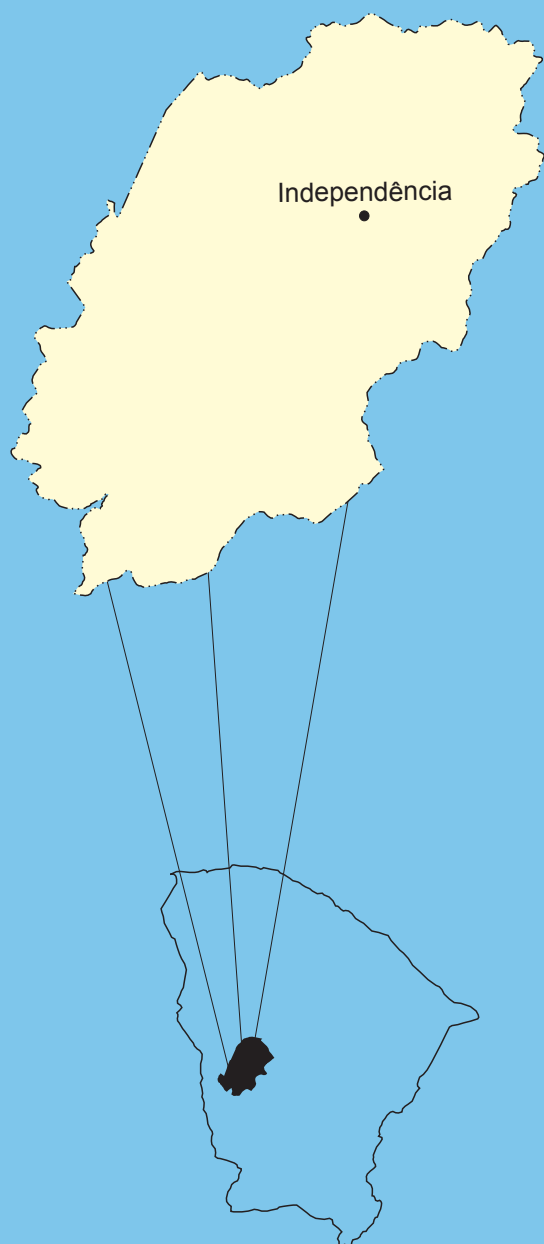


MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
SECRETARIA DE MINAS E METALURGIA



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

DIAGNÓSTICO DO MUNICÍPIO DE INDEPENDÊNCIA

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 INDEPENDÊNCIA

ORGANIZAÇÃO DO TEXTO

*Francisco Edson Mendonça Gomes
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

*Fernando da Silva Prado
José Ferreira de Souza*

RECENSEADORES

*Francisco Edson Alves Rodrigues
Francisco Almir Acácio Gomes
Paula Francinete da S. Baia
Stênio Ferreira de Araújo*

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 DE DADOS

Coordenação:

Sara Maria Pinotti Benvenuti

Equipe:

*Edenise Mônica Puerari
Francisco Almir Acácio Gomes
Francisco Juarez Alves
Francisco Roberto 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 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 Independência, 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 INDEPENDÊNCIA..... | 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..... | 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 do 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 IDEPENDÊNCIA

2.1 Localização e Acesso

O município de Independência insere-se na Microrregião do Sertão de Crateús, localizada no centro-oeste do estado do Ceará (figura 2.1); limita-se com os municípios de Crateús, Tamboril, Boa Viagem, Pedra Branca, Tauá, Quiterianópolis e Novo Oriente. Sua extensão territorial é de 3.338 km².

O melhor acesso rodoviário à sede municipal, a partir de Fortaleza (317 km), faz-se pela BR-020 até a localidade denominada Santa Cruz do Banabuiú, e de lá, por estrada estadual asfaltada, no sentido oeste. Vilas, lugarejos, sítios e fazendas estão interligados por estradas municipais carroçáveis, precárias, porém transitáveis durante todo o ano.

2.2 Aspectos Socioeconômicos

Os indicadores sociais e econômicos retratam um município empobrecido, com todos os problemas da grande maioria dos municípios do semi-árido nordestino agravados, ciclicamente, quando da ocorrência do fenômeno das secas. A população estimada, em 1996, era de 23.447 habitantes com maior concentração na zona rural. A sede municipal dispõe de abastecimento de água (CAGECE), fornecimento de energia elétrica (COELCE), serviço telefônico (TELECEARÁ), agência de correios e telégrafos (ECT), serviço bancário e instituições de ensino de 1^o e 2^o graus.

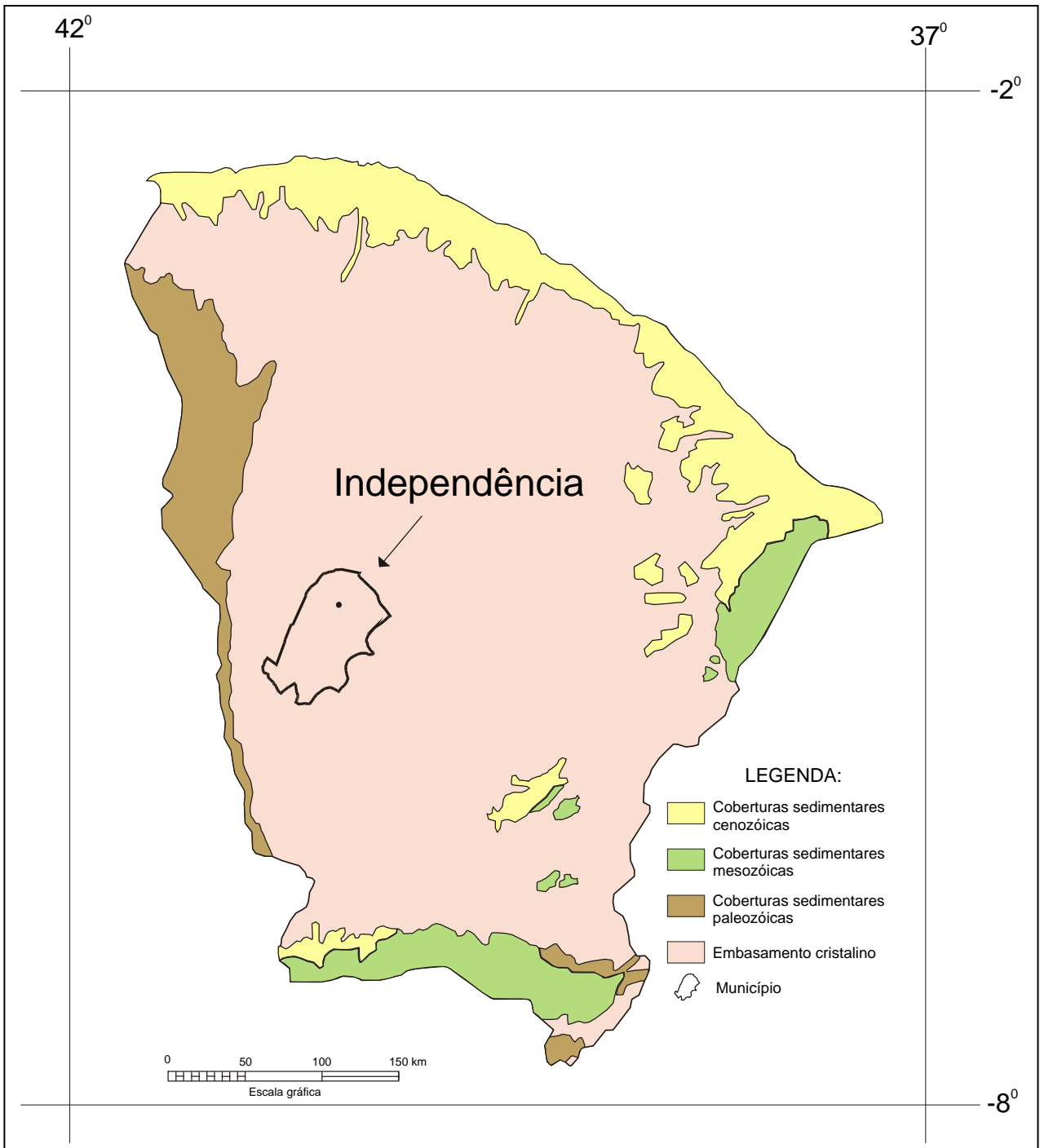


Figura 2.1 – Localização do município de Independência em relação ao domínios sedimentares e cristalino do estado do Ceará

A principal atividade econômica reside na agricultura de subsistência, destacando-se culturas de feijão, milho, mandioca, além de algodão. O extrativismo vegetal resume-se na fabricação de carvão vegetal, extração de madeiras diversas para lenha e construção de cercas, além do desenvolvimento de atividades com oiticica. O artesanato de bordados, chapéus-de-palha e redes assume posição de destaque na composição da renda familiar dos munícipes. Na área de mineração, sobressaem extração de rocha para emprego imediato e usos diversos na construção civil, bem como exploração de areia e argila. A extração de rutilo representa, também, pequena fonte de renda para os moradores. A atividade de pesca é desenvolvida em açudes locais.

2.3 Aspectos Fisiográficos

As fontes dos dados e informações aqui apresentadas foram, em parte, extraídas do Atlas da Fundação Instituto de Planejamento do Ceará - IPLANCE (1997) e do Plano Estadual dos Recursos Hídricos, da Secretaria de Recursos Hídricos - SRH-CE (1992).

O clima é do tipo tropical semi-árido, fortemente influenciado pelas precipitações pluviométricas que definem uma estação chuvosa irregular (de 3 a 5 meses) e uma estação seca, no restante do ano. A pluviosidade média anual é de 600 mm, índice dos mais baixos verificados no estado. As temperaturas variam, em média, de 23 °C na estação chuvosa a 30 °C na estação seca.

O relevo dominante é aplainado com formas suaves, pouco dissecadas; as altitudes situam-se em torno dos 300 m. No extremo leste do território, assomam os maciços residuais que se destacam na paisagem ao atingir altitudes acima dos 700 m. Os solos dominantes são do tipo bruno não-cálcico, planossolos e podzólicos. A vegetação nativa é representada pela caatinga arbustiva aberta e por manchas de caatinga arbórea, com espécies espinhosas.

O substrato geológico é constituído somente por rochas antigas do Pré-Cambriano: granitos, gnaisses, migmatitos e metabásicas.

3 RECURSOS HÍDRICOS

3.1 Águas Superficiais

A rede de drenagem que banha o município faz parte da sub-bacia hidrográfica do rio Poti, tributário do rio Parnaíba. Os principais cursos d'água correm para noroeste e oeste, e são representados pelos riachos Santa Luzia, das Vertentes, Soares, Lages, Jucás, Ingá, Contas, Bom Princípio, Contendas, Independência, Juá, Barreiras e Curiú.

O principal reservatório de águas superficiais é o açude Jaburu II.

Segundo o Plano Estadual de Recursos Hídricos do Ceará (SRH, 1992), o nível de açudagem estimado na época era de 153 açudes, com capacidade total estimada em 37 milhões de m³. O principal reservatório de águas superficiais é açude Jaburu II, com capacidade de armazenamento na ordem de 13 milhões de m³.

3.2 Águas Subterrâneas

3.2.1 Domínios Hidrogeológicos

No município de Independência são distintos dois domínios hidrogeológicos: 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 Independência registrou a presença de 202 poços, dos quais 183 do tipo tubular profundo (83 públicos e 100 privados) e 19 do tipo amazonas (6 públicos e 13 privado). A relação percentual desses elementos é apresentada nas figuras 3.1 e 3.2.

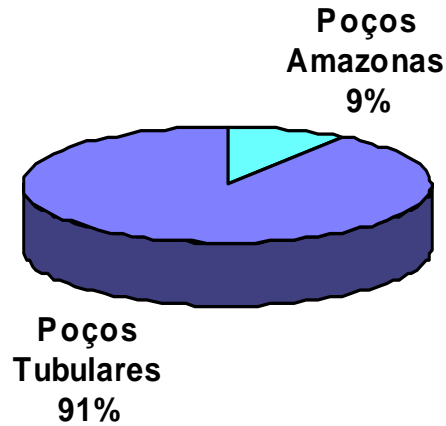


Figura 3.1 – Tipos de Poços

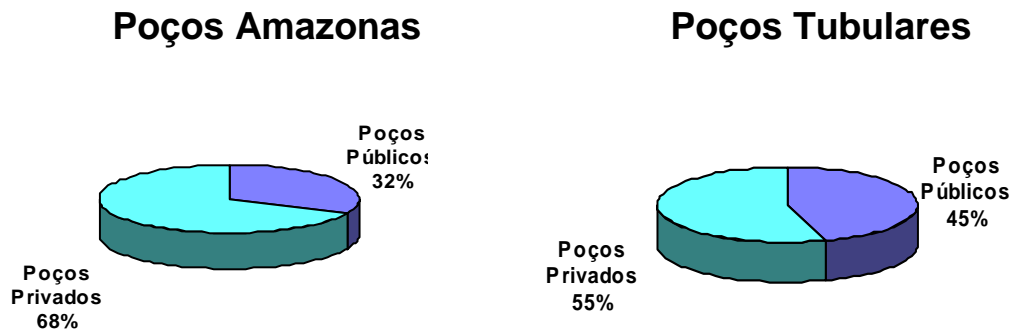


Figura 3.2 – Natureza dos Poços

Com relação à distribuição desses poços por domínios hidrogeológicos, verificou-se que todos os poços tubulares ocorrem em rochas cristalinas, assim como dois poços amazonas. O restante dos poços amazonas (17) ocorre ao longo de depósitos aluvionares.

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. A figura 3.3 mostra esta relação de forma percentual para os poços tubulares, uma vez que os poços amazonas (públicos e privados) encontram-se em uso.

Quadro 3.1 - Situação atual dos poços cadastrados.

| PÚBLICO | | | | |
|---------------------|-------------------|-------------------|---------------|----------------------|
| Tipo De Poço | Abandonado | Desativado | Em Uso | Não Instalado |
| Poço Amazonas | - | - | 6 | - |
| Poço Tubular | 21 | 23 | 31 | 8 |
| PRIVADO | | | | |
| Tipo De Poço | Abandonado | Desativado | Em Uso | Não Instalado |
| Poço Amazonas | - | - | 13 | - |
| Poço Tubular | 16 | 22 | 48 | 14 |

Poços Tubulares

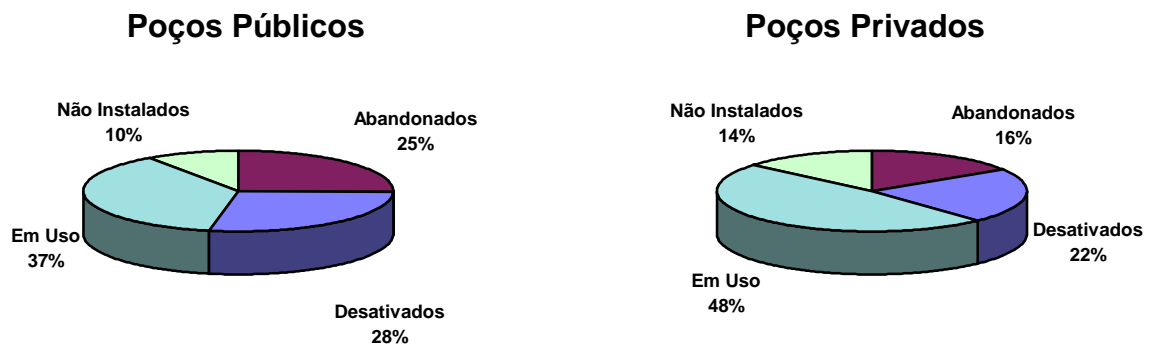


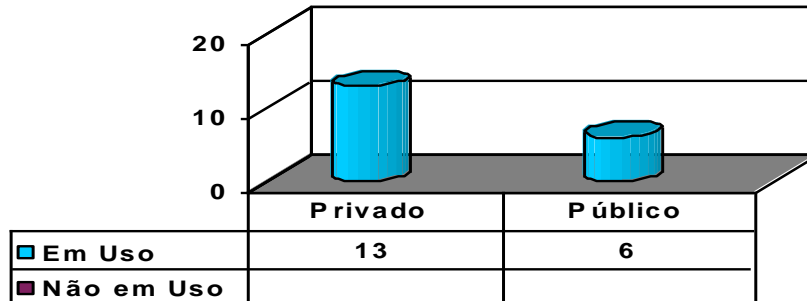
Figura 3.3 – Situação atual dos poços tubulares cadastrados.

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), tanto para poços tubulares como para amazonas.

Como pode-se observar na figura 3.4a, todos os poços amazonas, tanto os públicos como os privados, encontram-se em funcionamento.

Para os poços tubulares privados verifica-se que dos 100 existentes, 48% (48 poços) estão em uso, enquanto que 36% dos poços não estão em uso por estarem desativados (22) ou não instalados (14). Com relação aos poços tubulares públicos, 31 poços (37%) encontram-se em uso e outros 31 não estão em uso, por estarem desativados (23 poços) ou não instalados (8 poços) e, conseqüentemente, podem ser recuperados.

(a) Poços Amazonas



(b) Poços Tubulares

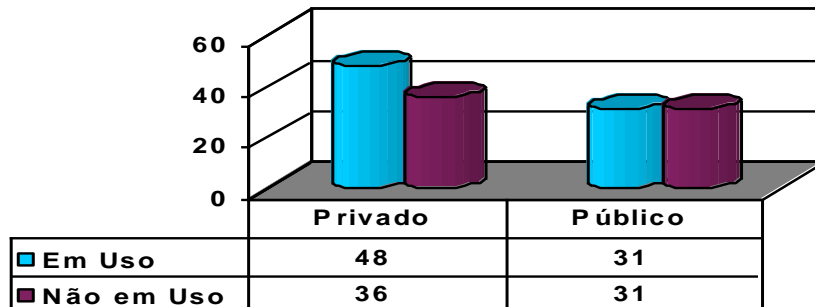


Figura 3.4 – Relação entre poços em uso e poços não em uso

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 Independência, foi considerado, nos cálculos, apenas o domínio das rochas cristalinas, que abrange 100% das captações de água subterrânea por poços tubulares 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 Independência

| 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 | 31 | 1,7 | 52,7 | 31 | 1,7 | 52,7 | 39% |
| Privados | 48 | 1,7 | 81,6 | 36 | 1,7 | 61,2 | 46% |
| Total | 79 | - | 134,3 | 67 | - | 113,9 | 85% |

Q_e = Vazão de exploração

O quadro 3.2 mostra que, considerando-se 79 poços tubulares em uso no cristalino, pode-se inferir uma produção atual da ordem de 134,3 m³/h de água para todo o município de Independência, sendo que 52,7 m³/h são devidos a poços públicos e 81,6 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 85% (113,9 m³/h) em relação à atual oferta d'água subterrânea. Considerando-se somente os poços públicos este aumento corresponderia a 39% (52,7 m³/h) da disponibilidade atual.

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 |

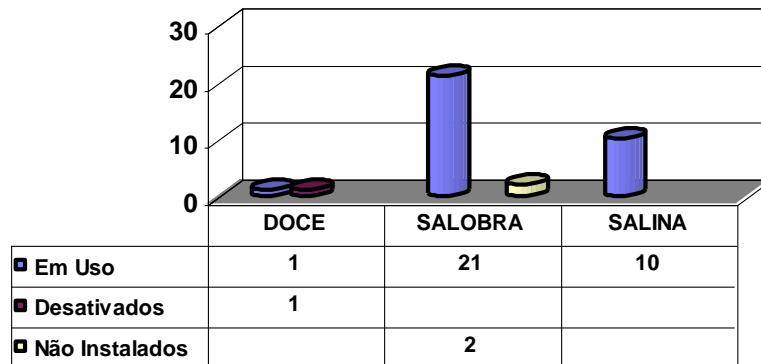
As figuras 3.5a e 3.5b ilustram a classificação das águas do município de Independência, correspondente a poços tubulares e amazonas considerando as situações: em uso, desativados e não instalados. Deve-se ressaltar que só foram analisados os poços em uso, pois somente neles foi possível realizar coleta de água.

Em relação às 4 amostras dos poços amazonas, que representam menos de 21% do total cadastrado, verifica-se haver uma predominância de águas salobras. Contudo, nenhuma análise detectou água salgada.

Do conjunto de 101 poços tubulares em uso ou não instalados, foram amostrados

34. Desse universo, 33 apresentaram águas com teores de sais dissolvidos superiores a 500 mg/L, ou seja, águas salobras e salgadas. Em apenas um, a água coletada foi classificada como boa para o consumo humano.

(a) Poços Amazonas



(b) Poços Tubulares

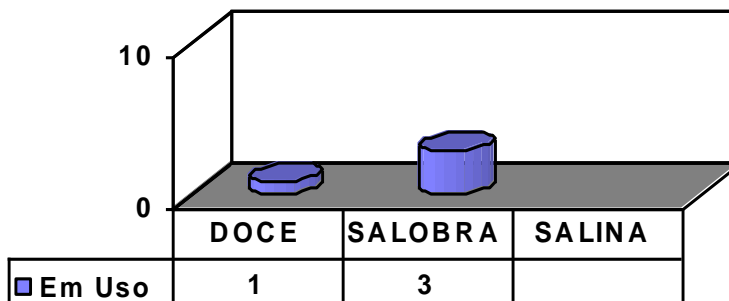


Figura 3.4 – Qualidade das águas subterrâneas do município de Independência.

4 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

A análise dos dados referentes ao recenseamento de poços executado no município de Independência 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 qualidade de água considerada péssima. É neste contexto que se encontra a totalidade dos poços tubulares (183), e 2 poços amazonas, cadastrados no município;
- A grande maioria dos poços amazonas explora água dos depósitos aluvionares;

- A situação atual dos poços existentes no município é a seguinte:

| | Tipo de Poço | Em uso | Paralisados | |
|-----------------|----------------|--------|-----------------|----------------------------|
| | | | Definitivamente | Passíveis de Funcionamento |
| Públicos | Poço Tubular | 37% | 26% | 37% |
| | Poços Amazonas | 100% | - | 40% |
| Privados | Poço Tubular | 48% | 16% | 36% |
| | 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 85%, considerando tanto os poços públicos como privados;
- Em termos de qualidade das águas subterrâneas, as amostras analisadas mostraram que a maioria dos poços tubulares apresenta águas com teores de sais dissolvidos elevados, sendo que 29% dos poços tubulares amostrados possuem águas salgadas, somente recomendadas para o consumo animal e uso humano secundário (lavar, banho etc.). Já nos poços amazonas predominam águas com teores de sais inferiores a 1.500 mg/L (águas doces e salobras).

Com base nas conclusões acima estabelecidas são pertinentes as seguintes recomendações:

- Os poços desativados e não instalados deverão entrar em programas de recuperação e instalação de poços, para aumentar a oferta de água da região;
- Poços paralisados em virtude de alta salinidade, deverão 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 deverão 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. 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](#)