
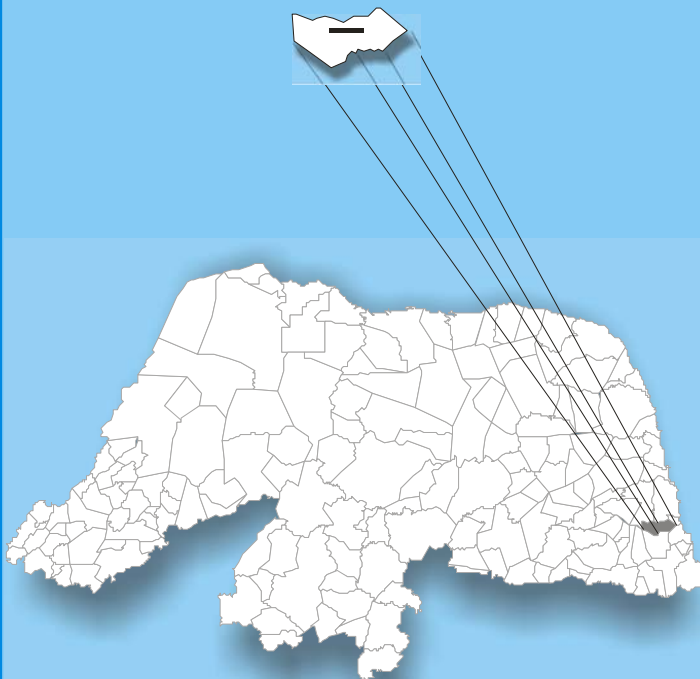
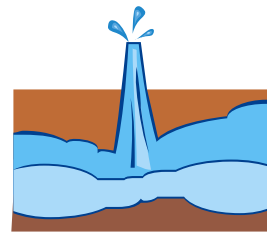


MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA  
SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E  
TRANSFORMAÇÃO MINERAL

 CPRM - SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL  
PRODEEM - PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO  
ENERGÉTICO DOS ESTADOS MUNICÍPIOS

*PROJETO CADASTRO  
DE FONTES DE  
ABASTECIMENTO POR  
ÁGUA SUBTERRÂNEA*

*RIO GRANDE DO NORTE*



*DIAGNÓSTICO DO MUNICÍPIO  
DE ARÊS*

Setembro/2005



Secretaria de Geologia,  
Mineração e Transformação Mineral

Secretaria de  
Desenvolvimento Energético

Ministério de  
Minas e Energia



---

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA  
*Silas Rondeau Cavalcante Silva*  
Ministro de Estado

SECRETARIA EXECUTIVA  
*Nelson José Hubner Moreira*  
Secretário Executivo

---

SECRETARIA DO PLANEJAMENTO E  
DESENVOLVIMENTO ENERGÉTICO  
*Márcio Pereira Zimmermam*  
Secretário

SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO  
E TRANSFORMAÇÃO MINERAL  
*Cláudio Scliar*  
Secretário

---

PROGRAMA LUZ PARA TODOS  
*Aurélio Pavão*  
Diretor

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL – CPRM

*Agamenon Sérgio Lucas Dantas*  
Diretor-Presidente

PROGRAMA DE DESENVOLVIMENTO  
ENERGÉTICO DOS ESTADOS E  
MUNICÍPIOS  
PRODEEM  
*Luiz Carlos Vieira*  
Diretor

*José Ribeiro Mendes*  
Diretor de Hidrologia e Gestão Territorial

*Manoel Barretto da Rocha Neto*  
Diretor de Geologia e Recursos Minerais

*Álvaro Rogério Alencar Silva*  
Diretor de Administração e Finanças

*Fernando Pereira de Carvalho*  
Diretor de Relações Institucionais e  
Desenvolvimento

*Frederico Cláudio Peixinho*  
Chefe do Departamento de Hidrologia

*Fernando Antonio Carneiro Feitosa*  
Chefe da Divisão de Hidrogeologia e Exploração

*Ivanaldo Vieira Gomes da Costa*  
Superintendente Regional de Salvador

*José Wilson de Castro Temóteo*  
Superintendente Regional de Recife

*Hélio Pereira*  
Superintendente Regional de Belo Horizonte

*Darlan Filgueira Maciel*  
Chefe da Residência de Fortaleza

*Francisco Batista Teixeira*  
Chefe da Residência Especial de Teresina

---

Ministério de Minas e Energia  
Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Energético  
Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral  
Programa Luz Para Todos  
Programa de Desenvolvimento Energético dos Estados e Municípios - PRODEEM  
Serviço Geológico do Brasil - CPRM  
Diretoria de Hidrologia e Gestão Territorial

**PROJETO CADASTRO DE FONTES DE ABASTECIMENTO POR  
ÁGUA SUBTERRÂNEA  
ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE**

***DIAGNÓSTICO DO MUNICÍPIO DE ARÊS***

**ORGANIZAÇÃO DO TEXTO**

Breno Augusto Beltrão  
Dunaldson Eliezer G. A. da Rocha  
João de Castro Mascarenhas  
Luiz Carlos de Souza Junior  
Saulo de Tarso Monteiro Pires  
Valdecílio Galvão Duarte de Carvalho

Recife  
Setembro/2005

## ORDENAÇÃO GERAL

Frederico Cláudio Peixinho - DEHID

## COORDENAÇÃO TÉCNICA

Fernando Antônio C. Feitosa - DIHEXP

## COORDENAÇÃO ADMINISTRATIVO-FINANÇEIRA

José Emílio C. de Oliveira – DIHEXP

## APOIO TÉCNICO-ADMINISTRATIVO

Sara Maria Pinotti Benvenuti-DIHEXP

## COORDENAÇÃO REGIONAL

Jaime Quintas dos S. Colares - REFO  
Francisco C. Lages C. Filho - RESTE  
João Alfredo C. L. Neves - SUREG-RE  
João de Castro Mascarenhas – SUREG-RE  
José Alberto Ribeiro - REFO  
José Carlos da Silva - SUREG-RE  
Luiz Fernando C. Bomfim - SUREG-SA  
Oderson A. de Souza Filho - REFO

## EQUIPE TÉCNICA DE CAMPO

### SUREG-RE

Ari Teixeira de Oliveira  
Breno Augusto Beltrão  
Cícero Alves Ferreira  
Cristiano de Andrade Amaral  
Dunaldson Eliezer G. A. da Rocha  
Franklin de Moraes  
Frederico José Campelo de Souza  
Jardo Caetano dos Santos  
João de Castro Mascarenhas  
Jorge Luiz Fortunato de Miranda  
José Wilson de Castro Temoteo  
Luiz Carlos de Souza Júnior  
Manoel Julio da Trindade G. Galvão  
Saulo de Tarso Monteiro Pires  
Sérgio Monthezuma Santoianni Guerra  
Simeones Néri Pereira  
Valdecílio Galvão Duarte de Carvalho  
Vanildo Almeida Mendes

### SUREG-SA

Edmilson de Souza Rosas  
Edvaldo Lima Mota  
Hermínio Brasil Vilaverde Lopes  
João Cardoso Ribeiro M. Filho  
José Cláudio Viegas  
Luis Henrique Monteiro Pereira  
Pedro Antônio de Almeida Couto  
Vânia Passos Borges

### SUREG-BH

Angélica Garcia Soares  
Eduardo Jorge Machado Simões  
Ely Soares de Oliveira  
Haroldo Santos Viana  
Reynaldo Murilo D. Alves de Brito

### REFO

Ângelo Trévia Vieira  
Felicíssimo Melo  
Francisco Alves Pessoa  
Jáder Parente Filho  
José Roberto de Carvalho Gomes  
Liano Silva Veríssimo  
Luiz da Silva Coelho  
Robério Bôto de Aguiar

### RESTE

Antonio Reinaldo Soares Filho  
Carlos Antônio Luz  
Cipriano Gomes Oliveira  
Heinz Alfredo Trein  
Ney Gonzaga de Souza

### EM DESTAQUE

Almir Araújo Pacheco- SUREG-BE  
Ana Cláudia Vieiro – SUREG-PA  
Bráulio Robério Caye - SUREG-PA  
Carlos J. B. Aguiar - SUREG-MA  
Geraldo de B. Pimentel – SUREG-PA  
Paulo Pontes Araújo – SUREG-BE  
Tomás Edson Vasconcelos - SUREG-GO

## RECENSEADORES

Acácio Ferreira Júnior  
Adriana de Jesus Felipe  
Alerson Faleri Suarez  
Almir Gomes Freire – CPRM  
Ângela Aparecida Pezzuti  
Antonio Celso R. de Melo - CPRM  
Antonio Edilson Pereira de Souza  
Antonio Jean Fontenele Menezes  
Antonio Manoel Marciano Souza  
Antonio Marques Honorato  
Armando Arruda C. Filho - CPRM  
Carlos A. Góes de Almeida - CPRM  
Celso Viana Marciel  
Cícero Renê de Souza Barbosa  
Cláudio Marcio Fonseca Vilhena  
Claudionor de Figueiredo  
Cleiton Pierre da Silva Viana  
Cristiano Alves da Silva  
Edivaldo Fateicha - CPRM  
Eduardo Benevides de Freitas  
Eduardo Fortes Crisóstomos  
Eliomar Coutinho Barreto  
Emanuelly de Almeida Leão  
Emerson Garret Menor  
Emicles Pereira C. de Souza  
Érika Peconnick Ventura  
Erval Manoel Linden - CPRM  
Ewerton Torres de Melo  
Fábio de Andrade Lima  
Fábio de Souza Pereira  
Fábio Luiz Santos Faria  
Francisco Augusto A. Lima  
Francisco Edson Alves Rodrigues  
Francisco Ivanir Medeiros da Silva  
Francisco José Vasconcelos Souza  
Francisco Lima Aguiar Junior  
Francisco Pereira da Silva - CPRM  
Frederico Antonio Araújo Meneses  
Geancarlo da Costa Viana  
Genivaldo Ferreira de Araújo  
Gustavo Lira Meyer  
Haroldo Brito de Sá  
Henrique Cristiano C. Alencar  
Jamil de Souza Ferreira  
Jaqueline Almeida de Souza  
Jefté Rocha Holanda  
João Carlos Fernandes Cunha  
João Luis Alves da Silva  
Joelza de Lima Enéas  
Jorge Hamilton Quidute Goes  
José Carlos Lopes - CPRM  
Joselito Santiago Lima  
Josemar Moura Bezerril Junior  
Julio Vale de Oliveira  
Kênia Nogueira Diógenes  
Marcos Aurélio C. de Góis Filho  
Matheus Medeiros Mendes Carneiro  
Michel Pinheiro Rocha  
Narcelya da Silva Araújo  
Nicácia Débora da Silva  
Oscar Rodrigues Acioly Júnior  
Paula Francinete da Silveira Baia  
Paulo Eduardo Melo Costa  
Paulo Fernando Rodrigues Galindo  
Pedro Hermano Barreto Magalhães  
Raimundo Correa da Silva Neto  
Ramiro Francisco Bezerra Santos  
Raul Frota Gonçalves

Saulo Moreira de Andrade -CPRM  
Sérvulo Fernandez Cunha  
Thiago de Menezes Freire  
Valdirene Carneiro Albuquerque  
Vicente Calixto Duarte Neto - CPRM  
Vilmar Souza Leal – CPRM  
Wagner Ricardo R. de Alkimim  
Walter Lopes de Moraes Junior

## TEXTO

### ORGANIZAÇÃO

Breno Augusto Beltrão  
Dunaldson Eliezer G. A. da Rocha  
João de Castro Mascarenhas  
Luiz Carlos de Souza Junior  
Saulo de Tarso Monteiro Pires  
Valdecílio Galvão Duarte de Carvalho

### CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO E DIAGNÓSTICO DOS POÇOS CADASTRADOS

Breno Augusto Beltrão  
Dunaldson Eliezer G. A. da Rocha  
João de Castro Mascarenhas  
Luiz Carlos de Souza Junior  
Saulo de Tarso Monteiro Pires  
Valdecílio Galvão Duarte de Carvalho

### ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS

Breno Augusto Beltrão

### FIGURAS ILUSTRATIVAS

Aloizio da Silva Leal  
Fabiane de Andrade Lima Amorim Albino  
Jaqueline Pontes de Lima  
Núbia Chaves Guerra  
Waldir Duarte Costa Filho

### MAPAS DE PONTOS D'ÁGUA

Robson de Carlo Silva  
Fabiane de Andrade Lima Amorim Albino

### BANCO DE DADOS

#### Desenvolvimento dos Sistemas

Josias Barbosa de Lima  
Ricardo César Bustillos Villafan

#### Coordenação

Francisco Edson Mendonça Gomes

#### Administração

Eriveldo da Silva Mendonça

### EDITORAÇÃO ELETRÔNICA

Aline Oliveira de Lima  
Fabiane de Andrade Lima Amorim Albino  
Jaqueline Pontes de Lima

### SUPORTE TÉCNICO DE EDITORAÇÃO

Claudio Scheid  
José Pessoa Veiga Junior  
Manoel Júlio da T. Gomes Galvão

### ANALISTA DE INFORMAÇÕES

Dalvanise da Rocha S. Bezerril

CPRM - Serviço Geológico do Brasil

Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea. Diagnóstico do município de Arês, estado do Rio Grande do Norte / Organizado [por] João de Castro Mascarenhas, Breno Augusto Beltrão, Luiz Carlos de Souza Junior, Saulo de Tarso Monteiro Pires, Dunaldson Eliezer Guedes Alcoforado da Rocha, Valdecílio Galvão Duarte de Carvalho. Recife: CPRM/PRODEEM, 2005.

10 p. + anexos

"Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea, estado do Rio Grande do Norte."

1. Hidrogeologia – Rio Grande do Norte - Cadastros. 2. Água subterrânea – Rio Grande do Norte - Cadastros. I. Mascarenhas, João de Castro org. II. Beltrão, Breno Augusto org. III. Souza Júnior, Luiz Carlos de org. IV. Pires, Saulo de Tarso Monteiro org. V. Rocha, Dunaldson Eliezer Guedes Alcoforado da org. VI. Carvalho, Valdecílio Galvão Duarte de org. VII. Título.

CDD 551.49098132

## APRESENTAÇÃO

---

A CPRM – Serviço Geológico do Brasil, cuja missão é gerar e difundir conhecimento geológico e hidrológico básico para o desenvolvimento sustentável do Brasil, desenvolve no Nordeste brasileiro, para o Ministério de Minas e Energia, ações visando o aumento da oferta hídrica, que estão inseridas no Programa de Água Subterrânea para a Região Nordeste, em sintonia com os programas do governo federal.

Executado por intermédio da Diretoria de Hidrologia e Gestão Territorial, desde o início o programa é orientado para uma filosofia de trabalho participativa e interdisciplinar e, atualmente, para fomentar ações direcionadas para inclusão social e redução das desigualdades sociais, priorizando ações integradas com outras instituições, visando assegurar a ampliação dos recursos naturais e, em particular, dos recursos hídricos subterrâneos, de forma compatível com as demandas da região nordestina.

É neste contexto que está sendo executado o Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea, localizado no semi-árido do Nordeste, que engloba os estados do Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia, norte de Minas Gerais e do Espírito Santo. Embora com múltiplas finalidades, este projeto visa atender diretamente as necessidades do PRODEEM, no que se refere à indicação de poços tubulares em condições de receber sistemas de bombeamento por energia solar.

Assim, esta contribuição técnica de significado alcance social do Ministério de Minas e Energia, em parceria com a Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral e com o Serviço Geológico do Brasil, servirá para dar suporte aos programas de desenvolvimento da região, com informações consistentes e atualizadas e, sobretudo, dará subsídios ao Programa Fome Zero, no tocante às ações efetivas para o abastecimento público e ao combate à fome das comunidades sertanejas do semi-árido nordestino.

José Ribeiro Mendes  
Diretor de Hidrologia e Gestão Territorial  
CPRM – Serviço Geológico do Brasil

### APRESENTAÇÃO

<b>1. INTRODUÇÃO</b>	<b>1</b>
<b>2. ÁREA DE ABRANGÊNCIA</b>	<b>1</b>
<b>3. METODOLOGIA</b>	<b>2</b>
<b>4. CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE ARÊS</b>	<b>2</b>
4.1 - LOCALIZAÇÃO E ACESSO	2
4.2 - ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS	3
4.3 - ASPECTOS FISIAGRÁFICOS	3
4.4 - GEOLOGIA	4
<b>5. RECURSOS HÍDRICOS</b>	<b>4</b>
5.1 - ÁGUAS SUPERFICIAIS	4
5.2 - ÁGUAS SUBTERRÂNEAS	4
5.2.1 - DOMÍNIOS HIDROGEOLÓGICOS	4
<b>6. DIAGNÓSTICO DOS POÇOS CADASTRADOS</b>	<b>4</b>
6.1 - ASPECTOS QUALITATIVOS	8
<b>7. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES</b>	<b>9</b>
<b>8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>10</b>

### ANEXOS

<b>1 - PLANILHAS DE DADOS DAS FONTES DE ABASTECIMENTO</b>	
<b>2 - MAPA DE PONTOS DE ÁGUA</b>	
<b>3 - ARQUIVO DIGITAL - CD ROM</b>	

## 1. INTRODUÇÃO

O Polígono das Secas apresenta um regime pluviométrico marcado por extrema irregularidade de chuvas, no tempo e no espaço. Nesse cenário, a escassez de água constitui um forte entrave ao desenvolvimento socioeconômico e, até mesmo, à subsistência da população. A ocorrência cíclica das secas e seus efeitos catastróficos são por demais conhecidos e remontam aos primórdios da história do Brasil.

Esse quadro de escassez poderia ser modificado em determinadas regiões, através de uma gestão integrada dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos. Entretanto, a carência de estudos de abrangência regional, fundamentais para a avaliação da ocorrência e da potencialidade desses recursos, reduz substancialmente as possibilidades de seu manejo, inviabilizando uma gestão eficiente. Além disso, as decisões sobre a implementação de ações de convivência com a seca exigem o conhecimento básico sobre a localização, caracterização e disponibilidade das fontes de água superficiais e subterrâneas.

Para um efetivo gerenciamento dos recursos hídricos, principalmente num contexto emergencial, como é o caso das secas, merece atenção a utilização das fontes de abastecimento de água subterrânea, pois esse recurso pode tornar-se significativo no suprimento hídrico da população e dos rebanhos. Neste sentido, um fato preocupante é o desconhecimento generalizado, em todos os setores, tanto do número quanto da situação das captações existentes, fato este agravado quando se observa a grande quantidade de captações de água subterrânea no semi-árido, principalmente em rochas cristalinas, desativadas e/ou abandonadas por problemas de pequena monta, em muitos casos passíveis de serem solucionados com ações corretivas de baixo custo.

Para suprir as necessidades das instituições e demais segmentos da sociedade atuantes na região nordestina, no atendimento à população quanto à garantia de oferta hídrica, principalmente nos momentos críticos de estiagem, a CPRM está executando o **Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea** em consonância com as diretrizes do Governo Federal e dos propósitos apresentados pelo Ministério de Minas e Energia.

Este Projeto tem como objetivo a realização do cadastro de todos os poços tubulares, poços amazonas representativos e fontes naturais, em uma área de 722.000 km<sup>2</sup> da região Nordeste do Brasil, excetuando-se as áreas urbanas das regiões metropolitanas.

## 2. ÁREA DE ABRANGÊNCIA

A área de abrangência do projeto de cadastramento (figura 1) estende-se pelos estados do Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia, Minas Gerais e Espírito Santo.

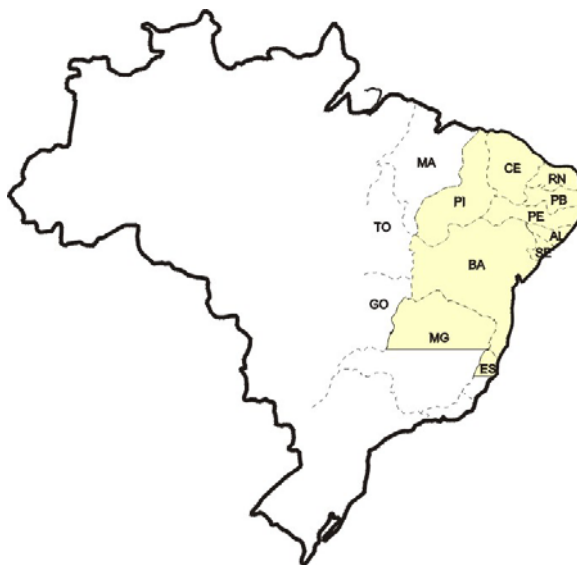


Figura 1 – Área de abrangência do Projeto

### 3. METODOLOGIA

O planejamento operacional para a realização desse projeto teve como base a experiência da CPRM nos projetos de cadastramento de poços dos estados do Ceará e Sergipe, executados com sucesso em 1998 e 2001, respectivamente.

Os trabalhos de campo foram executados por microrregião, com áreas variando de 15.000 a 25.000 km<sup>2</sup>. Cada área foi levantada por uma equipe coordenada por dois técnicos da CPRM e composta, em média, de seis recenseadores, na maioria estudantes de nível superior dos cursos de Geologia e Geografia, selecionados e treinados pela CPRM.

O trabalho contemplou o cadastramento das fontes de abastecimento por água subterrânea (poço tubular, poço escavado e fonte natural), com determinação das coordenadas geográficas pelo uso do *Global Positioning System* (GPS) e obtenção de todas as informações passíveis de serem coletadas através de uma visita técnica (caracterização do poço, instalações, situação da captação, dados operacionais, qualidade da água, uso da água e aspectos ambientais, geológicos e hidrológicos).

Os dados coletados foram repassados sistematicamente à Divisão de Hidrogeologia e Exploração da CPRM, em Fortaleza, para, após rigorosa análise, alimentarem um banco de dados. Esses dados, devidamente consistidos e tratados, possibilitaram a elaboração de um mapa de pontos d'água, de cada um dos municípios inseridos na área de atuação do Projeto, cujas informações são complementadas por esta nota explicativa, visando um fácil manuseio e compreensão acessível a diferentes usuários.

Na elaboração dos mapas de pontos d'água, foram utilizados como base cartográfica os mapas municipais estatísticos em formato digital do IBGE (Censo 2000), elaborados a partir das cartas topográficas da SUDENE e DSG – escala 1:100.000, sobre os quais foram colocados os dados referentes aos poços e fontes naturais contidos no banco de dados. Os trabalhos de arte final e impressão dos mapas foram realizados com o aplicativo *CorelDraw*. A base estadual com os limites municipais foi cedida pelo IBGE.

Há municípios em que ocorrem alguns casos de poços plotados fora dos limites do mapa municipal. Tais casos ocorrem devido à imprecisão nos traçados desses limites, seja pela pequena escala do mapa fonte utilizado no banco de dados (1:250.000), seja por problemas ainda existentes na cartografia estadual, ou talvez devido a informações incorretas prestadas aos recenseadores ou, simplesmente, erro na obtenção das coordenadas.

Além desse produto impresso, todas as informações coligidas estão disponíveis em meio digital, através de um CD ROM, permitindo a sua contínua atualização.

### 4. CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE ARÊS

#### 4.1 - Localização e Acesso

O município de **Arês** situa-se na mesorregião Leste Potiguar e na microrregião Litoral Sul, limitando-se com os municípios de São José do Mipibu, Nísia Floresta, Goianinha, Tibau do Sul e Senador Georgino Avelino, abrangendo uma área de 115 km<sup>2</sup>, inseridos na folha São José do Mipibu (SB.25-Y-A-II), na escala 1:100.000, editada pela SUDENE.

A sede do município apresenta coordenadas 06°11'38,4" de latitude sul e 35°09'36,0" de longitude oeste, distando da capital cerca de 64 km, sendo seu acesso, a partir de Natal, efetuado através das rodovias pavimentadas BR-101 e RN-002.



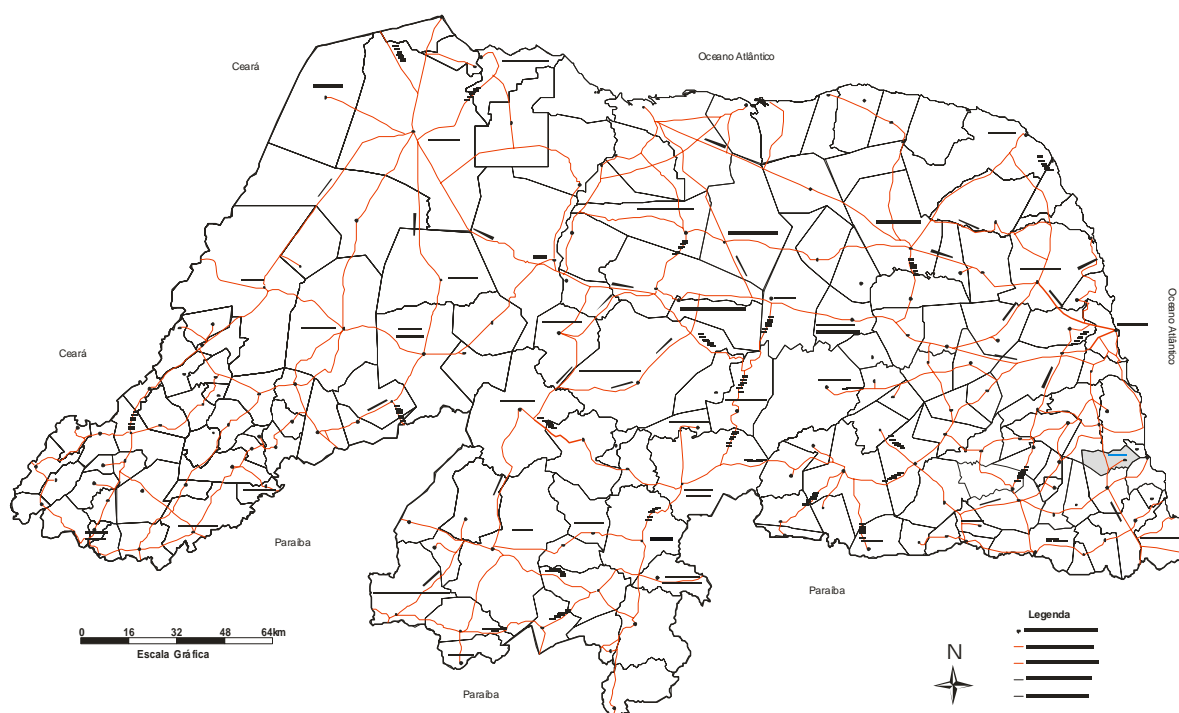


Figura 2 - Mapa de acesso rodoviário

#### 4.2 - Aspectos Socioeconômicos

O município de **Arês** foi criado pela Lei nº 778, de 11/12/1876, desmembrado de Goianinha.

Segundo o censo de 2000, tem uma população total residente de 11.323 habitantes, dos quais 5.745 são do sexo masculino (50,74%) e 5.578 do sexo feminino (49,26%), sendo que 6.716 vivem na área urbana (59,31%) e 4.562 na área rural (40,69%). A população atual estimada é de 11.438 habitantes (IBGE/2005). A densidade demográfica é de 98,12 hab/km<sup>2</sup>.

A rede de saúde dispõe de 01 hospital com 34 leitos, 01 Policlínica, 01 Unidade Mista, 01 Centro de Saúde e 04 Postos de Saúde. Na área educacional, o município possui 20 estabelecimentos de ensino, sendo 15 estabelecimentos de ensino médio da Administração Municipal, 04 da Administração Estadual e 01 Particular. Da população total 67,30% é de alfabetizados.

O município possui 2.534 domicílios permanentes, sendo 1.528 na área urbana e 1.006 na área rural. Destes, 1.817 são abastecidos de água através da rede geral, 447 através de poço ou nascente e 270 por outras fontes. Apenas 72 domicílios são ligados à rede geral de esgotos.

As principais atividades econômicas são: agropecuária, pesca, extrativismo e comércio. Com relação à infra-estrutura, o município possui 02 Pousadas e 01 Pensão, além de 01 Agência dos Correios, 01 agência bancária e 73 empresas com CNPJ atuantes no comércio varejista. (Fonte: IDEMA – 2001).

No ranking de desenvolvimento, **Arês** está em 100º lugar no estado (100/167 municípios) e em 4.234º lugar no Brasil (4.234/5.561 municípios) Fonte: [www.desenvolvimentomunicipal.com.br](http://www.desenvolvimentomunicipal.com.br).

O **IDH-M=0,624** (Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil – [www.FJP.gov.br/produtos/cees/idh/Atlas\\_idh.php](http://www.FJP.gov.br/produtos/cees/idh/Atlas_idh.php)).

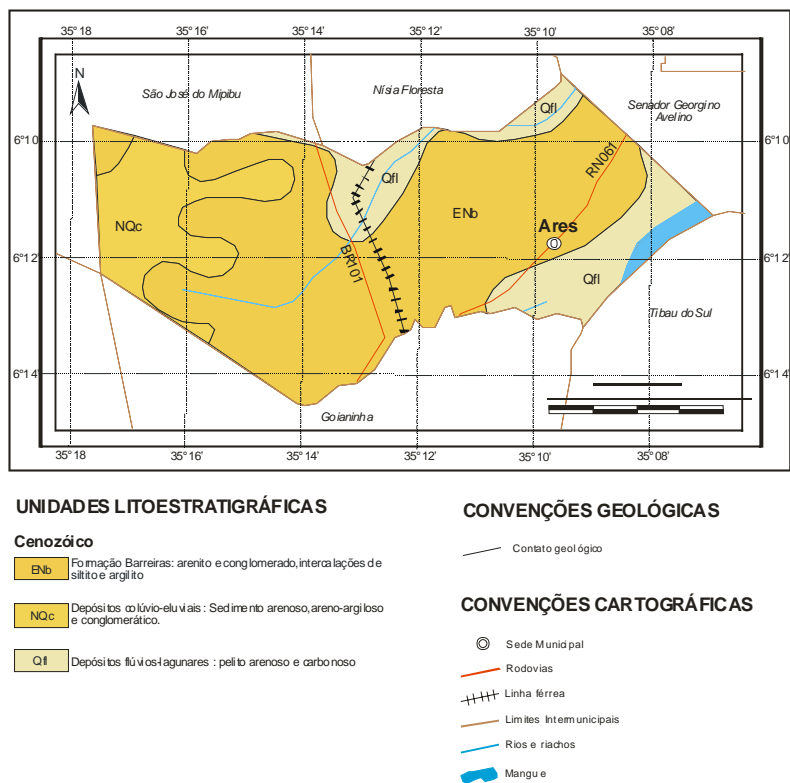
#### 4.3 - Aspectos Fisiográficos

Criado pela Lei nº 778 em 11/12/1876, o município foi desmembrado do município de Goianinha, pertence à microrregião denominada de “Litoral Sul” (IBGE), e está enquadrado em Litoral Oriental, segundo o planejamento de zonas homogêneas do Estado. (IDEC – 1997). O município possui um clima do tipo tropical chuvoso com verão seco e estação chuvosa adiantando-se para o outono, período chuvoso de março a agosto, temperatura média anual em torno de 26,3°C e umidade relativa média anual de 73%. Quanto à formação vegetal, o município possui Floresta Subperenifólia – vegetação constituída por árvores sempre verdes, possuem grande número de folhas largas,

troncos relativamente delgados, densa e o solo apresenta-se recoberto por uma camada de húmus. Os solos predominantes são: Areias Quartzosas Distróficas e Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico. O município possui menos de 100 metros de altitude. (Fonte: IDEMA – 1999).

#### 4.4 - Geologia

O município de **Arês** encontra-se inserido, geologicamente, na Província Borborema, sendo constituído pelos sedimentos do Grupo Barreiras (ENb) e dos depósitos Colúvio-eluviais(NQc) e Flúvio-lagunares(Qfl) , como pode ser observado na figura 3.



**Figura 3 - Mapa Geológico**

## 5. RECURSOS HÍDRICOS

### 5.1 - Águas Superficiais

O município de **Arês** tem 53,84% de seu território inserido nos domínios da bacia hidrográfica do rio Trairi e 46,16% nos domínios da bacia hidrográfica do rio Jacu. O município é banhado pelas sub-bacias dos rios Baldum e Jacu. Seus principais tributários são: a N, os rios Uruará e do Meio; a S, o rio Limoal. Banhando a porção E do município, existe a lagoa Guaráira, de médio a grande porte. Não existem açudes com capacidade de armazenamento igual ou superior a 100.000m<sup>3</sup>. O padrão de drenagem é o dendrítico.

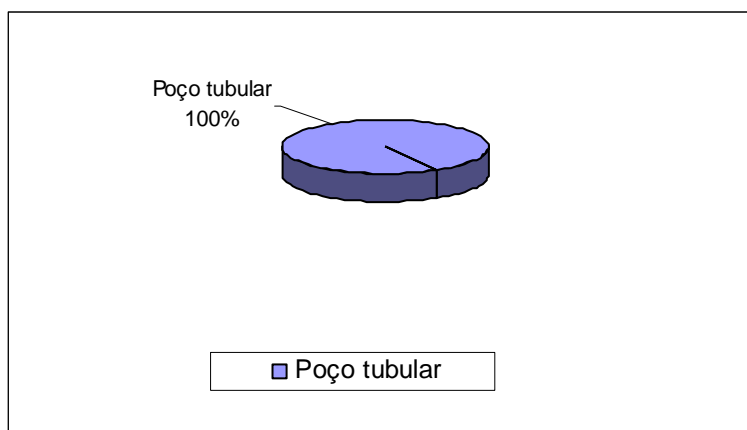
### 5.2 - Águas Subterrâneas

#### 5.2.1 - Domínios Hidrogeológicos

O município de **Arês** está totalmente inserido no Domínio Hidrogeológico Intersticial. O Domínio Intersticial é composto de rochas sedimentares do Grupo Barreiras, Depósitos Colúvio-eluviais e dos Depósitos Flúvio-lagunares.

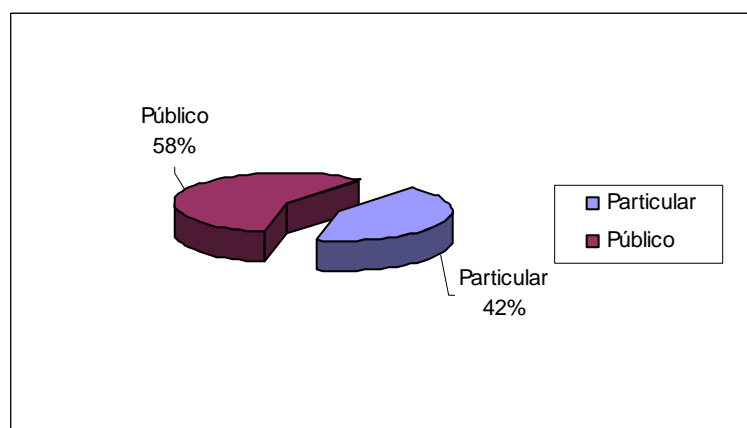
## 6. DIAGNÓSTICO DOS POÇOS CADASTRADOS

O levantamento realizado no município registrou a existência de 71 pontos d'água, sendo todos poços tubulares, conforme mostra a fig.6.1.



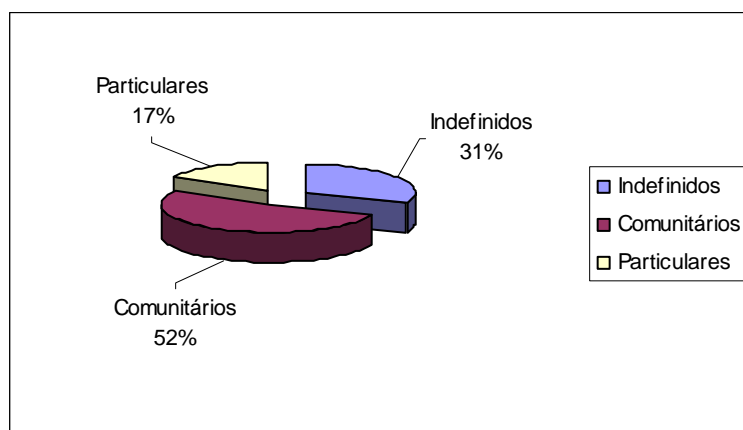
**Fig.6.1** – Tipos de pontos d'água cadastrados no município

Com relação à propriedade dos terrenos onde estão localizados os pontos d'água cadastrados, podemos ter: terrenos públicos, quando os terrenos forem de serventia pública e; particulares, quando forem de uso privado. Conforme ilustrado na fig.6.2, existem 35 pontos d'água em terrenos públicos, 12 em terrenos particulares e 01 ponto não teve a propriedade definida.



**Fig.6.2** – Natureza da propriedade dos terrenos onde existem poços tubulares.

Quanto ao tipo de abastecimento a que se destina o uso da água, os pontos cadastrados foram classificados em: *comunitários*, quando atendem a várias famílias e; *particulares*, quando atendem apenas ao seu proprietário. A fig.6.3 mostra que 37 pontos d'água destinam-se ao atendimento comunitário, 12 ao atendimento particular e 22 pontos não tiveram a finalidade do abastecimento definida.



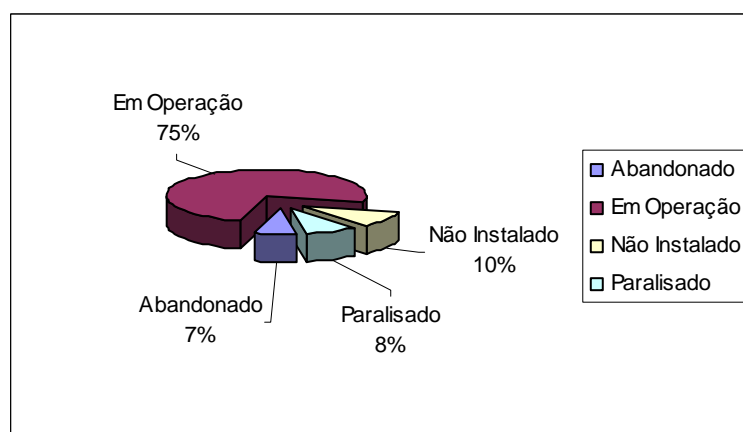
**Fig.6.3** – Finalidade do abastecimento dos poços.

Quatro situações distintas foram identificadas na data da visita de campo: *poços em operação*, *paralisados*, *não instalados* e *abandonados*. Os *poços em operação* são aqueles que funcionavam normalmente. Os *paralisados* estavam sem funcionar temporariamente devido a problemas relacionados à manutenção ou quebra de equipamentos. Os *não instalados* representam aqueles poços que foram perfurados, tiveram um resultado positivo, mas não foram ainda equipados com sistemas de bombeamento e distribuição. E por fim, os *abandonados*, que incluem poços secos e poços obstruídos, representam os poços que não apresentam possibilidade de produção.

A situação dessas obras, levando-se em conta seu caráter público ou particular, é apresentada em números absolutos no quadro 6.1 e em termos percentuais na fig.6.4.

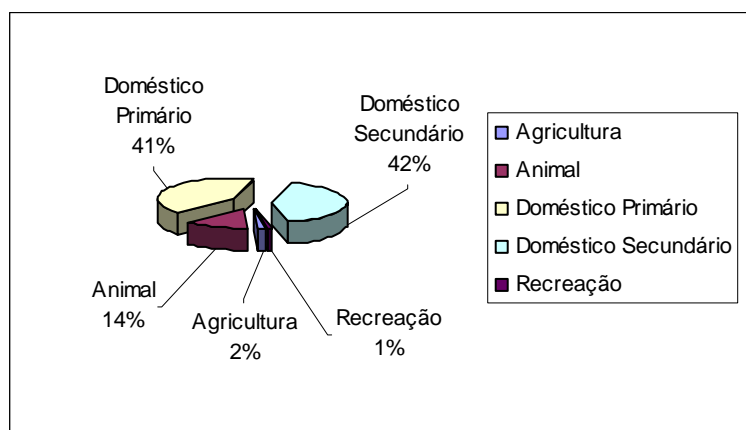
**Quadro 6.1** – Situação dos poços cadastrados conforme a finalidade do uso

Natureza do Poço	Abandonado	Em Operação	Não Instalado	Paralisado	Indefinido
Comunitário	-	36	-	1	-
Particular	-	12	-	-	-
Indefinido	5	5	7	5	-
<b>Total</b>	5	53	7	6	-



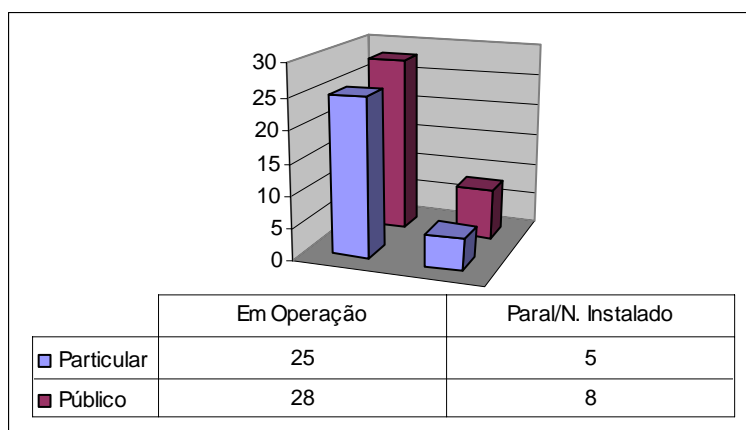
**Fig.6.4** – Situação dos poços cadastrados

Em relação ao *uso da água*, 41% dos pontos cadastrados são destinados ao uso doméstico primário (água de consumo humano para beber), 42% são utilizados para o consumo doméstico secundário (água de consumo humano para uso geral), 14% para dessedentação animal, 2% para uso na agricultura e 1% para recreação, conforme mostra a fig.6.5.



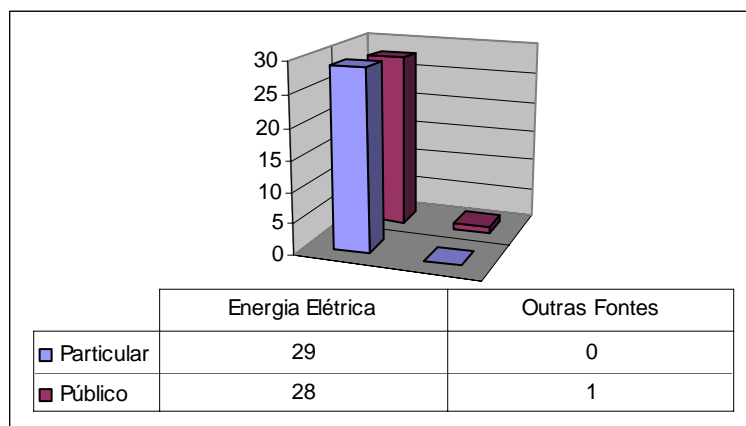
**Fig.6.5 – Uso da água**

A fig.6.6 mostra a relação entre os poços tubulares atualmente em operação e os poços inativos (paralisados e não instalados) que são passíveis de entrar em funcionamento. Verificou-se a existência de 05 poços particulares e 08 públicos que encontravam-se não instalados ou paralisados e, portanto, passíveis de entrar em funcionamento, podendo vir a somar suas descargas àquelas dos 53 poços que estão em operação.



**Fig.6.6 – Relação entre poços em uso e desativados**

Com relação à fonte de energia utilizada nos sistemas de bombeamento dos poços, a fig.6.7 mostra que 23 poços utilizam energia elétrica, sendo todos públicos, enquanto outros 08 poços, também públicos, utilizam outras formas de energia



**Fig. 6.7 – Tipo de energia utilizada no bombeamento d'água**

## 6.1 - Aspectos Qualitativos

Com relação à qualidade das águas dos pontos cadastrados, foram realizadas *in loco* medidas de condutividade elétrica, que é a capacidade de uma substância conduzir a corrente elétrica estando diretamente ligada ao teor de sais dissolvidos sob a forma de íons.

Na maioria das águas subterrâneas naturais, a condutividade elétrica multiplicada por um fator, que varia entre 0,55 a 0,75, gera uma boa estimativa dos sólidos totais dissolvidos (STD) na água. Para as águas subterrâneas analisadas, a condutividade elétrica multiplicada pelo fator 0,65 fornece o teor de sólidos dissolvidos.

Conforme a Portaria nº 1.469/FUNASA, que estabelece os padrões de potabilidade da água para consumo humano, o valor máximo permitido para os sólidos dissolvidos (STD) é 1000 mg/l. Teores elevados deste parâmetro indicam que a água tem sabor desagradável, podendo causar problemas digestivos, principalmente nas crianças, e danifica as redes de distribuição.

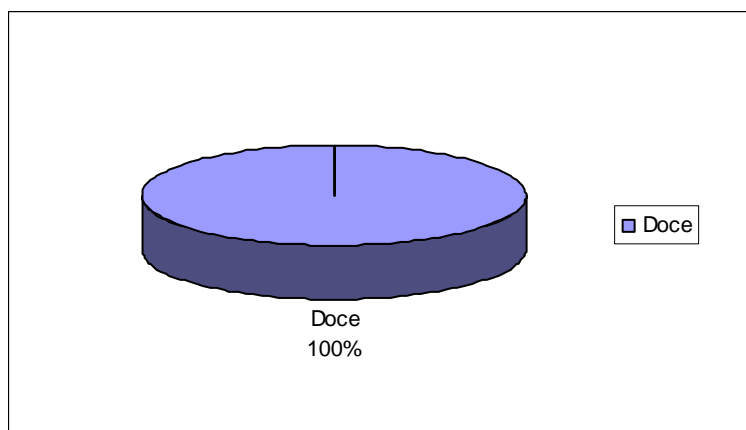
Para efeito de classificação das águas dos pontos cadastrados no município, foram considerados os seguintes intervalos de STD (Sólidos Totais Dissolvidos):

0 a 500 mg/l	água doce
501 a 1.500 mg/l	água salobra
> 1.500 mg/l	água salgada

Foram coletadas e analisadas amostras de água de 47 poços tubulares. Os resultados das análises mostraram valores oscilando de 51,35 e 375,70 mg/l, com valor médio de 150,36 mg/l. Observando o quadro 6.2 e a fig.6.8, que ilustra a classificação das águas subterrâneas no município, verifica-se a predominância de água doce em 100% dos poços cadastrados.

**Quadro 6.2**– Qualidade das águas subterrâneas no município conforme a situação do poço

Qualidade da água	Em Uso	Não Instalado	Paralisado	Indefinido	Total
<b>Doce</b>	47	-	-	-	47
<b>Salobra</b>	-	-	-	-	0
<b>Salina</b>	-	-	-	-	0
<b>Total</b>	47	0	0	0	47



**Fig. 6.8** – Qualidade das águas subterrâneas do município.

## 7. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

A análise dos dados referentes ao cadastramento de pontos d'água executado no município permitiu estabelecer as seguintes conclusões:

- A situação atual dos poços tubulares existentes no município é apresentada no quadro 7.1 a seguir:

**Quadro 7.1 – Situação atual dos poços cadastrados no município.**

<b>Natureza do Poço</b>	<b>Abandonado</b>	<b>Em Operação</b>	<b>Não Instalado</b>	<b>Paralisado</b>	<b>Indefinido</b>	<b>Total</b>
Público	5 (12%)	28 (68%)	6 (15%)	2 (5%)	-	41 (58%)
Particular	-	25 (83%)	1 (3%)	4 (13%)	-	30 (42%)
Indefinido	-	-	-	-	-	0 (0%)
<b>Total</b>	<b>5 (7%)</b>	<b>53 (75%)</b>	<b>7 (10%)</b>	<b>6 (8%)</b>	<b>-</b>	<b>71 (100%)</b>

- Os 71 pontos d'água cadastrados são todos poços tubulares, sendo que 53 (75,00%) encontram-se em operação e 05 (7,00%) foram descartados (abandonados) por estarem secos ou obstruídos. Os 13 pontos restantes (18,00%) incluem os *não instalados* e os *paralisados*, por motivos os mais diversos. Estes poços representam uma reserva potencial substancial, que pode vir a reforçar o abastecimento no município se, após uma análise técnica apurada, forem considerados aptos à recuperação e/ou instalação. Cabe à administração municipal promover ou articular o processo de análise desses poços, podendo aumentar substancialmente a oferta hídrica no município.
- Foram feitos testes de condutividade em 47 pontos d'água (66,20% dos pontos cadastrados) dos quais todos apresentaram águas doces.
- Todos os poços deveriam sofrer manutenção periódica para assegurar o seu pleno funcionamento, principalmente em tempos de estiagem prolongada; por manutenção periódica entende-se um período, no mínimo anual, para retirada de equipamento do poço e sua manutenção e limpeza, além de limpeza do poço como um todo, possibilitando a recuperação ou manutenção das suas vazões originais.
- Para assegurar a boa qualidade da água, do ponto de vista bacteriológico, devem ser implantadas em todos os poços ativos e paralisados, possíveis de recuperação, medidas de proteção sanitária tais como: selo sanitário, tampa de proteção, limpeza permanente do terreno, cerca de proteção, etc. O que pode ser articulado entre a Prefeitura Municipal e a própria população beneficiária do poço. Quanto aos poços abandonados, devem ser tomadas medidas de contenção, como a colocação de tampas soldadas ou aparafusadas, visando evitar a contaminação do lençol freático por queda acidental de pequenos animais e introdução de corpos estranhos, especialmente por crianças, fato muito comum nas áreas visitadas.

## 8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANUÁRIO MINERAL BRASILEIRO, 2000. Brasília: DNPM, v.29, 2000. 401p.

BRASIL. MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA. Secretaria de Minas e Metalurgia; CPRM – Serviço Geológico do Brasil [CD ROM] **Geologia, tectônica e recursos minerais do Brasil, Sistema de Informações Geográficas – SIG**. Mapas na escala 1:2.500.000. Brasília: CPRM, 2001. Disponível em 04 CD's

FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Geografia do Brasil. Região Nordeste**. Rio de Janeiro: SERGRAF, 1977. Disponível em 1 CD.

FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Mapas Base dos municípios do Estado do Rio Grande do Norte**.

RODRIGUES E SILVA, Fernando Barreto; SANTOS, José Carlos Pereira dos; SILVA, Ademar Barros da et al [CD ROM] **Zoneamento Agroecológico do Nordeste do Brasil: diagnóstico e prognóstico**. Recife: Embrapa Solos. Petrolina: Semi-Árido, 2000. Disponível em 1 CD



## **ANEXO 1**

---

### **PLANILHA DE DADOS DAS FONTES DE ABASTECIMENTO**

**Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea  
Diagnóstico do Município de Arês  
Estado do Rio Grande do Norte**

**Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea  
Diagnóstico do Município de Arês – Estado do Rio Grande do Norte**

CÓDIGO POÇO	LOCALIDADE	LATITUDE S	LONGITUDE W	PONTO DE ÁGUA	NATUREZA DO TERRENO	PROF. (m)	VAZÃO (L/h)	SITUAÇÃO DO POÇO	EQUIPAMENTO DE BOMBEAMENTO	FONTE DE ENERGIA	FINALIDADE DO USO	STD (mg/L)
HE121	UPANEMA DE CIMA	045523,3	370612,0	Poço tubular	Particular	1250		Em Operação	Bomba submersa	Trifásica	Doméstico Primário, Doméstico Secundário, Animal, Agricultura, Indústria/Comércio,	333,45
HE122	PEDRINHAS	045710,2	370343,0	Poço escavado	Público	5		Paralisado	Bomba centrífuga	Monofásica	Doméstico Primário, Doméstico Secundário,	711,1
HE123	SALINAS MARESAI	045714,0	370619,4	Poço tubular	Particular	1000		Não Instalado				
HE124	PROJETO DE ASSENTAMENTO SERRA VERMELHA	050233,6	370719,4	Poço tubular	Particular	850		Paralisado	Bomba submersa	Trifásica	Doméstico Primário, Doméstico Secundário, Agricultura,	
HE125	CANTO DO AMARO	050435,1	370930,4	Poço tubular	Particular			Em Operação	Bomba injetora		Indústria/Comércio,	839,8
HE126	CANTO DO AMARO	050435,6	370856,0	Poço tubular	Particular	1000		Paralisado				
HE127	PROJETO DE ASSENTAMENTO SANTO REIS	050121,1	370111,7	Poço tubular	Particular	1733		Não Instalado				23530
HE128	PROJETO DE ASSENTAMENTO CASQUEIRA I	050012,1	370453,1	Poço tubular	Particular	50		Não Instalado				16705
HE129	RUA JORGE CAMINHA, S/N - CENTRO	045712,0	370744,5	Poço tubular	Público	1150		Em Operação	Bomba submersa	Trifásica	Doméstico Primário, Doméstico Secundário, Indústria/Comércio, Recreação,	311,35
HE130	RUA JORGE CAMINHA, S/N - CENTRO	045711,5	370745,8	Poço tubular	Público	1011		Abandonado				
HE131	AVENIDA DO IPE - CENTRO	045642,8	370709,4	Poço tubular	Público	108		Paralisado				
HE361	ENTRADA	045806,5	370227,7	Poço tubular	Particular	1800		Não Instalado				
HE362	SAO JOSE	045739,5	370236,1	Poço tubular	Público	22	1200	Em Operação	Bomba submersa	Trifásica	Doméstico Primário, Doméstico Secundário,	7800
HE363	SAO JOSE	045740,9	370236,3	Poço tubular	Particular	22		Em Operação	Bomba injetora		Doméstico Secundário, Animal,	2918,5
HE364	SAO JOSE	045728,8	370219,5	Poço tubular	Particular	20		Em Operação	Catavento		Doméstico Primário, Doméstico Secundário, Animal,	1456
HE365	PONTA DO MEL	045722,6	365303,0	Poço tubular	Público	50	600	Em Operação	Bomba submersa	Trifásica	Doméstico Primário,	2613
HE366	PONTA DO MEL	045722,3	365302,5	Poço tubular	Público	50		Em Operação	Bomba submersa	Trifásica	Doméstico Secundário,	1055,6
HE367	PONTA DO MEL	045720,3	365310,7	Poço tubular	Particular	50		Em Operação	Bomba submersa	Trifásica	Doméstico Secundário, POUSSADA,	1514,5
HE368	PONTA DO MEL	045717,1	365257,3	Poço tubular	Particular	48		Em Operação	Bomba submersa	Trifásica	Doméstico Primário, Doméstico Secundário,	232,05
HE369	PONTA DO MEL	045710,1	365303,1	Poço tubular	Público	13		Abandonado				592,15
HE370	PONTA DO MEL	045731,5	365253,7	Poço tubular	Público	76		Em Operação	Bomba submersa	Trifásica	Doméstico Primário, Doméstico Secundário,	1482
HE371	PONTA DO MEL	045802,8	365247,7	Poço tubular	Particular			Abandonado				
HE372	PONTA DO MEL	045735,7	365255,1	Poço tubular	Particular			Abandonado				
HE373	SAO CRISTOVAO	045542,1	365731,4	Poço tubular	Público	50		Em Operação	Bomba submersa	Monofásica	Doméstico Primário, Doméstico Secundário,	611
HE374	SAO CRISTOVAO	045547,1	365736,1	Poço tubular	Público	30		Em Operação	Bomba submersa	Trifásica	Doméstico Primário, Doméstico Secundário,	684,45
HE375	SAO CRISTOVAO	045550,3	365736,9	Poço tubular	Público	30		Abandonado				

**Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea  
Diagnóstico do Município de Arês  
Estado do Rio Grande do Norte**

CÓDIGO POÇO	LOCALIDADE	LATITUDE S	LONGITUDE W	PONTO DE ÁGUA	NATUREZA DO TERRENO	PROF. (m)	VAZÃO (L/h)	SITUAÇÃO DO POÇO	EQUIPAMENTO DE BOMBEAMENTO	FUNTE DE ENERGIA	FINALIDADE DO USO	STD (mg/L)
HE376	SAO CRISTOVAO	045559,2	365735,5	Poço tubular	Particular	46		Em Operação	Catavento		Doméstico Primário, Doméstico Secundário, Animal,	208
HE377	SAO CRISTOVAO	045559,3	365731,3	Poço tubular	Particular	42		Abandonado	Catavento		,	
HE378	SAO CRISTOVAO	045651,7	365713,3	Poço tubular	Particular	42		Em Operação	Catavento		Doméstico Primário, Doméstico Secundário, Animal,	226,2
HE379	SAO CRISTOVAO	045551,1	365707,2	Poço tubular	Particular	36		Não Instalado			,	295,75
HE380	REDONDA	045632,2	365843,7	Poço tubular	Particular	804		Não Instalado			,	
HE381	MORRO PINTADO	045729,9	370049,4	Poço tubular	Particular	760		Não Instalado			,	
HE382	MORRO PINTADO	045644,1	370117,8	Poço tubular	Particular	30,3		Não Instalado			,	2496
HE383	MORRO PINTADO	045643,9	370116,1	Poço tubular	Particular	12,35		Paralisado			,	1748,5
HE384	MORRO PINTADO	045644,9	370113,1	Poço tubular	Particular	24		Paralisado	Bomba submersa	Trifásica	,	11648
HE385	MORRO PINTADO	045645,2	370110,8	Poço tubular	Particular	23		Em Operação	Bomba submersa	Trifásica	Doméstico Secundário,	13130
HE386	MORRO PINTADO	045641,6	370109,2	Poço tubular	Particular	35		Não Instalado			,	
HE387	MORRO PINTADO	045641,6	370053,1	Poço tubular	Particular	34		Em Operação	Bomba submersa	Trifásica	Doméstico Secundário, Animal,	12623
HE388	MORRO PINTADO	045637,1	370056,0	Poço tubular	Particular	35		Paralisado	Bomba injetora		,	
HE389	MORRO PINTADO	045638,6	370059,4	Poço tubular	Particular	30		Paralisado	Bomba injetora	Trifásica	,	
HE390	MORRO PINTADO	045655,2	370134,7	Poço tubular	Particular	22		Em Operação	Bomba submersa	Trifásica	Doméstico Secundário,	8775
HE391	MORRO PINTADO	045712,7	370156,9	Poço tubular	Particular	30		Abandonado			,	
HE392	MORRO PIPNTADO	045715,0	370158,0	Poço tubular	Particular	17		Em Operação	Bomba submersa	Trifásica	Doméstico Secundário, Animal,	3003
HE393	MORRO PIPNTADO	045740,4	370118,6	Poço tubular	Particular	47,5		Não Instalado			,	897
HE394	MORRO PIPNTADO	045708,9	370135,5	Poço tubular	Particular	28		Não Instalado			,	1839,5
HE395	SAO JOSE	045724,0	370213,9	Poço tubular	Particular	25		Em Operação	Bomba injetora	Monofásica	Doméstico Secundário, Animal,	442
HE396	MORRO PINTADO	045641,9	370057,2	Poço tubular	Particular	30		Não Instalado			,	8989,5
HE397	POUSADA MORRO PINTADO	045703,2	370142,1	Poço tubular	Particular	18		Em Operação	Bomba submersa	Trifásica	Doméstico Secundário,	5570,5
HE398	POUSADA MORRO PINTADO	045704,3	370142,2	Poço tubular	Particular	14		Em Operação	Bomba submersa	Trifásica	Doméstico Secundário,	2931,5
HE399	PORTO ILHA	044905,4	370240,4	Poço tubular	Particular	1282		Em Operação	Compressor de ar	Trifásica	Doméstico Secundário, Indústria/Comércio,	233,35
HK201	CASQUEIRO	045843,4	370456,1	Poço tubular	Particular	28,28		Não Instalado			,	7826
HK202	BENFICA	045830,1	370930,5	Poço tubular	Particular	59,93		Não Instalado			,	18005
HK203	BENFICA	045830,4	370330,7	Poço tubular	Particular	35,35		Abandonado			,	456,95
HK204	SAO JOSE (ANTIGA ENTRADA)	045746,3	370253,6	Poço tubular	Particular	30		Em Operação	Bomba injetora	Trifásica	Agricultura,	2379
HK205	SAO JOSE (ANTIGA ENTRADA)	045752,5	370251,2	Poço tubular	Particular	1100		Não Instalado			,	
HK206	BOA VISTA	050027,3	370109,8	Poço tubular	Particular	1180		Não Instalado			,	

**Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea  
Diagnóstico do Município de Arês  
Estado do Rio Grande do Norte**

CÓDIGO POÇO	LOCALIDADE	LATITUDE S	LONGITUDE W	PONTO DE ÁGUA	NATUREZA DO TERRENO	PROF. (m)	VAZÃO (L/h)	SITUAÇÃO DO POÇO	EQUIPAMENTO DE BOMBEAMENTO	FUNTE DE ENERGIA	FINALIDADE DO USO	STD (mg/L)
HK207	BOA VISTA	050108,1	370217,7	Poço tubular	Particular	1158		Não Instalado				
HK208	BENFICA	050047,9	370243,2	Poço tubular	Particular	1658		Não Instalado				
HK209	REDONDA	045659,7	365825,0	Poço tubular	Particular	1100		Paralisado				1716
HK210	REDONDA	045639,1	365843,8	Poço tubular	Público	32		Em Operação	Bomba submersa	Monofásica	Doméstico Secundário, Recreação,	1033,5
HK211	REDONDA	045635,7	365847,2	Poço tubular	Público	35		Em Operação	Bomba submersa	Trifásica	Doméstico Secundário, Recreação,	1358,5
HK212	REDONDA	045634,3	365853,8	Poço tubular	Público	35		Em Operação	Bomba submersa	Trifásica	Doméstico Primário, Doméstico Secundário, Recreação,	884
HK213	REDONDA	045634,8	365855,7	Poço tubular	Particular	29		Em Operação	Bomba submersa	Monofásica	Doméstico Primário, Doméstico Secundário,	266,5
HK214	REDONDA	045626,5	365908,5	Poço tubular	Particular	26,2		Abandonado				997,75
HK215	REDONDA	045625,7	365908,4	Poço tubular	Particular	30		Abandonado				
HK216	REDONDA	045625,8	365908,8	Poço tubular	Particular	28		Abandonado				
HK217	REDONDA	045647,9	365845,5	Poço tubular	Particular	40		Abandonado				
HK218	REDONDA	045628,0	365943,3	Poço tubular	Particular	40		Paralisado	Bomba submersa	Trifásica		835,9
HK219	REDONDA	045621,7	365948,8	Poço tubular	Particular	24		Em Operação	Bomba injetora	Trifásica	Doméstico Secundário, Animal,	1170,65
HK220	JOAO MARINHO	045625,1	370020,5	Poço tubular	Particular	30		Paralisado	Bomba injetora			
HK221	JOAO MARINHO	045630,3	370017,4	Poço tubular	Particular	30		Abandonado				

## **ANEXO 2**

---

### **MAPA DE PONTOS D'ÁGUA**