

# ESTIMATIVA DO POTENCIAL INSTALADO DE ÁGUA SUBTERRÂNEA NO ESTADO DO CEARÁ 1991 - 1998

Carlos Eduardo Sobreira Leite<sup>1</sup> & Gilberto Möbus<sup>1</sup>

**Resumo** - O Estado do Ceará tem grande parte do seu território inserido na Região Semi Árida do Nordeste do Brasil, e por conseqüência, atravessa, periodicamente, regimes de ausência de chuvas que provocam sérios transtornos à população. Por esse motivo, ações governamentais são freqüentes com a finalidade de minimizar o problema.

Dentro desse contexto, são comuns as campanhas de locação e construção de poços tubulares profundos. Este trabalho mostra uma estimativa do potencial de água subterrânea instalada no estado em 1991 e 1998, analisando a variação ocorrida no período. Também são considerados os poços atualmente não instalados e desativados que podem ser potenciais fontes de água, se aproveitados.

**Palavras-chave** – poços, Ceará, potencial

## INTRODUÇÃO

O Estado do Ceará é localizado geograficamente entre as coordenadas 2º e 8º Sul e 37º e 42º Oeste, na porção nordeste do Brasil (Figura 01). A sua área territorial é de cerca de 148.000 Km<sup>2</sup>, sendo que 75% é representada por rochas do embasamento cristalino (Figura 02) com solos de pequena espessura, na grande maioria inferiores a 2m. De uma maneira geral, as áreas de sedimento, com exceção da Bacia Sedimentar do Iguatú, encontram-se nos limites do estado, assim distribuídas: sedimentos costeiros ao norte, arenitos e calcários na Chapada do Apodi à leste, arenitos na Chapada do Araripe ao sul e na Serra da Ibiapaba à oeste.

Apesar das suas características próprias e de um número considerável de poços existentes, o estado carece de uma política de acompanhamento e informações

---

<sup>1</sup> Mestre em Hidrogeologia. DISUB/FUNCEME, Av. Rui Barbosa 1246, Aldeota, Fortaleza-CE, Brasil, CEP 60115-221, Fone (+85)4331843/Fax (+85)4331809, [sobreira@funceme.br](mailto:sobreira@funceme.br), [mobus@funceme.br](mailto:mobus@funceme.br)

constantes da situação dos seus poços tubulares, como distribuição e potencial. Dois grandes cadastros foram realizados em toda a sua história, sendo o primeiro consolidado em 1991 pela sua Secretaria dos Recursos Hídricos para elaboração do seu Plano Estadual de Recursos Hídricos. Esta base de dados é merecedora de uma análise mais crítica no que diz respeito às informações prestadas, entretanto, representa a única base de dados referente àquele período, devendo dessa forma ser considerado em qualquer análise temporal da evolução do potencial instalado no estado.

O segundo cadastro, que teve características de censo, por não terem sido levantadas as fichas técnicas dos poços, representa o documento mais preciso da localização dos poços atuais, por terem sido principalmente consideradas informações como coordenadas com uso de GPS, situação (em uso, desativado ou não instalado) e qualidade das suas águas (apenas sólidos totais dissolvidos) e foi executado pela CPRM – Serviço Geológico do Brasil em 1998.

Neste trabalho, portanto, foram consideradas as duas bases de dados, informando a estimativa do potencial instalado de água subterrânea ( $m^3/h$ ) para cada um dos municípios, e para 1998 considera o incremento possível através do uso de poços não instalados e desativados. A definição de potencial instalado é aqui usada como sendo volume por unidade de tempo que pode ser extraído através de poços tubulares existentes e em uso.

Apenas com o intuito ilustrativo, é feita uma análise comparativa do potencial instalado para cada período considerado e a população do município naquela ocasião, levando-se em conta um consumo médio de 100 litros/dia para a população rural e de 200 litros/dia para a população urbana.



**Figura 01** – Localização do Estado do Ceará



**Figura 02** – Áreas de sedimento e cristalino no Estado do Ceará

### **DIVISÃO POLÍTICA DO ESTADO**

O Estado do Ceará atualmente conta com 184 municípios incluindo a sua capital Fortaleza, sendo que Ararendá, Catunda, Choró, Fortim, Itaitinga e Jijoca de Jericoacoara foram criados após a data do primeiro cadastramento em 1991. A divisão política atual é mostrada na Figura 03.



**Figura 03 – Mapa político do Estado do Ceará**

## **METODOLOGIA**

A metodologia aqui adotada pode ser resumida da seguinte maneira:

Para 1991 foram utilizadas as informações referentes ao banco de dados de poços tubulares do Plano Estadual de Recursos Hídricos; foram considerados os poços que

apresentavam informações de uso (abastecimento humano e animal, irrigação, industrial, etc.) ou que de alguma forma apresentavam indícios de funcionamento, como equipamento instalado. Não foi possível a identificação clara de poços não instalados ou desativados.

Para 1998 foram analisados os dados referentes ao trabalho executado pela CPRM – Serviço Geológico do Brasil, que informa claramente os poços em uso e os não instalados e desativados.

Foram gerados mapas estimativos de potencial instalado ( $m^3/h$ ), para os diversos municípios, com base na atual divisão política do estado, para cada período em particular e analisada a variação entre os mesmos. Para cálculo dos potenciais em cada município, foram definidas as vazões médias dos poços, por ambiência hidrogeológica, com base nas informações do primeiro banco de dados, uma vez que apenas este apresenta informações consistentes com respeito às vazões, e por esta razão todos os potenciais calculados e aqui informados, devem ser entendidos como potencial instalado estimado e não real.

Algumas ressalvas devem ser consideradas:

- Em 1991 não foram levados em conta seis municípios criados após essa data e outros 18 que não apresentavam informações no primeiro banco (estes aparecem em branco nos mapas)
- Para os municípios que tiveram parte de sua área desmembrada para criação de outros novos, foi feita uma interpretação visual e eliminados os poços em 1991 que se encontravam nestas regiões (desmembradas). Isto permitiu a análise da evolução (acrécimo / decréscimo dos potenciais) entre os dois períodos para esses municípios em particular.
- Não foi considerada a capital do estado por não terem sido cadastrados seus poços em 1998.
- Para efeito puramente ilustrativo, foram consideradas as necessidades das populações (rurais e urbanas) de cada unidade municipal, visando demonstrar a importância dos valores de potenciais instalados (estimados) calculados para cada município. Adotaram-se os volumes per capita de água de 200 litros/dia para a população urbana e de 100 litros/dia para a população rural.

Os intervalos de potenciais considerados basearam-se em uma análise da distribuição dos valores calculados, resultando nas seguintes faixas: ( $\leq 50 m^3/h$ ), ( $> 50 a \leq$

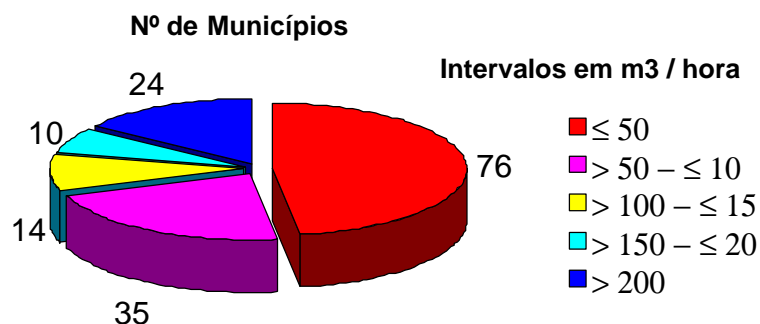
100 m<sup>3</sup>/h), (> 100 a ≤ 150 m<sup>3</sup>/h), (> 150 a ≤ 200 m<sup>3</sup>/h) e (> 200 m<sup>3</sup>/h), considerados para este caso específico como muito baixos, baixos, médios, altos e muito altos. Estas referências são específicas para o conjunto de valores encontrados para o Estado do Ceará.

Para os valores percentuais na análise evolutiva no período, foram definidos os seguintes intervalos:

- Variação positiva: (≤ 25%), (> 25% a ≤ 50%), (> 50% a ≤ 75%), (> 75% a ≤ 100%) e (> 100%).
- Variação negativa: (≥ -25%), (< -25% a ≥ -50%), (< -50% a ≥ -75%), (< -75% a ≥ -100%)

### POTENCIAL INSTALADO – 1991

A figura 04 mostra graficamente o número de municípios e intervalos de potenciais instalados calculados para 1991. A maioria encontra-se com valores inferiores a 50 m<sup>3</sup>/h, representando 47,79% do total analisado, seguidos por aqueles no intervalo de > 50 – ≤ 100 m<sup>3</sup>/h (22,02%). 24 municípios apresentaram valores superiores a 200 m<sup>3</sup>/h.



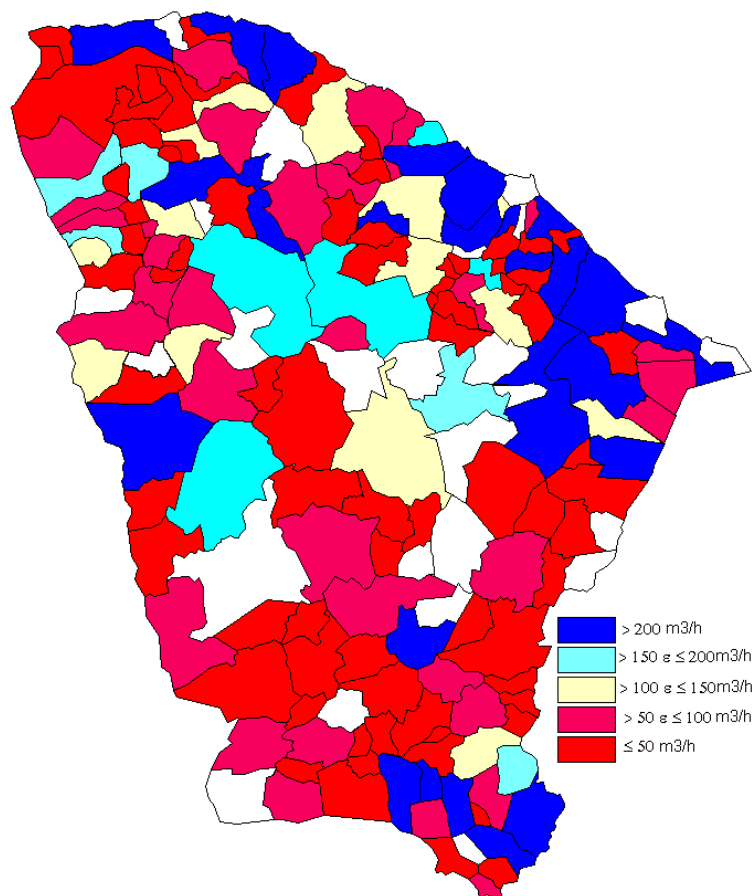
**Figura 04** – Representação gráfica do número de municípios e intervalos de potenciais instalados (m<sup>3</sup>/h) para 1991.

O Quadro 01 mostra o número de municípios e a sua representação percentual no estado para cada um dos intervalos considerados. Como observado anteriormente, a grande maioria, ou 69,81% do total apresentaram potenciais baixos ou muito baixos, enquanto apenas 15,01% mostraram valores superiores a 200 m<sup>3</sup>/h.

**Quadro 01** – Número de municípios e representação percentual no estado em função dos intervalos de potencial instalado ( $m^3/h$ ) para 1991.

Intervalos ( $m^3/h$ )	Nº de Municípios	Percentual
$\leq 50$	76	47,79
$> 50 - \leq 100$	35	22,02
$> 100 - \leq 150$	14	8,8
$> 150 - \leq 200$	10	6,29
$> 200$	24	15,1
<b>total</b>	<b>159</b>	<b>100</b>

A distribuição dos potenciais instalados por município no Estado do Ceará em 1991 é mostrada na figura abaixo onde se nota uma predominância de valores mais elevados na faixa costeira e na região sul. Os municípios que apresentaram os maiores valores foram: Juazeiro do Norte ( $3222,34 m^3/h$ ), Aquiraz ( $1459,8 m^3/h$ ), Caucaia ( $1256,2 m^3/h$ ), Iguatú ( $1174,52 m^3/h$ ), Crato ( $805,9 m^3/h$ ), Missão Velha ( $492,4 m^3/h$ ), Itarema ( $415,9 m^3/h$ ), Cascavel ( $405,2 m^3/h$ ), Camocim ( $386,9 m^3/h$ ) e Mauriti ( $370,48 m^3/h$ ).

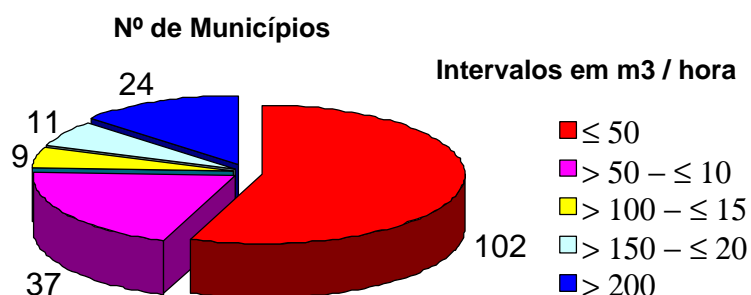


**Figura 05** – Distribuição dos potenciais instalados ( $m^3/h$ ) por município no Estado do Ceará em 1991.



## POTENCIAL INSTALADO – 1998

Na Figura 06 é representado graficamente o número de municípios e intervalos de potenciais instalados (estimados) para 1998, onde é notada uma maior incidência, da mesma forma que 1991, de valores inferiores ou iguais a 50 m<sup>3</sup>/h (102 municípios, ou 55,73% do total analisado). Os que mostraram valores maiores que 200 m<sup>3</sup>/h representam 13,12% do total, ou, 24 municípios.



**Figura 06** – Representação gráfica do número de municípios e intervalos de potenciais instalados (m<sup>3</sup>/h) para 1998.

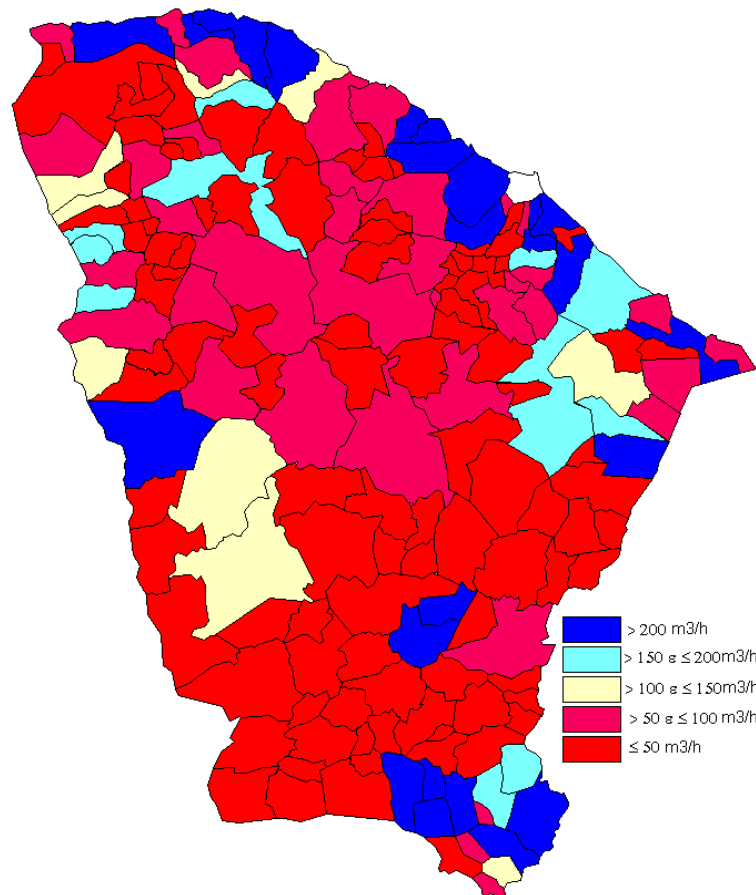
O Quadro 02 seguinte mostra o número de municípios e a sua representação percentual no estado em função dos intervalos de potenciais para o período. 75,95% estão nas faixas de valores baixos e muito baixos (inferiores ou iguais a 100 m<sup>3</sup>/h).

**Quadro 02** – Número de municípios e representação percentual no estado em função dos intervalos de potenciais (m<sup>3</sup>/h) para 1998.

Intervalos (m <sup>3</sup> /h)	Nº de Municípios	Percentual
≤ 50	102	55,73
> 50 – ≤ 100	37	20,22
> 100 – ≤ 150	9	4,91
> 150 – ≤ 200	11	6,02
> 200	24	13,12
<b>total</b>	<b>183</b>	<b>100</b>

A distribuição dos municípios em função dos intervalos de potenciais é mostrada na Figura 07. Se nota uma maior concentração daqueles com valores mais elevados nas regiões limítrofes do estado, ao contrário do período anterior onde podiam ser encontrados municípios com essas características, também na região central. Aqueles com maiores valores em 1998 são: Barbalha (3584,4 m<sup>3</sup>/h), Juazeiro do Norte (3413,6 m<sup>3</sup>/h), Iguatú (1404,56 m<sup>3</sup>/h), Aquiraz (1342,1 m<sup>3</sup>/h), Mauriti (1236,5 m<sup>3</sup>/h), Eusébio

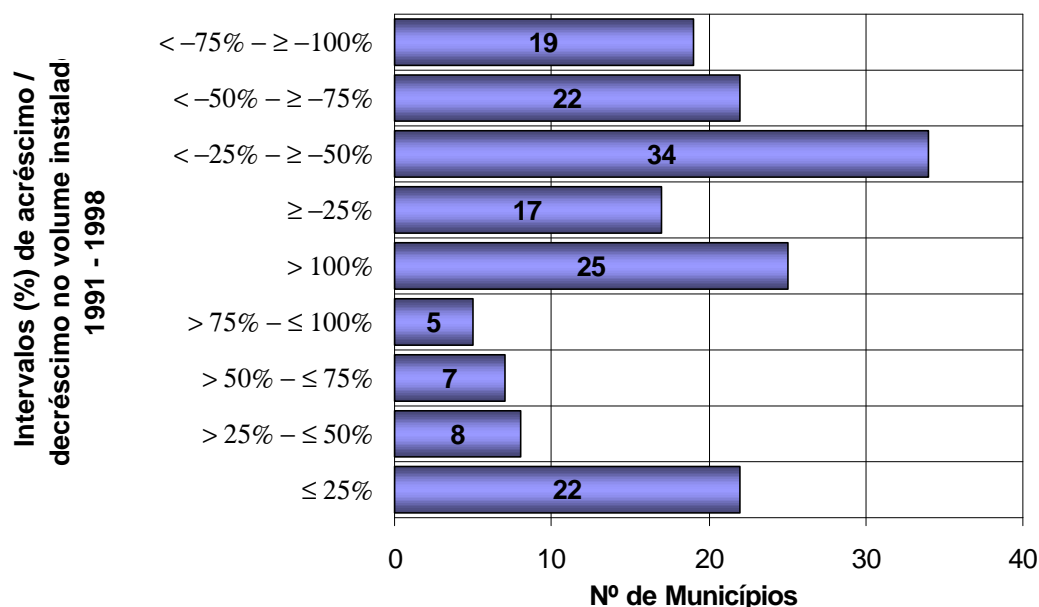
(1017,9 m<sup>3</sup>/h), Acarau (956,3 m<sup>3</sup>/h), Caucaia (697,0 m<sup>3</sup>/h), Tabuleiro do Norte (538,5 m<sup>3</sup>/h) e Brejo Santo (531,2 m<sup>3</sup>/h).



**Figura 07** – Distribuição dos potenciais instalados (m<sup>3</sup>/h) por município no Estado do Ceará em 1998.

### **VARIAÇÃO PERCENTUAL DO POTENCIAL INSTALADO 1991 – 1998**

A Figura 08 mostra graficamente, o número de municípios que apresentaram acréscimos ou decréscimos nos valores de potenciais instalados no período 1991 a 1998. A maior variação negativa se deu no intervalo de < -25% a ≥ -50%, ou seja, 34 municípios apresentaram uma redução no seu potencial instalado da ordem de 25% a 50%, entretanto, considerando os acréscimos, verifica-se que 25 municípios tiveram um aumento superior a 100%, representando 15,72% do total analisado.



**Figura 08** – representação gráfica do número de municípios que apresentaram acréscimos / decréscimos nos valores de potencial instalado ( $\text{m}^3/\text{h}$ ) no período 1991 a 1998.

O Quadro 03, por sua vez, mostra os dados anteriores de forma tabular, indicando o número de municípios e a sua representação percentual em relação ao total. A análise dos dados revela que 57,86%, ou 92 municípios, apresentaram uma diminuição dos valores, sendo que o restante (42,14%) apresentou variações positivas.

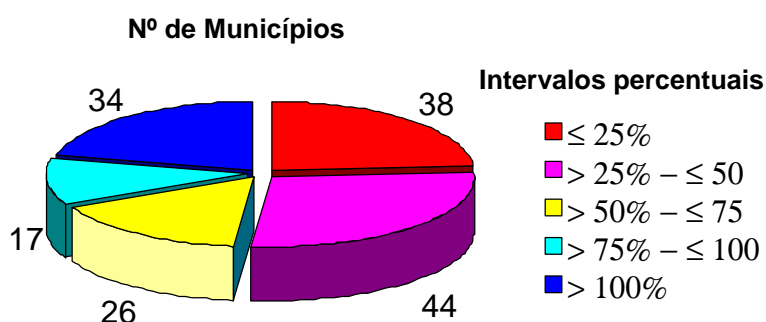
**Quadro 03** – Número de municípios que apresentaram variações positivas e negativas nos valores de potencial instalado ( $\text{m}^3/\text{h}$ ) no período 1991 a 1998.

Intervalos %	Nº de Municípios	Percentual
≤ 25%	22	13,84
> 25% – ≤ 50%	8	5,03
> 50% – ≤ 75%	7	4,41
> 75% – ≤ 100%	5	3,14
> 100%	25	15,72
≥ -25%	17	10,69
< -25% – ≥ -50%	34	21,38
< -50% – ≥ -75%	22	13,84
< -75% – ≥ -100%	19	11,95
<b>total</b>	<b>159</b>	<b>100</b>

## PERCENTUAL DA POPULAÇÃO PASSÍVEL DE ATENDIMENTO – 1991

Como comentado anteriormente, apenas para efeito ilustrativo foram consideradas as populações urbanas e rurais de cada unidade administrativa e calculadas as suas necessidades de água para abastecimento humano. Esses valores foram interpretados em conjunto com o potencial instalado estimado.

A Figura 09, que representa graficamente o número de municípios e o percentual da população passível de atendimento em 1991 com o potencial instalado (estimado), mostra que 34 municípios, representando 21,38% dos considerados, poderiam abastecer mais que 100% da sua população apenas com água subterrânea naquele período. 38 municípios, apenas conseguiriam abastecer 25% ou menos da população existente.

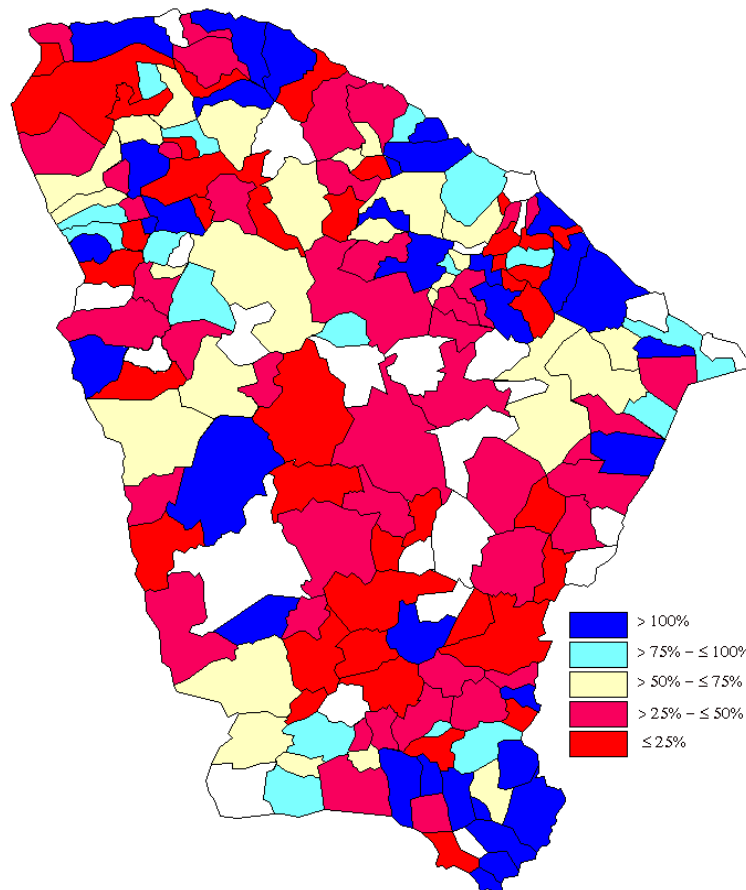


**Figura 09** – Representação gráfica do número de municípios e do percentual da população passível de atendimento em função do potencial instalado (m<sup>3</sup>/h) em 1991.

O Quadro 04 mostra esses dados de forma tabular, considerando o número de municípios em função do percentual da população passível de atendimento e a sua representação em relação ao total analisado. Os resultados encontrados mostram que 48,43% poderiam abastecer mais que 50% da sua população apenas com água subterrânea, enquanto que os 51,57% abasteceriam 50% ou menos. A Figura 10 mostra a distribuição no estado dos municípios em função dos intervalos percentuais da população passível de atendimento.

**Quadro 04** – Número de municípios em função do percentual da população passível de atendimento com o potencial instalado (m<sup>3</sup>/h) e sua representação percentual no estado em 1991.

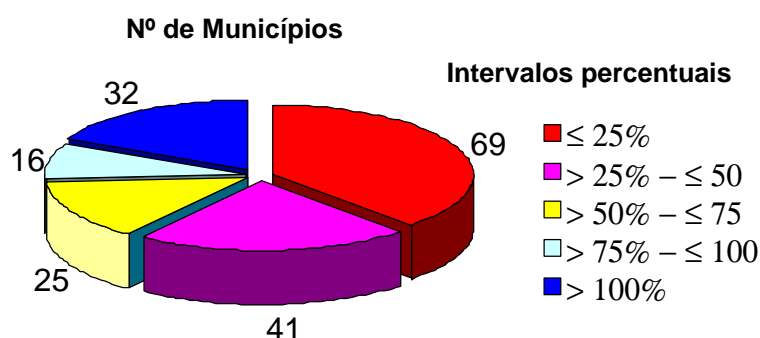
Intervalos (m <sup>3</sup> /h)	Nº de Municípios	Percentual
≤ 25%	38	23,89
> 25% – ≤ 50%	44	27,68
> 50% – ≤ 75%	26	16,36
> 75% – ≤ 100%	17	10,69
> 100%	34	21,38
<b>total</b>	<b>159</b>	<b>100</b>



**Figura 10** – Percentual da população passível de atendimento com o potencial instalado (m<sup>3</sup>/h) para cada município do estado em 1991.

### **PERCENTUAL DA POPULAÇÃO PASSÍVEL DE ATENDIMENTO – 1998**

Da mesma forma que 1991, foram também relacionados os valores estimados de potencial instalado em 1998 com a população do período. A Figura 11 mostra os resultados de forma gráfica do número de municípios em função dos intervalos percentuais da população passível de atendimento. 69 deles apenas poderiam abastecer, com água subterrânea, um percentual igual ou inferior a 25%, enquanto que 32 municípios abasteceriam mais que 100% da população.

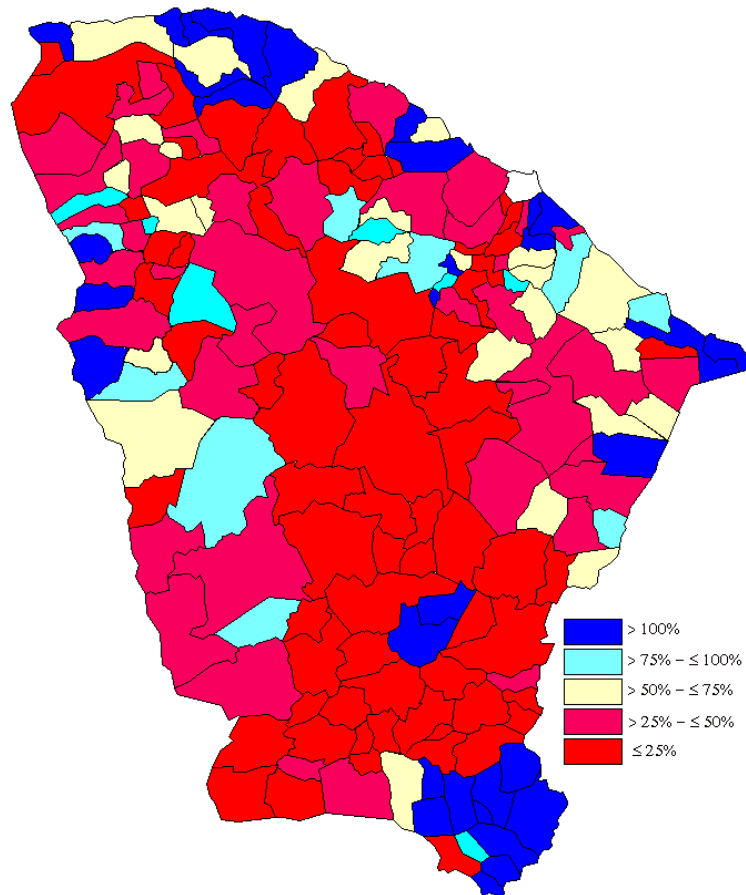


**Figura 11** – representação gráfica do número de municípios e do percentual da população passível de atendimento em função do potencial instalado (m<sup>3</sup>/h) em 1998.

No Quadro 05 são mostrados os números de municípios por intervalos percentuais da população passível de atendimento e as suas representações em relação ao total. 60,11% (110 municípios) teriam água suficiente para abastecer 50% ou menos da população, enquanto que 73 municípios, ou 39,89% abasteceriam mais que 50%. A Figura 12 mostra os municípios do estado em função dos percentuais da sua população passível de atendimento em 1998.

**Quadro 05** – Número de municípios em função do percentual da população passível de atendimento com o potencial instalado (m<sup>3</sup>/h) e sua representação percentual no estado em 1998.

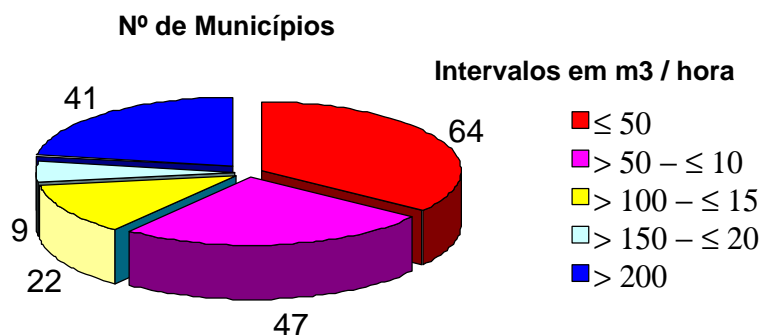
Intervalos (m <sup>3</sup> /h)	Nº de Municípios	Percentual
≤ 25%	69	37,7
> 25% – ≤ 50%	41	22,41
> 50% – ≤ 75%	25	13,66
> 75% – ≤ 100%	16	8,75
> 100%	32	17,48
<b>total</b>	<b>183</b>	<b>100</b>



**Figura 12** – Percentual da população passível de atendimento com o potencial instalado ( $\text{m}^3/\text{h}$ ) para cada município do estado em 1998.

### **POTENCIAL INSTALADO CONSIDERANDO OS POÇOS PASSÍVEIS DE USO – 1998.**

O Estado do Ceará apresenta ainda um número considerável de poços atualmente não instalados ou desativados, identificados pelo levantamento realizado pela CPRM – Serviço Geológico do Brasil. Estes poços foram então, neste trabalho, considerados para avaliação do aumento potencial no volume de água que poderia ser disponibilizado em conjunto com os poços atualmente já em uso. A Figura 13 mostra graficamente o número de municípios em função dos intervalos de potenciais estimados, considerando esses poços passíveis de uso. 64 municípios, portanto, dentro deste novo contexto, apresentam valores considerados muito baixos (iguais ou menores que  $50 \text{ m}^3/\text{h}$ ), enquanto 41 deles apresentam valores considerados altos (maiores que  $200 \text{ m}^3/\text{h}$ ).



**Figura 13** – Representação gráfica do número de municípios e intervalos de potencial instalado (m<sup>3</sup>/h) para 1998 considerando os poços não instalados e desativados.

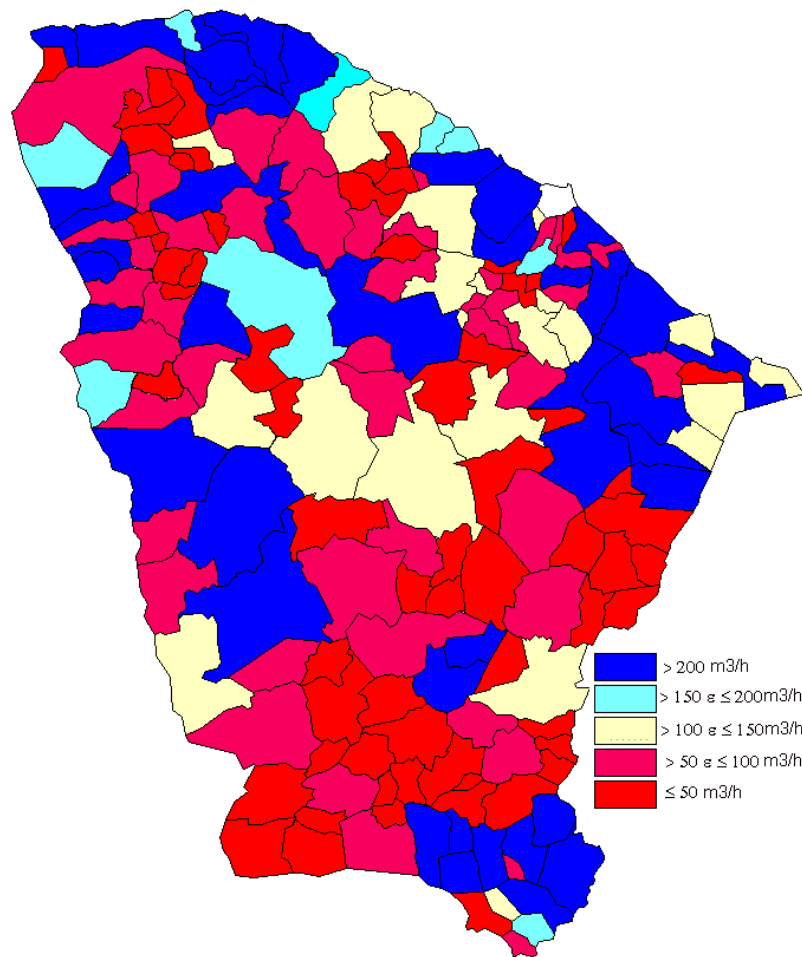
O Quadro 13 mostra o número de municípios em função dos intervalos de potenciais instalados (estimados) e sua representação percentual em relação ao total. Verifica-se que 60,66% dos municípios considerados apresentam valores considerados baixos e muito baixos, enquanto 22,4% apresentam valores consideráveis (mais que 200 m<sup>3</sup>/h).

**Quadro 06** – Número de municípios e representação percentual no estado em função dos intervalos de potenciais instalados (m<sup>3</sup>/h) para 1998 considerando os poços não instalados e desativados.

Intervalos (m <sup>3</sup> /h)	Nº de Municípios	Percentual
≤ 50	64	34,97
> 50 – ≤ 100	47	25,69
> 100 – ≤ 150	22	12,03
> 150 – ≤ 200	9	4,91
> 200	41	22,4
<b>total</b>	<b>183</b>	<b>100</b>

A Figura 14 mostra os potenciais estimados (m<sup>3</sup>/h) instalados por município no Estado do Ceará em 1998 considerando os poços não instalados e desativados, onde se constata uma melhor distribuição dos municípios com valores mais elevados, diferentemente da situação anterior não considerando os poços passíveis de uso.

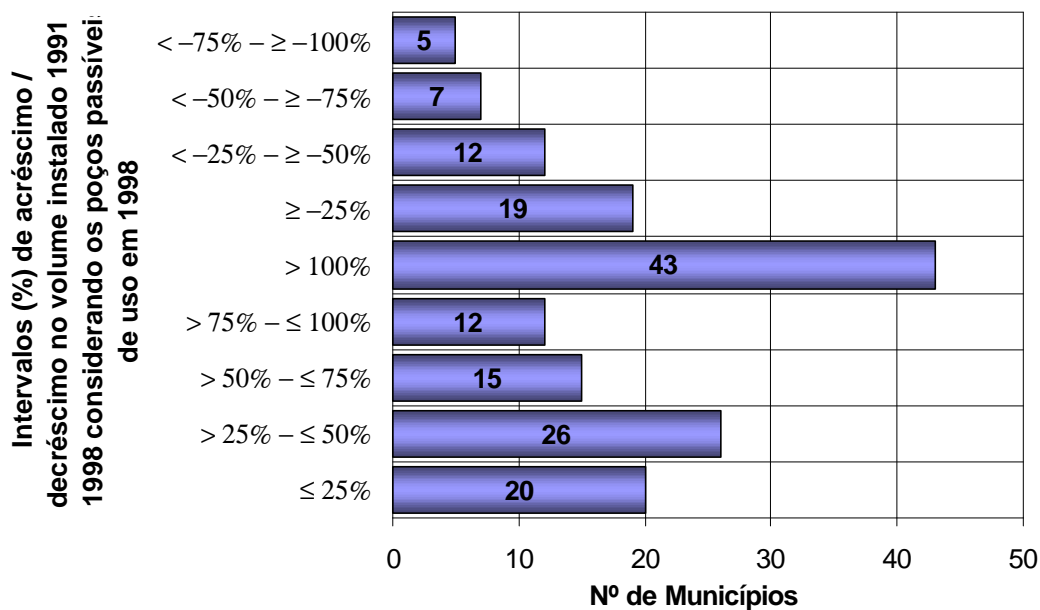




**Figura 14** – Distribuição dos potenciais instalados (m<sup>3</sup>/h) por município no Estado do Ceará em 1998 considerando os poços não instalados e desativados.

### **VARIAÇÃO PERCENTUAL DO POTENCIAL INSTALADO 1991 – 1998 CONSIDERANDO OS POÇOS PASSÍVEIS DE USO EM 1998**

A representação gráfica do número de municípios que apresentaram acréscimos / decréscimos nos valores de potencial instalado (m<sup>3</sup>/h) no período 1991 a 1998 considerando os poços passíveis de uso, é mostrada na Figura 15. Nota-se que um número considerável de municípios (43) teriam um acréscimo no potencial estimado superior a 100%.



**Figura 15** – Representação gráfica do número de municípios que apresentaram acréscimos / decréscimos nos valores de potencial instalado ( $m^3/h$ ) no período 1991 a 1998 considerando os poços passíveis de uso.

O quadro seguinte mostra que 72,94% dos municípios considerados teriam acréscimos no potencial instalado, se aproveitados os poços atualmente passíveis de uso, sendo que 44,01% teriam acréscimos superiores a 50%.

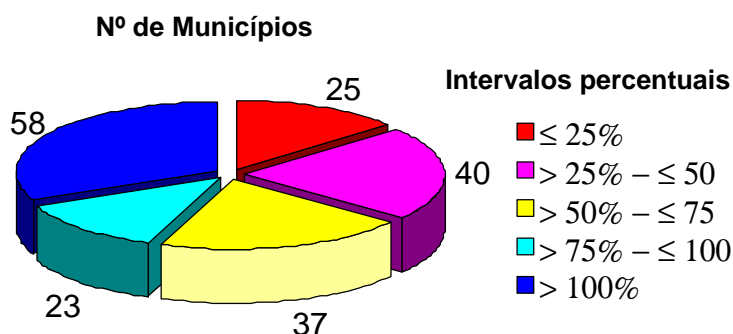
**Quadro 07** – Número de municípios que apresentaram variações positivas e negativas nos valores de volume instalado ( $m^3/h$ ) no período 1991 a 1998 considerando os poços passíveis de uso.

Intervalos %	Nº de Municípios	Percentual
≤ 25%	20	12,58
> 25% - ≤ 50%	26	16,35
> 50% - ≤ 75%	15	9,42
> 75% - ≤ 100%	12	7,55
> 100%	43	27,04
≥ -25%	19	11,95
< -25% - ≥ -50%	12	7,55
< -50% - ≥ -75%	7	4,41
< -75% - ≥ -100%	5	3,15
<b>total</b>	<b>159</b>	<b>100</b>

## PERCENTUAL DA POPULAÇÃO PASSÍVEL DE ATENDIMENTO CONSIDERANDO OS POÇOS DESATIVADOS E NÃO INSTALADOS – 1998

A seguir são mostrados os resultados das análises feitas para consideração do percentual das populações por município que poderiam ser atendidas com água subterrânea se fossem aproveitados os poços atualmente não instalados ou desativados. A Figura 16 mostra que 58 municípios passariam a poder atender mais que 100% da sua população, representando 31,69% do total (Quadro 08) enquanto apenas 25 deles atenderiam um percentual igual ou menor a 25%, representando 13,67%. 64,37% teriam capacidade para abastecer mais que 50% da população.

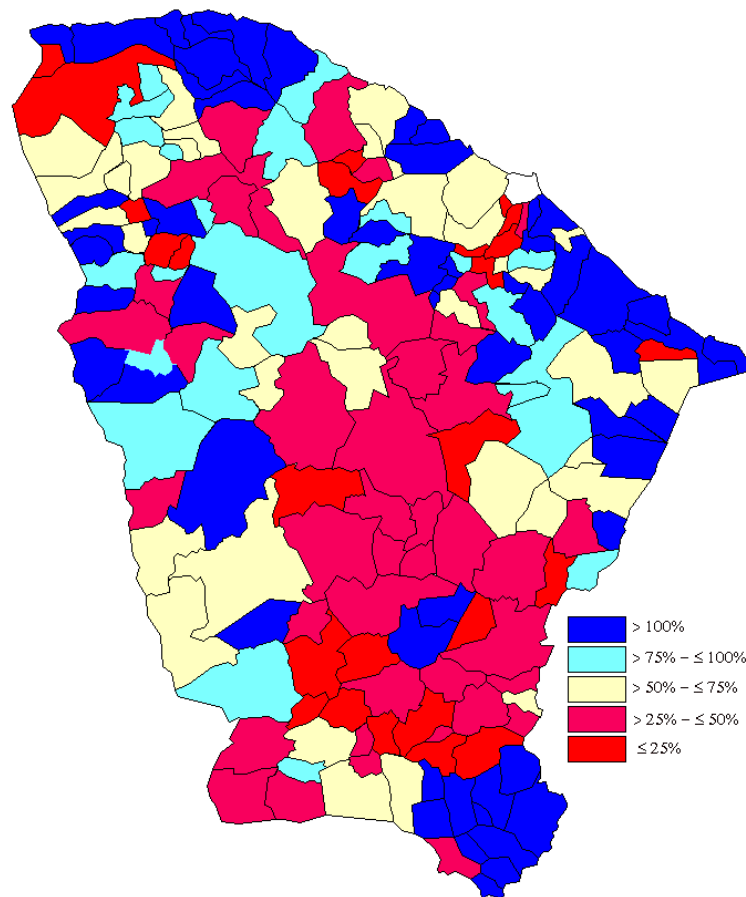
A figura 17 mostra os municípios do estado em função dos intervalos percentuais da população passível de atendimento considerando os novos poços.



**Figura 16** – Representação gráfica do número de municípios e do percentual da população passível de atendimento em função do potencial instalado (m<sup>3</sup>/h) em 1998 considerando os poços passíveis de uso.

**Quadro 08** – Número de municípios em função do percentual da população passível de atendimento com o potencial instalado (m<sup>3</sup>/h) e sua representação percentual no estado em 1998 considerando os poços passíveis de uso.

Intervalos (m <sup>3</sup> /h)	Nº de Municípios	Percentual
≤ 25%	25	13,67
> 25% – ≤ 50%	40	21,86
> 50% – ≤ 75%	37	20,22
> 75% – ≤ 100%	23	12,56
> 100%	58	31,69
<b>total</b>	<b>183</b>	<b>100</b>



**Figura 17** – Percentual da população passível de atendimento com o potencial instalado ( $\text{m}^3/\text{h}$ ) para cada município do estado em 1998 considerando os poços passíveis de uso.

## CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Em 1991, 18 municípios não apresentavam dados e 6 não haviam ainda sido criados naquela data, por esta razão, quando comparados os dois períodos, ou for feita referências a 1991, os dados são restritos a 159 municípios (a capital do estado também não foi considerada), o que equivale a 87% dos hoje existentes. Quando analisado o período de 1998, apenas a capital Fortaleza não é considerada. Em função do exposto e dos resultados, pode-se concluir os seguintes fatos:

O potencial total instalado para 1991 foi estimado em cerca de  $21500 \text{ m}^3/\text{h}$ ;

A necessidade calculada de água para abastecimento foi de  $29100 \text{ m}^3/\text{h}$ , portanto, aquele volume seria bastante para abastecimento de cerca de 74% da população dos municípios considerados naquele ano;

O potencial total instalado para 1998 foi estimado em cerca de  $27000 \text{ m}^3/\text{h}$ ;

A necessidade de água calculada para abastecimento foi da ordem de 32600 m<sup>3</sup>/h, portanto, aquele volume seria bastante para abastecimento de cerca de 82% da população naquele ano;

Se fossem aproveitados em 1998, os poços desativados e não instalados, o incremento seria da ordem de 9900 m<sup>3</sup>/h para o estado e o percentual da população total passível de atendimento naquela data, nos 183 municípios, apenas com água subterrânea, seria de cerca de 113%.

Em 1991, existia uma melhor distribuição dos municípios com vazões consideradas médias, altas e muito altas, abrangendo, inclusive, grande parte da região central do estado (cristalina) (Figura 10). Em 1998 os municípios com essas características concentraram-se principalmente na região costeira, nordeste, sul e centro oeste do estado (Figura 07). Em 1998, considerando os poços passíveis de uso (não instalados ou desativados) o cenário assemelha-se a 1991 (Figura 05).

Se considerarmos ainda estes poços passíveis de uso, verifica-se que dos 159 municípios considerados (período 1991 – 1998), 116 apresentariam acréscimos no potencial instalado contra 43 com decréscimos; não considerando estes poços, apenas 67 apresentaram acréscimos e 92 apresentaram decréscimos.

Verifica-se, portanto, que houve no Estado do Ceará, um acréscimo no potencial instalado de água subterrânea (estimado), entretanto, em maiores proporções cresceu a quantidade de poços sem manutenção e não instalados. É aconselhável, nesse contexto, que fossem incluídos nos freqüentes programas de combate às secas, nos quais se incluem perfurações de poços tubulares para pequenas comunidades, ações de aproveitamento e recuperação de obras existentes.

Outro fato marcante é a ausência de programas de monitoramento e acompanhamento sistemático da situação das obras, através de atualizações de bases de dados, e gerência única apoiada e alimentada pela comunidade e órgãos gestores. Exemplo marcante foram as dificuldades encontradas quando da análise dos dados utilizados neste trabalho.

## **BIBLIOGRAFIA**

**CPRM - Serviço Geológico do Brasil** - Atlas dos Recursos Hídricos Subterrâneos do Ceará – Fortaleza – 1999.

**FUNCEME** – Banco de Dados de Poços – Fortaleza - 1992

**IPLANCE** - Informações Básicas dos Municípios – Fortaleza – 1999.