



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

## DIAGNÓSTICO DO MUNICÍPIO DE RUSSAS

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 RUSSAS**

**ORGANIZAÇÃO DO TEXTO**

*Antonio Maurilio Vasconcelos  
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**

*Felicíssimo Melo  
Francisco Alves Pessoa*

## **RECENSEADORES**

*Ana Cristina Aguiar Barbosa  
Ana Lúcia Maia de Souza  
Janolfra Leda Rocha Holanda  
Valmir Dias Frota*

## **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 Russas, 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 RUSSAS.....	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 km<sup>2</sup>. 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 km<sup>2</sup>, 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 RUSSAS**

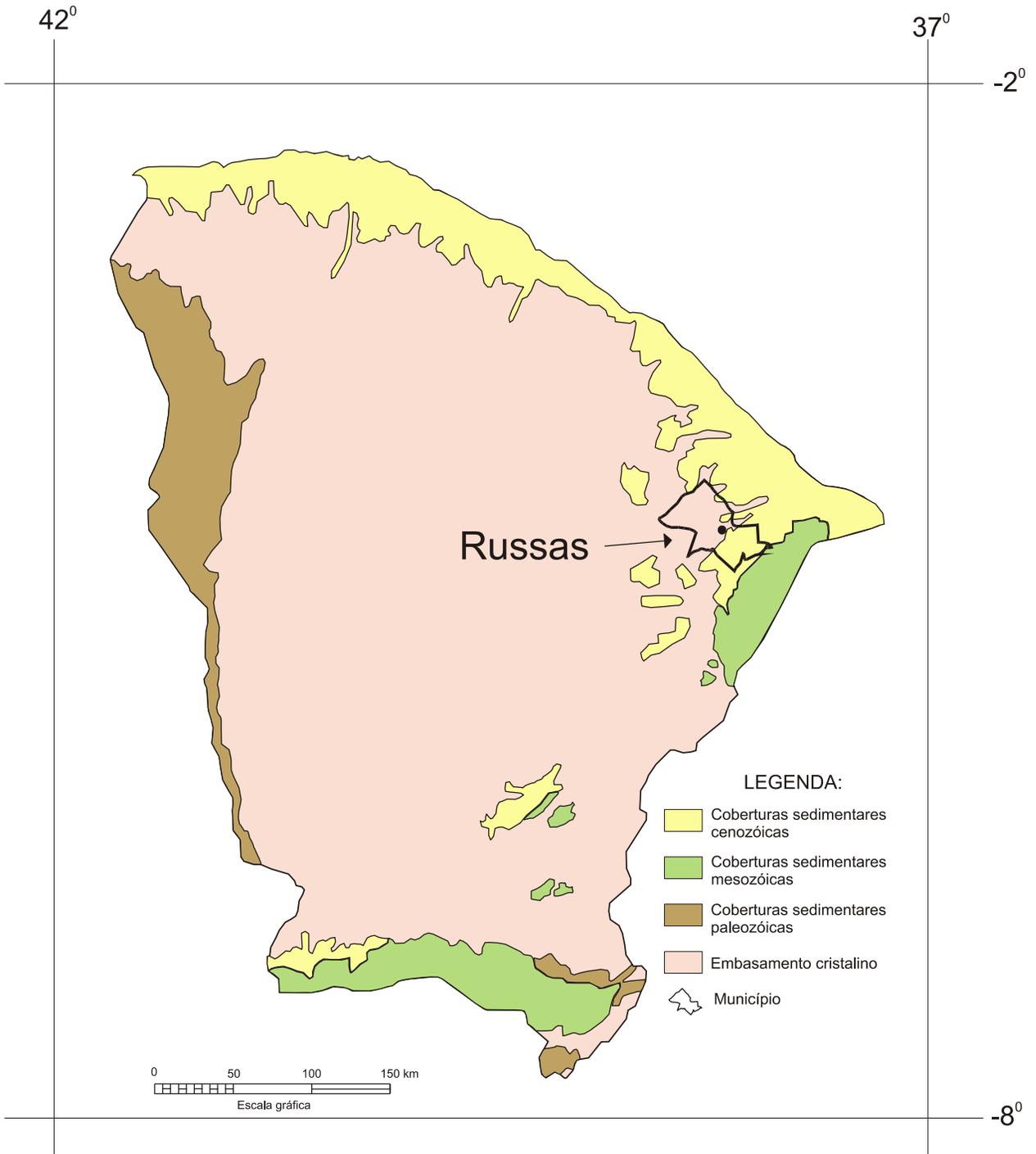
### **2.1 Localização e Acesso**

O município de Russas situa-se na região doo Baixo Jaguaribe, porção nordeste do estado do Ceará, limitando-se com os municípios de Quixeré, Limoeiro do Norte, Quixeré, Morada Nova, Palhano, Jaguaruana e Beberibe. Abrange uma área de aproximadamente 1.500 km<sup>2</sup>, ocupando porções das cartas topográficas de Bonhu (SB.24-X-A-V), Aracati (SB.24-X-A-VI), Limoeiro do Norte (SB.24-X-C-II) e Quixeré (SB.24-X-C-III).

O principal acesso rodoviário à sede do município, a partir de Fortaleza, pode ser feito através da BR-116. As diversas vilas, lugarejos, sítios e fazendas do município estão interligados por estradas carroçáveis, transitáveis durante a maior parte do ano.

### **2.2 Aspectos Socioeconômicos**

O município apresenta quadro socioeconômico empobrecido, castigado pela irregularidade das chuvas. A população, em 1993, era de 48.201 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, hospitais, hotéis e ensino de 1<sup>o</sup> e 2<sup>o</sup> graus.



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

A principal atividade econômica reside na agricultura, ora com hortifruticultura irrigada para atender mercado externo, ora com culturas de subsistência de feijão, milho, mandioca monocultura de algodão, banana, cana-de-açúcar e castanha de caju. Na pecuária extensiva destaca-se criação de bovinos, ovinos, caprinos, suínos e aves.

O extrativismo vegetal sobressai com extração de madeiras diversas para lenha, construção de cercas e fabricação de carvão vegetal, além do desenvolvimento de atividades envolvendo emprego de materiais obtidos da carnaúba e oiticica.

Na área de mineração, a região destaca-se como um importante centro produtor de argila para fabricação de telhas e tijolos, além de dispor de pequenas reservas de calcário, utilizado na fabricação de cal, e áreas favoráveis à extração de rochas ornamentais e para cantaria e brita.

### **2.3 Aspectos Fisiográficos**

Segundo os atlas dos ógãos estaduais IPLANCE (1997) e da SRH-CE (1992), o clima regional caracteriza-se por temperaturas variando, em média, de 23 °C, no inverno, a 29 °C, no verão, e por precipitação pluviométrica média anual em torno de 750 mm.

Na paisagem regional predomina a superfície ondulada, com fraco dissecamento, da Depressão Sertaneja, e, a leste do território, observa-se a planície aluvial do rio Jaguaribe; as altitudes dessas formas são inferiores a 200 m. Observa-se uma predominância de planossolos, solos podzólicos e solos aluviais, mostrando uma cobertura vegetal mista, com espécies próprias, da mata serrana e da caatinga, na faixa dos tabuleiros; caatinga arbustiva densa e aberta e manchas de mata ciliar (floresta mista dicótilo-palmácea), ao longo da drenagem.

O substrato geológico local compõe-se de gnaisses e migmatitos diversos do Pré-Cambriano, arenitos, argilitos e conglomerados do Terciário/Quaternário e sedimentos arenosos e areno-argilosos inconsolidados, aluviais, do Quaternário.

## **3 RECURSOS HÍDRICOS**

### **3.1 Águas Superficiais**

A área do município de Russas faz parte da bacia hidrográfica do Baixo Jaguaribe e possui, como principal drenagem superficial, o rio Jaguaribe, além dos riachos da Lagoa Grande, da Bananeira e Riachinho.

Segundo o Plano Estadual de Recursos Hídricos do Ceará (SRH, 1992), o nível de açudagem estimado, na época, era de 28 açudes, com capacidade total estimada em 65,19 hm<sup>3</sup>. Dentre estes, destacam-se os açudes Altamira, das Melancias e o de

Santo Antônio de Russas, este último com capacidade de armazenamento na ordem de 29,70 hm<sup>3</sup>.

## **3.2 Águas Subterrâneas**

### **3.2.1 Domínios Hidrogeológicos**

No município de Russas pode-se distinguir três domínios hidrogeológicos distintos: rochas cristalinas, coberturas sedimentares terció-quaternárias e depósitos aluvionares.

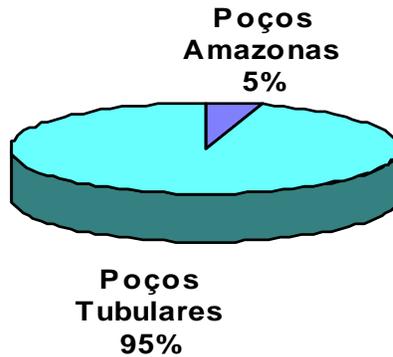
As rochas cristalinas predominam na área e representam o que é denominado comumente de “aquífero fissural”. Como basicamente não existe uma porosidade primária nesse tipo de rocha, a ocorrência da água subterrânea é condicionada por uma porosidade secundária representada por fraturas e fendas, o que 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 ocupam áreas de dimensões consideráveis, notadamente na porção sudeste do município, constituindo, principalmente, de sedimentos detríticos, com composição variando desde conglomerática a areno-argilosa, e exibindo, na maioria das vezes, espessuras relativamente reduzidas. Desta forma, esse domínio possui pouca expressão como manancial 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 compensa as pequenas espessuras, produzindo vazões significativas.

### **3.2.2 Diagnóstico Atual da Exploração**

O levantamento realizado no município de Russas registrou a presença de 147 poços, sendo 140 poços do tipo tubular profundo (87 públicos e 53 privados), e 7 poços do tipo amazonas. A relação percentual desses elementos é apresentada na figura 3.1.



**Figura 3.1** – Tipos de poços cadastrados.

Com relação à distribuição desses poços por domínios hidrogeológicos, verificou-se que grande parte dos poços tubulares (84%), e um poço amazonas, ocorrem em rochas cristalinas. Somente 22 poços tubulares (16%), além de 6 poços amazonas, estão ao longo de depósitos aluvionares. A distribuição percentual dos poços, quanto aos domínios hidrogeológicos, é apresentada na figura 3.2



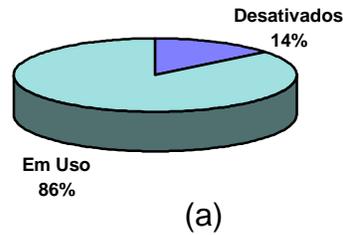
**Figura 3.2** – Domínios hidrogeológicos dos poços

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. As figuras 3.3a e 3.3b mostram esta relação de forma percentual.

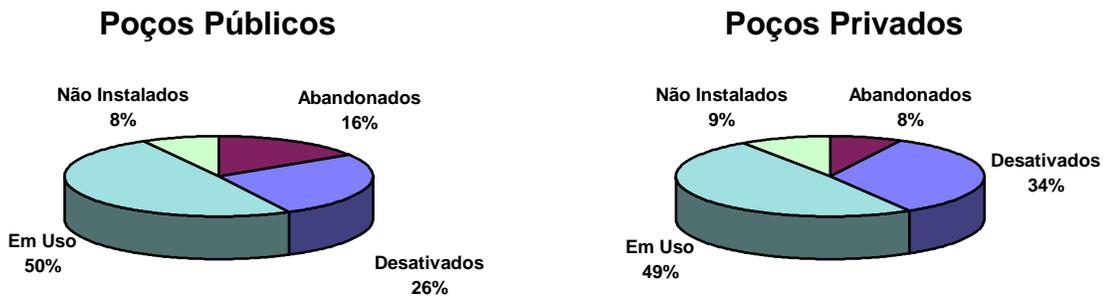
**Quadro 3.1** - Situação atual dos poços cadastrados.

PÚBLICO				
Tipo De Poço	Abandonado	Desativado	Em Uso	Não Instalado
Poços Amazonas	-	1	6	-
Poço Tubular	14	23	43	7
PRIVADO				
Tipo De Poço	Abandonado	Desativado	Em Uso	Não Instalado
Poço Tubular	4	18	26	5

**(a) Poços Amazonas**



**(b) Poços Tubulares**



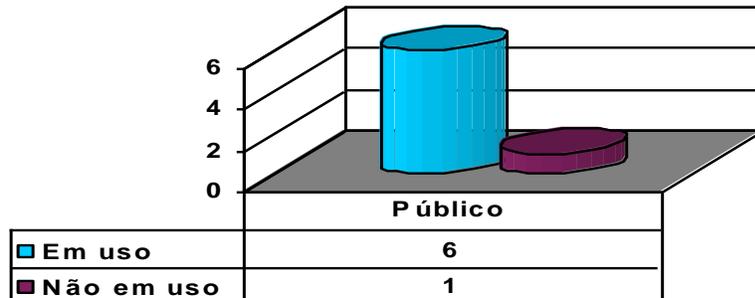
**Figura 3.3** – Situação atual dos poços cadastrados.

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

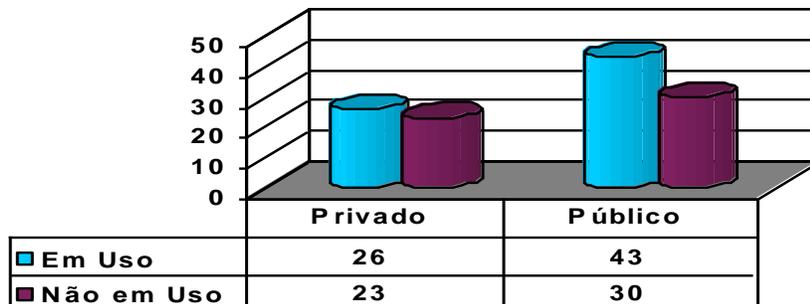
Observa-se que os poços amazonas, todos públicos, encontram-se, na sua grande maioria, em funcionamento. Somente um poço encontra-se desativado.

Para os poços tubulares privados, verifica-se um certo equilíbrio entre os poços em uso (49%) e não em uso (43%). Dos não em uso, 18 poços encontram-se desativados e 5 poços não instalados. Com relação aos poços tubulares públicos, 35% encontram-se ou desativados (23) ou não instalados (7) e, conseqüentemente, podem ser aproveitados, enquanto que 49% (43 poços) estão sendo utilizados.

**(a) Poços Amazonas**



**(b) Poços Tubulares**



**Figura 3.4** – Relação entre poços em uso e paralisados (desativados e não instalados)

**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 Russas, foi considerado, nos cálculos, apenas o domínio das rochas cristalinas, que abrange 84% 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 m<sup>3</sup>/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 Russas

Poços Tubulares	Estimativa da Disponibilidade Instalada Atual			Estimativa da Disponibilidade Instalada Potencial			
	Em Uso	Q <sub>e</sub> unit. (m <sup>3</sup> /h)	Q <sub>e</sub> Total (m <sup>3</sup> /h)	Desativados/ Não Instalados	Q <sub>e</sub> unit. (m <sup>3</sup> /h)	Q <sub>e</sub> Total (m <sup>3</sup> /h)	% de aumento da disponibilidade atual
Públicos	43	1,7	<b>73,1</b>	30	1,7	<b>51,0</b>	<b>43%</b>
Privados	26	1,7	<b>44,2</b>	23	1,7	<b>39,1</b>	<b>33%</b>
<b>Total</b>	69	-	<b>117,3</b>	53	-	<b>90,1</b>	<b>76%</b>

Q<sub>e</sub> = Vazão de exploração

O quadro 3.2 mostra que, considerando-se 69 poços tubulares em uso no cristalino, pode-se inferir uma produção atual da ordem de 117,3 m<sup>3</sup>/h de água para todo o município de Russas, sendo que 73,1 m<sup>3</sup>/h são devidos a poços públicos e 44,2 m<sup>3</sup>/h aos 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 76% (90,1 m<sup>3</sup>/h) em relação à atual oferta d'água subterrânea. Considerando-se somente os poços públicos, esta taxa seria de 43%.

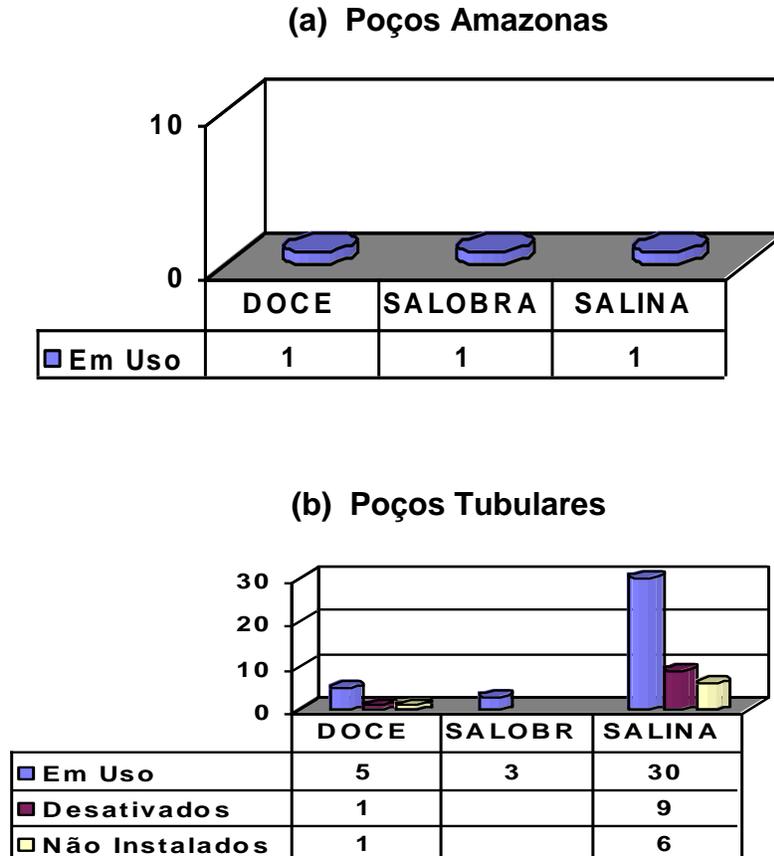
Do ponto de vista qualitativo, foram considerados, para classificação, os seguintes intervalos de STD (Sólidos Totais Dissolvidos):

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

A figura 3.5 ilustra a classificação das águas do município de Russas, correspondente a poços tubulares e amazonas, 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.

Em relação aos poços amazonas nada pode-se afirmar em relação à qualidade de suas águas pois, além da pequena amostragem, as três análises mostraram-se distribuídas por igual entre as três classificações possíveis.

No conjunto dos poços tubulares amostrados, a predominância é de águas com teores de sais dissolvidos superiores a 1500 mg/l (águas salgadas = 82%).



(b)

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

#### 4 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

A análise dos dados referentes ao recenseamento de poços executado no município de Russas 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 maioria dos poços tubulares (118 de 140 poços ), e um poço amazonas, cadastrados no município;
- A situação atual dos poços existentes no município é a seguinte:

	Tipo de Poço	Em uso	Paralisados	
			Definitivamente	Passíveis de Funcionamento
<b>Públicos</b>	Poço Amazonas	86%	-	14%
	Poços Tubulares	49%	16%	35%
<b>Privados</b>	Poços Tubulares	49%	8%	43%

- 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 76%, considerando tanto poços públicos como privados;
- 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 82% dos poços tubulares 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. 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