumo humano (águas salgadas).

Quanto aos poços tubulares, os resultados mostraram a inexistência de água doce nessa região, sendo a totalidade das amostras de água classificadas entre salobras ou salgadas. No conjunto dos poços tubulares em uso, a predominância é de água

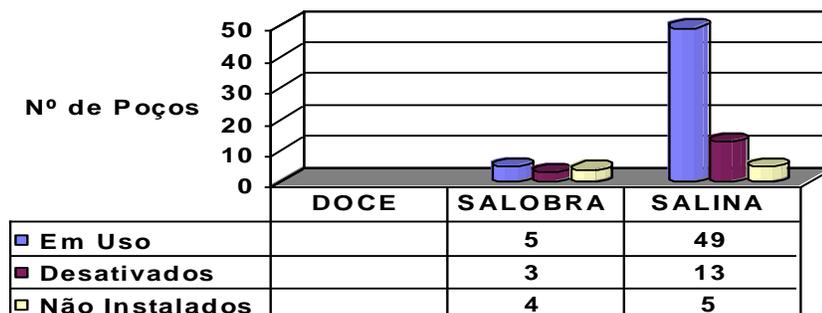
salgada (49 poços), representando 91% do total. Já com os poços passíveis de entrarem em funcionamento (desativados + não instalados) ocorre algo semelhante, com 72% (18 poços), do total destes poços, apresentando água salgada.

Poços Amazonas



(a)

Poços tubulares



(b)

Figura 3.5 – Qualidade das águas subterrâneas do município de Quixadá.

3 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

A análise dos dados referentes ao recenseamento de poços executado no município de Quixadá 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 encontra a quase totalidade dos poços tubulares (127 dos 129 poços) e dos poços amazonas (37 dos 56 poços) cadastrados no município;

- Depósitos aluvionares também estão presentes na região. Apesar disso, apenas 19 poços do tipo amazonas, dos 56 poços desse tipo em uso, 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 | 40% | 39% | 21% |
| | Poços Amazonas | 57% | - | 43% |
| Privados | Poços Tubulares | 48% | 18% | 34% |
| | Poços Amazonas | 75% | - | 25% |

- 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 apresentam águas com teores de sais dissolvidos elevados, sendo que mais de 80% dos poços tubulares e 44% dos poços amazonas possuem águas salinizadas, somente recomendadas para o consumo animal e uso humano secundário (lavar, banho etc.).

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.

REFERÊNCIAS

CEARÁ. IPLANCE. *Atlas do Ceará*. Fortaleza, 1997. 65p. 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*. III Simpósio de Hidrogeologia do Nordeste, ANAIS, Recife, 1998.

ANEXO

[MAPA DE PONTOS D'ÁGUA](#)