



## Rede Cooperativa de Pesquisa

# COMPORTAMENTO DAS BACIAS SEDIMENTARES DA REGIÃO SEMI-ÁRIDA DO NORDESTE BRASILEIRO



## *“HIDROGEOLOGIA DO AQÜÍFERO AÇU NA BORDA LESTE DA BACIA POTIGUAR: TRECHO UPANEMA-AFONSO BEZERRA”*

### Meta A

### Relatório do Estado-da-Arte

Julho / 2005

Ministério de  
Minas e Energia

Ministério da  
Ciência e Tecnologia



**Rede Cooperativa de Pesquisa**

**COMPORTAMENTO DAS BACIAS SEDIMENTARES DA REGIÃO  
SEMI-ÁRIDA DO NORDESTE BRASILEIRO**

***“HIDROGEOLOGIA DO AQÜÍFERO AÇU NA BORDA  
LESTE DA BACIA POTIGUAR: TRECHO UPANEMA-  
AFONSO BEZERRA”***

**Meta A**

**Relatório do Estado-da-Arte**

Execução:

**Serviço Geológico do Brasil - CPRM**

**Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN**

Julho / 2005

---

**MINISTÉRIO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA**

***Sérgio Resende***  
Ministro de Estado

**SECRETARIA EXECUTIVA**  
***Luis Manuel Rebelo Fernandes***  
Secretário

***José Almir Cirilo***  
Presidente do CT-HIDRO

**FINEP – FINANCIADORA DE ESTUDOS E PROJETOS**

***Odilon Antonio Marcuzzo do Canto***  
Presidente

***Eliane de Brito Bahruth***  
Diretor de Inovação para o Desenvolvimento Econômico e Social

***Fernando de Nielander Ribeiro***  
Diretor de Administração e Finanças

***Marco Teles***  
Superintendente Técnico - ATDS

***Dayse Costa***  
Superintendente Financeiro - ACRD

***Carlos Sartor***  
Chefe Departamento Técnico- DTS-2

***Rubem Lousada***  
Chefe Departamento Financeiro - DAFP

***Julio Imenes e Ana Maria Barbosa***  
Analistas e Gerentes de Integração da Rede

**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**

***Fernando Haddad***  
Ministro de Estado

---

---

**MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA**

*Silas Rondeau Cavalcante Silva*  
Ministro de Estado

**SECRETARIA EXECUTIVA**  
*Nelson José Hubner Moreira*  
Secretário

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

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

**PROGRAMA LUZ PARA TODOS**  
*Aurélio Pavão*  
Luz para Todos

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

**CPRM – SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL**

*Agamenon Sérgio Lucas Dantas*  
Diretor-Presidente

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

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

*José Ribeiro Mendes*  
Diretor de Hidrologia e Gestão Territorial

*Álvaro Rogério Alencar Silva*  
Diretor de Administração e Finanças

*Frederico Cláudio Peixinho*  
Chefe do Departamento de Hidrologia

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

*José Wilson de Castro Temóteo*  
Superintendente Regional do Recife

*José Carlos da Silva*  
Gerente de Hidrologia e Gestão Territorial

*Sérgio Santoianni Monthezuma Guerra*  
Supervisor de Projetos

---

---

**EQUIPE EXECUTORA**

**Serviço Geológico do Brasil-CPRM**

Franklin Morais

**Universidade Federal do Rio Grande do Norte- UFRN**

José Geraldo de Melo

José Ivan de Medeiros

Narendra Kumar Srivastava

José Braz Diniz Filho

Vera Lúcia Lopes

Josimar Alves de Oliveira

Mickaelon Belchior Vasconcelos

**Apóio Técnico**

Jucieny de Moura, Fábio Henrique Roque da Silva.

Morais, F.; Melo, J. G. de; Medeiros, J. I. de; Srivastava, N. K.; Diniz Filho, J. B.; Lopes, V. L.; Oliveira, J. A. de; Vasconcelos, M. B.

Comportamento das bacias sedimentares da região semi-árida do Nordeste brasileiro. Avaliação do aquífero Açú na borda sul da bacia Potiguar – Trecho: Upanema-Afonso Bezerra. José Geraldo de Melo, José Ivan de Medeiros, Narendra Kumar Srivastava, José Braz Diniz Filho, Vera Lúcia Lopes, Josimar Alves de Oliveira, Mickaelon Belchior Vasconcelos. Recife: CPRM/FINEP, 2005.

82 p. il.

1. Hidrogeologia. 2. Água Subterrânea. 3. Rio Grande do Norte.  
4. Apodi. I. Título

CDD 551.49

**Permitida a reprodução desde que mencionada a fonte**

---

## INTRODUÇÃO

A região do semi-árido do Rio Grande do Norte é dominada por rochas do embasamento cristalino onde as condições climáticas e geológicas favorecem a escassez de água tanto superficial quanto subterrânea. No caso da região de estudo (bacia Potiguar), a presença de aquíferos regionais intergranulares e cársticos, tais como os aquíferos Açú e Jandaíra, desempenha um papel muito importante no abastecimento de água das populações e desenvolvimento da região, apesar de serem estes reservatórios ainda pouco conhecidos.

O aquífero Açú na sua zona principal de recarga (zona de afloramento da Formação Açú na borda sul da bacia Potiguar), entre Afonso Bezerra e Upanema, constitui o objeto principal deste trabalho, o qual está sendo desenvolvido no sentido de avaliar suas potencialidades e qualidade das águas.

As águas subterrâneas do aquífero Açú no domínio da área de estudo são utilizadas no abastecimento das cidades de Upanema, Açú, Ipanguaçú e Afonso Bezerra, além de distritos.

Convém destacar também, a importância das águas subterrâneas como uma reserva estratégica, que poderá estar disponível em situações adversas, como é o caso de secas e problemas de contaminação de reservatórios superficiais.

As condições limitantes ao uso das águas subterrâneas na área de estudo são as seguintes:

- a) Ocorrência de águas com salinidade elevada em alguns setores;
- b) Baixas vazões dos poços em muitas situações;
- c) Falta de conhecimento de suas reais potencialidades, o que impede o uso e manejo adequado das águas subterrâneas.

As potencialidades e qualidades das águas do aquífero Açú na borda sul da bacia Potiguar já foram estudados na sua faixa mais ocidental, entre Upanema e a fronteira com o estado do Ceará. Nesta oportunidade pretende-se dar continuidade à esses estudos, mediante uma avaliação hidrogeológica e hidrogeoquímica do trecho mais central da bacia Potiguar, compreendido entre os municípios de Upanema e Afonso Bezerra.

Este trabalho está sendo desenvolvido diante da perspectiva de aumentar a oferta de água de forma segura tanto no suprimento hídrico de comunidades urbanas e rurais, como para a irrigação de culturas, através da perfuração de poços, o que demanda grande interesse no desenvolvimento socioeconômico da região.

Ao sul da parte central da área de estudo, no rio Açú, no domínio das rochas cristalinas, está localizada a barragem Armando Ribeiro Gonçalves, com capacidade para 2,5 bilhões de m<sup>3</sup>. As águas desta barragem são utilizadas no abastecimento da cidade de Mossoró (fora da área de estudo) e várias cidades da região semi-árida. O rio Açú corta a área de estudo numa extensão de cerca de 25 km no sentido de sul para norte com um fluxo superficial perene recarregando os aluviões da planície aluvial do Açú e o próprio aquífero Açú.

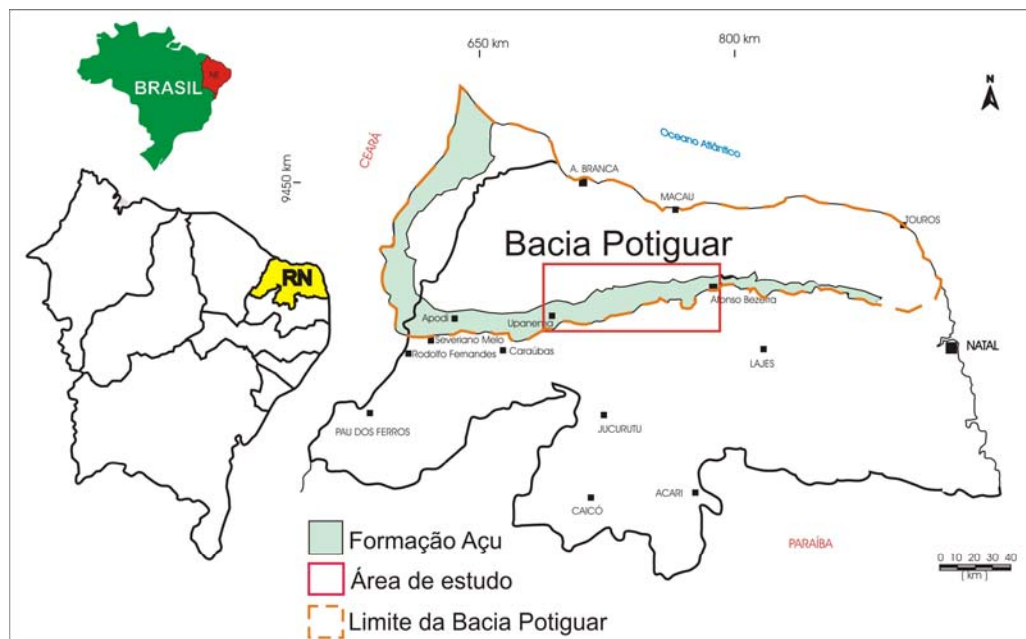
O presente trabalho foi elaborado com base em informações existentes que incluem estudos regionais e locais, além do banco de dados de poços da Secretaria de Recursos Hídricos do Rio Grande do Norte (SERHID); arquivo de dados da CAERN e resultados de perfurações de poços executados pela empresa Pro-Poço - Perfuração de Poços S/A.

## 1. CARACTERÍSTICAS GERAIS DA ÁREA DE ESTUDO

### 1.1 - Localização e Acesso

A área de estudo está situada na borda sul da bacia Potiguar no estado do Rio Grande do Norte (figura 1) numa faixa de cerca de 90 km de extensão por 30 km de largura, portanto com superfície total de 2.700 km<sup>2</sup>. Tem como limites as seguintes coordenadas no sistema de Projeção Transversal Universal de Mercator (UTM): 689.447- 775.554 km E e 9.370.266- 9.401.397 Km N, com a zona 24 M, meridiano central -39. As coordenadas no sistema geográfico (GG, MM, SS) são: 5° 24' 47'' S - 5° 41' 30'' S; 37° 17' 24'' W - 36° 30' 44'' W.

O acesso à área do projeto, partindo de Natal é efetuado através da BR-304, no sentido aproximado leste-oeste. O percurso total é de cerca de 250 km, passando pelos municípios de Macaíba, Riachuelo, Caiçara do Rio do Vento, Lajes e Fernando Pedrosa.

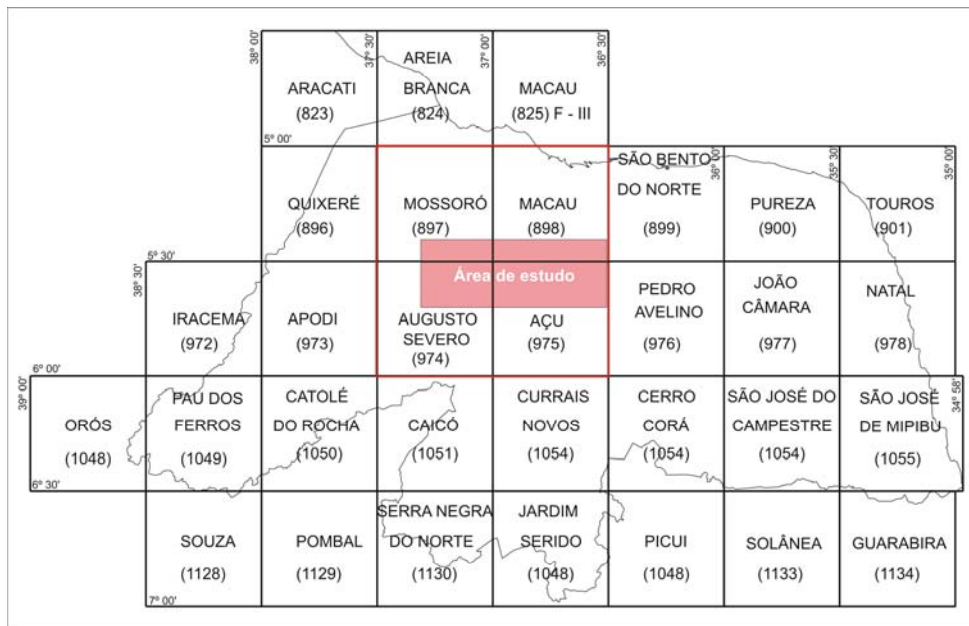


**Figura 1 - Localização da área de estudo, com destaque da zona de afloramento da Formação Açú nos estados do Ceará e Rio Grande do Norte.**

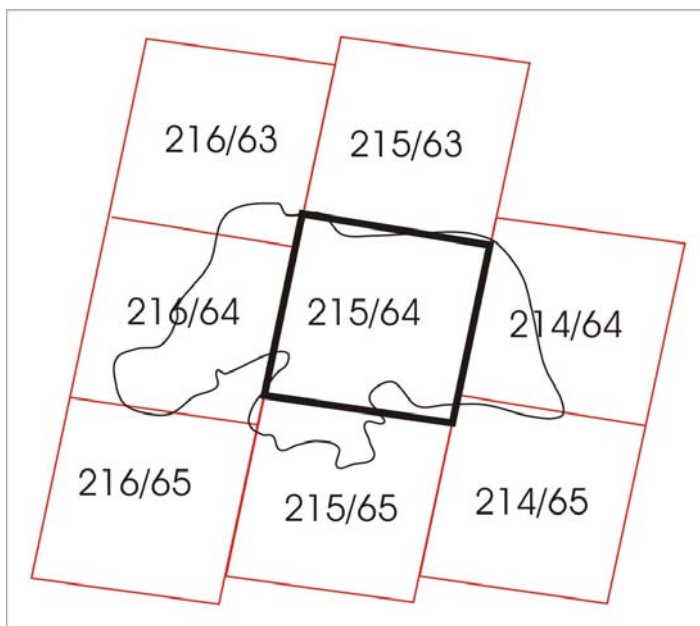
O objetivo principal do trabalho é a Formação Açú na sua zona de afloramento, entretanto para efeito de melhor compreensão dos mecanismos de fluxo subterrâneo, bem como a origem e mecanismos de salinização das águas do aquífero Açú, a área de trabalho está extrapolando os limites da Formação Açú e penetrando no domínio dos calcários da Formação Jandaíra, ao norte e no domínio das rochas do embasamento cristalino, ao sul.

Na porção oeste da área situa-se o município de **Upanema** com 300 km<sup>2</sup>; no centro da área, os municípios de **Açú** com 600 km<sup>2</sup>, **Itajá** com 30 km<sup>2</sup> e **Ipanguaçú** com 350 km<sup>2</sup>; ao leste da área, o município de **Afonso Bezerra**, com 280 km<sup>2</sup> e o município de **Angicos** com 171 km<sup>2</sup> (valores aproximados). A área está inserida nas cartas topográficas da SUDENE, indicadas na figura .2; incluindo Macau (898), Mossoró (897), Augusto Severo (974) e Açú (975). Convém

ressaltar que essas folhas, bem como as demais folhas topográficas do Rio Grande do Norte, estão digitalizadas em *AutoCad* pela SERHID/RN com as devidas atualizações. As faixas de imagens de satélite com suas respectivas cenas estão apresentadas na figura 3, estando a área de estudo inserida na cena órbita/ponto 215/64 do satélite Landsat.



**Figura 2 - Mapa índice de cobertura das cartas topográficas produzidas pela SUDENE na escala 1:100.000, em destaque as cartas onde a área de estudo está inserida.**



**Figura 3. Mapa índice de cobertura das faixas (órbita/ponto) com as cenas do satélite Landsat que abrangem o estado do Rio Grande do Norte, com destaque a cena que a área de estudo está inserida.**



## 1.2 - Climatologia

### 1.2.1 - Precipitações pluviométricas

As informações sobre precipitação pluviométrica da área de estudo são apresentadas com base em dados fornecidos pela Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte (EMPARN), conforme quadro 1, que inclui informações de postos pluviométricos dentro da área e nas imediações. O posto pluviométrico de Upanema apresenta uma precipitação anual média de 666 mm em uma série histórica de 1931-2004; Ipanguaçu, com 595 mm, série histórica 1992-2004; Açú, com 585 mm anuais em uma série histórica de 1910-2004; Afonso Bezerra, com 536 mm, série histórica 1934-2004.

O município de Itajá não possui dados de chuva e na ausência destas informações foram coletados dados de municípios próximos como de Angicos e São Rafael. Os dados do posto pluviométrico de Angicos indicam uma precipitação média anual de 530 mm em uma série histórica de 1911-2004 e São Rafael com 659 mm em uma série histórica de 1923-2004. Observando os dados do quadro 1 verifica-se que há uma tendência a aumento das precipitações pluviométricas de leste para oeste. Este comportamento também foi observado no trecho entre Upanema e Apodi (Melo & Stein, 2003).

#### Quadro 1 - Média pluviométrica anual dos municípios da região de estudo.

Município	Média (mm)	Série histórica	Dados incompletos
Upanema	666	1931-2004	1978-1992;1994;1997-1999; 2001; 2002; 2004.
Ipanguaçu	595	1992-2004	1992
Açú	585	1910-2004	1910;1961;1962;1976;1986-1990.
Afonso Bezerra	536	1934-2004	1990-1995.
Angicos	530	1911-2004	1988-1994;1996;2001;2002.
São Rafael	659	1923-2004	1980-1983; 1990; 1991; 1999; 2001; 2003; 2004.

Na figura 4 pode-se observar o comportamento da precipitação pluviométrica ao longo do tempo nas diversas áreas ou municípios, no qual visualiza-se uma certa homogeneidade na distribuição das chuvas.

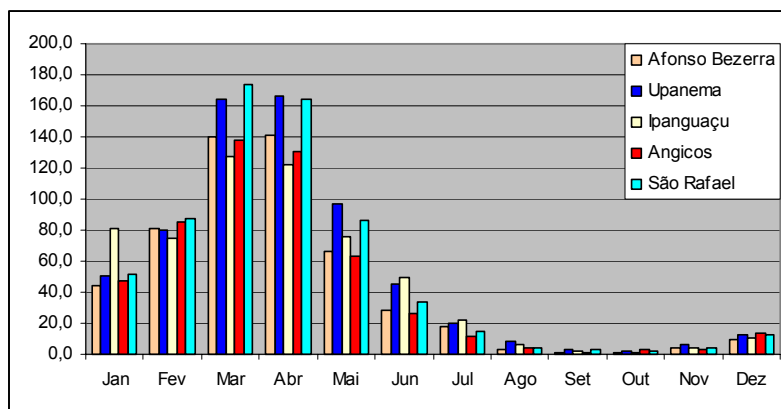
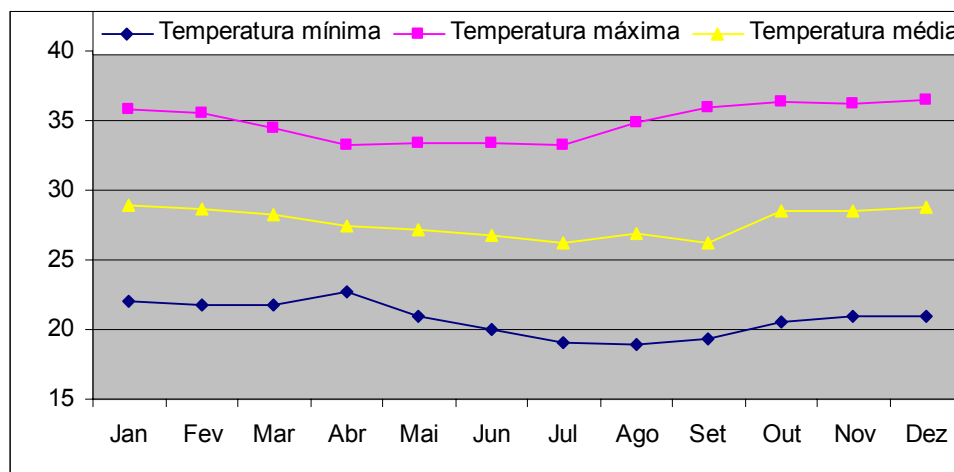


Figura 4 - Precipitação pluviométrica (mm) dos municípios da área de estudo e adjacências (obtido a partir de dados da EMPARN).

Todos os municípios possuem uma estação chuvosa concentrada entre os meses de janeiro a junho, com uma maior ocorrência das chuvas nos meses de março e abril, com quase metade das chuvas que precipitam todo o ano. O mês de julho marca o início do período seco que vai até o mês de dezembro. Nesse período as chuvas excedem pouco mais do que 10% do total das precipitações anuais.

A EMPARN dispõe apenas de um posto de coleta de dados de temperatura, o qual localiza-se no município de Ipanguaçu, no centro da área de estudo. A temperatura média mínima é de 20,7 °C, a temperatura média máxima é de 34,9 e a temperatura média geral é de 27,7 °C. A figura 5 apresenta o comportamento da temperatura ao longo do tempo. As maiores temperaturas são observadas no mês de dezembro com 36,5, e a menor no mês de agosto com 18,9 °C.



**Figura 5 - Temperatura (°C) mínima, média e máxima do município de Ipanguaçu**

### 1.2.2 - Balanço hídrico

Para o estabelecimento do balanço hídrico será aplicado o método de Turc no cálculo da evapotranspiração potencial (ETp) e o método de Thornthwaite para avaliação da evapotranspiração real (ETr). Será necessário o conhecimento das precipitações e das temperaturas correspondentes.

Dispõe-se de dados de temperatura de Ipanguaçu, entretanto a série histórica de dados de precipitação é muito curta (1992-2004). Assim sendo o balanço foi estabelecido usando dos dados pluviométricos de Açú. Convém ressaltar, entretanto que as cidades de Açú e Ipanguaçu são muito próximas e situadas num mesmo ambiente fisiográfico e com dados de precipitação pluviométricas muito próximos, o que justifica o procedimento adotado.

### 1.2.3 - Cálculo da evapotranspiração potencial

Numa região onde a umidade relativa do ar é inferior a 50%, como é o caso, e o suprimento de água do solo é suficiente (hipóteses de definição), a ETp mensal pode ser avaliada pela equação de Turc, conforme segue:

$$ETp = 0,40(Ig + 50) \frac{t}{t + 15}$$

Para o mês de fevereiro substituir 0,40 por 0,37.  
 $I_g$  = Índice Global de Radiação (Cal/cm<sup>2</sup>/dia);  
 $t$  = Temperatura média mensal no período estudado (°C).

O quadro 2 apresenta os valores de evapotranspiração potencial mensal obtidos para a região de Açú-Ipangaçu. Com base nos valores de ETp mensais, foi obtida a EPp anual de 1.499,4 mm.

**Quadro 2 - Valores obtidos para a evapotranspiração potencial (ETp), Região de Açú-Ipangaçu (Método de Turc).**

Mês	T °C	Ig(Cal/cm2/dia)	Etp(mm)
Jan	28,9	430	126,4
Fev	28,7	400	109,3
Mar	28,2	425	124,0
Abr	27,4	340	100,8
Mai	27,2	380	110,9
Jun	26,7	450	128,1
Jul	26,2	430	122,1
Ago	26,9	450	128,4
Set	26,2	480	134,8
Out	28,5	510	146,8
Nov	28,5	460	133,7
Dez	28,8	460	134,1

#### 1.2.4 - Estabelecimento do balanço hidroclimatológico

O balanço hídrico foi estabelecido pelo método de Thornthwaite para o período 1910-1990. O quadro 3 apresenta os parâmetros hidroclimatológicos considerados no balanço e os respectivos valores obtidos com base nos dados de P e ETp mensais. Verificou-se a ocorrência de déficit hídrico na maioria dos meses (9 meses) com um total anual de 593,6 mm, e não houve excedente hídrico. A figura 6 é uma representação gráfica do balanço na região em apreço, na qual se pode observar que existe entrada de água no solo nos meses de março e abril, seguido da retirada de água nos dois ou três meses subsequentes, e a partir daí o déficit hídrico é estabelecido. Como não houve excedente hídrico, o montante potencial de água infiltrada não chegou a ser avaliado, sugerindo, entretanto que o mesmo é muito baixo.

#### 1.2.5 - Classificação climática

Visando estabelecer uma classificação climática para a região em apreço, foram utilizados os resultados obtidos no balanço hídrico, fundamentados no sistema de classificação de Thornthwaite. Desta forma, obtiveram-se os seguintes resultados:

Índice de umidade (Ih):

$$Ih = 100 \frac{S}{ETp}, \text{ onde } S \text{ é o excedente e } ETp \text{ é a evapotranspiração potencial};$$

Índice de aridez (Ia):

$$Ia = 100 \frac{D}{ETp}, \text{ onde } D \text{ é o déficit};$$

Índice global (Ih):

$$I = \left( \frac{S - 0,6D}{ETp} \right) * 100$$

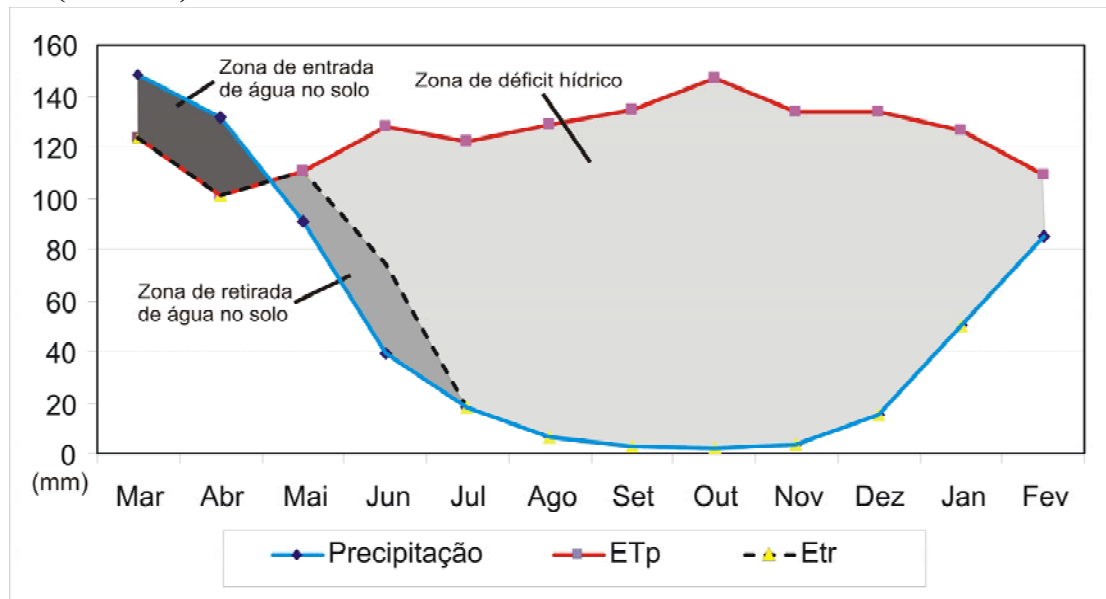


Figura 6 - Representação gráfica do balanço hídrico estabelecido para a região de Açú-Ipangaçu (Período 1910-1990).

#### Quadro 3 - Classificação climática segundo o índice global (I).

Tipo Climático	i
Muito úmido	i > 100
Úmido	20 a 100
Sub-úmido/Úmido	0 a 20
Sub-úmido/Seco	-20 a 0
Semi-árido	-40 a -20
Árido	-60 a -40
Hiperárido	i < 60

#### Quadro 4 - Classificação climática quanto eficiência térmica (mm).

Tipo Climático	ETp
Megatérmico	> 1140
Mesotérmico	1140 a 570
Microtérmico	570 a 142
Gelo	< 142

Para a região de Açú-Ipangaçu os índices de umidade (Ih), de aridez (Ia) e de índice global (I) são de 0 ; 60% e -36%, respectivamente. Comparando os valores do índice global obtido com as informações do quadro 4, classifica-se o clima como árido.

Para a estação de Açú, usando os valores de precipitação já considerados (período 1910-1990), considerando todos os anos e aplicando-se os valores da evapotranspiração potencial definido por Hargreaves *in* Cunha & Millo,(1984), foi determinado para o Índice Global o valor de -41,38, indicando para a área o clima árido (quadro 5). Para as estações de Angicos e Afonso Bezerra foram elaborados os balanços hídricos e também utilizando-se o mesmo método foi determinado o índice global, cujos valores obtidos foram -42,46 e -47,10 respectivamente, indicando para estas estações um clima árido (quadros 6 e 7).

O clima também pode ser classificado segundo o valor da ETp anual, que define a eficiência térmica do clima de conformidade coma a quadro 8. O valor obtido para a ETp foi de 1.499,4 mm, portanto, segundo esta classificação, o clima é megatérmico.

### 1.3 - Solos

Tomou-se por base o Mapa Exploratório - Reconhecimento de Solos do Estado do Rio Grande do Norte, executado pelo convênio firmado entre o Ministério da Agricultura e o Ministério do Interior (SUDENE). A classificação apresentada leva em consideração a rocha que lhe deu origem, o relevo dos terrenos, a textura dos solos e sua relação com a vegetação. Os seguintes tipos de solos são identificados na área de estudo:

Lve2- associação de: latossolo vermelho amarelo eutrófico textura média intermediária a podzólico vermelho amarelo equivalente eutrófico fase caatinga hiperxerófila relevo plano e areias quartzosas distróficas fase caatinga hiperxerófila relevo plano e podzólico vermelho amarelo equivalente eutrófico latossólico, textura média fase caatinga hiperxerófila relevo plano.

Esta associação de tipos de solo se origina em sua maior parte de litotipos da Formação Açú constituídos de arenitos, com a ocorrência de argilas e siltitos no topo.

NC7- associação de: bruno não cálcico vértico fase pedregosa caatinga hiperxerófila relevo suave ondulado e solonetz solodizado textura indiscriminada fase pedregosa e rochosa caatinga hiperxerófila relevo suave ondulado e podzólico vermelho amarelo equivalente eutrófico abrupático textura média fase caatinga hiperxerófila relevo suave ondulado e solos litólicos eutróficos com a fraco textura arenosa e/ou média fase pedregosa e rochosa caatinga hiperxerófila relevo suavemente ondulado e substrato gnaisse e granito.

Esta associação de solos se origina predominantemente dos ortognaisses granodioríticos, tonalíticos e graníticos de textura equigranular (pgm-py).

CE2- associação de: cambisol eutrófico com a fraco e/ou moderado textura argilosa fase caatinga hiperxerófila relevo plano substrato calcário e vertisol fase caatinga hiperxerófila relevo plano e suave ondulado.

Esta associação se origina predominantemente de litotipos da Formação Jandaíra (k2j) representados por calcarenitos e calcilutitos bioclásticos, cinza claro e amarelados, com níveis de evaporitos na base.

V2- associação de: vertisol fase caatinga hiperxerófila relevo plano e solos aluviais eutróficos textura indiscriminada fase floresta ciliar de carnaúba relevo plano e rendizina fase caatinga hiperxerófila relevo plano.

Quadro 5 - Balanço hídrico da região Açú-Ipanguaçu (1910-1990)

	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total Anual
Precipitação	50,1	85,1	148,2	131,5	90,7	39,6	18,4	6,5	2,7	1,9	3,9	15,1	593,5
ETp	126,4	109,3	124,0	100,8	110,9	128,1	122,1	128,4	134,8	146,8	133,7	134,1	1499,4
P-ETp	-76,3	-24,2	24,2	30,7	-20,3	-88,5	-103,7	-121,9	-132,1	-144,9	-129,8	-119,0	
Varição de água no solo	0	0	24,1	30,68	-20,3	-34,6	0	0	0	0	0	0	
Reserva de água útil	0,0	0,0	24,1	54,9	34,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
ETr	50,1	85,1	124	100,8	110,9	74,2	18,4	6,5	2,7	1,9	3,9	15,1	593,6
Déficit (D)	76,3	24,2	0	0	0,0	53,9	103,7	121,9	132,1	144,9	129,8	119,0	905,8
Excedente (S)	0,0	0,0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00
Escoamento (R)	0,0	0,0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

Quadro 6 - Balanço hídrico da estação do município de Açú (1910-1990)

	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total Anual
Precipitação	50,1	85,1	148,2	132	90,7	39,6	18,4	6,5	2,7	1,9	3,9	15,1	593,5
ETp	186,0	154,0	145,7	126,0	127,0	126	136	136	174	177	174	177	1839,0
P-ETp	-135,9	-68,9	2,5	5,5	-36,4	-86,4	-118,0	-129,9	-171,3	-174,8	-170,1	-161,6	
Varição de água no solo	0	0	2,5	2,5	0	0	0	0	0	0	0	0	
Reserva de água útil	0	0	2,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
ETr	50,1	85,1	145,7	134	90,7	39,6	18,4	6,5	2,7	1,9	3,9	15,0	1642,2
Déficit (D)	135,9	68,9	-	-	36,4	86,4	118,0	130,0	171,0	175,0	170,1	177,0	1268,4
Excedente (S)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Escoamento (R)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Quadro 7 - Balanço hídrico da estação do município de Angicos (1911-1985)

	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total Anual
Precipitação	43,1	83,0	141,8	137,9	66,1	26,4	11,7	3,8	0,0	3,3	3,7	13,1	534,9
ETp	179,8	154,0	145,71	123,0	120,9	120,0	127,1	161,2	177,0	164,3	174,0	182,9	1829,9
P-ETp	-136,7	-71,0	-3,9	14,9	-54,8	-93,6	-115,4	-157,4	-176,1	-161,0	-170,3	-169,8	
Varição de água no solo	-	-	-	14,9	14,9	-	-	-	-	-	-	-	-
Reserva de água útil	0	0	0	14,9	0	0	0	0	0	0	0	0	
ETr	43,1	83,0	141,8	123,0	51,2	26,4	11,7	3,8	0,9	3,3	3,7	13,1	505,0
Déficit (D)	136,7	71,0	-3,9	-	39,9	93,6	115,4	157,4	176,1	161,0	170,3	169,8	1295,1
Excedente (S)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Escoamento (R)													

Quadro 8 - Balanço hídrico da estação do município de Afonso Bezerra (1911-1985)

	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total Anual
Precipitação	30,8	77,5	135,0	145,0	64,3	30,0	16,1	2,5	1,3	1,3	3,9	9,2	516,9
ETp	176,7	154,0	148,8	123,0	117,8	114,0	133,3	142,6	165,0	179,8	192,0	179,8	1826,8
P-ETp	-145,9	-76,5	-138,0	22,0	-53,5	-84,0	-117,2	-140,1	-163,7	-178,5	-188,1	-170,6	
Varição de água no solo	-	-	-	22,0	22,0	-	-	-	-	-	-	-	-
Reserva de água útil	0	0	0	22,0	0	0	0	0	0	0	0	0	
ETr	30,8	77,5	135,0	123,0	86,3	30,0	16,1	2,5	1,3	1,3	3,9	9,2	516,9
Déficit (D)	145,9	76,5	138,0	-	31,5	84,0	117,2	140,1	163,7	178,5	188,1	170,6	1434,1
Excedente (S)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Escoamento (R)													

Esta associação de solos se origina predominantemente dos depósitos aluvionares da bacia do rio carmo constituídos de areias e cascalhos com intercalações pelíticas, associados aos sistemas fluviais (q2a).

SS1- solonetz sodolizado textura indiscriminada fase pedregosa e rochosa caatinga hiperxerófila relevo plano e suavemente ondulado.

Este tipo de solo se origina dos ortognaisses e granodioritos, tonalíticos e graníticos do complexo gnáissico-migmatítico (pgm-py).

SS1- associação de: solonetz solodizado textura indiscriminada fase pedregosa e rochosa caatinga hiperxerófila relevo plano e suave ondulado e solos litólicos eutróficos com uma fraca textura arenosa e/ou média fase pedregosa e rochosa caatinga hiperxerófila relevo plano e suave ondulado substrato gnaisse e granito e afloramento de rochas.

Esta associação se origina de biotita graníticos equigranulares, localmente porfiríticos (npy3 al/ca) e dos micaxistos aluminosos e feldspáticos aos quais podem estar associados migmatizações em alguns setores e restritas ocorrências de mármore, calciossilicáticas, quartzitos, metaconglomerados polimictos e ortoanfibolitos (Formação Seridó - np3ss).

AE4- associação de solos aluviais eutróficos textura indiscriminada fase floresta ciliar de carnaúba relevo plano e solos halomórficos indiscriminados textura indiscriminada fase floresta ciliar de carnaúba relevo plano.

Este tipo de associação se origina dos depósitos aluvionares (q2a) do rio Açú.

RZ2- associação de: rendzina fase caatinga hiperxerófila relevo plano e vertisol fase caatinga hiperxerófila relevo plano e cambisol eutrófico com a fraco textura média fase caatinga hiperxerófila relevo plano substrato calcário e solos litólicos eutróficos com a fraco e/ou moderada textura média e/ou argilosa fase rochosa caatinga hiperxerófila relevo plano substrato calcário.

Esta associação de solos se origina de calcarenitos e calcilutitos bioclásticos cinza claro e amarelados, como níveis de evaporitos na base (Formação Jandaíra-k2j).

RE9- associação de solos litólicos eutróficos com a fraco textura arenosa e/ou média fase pedregosa e rochosa caatinga hiperxerófila relevo suave ondulado, substrato gnaisse e granitos, solonetz sodolizado texturas indiscriminadas fase pedregosa e rochosa caatinga hiperxerófila relevo plano e suave ondulado, e bruno não cálcico vértico fase pedregosa caatinga hiperxerófila relevo suave ondulado.

Este tipo de associação se origina dos ortognaisses granodioríticos, tonalíticos e graníticos do Complexo Gnáissico Migmatítico (Pgm-Py) e dos micaxistos aluminosos a feldspáticos aos quais podem se associar migmatizações e de modo restrito mármore, calciossilicáticas, quartzitos, metaconglomerados polimictos e ortoanfibolitos-metavulcânicas básicas (Formação Seridó-Np3ss).

#### **1.4 - Vegetação**

A vegetação nativa é do tipo Caatinga Hiperxerófila (MA-MI,1968) ou Caatinga - Sertão Nordestino (IBGE, Rio de Janeiro 1992). Destacam-se como principais atividades agrícolas as culturas de feijão, algodão e milho.



## 1.5 - Hidrografia

A área de estudo está inserida principalmente nas bacias hidrográficas do rio do Carmo, na sua parte oeste, e do rio Açú na porção central e centro-oeste, com pequena participação da bacia do Rio Potengi-Mulungu, a nordeste. A área é cortada pelos cursos dos rios principais no sentido de sul para norte, segundo um trajeto de 25 a 30 km no domínio da Formação Açú (figura 7).

No domínio da bacia do rio do Carmo, a sub-bacia de maior expressão, dentro da área de estudo, é a bacia do riacho das Carnaúbas. Com relação à bacia do rio Açú, as principais sub-bacias identificadas na área são a bacia do rio Pataxós e as sub-bacias que alimentam as lagoas do Piató e da Ponta Grande. No caso do Rio Mulungu, o riacho Salgadinho é a unidade hidrográfica de maior influência.

A lagoa do Piató está situada ao norte no município de Açú, distanciada de cerca de 6 km dessa cidade e a lagoa da Ponta Grande está situada no município de Ipanguaçu, distanciada 6 km a oeste de sua sede municipal, ambas na parte central da área. Ao sul da área de estudo, já no domínio das rochas cristalinas, está situada a barragem Engenheiro Armando Ribeiro Gonçalves, com capacidade de acumulação de água de 2.400.000.000 m<sup>3</sup>, com influência no contexto hidrogeológico. Em situação similar, porém com dimensões bem mais reduzidas está o açude Mendubim, com capacidade de 76.349.000 m<sup>3</sup> no município Açú.

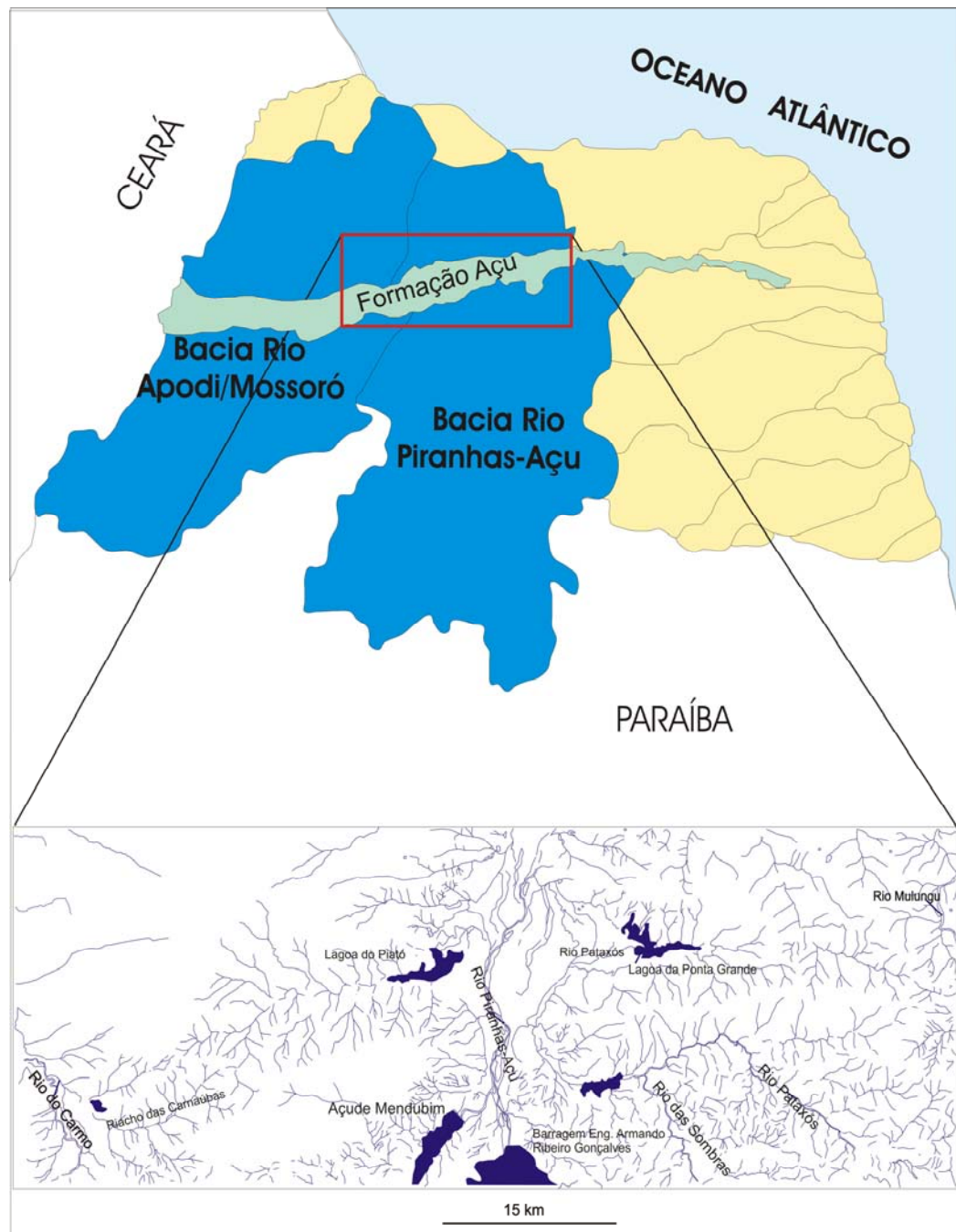
## 1.6 - Geomorfologia

O relevo da área apresenta duas feições morfológicas distintas: a primeira, ao sul, onde ocorrem as rochas cristalinas, com cotas variando entre 90 a 230 metros, e declividade predominante de no máximo 5%; a Segunda, nas áreas de ocorrência dos sedimentos das formações Jandaíra e Açú, incluindo as Coberturas Cenozóicas, onde o relevo apresenta-se plano a suavemente ondulado, com cotas variando de 10 a 150 metros e declividade predominando valores de no máximo 2,5%.

Topograficamente o contato superior da Formação Açú é bem evidenciado por uma escarpa de cuesta, ao longo da qual os sedimentos desta formação se sotopõem aos carbonatos da Formação Jandaíra. O contato do aquífero Açú corresponde a uma proeminente superfície erosional que, nas áreas marginais da bacia, coloca seus sedimentos sobre rochas cristalinas do embasamento. O contato superior parece concordante e transicional, com os sedimentos da Formação Jandaíra. O limite entre os membros superior e inferior da Formação Açú, em virtude de sua passagem gradacional é um pouco menos nítido, deixando localmente algumas dúvidas quanto à sua posição exata.

## 1.7 - Aspectos Socioeconômicos

A área de estudo insere-se nos municípios Açú, Ipanguaçu, Itajá, Afonso Bezerra, Upanema e Angicos com abrangência total ou parcial na faixa de afloramento da Formação Açú. Entre os municípios situados no domínio da área do projeto, Itajá e Angicos são os que apresentam taxas de concentração da população urbana mais elevada, com valores de 82% e 81%, respectivamente. Já os municípios de Ipanguaçu e Upanema apresentam uma melhor distribuição da população, revelando taxas de concentração da população urbana mais baixa com valores de 36% e 46%, respectivamente. No que se refere a densidade demográfica, o município de Açú é o que apresenta maior valores com 37,74 hab/km<sup>2</sup>, seguido de Ipanguaçu com 31,86 hab/km<sup>2</sup>. O município de Upanema é o de densidade demográfica mais baixa com 12,46 hab/km<sup>2</sup> seguido de Angicos com 15,67 hab/km<sup>2</sup> (quadro 9).



**Figura 7 - Bacias hidrográficas e sistema de drenagem da área de estudo.**

A economia da região é embasada em atividades do setor primário como agropecuária e agricultura, seguindo-se as atividades referentes ao setor de serviços e ao setor secundário.

### Quadro 9 - População e densidade demográfica dos municípios da área de estudo.

Município	Área (km <sup>2</sup> )	População	População Urbana	População urbana (%)	População rural	População rural (%)	Densidade demográfica (km <sup>2</sup> )
Açú	269	47.904	34.646	72	13.259	28	37,74
Afonso Bezerra	576	10.867	6.500	60	4.367	40	18,86
Angicos	741	11.626	9.391	81	2.235	19	15,67
Ipanguaçu	374	11.924	4.352	36	7.562	63	31,86
Itajá	203	6.249	5.128	82	1.121	18	30,69
Upanema	882	10.991	5.043	46	5.948	54	12,46

## 2. CONTEXTO GEOLÓGICO

### 2.1 - Geologia Regional

No contexto geológico regional ocorrem as rochas do embasamento cristalino e as rochas sedimentares da bacia Potiguar, as quais são descritas a seguir em ordem cronoestratigráfica.

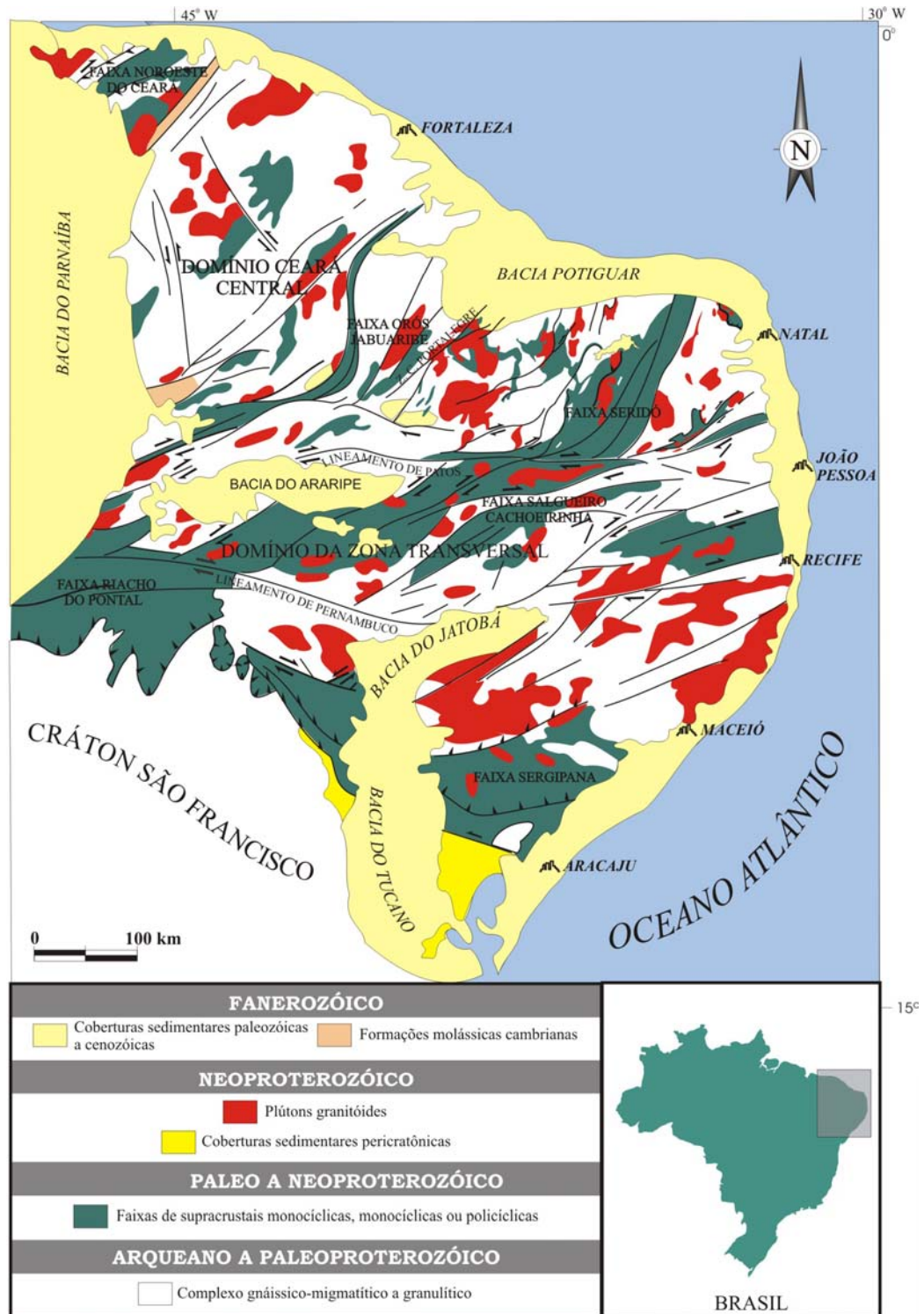
#### 2.1.1 - Embasamento Cristalino

O embasamento cristalino constitui o substrato rochoso de todo o pacote sedimentar, no caso a bacia Potiguar. Compreende a faixa Seridó, que está incluída entre um dos diversos cinturões orogênicos que compõem a Província Borborema (ALMEIDA *et al.*, 1977). Tal faixa possui limite ao norte com a bacia Potiguar, a leste com a Bacia Pernambuco-Paraíba, a sul pela Zona de Cisalhamento de Patos e a oeste com a Zona de Cisalhamento de Portalegre (figura 8).

A faixa Seridó é composta por duas unidades litoestratigráficas: o Complexo Caicó e o Grupo Seridó. As unidades acima citadas são intrudidas por granitóides brasileiros (G3) e transamazônicos (G2) e estão afetadas por deformações do tipo dúctil a dúctil frágil a frágil. Portanto, quatro unidades tectonoestratigráficas podem ser identificadas na Faixa Seridó (JARDIM DE SÁ *et al.*, 1995).

1. Um embasamento gnáissico-migmatítico de idade paleoproterozóica (2,23 – 2,15 Ga), de alto grau metamórfico, denominado Complexo Caicó. Pode-se ressaltar a presença de alguns núcleos arqueanos compostos por rochas metaplutônicas com supracrustais intercaladas;
2. Uma seqüência de rochas supracrustais de idade paleoproterozóica pertencentes ao Grupo Seridó, que repousam discordantemente sobre o embasamento gnáissico migmatítico. Esta seqüência encontra-se subdividida da base para o topo nas seguintes formações: Jucurutu (paragneisses e mármore), Equador (quartzitos e metaconglomerados) e Seridó (micaxistos).

A evolução do Grupo Seridó ainda é bastante controversa, alguns autores descrevem uma evolução monocíclica (ARCHANJO e SALIM, 1986 e CABY *et al.*, 1991), enquanto outros descrevem uma evolução policíclica (JARDIM DE SÁ, 1994).



FONTE: Modificado de Jardim de Sá, 1994

Figura 8 - Mapa geológico simplificado da Província Borborema, nordeste do Brasil.

## 2.1.2 - Bacia Potiguar

A respeito da extensão total da Bacia Potiguar existem várias controvérsias. Para Souza (1982) ela abrange uma área de cerca de 41.000 km<sup>2</sup>, desses 21.500 km<sup>2</sup> na parte emersa e 19.500 km<sup>2</sup> na porção submersa; Bertani *et al.*, (1990) estimam uma área total de 48.000 km<sup>2</sup> com aproximadamente 21.000 km<sup>2</sup> emersos e 27.000 km<sup>2</sup> na plataforma e talude continental; por fim, Araripe & Feijó (1994) inferem uma área total de cerca de 60.000 km<sup>2</sup>, sendo 40% localizados na porção emersa. A referida bacia localiza-se na porção extremo nordeste do Brasil, mais precisamente na margem costeira norte do estado do Rio Grande do Norte e nordeste do Ceará. Possui como limite oeste o Alto de Fortaleza; sudoeste e sul o embasamento cristalino da faixa Seridó; e norte e nordeste a cota batimétrica de 200 m (figura 9).

### Evolução Tectonoestrutural

A gênese da bacia Potiguar também possui teorias controversas. Matos *et al.*, (1987) afirma que a referida bacia pode ser geneticamente correlacionada às bacias do Recôncavo, Tucano, Jatobá, do rio do Peixe e Sergipe-Alagoas, tratando-se a bacia Potiguar de uma evolução por rifteamento através de afinamento crustal durante a quebra do Gondwana, associada à formação do oceano Atlântico.

Françolin & Szatmari (1987) propõem uma evolução a partir da separação dos continentes sul-americano e africano, com uma movimentação divergente de direção E-W, iniciada no Jurássico superior, quebrando o supercontinente Gondwana em dois blocos por uma fratura com extensão de milhares de quilômetros. Essa evolução transtensional é descrita a seguir na figura 10.

A figura 10A mostra que essa separação, causada por uma extensa fratura originada na porção sul do supercontinente Gondwana, propagou-se para o norte durante o Cretáceo. Uma rotação de sentido horário na placa sul-americana em relação à África ocorreu no início da separação, devido ao movimento divergente a sul ser mais intenso que ao norte. Na margem leste, tal rotação causava compressão a norte e distensão a sul do pólo (figura 10B). Dessa forma, a Província Borborema foi palco de uma intensa compressão E-W e distensão N-S. Durante a reativação da bacia os seguintes falhamentos foram reativados:

- falhas normais de direção E-W, as quais originaram os grábens da atual porção submersa da bacia Potiguar;
- falhamentos NE-SW gerando movimentação transtensional no extremo NE (próximo à linha de costa) e tranpressional nas porções SW (interior dos continentes);
- falhamentos NW-SE, pouco representativos.

A sedimentação da referida bacia teve início no Neocomiano, onde uma série de riftes foi estruturalmente controlada pelos falhamentos acima descritos, dentre os quais o mais importante é a falha de Carnaubais-Portalegre, que delimitou o gráben Pendência.

Durante o Aptiano, com a continuidade do movimento de rotação horária do continente sul-americano em relação ao africano, a Província Borborema é submetida a uma distensão de direção N-S (figura 10C). Tal distensão paralisou as transcorrências dextrais NE-SW, bem como a sedimentação da porção emersa da bacia Potiguar, prosseguindo apenas um rifteamento através de falhas E-W e a deposição de sedimentos na porção submersa da referida bacia.

No início do Albiano começa o movimento divergente E-W entre os continentes. Tal período também marca a entrada do mar no extremo norte da costa leste brasileira, causando uma grande transgressão marinha e gerando a sedimentação das formações Açú, Ponta do Mel, Membro Quebradas e Formação Jandaíra.

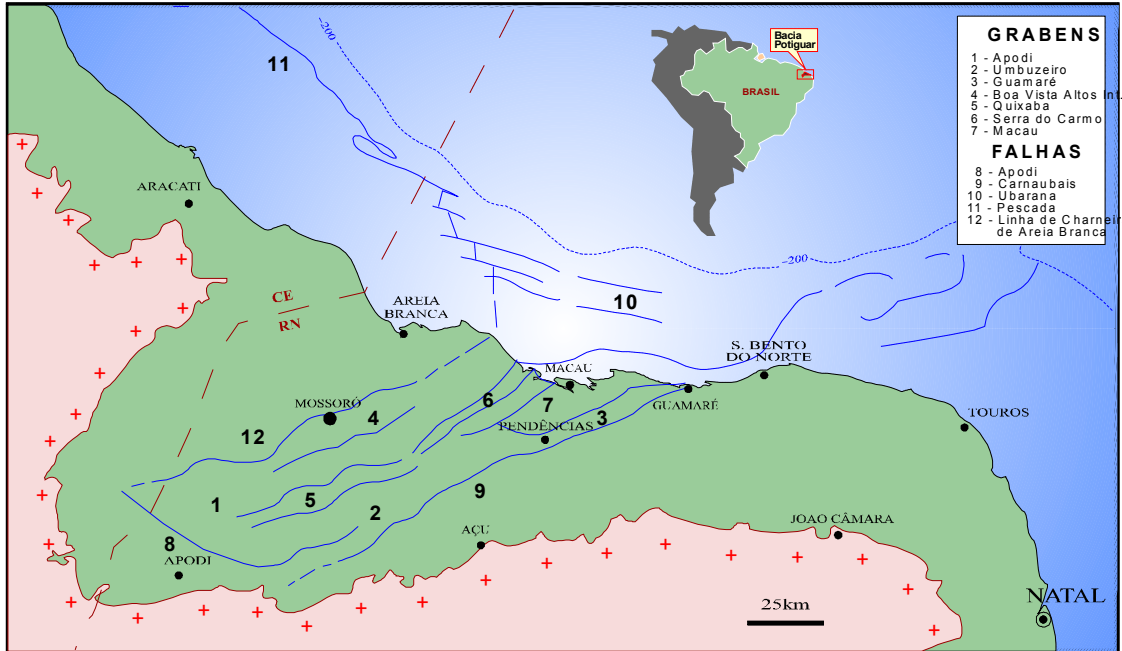


Figura 9 - Compartimentação da Bacia Potiguar. Fonte: Apoluceno (1955)

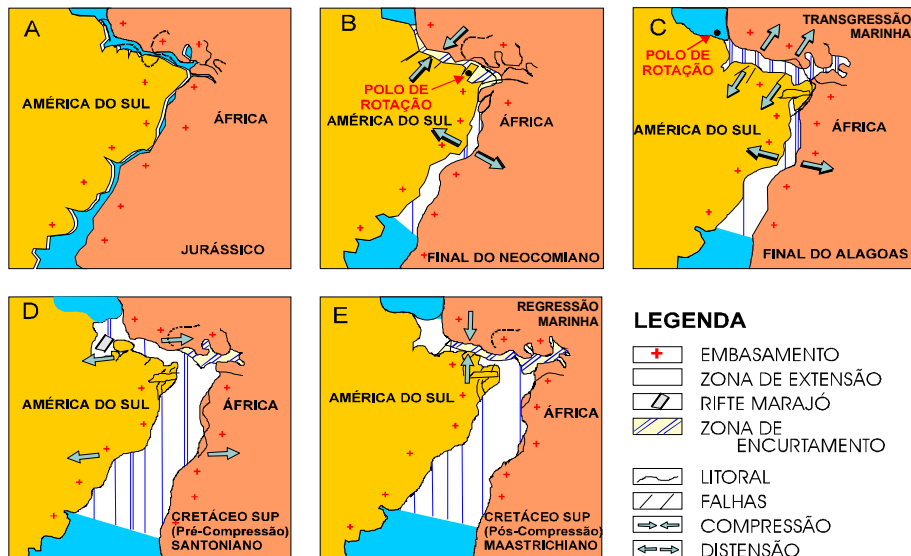


Figura 10 - Separação continental – continentes sul-americano e africano – e evolução da bacia Potiguar. Fonte: Françolin & Szatmari (1987).

A figura 10D ilustra os movimentos transcorrentes que ocorreram ao longo da margem equatorial brasileira, durante o Santoniano. No Maastrichtiano (figura 10E) um evento

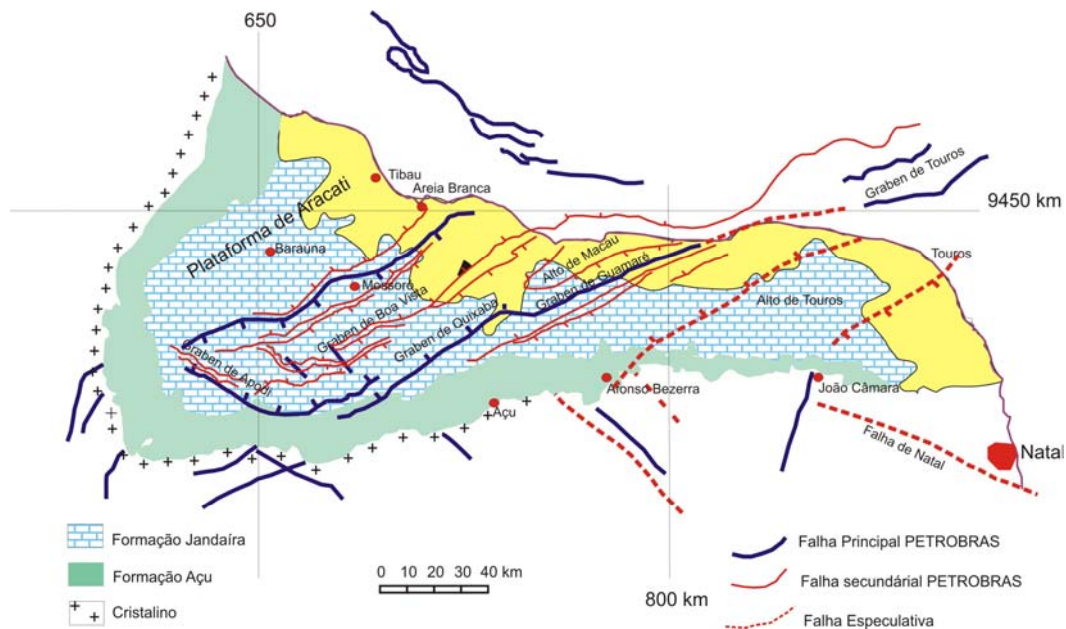
compressivo N-S ocasiona um soerguimento da plataforma carbonática das formações Tibau, Guimarães e Ubarana, que compõem a seqüência marinha regressiva.

### Arcabouço Estrutural

A bacia Potiguar, segundo Bertani *et al.* (1990), tem em seu arcabouço estrutural 3 unidades básicas, as quais são descritas a seguir e comportam seqüências sedimentares distintas (neocomianas a terciárias):

- grábens: são preenchidos por seqüências sedimentares do Cretáceo inferior. Na porção terrestre são representados pelos grábens do Apodi, Umbuzeiro, Guimarães e Boa Vista, e exibem feições lineares (direção NE-SW) e forma assimétrica. Na porção submersa mostram-se orientados subparalelamente à linha de costa atual;
- altos internos: Os principais são os de Quixaba, Serra do Carmo e Macau. Correspondem a cristas alongadas do embasamento e são compostos por blocos de gnaisses, migmatitos ou xistos soerguidos por falhas normais. Não são observadas seqüências sedimentares provavelmente devido à erosão;
- plataformas do embasamento: Os grábens centrais estão delimitados a leste e oeste por plataformas rasas do embasamento, denominadas de Touros e Aracati. Elas geralmente são recobertas por sedimentos do Aptiano e Cretáceo Superior, na porção emersa, e seqüências terciárias na porção marítima.

A Formação Açú, no meio físico da área do presente estudo, ocorre ao sul, sobreposta às rochas cristalinas, ocupando em superfície, uma área de 710 km<sup>2</sup> correspondente a 23,33% da área total da base física do projeto. Rumo noroeste, passa a ser encoberta pelos calcários da formação Jandaíra-K2j, onde a espessura da Formação Açú apresenta maiores valores chegando a atingir 450 metros, conforme mostra o mapa de isópacas contido no estudo de Schaller & Sampaio (*in*: Boletim Técnico PETROBRÁS, 11 (1), (1968) representado na figura 11. A secção de referência da Formação Açú segundo este trabalho está representada na figura 11.



**Figura 11 - Arcabouço tectônico esquemático do embasamento. Fonte com modificações. Vasconcelos, (1990).**

## Seqüências Tectonossedimentares

Bertani *et al.* (1990) relaciona a sedimentação da bacia a três estágios tectônicos distintos:

**Estágio Rifte:** marcado pelo desenvolvimento de falhas normais e de transferência que deram origem a grábens assimétricos. A subsidência e a sedimentação foram controladas por extensão e afinamento crustal. Constitui uma seqüência da Formação Pendência, onde sua sedimentação é fluviolacustre, com progradações de arenitos deltaicos, e fan deltas depositados ao longo das escarpas. A sedimentação lacustrina é composta por folhelhos ricos em matéria orgânica e turbiditos intercalados. O fim desse estágio é marcado por um soerguimento generalizado, com basculamento de blocos gerando uma discordância erosiva angular;

**Estágio Transicional:** o resfriamento crustal resulta em uma subsidência, onde a sedimentação se dá em ambiente tectônico calmo. Neste estágio foi depositada a Formação Alagamar (aptiano), composta por folhelhos e carbonatos lagunares, com influência marinha, intercalados com arenitos deltáicos;

**Estágio Drifte:** relacionado a uma ambiente tectônico de deriva continental, sob influência de mar aberto, onde a subsidência é controlada por mecanismos termais e isostáticos gerando falhamentos normais ao longo dos lineamentos mais antigos. Duas seqüências sedimentares foram depositadas: a primeira é uma unidade transgressiva, representada pela formações Açú, Ponta do Mel, Jandaíra e Ubarana (Membro Quebradas); e a segunda constituída por uma unidade marinha regressiva, englobando as formações Tibau, Guamaré e Ubarana.

## Estratigrafia

Araripe & Feijó (1994) dividem as seqüências sedimentares da referida bacia em três grupos: Areia Branca, Apodi e Agulha, representando a sedimentação do Neocomiano até o recente. Foram individualizados também 3 grupos de rochas vulcânicas presentes na bacia Potiguar: Formação Rio Ceará-Mirim, Serra do Cuó e Macau, além das cobertura terció-quadernárias: Grupo Barreiras. A figura 12 ilustra a litoestratigrafia da bacia Potiguar.

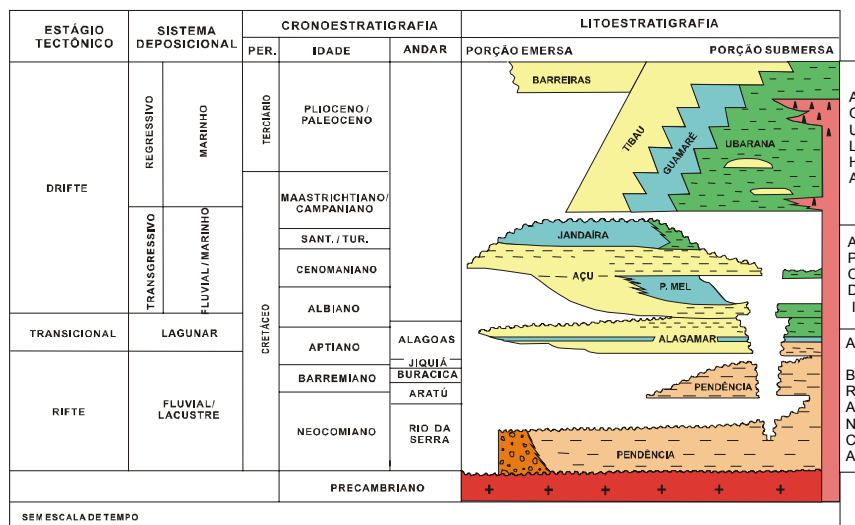


Figura 12 - Estratigrafia da Bacia Potiguar. Fonte: Araripe & Feijó (1994)



**Formação Pendência:** esta seção recobre o embasamento cristalino nas partes mais profundas da bacia, composta por intercalações de arenito fino, médio e grosso, cinza-esbranquiçado, com intercalações de folhelho e siltito cinza-esverdeado. Ocorrem sotopostos em discordância com a Formação Alagamar. Seu ambiente deposicional é predominantemente fluviolacustre com existência de leques aluviais associados a falhamentos.

**Formação Pescada:** esta formação foi verificada apenas no bloco baixo da falha da Pescada, cuja gênese está relacionada. Sua deposição ocorreu com um sistema de leques aluviais, havendo contribuições de sistemas fluviodeltaicos. Compõe-se principalmente por arenitos médio branco e fino cinzento, com intercalações de folhelho e siltito. Mostra contato inferior e superior discordante com as formações Pendência e Alagamar, respectivamente.

**Formação Alagamar:** composta por dois membros, separados por uma seção pelítica: a Camada Ponta do Tubarão (conhecida como calcilito marco ou calcário capeador), de sistema deposicional lagunar. O Membro Upanema é basal, compreende arenitos finos e grossos de cor cinza e folhelhos esverdeados, relacionados a um sistema fluviodeltaico. Acima da Camada Ponta do Tubarão encontra-se o Membro Galinhos, predominantemente pelítico, com folhelhos cinza-escuros e calcilito cor creme claro, depositado em um ambiente nerítico. O contato inferior dessa formação é sempre discordante, tanto sobre as formações Pescada e Pendência ou o embasamento cristalino.

O Grupo Apodi é consideravelmente composto por rochas carbonáticas, das formações Açú, Jandaíra, Ponta do Mel e Quebradas:

**Formação Açú:** composta por espessas camadas, com até 1.000 metros, de arenito médio a grosso, esbranquiçado, intercalado com folhelho e argilito verde-claro e siltito castanho-avermelhado. Tal formação exhibe contato inferior discordante e erosivo com a Formação Alagamar e com o embasamento cristalino, e em sua porção superior é concordante com a Formação Jandaíra, lateralmente, em direção ao mar e interdigita-se com as formações Ponta do Mel e Quebradas. Foram individualizadas quatro unidades (VASCONCELLOS *et al.*, 1990), a partir da análise de perfis elétricos, as quais seriam respostas a determinados eventos de caráter regional da bacia. A unidade Açú 1, localizada na base da seqüência, compreende um ambiente fluvial, com deposição iniciada após a reativação da área fonte por um evento tectônico de idade albiana. A unidade Açú 2 foi depositada em um sistema fluvial entrelaçado, que grada para meandrante grosso e fino em direção ao topo. A unidade Açú 3 ocorre em resposta a nova atividade tectônica ou o rebaixamento do nível do mar, composta por rochas de origem fluvial entrelaçado que gradam em direção ao topo para um sistema fluvial meandrante grosso. Com o término deste evento transgressivo e a implementação de um sistema litorâneo-estuarino, ocorre a unidade Açú 4, cuja localização é o topo de todas as unidades anteriores.

**Formação Ponta do Mel:** é composta por calcarenito oolítico creme, doloespartito castanho-claro e calcilito branco com camadas de folhelho verde-claro. Interdigita-se lateralmente e recobre concordantemente a Formação Açú, sendo recoberta pela Formação Quebradas por uma discordância. Sua deposição dá-se em ambiente de plataforma rasa, associada a planície de maré e mar aberto.

**Formação Quebradas:** compreende arenitos finos de cor cinza, folhelhos e siltitos esverdeados e localiza-se entre as formações Açú e Ubarana, interdigitando-se com esta última. Depositada em um ambiente de plataforma e talude, com presença de turbiditos. Pode ser subdividida em 2 membros. O membro Redonda é formado por intercalações de arenito fino cinza-claro e siltito cinza-esverdeado, e o membro Ponta do Mangue, que se encontra no

topo, é composto por folhelho e arenito subordinado. Exibe contato inferior discordante com a Formação Ponta do Mel e superior concordante com a Formação Jandaíra.

**Formação Jandaíra:** compreende calcarenito com bioclastos de moluscos, algas verdes, briozoários e equinóides. Também ocorre calcilito com marcas de raízes, dismicrito e gretas de contração. O ambiente deposicional é descrito como uma planície de maré, laguna rasa, plataforma rasa e mar aberto. O contato superior da formação é concordante com a Formação Açú ou Quebradas, já a porção superior mostra-se discordante com o Grupo Agulha. Ocorre uma interdigitação lateral com a parte superior da Formação Ubarana. O Grupo Agulha abrange as formações Ubarana, Guamaré e Tibau, e compreende rochas clásticas e carbonáticas de alta e baixa energia.

**Formação Ubarana:** corresponde a uma espessa camada de folhelho e argilito cinza, intercalada por camadas delgadas de arenito grosso a fino esbranquiçado depositado em ambiente tipo talude continental e planície bacial. Lateralmente interdigita-se, em direção ao continente, com Grupo Apodi e Formação Guamaré, onde o contato superior da mesma com a última pode ser concordante ou discordante.

**Formação Guamaré:** seqüência carbonática, composta por calcarenito creme-acastanhado, bioclástico, com intercalação de calcilito, folhelho e arenito, depositados em plataforma e talude carbonático. Seu contato superior com as formações Tibau e Ubarana é gradacional ou discordante.

**Formação Tibau:** depositada em leques costeiros é composta por sedimentos clásticos, arenito quartzoso grosso a conglomerático, sobrepostos aos carbonatos da Formação Guamaré. Seu contato inferior é discordante com a Formação Jandaíra (porção emersa) e concordante, por vezes aparece interdigitando-se com a Formação Guamaré (porção submersa). Seu contato com o Grupo Barreiras é de difícil definição.

São individualizados três episódios vulcânicos relacionados à evolução da bacia Potiguar, os quais compõem as seguintes formações:

**Formação Rio Ceará-Mirim:** localizada na borda da referida bacia, compreende diques de diabásio toleítico de orientação E-W, datados em 120-140 m.a.

**Formação Serra do Cuó:** ocorre na parte sul da bacia Potiguar, na serra de mesmo nome e é formada por diques de diabásio com tendência alcalina e datados em 53ma.

**Formação Macau:** compreende derrames de olivina basalto afanítico e intercalados por rochas sedimentares das formações Tibau, Guamaré e Ubarana. Datações K-Ar sugerem idades da ordem de 29 a 45 m.a.

Os sedimentos tercióquaternários são representados pelo Grupo Barreiras, que engloba as seguintes formações:

**Formação Serra do Martins:** constitui a seqüência inferior, composta por fácies arenosa a conglomerática, com sedimentos altamente ferruginosos e silicificados sugerindo uma forte diagênese.

**Formação Guararapes:** composta por sedimentos arenosos com fácies argilosas e níveis de seixos de quartzo compõem a unidade intermediária do grupo.

**Formação Macaíba:** é a unidade de topo, formada por sedimentos areno-argilosos, com seixos na base, e coloração esbranquiçada.

A Formação Açú, no meio físico da área do presente estudo, ocorre ao sul, sobreposta as rochas cristalinas, ocupando em superfície, uma área de 710 km<sup>2</sup> correspondente a 23,33% da área total da base física do projeto. Rumo noroeste, passa a ser encoberta pelos calcários da Formação Jandaíra - K2j, onde a espessura da Formação Açú apresenta maiores valores chegando a atingir valor de 450 metros, conforme mostra o mapa de isópacas contido no estudo de Schaller & Sampaio ( *in*: Boletim Técnico PETROBRÁS, 11 (1), (1968) representado na figura 3. A secção de referência da Formação Açú segundo este trabalho está representada na figura 4.

## 2.2. Geologia e estrutura da área de estudo

A área efetiva de estudo localiza-se na borda Sul da bacia Potiguar, representada por sedimentos da Formação Açú, do Cretáceo Inferior (figura 13). Esta formação está limitada ao sul e leste por rochas do embasamento cristalino pré-cambriano, e ao norte pelos calcários da Formação Jandaíra, do Cretáceo Superior. Ocorrem também no domínio da área sedimentos aluviais de idade quaternária, no vale do rio Açú na parte central da área e nos vales dos rios do Carmo e Angicos, nos extremos leste e oeste, respectivamente. A Formação Jandaíra, as rochas do embasamento cristalino e as coberturas aluviais também são consideradas no presente estudo, porém os dados a serem obtidos de tais unidades servirão apenas como subsídio para uma melhor compreensão do sistema aquífero Açú.

O embasamento cristalino compreende ortognaisses mesocráticos correlacionados ao Complexo Gnáissico-Migmatítico. Tais rochas apresentam composição granítica a granodiorítica, compostas por K-feldspatos, quartzo, plagioclásio e minerais máficos, com foliação principal de direção NE-SW. Frequentemente observam-se venulações de quartzo e veios pegmatíticos com direção NW-SE.

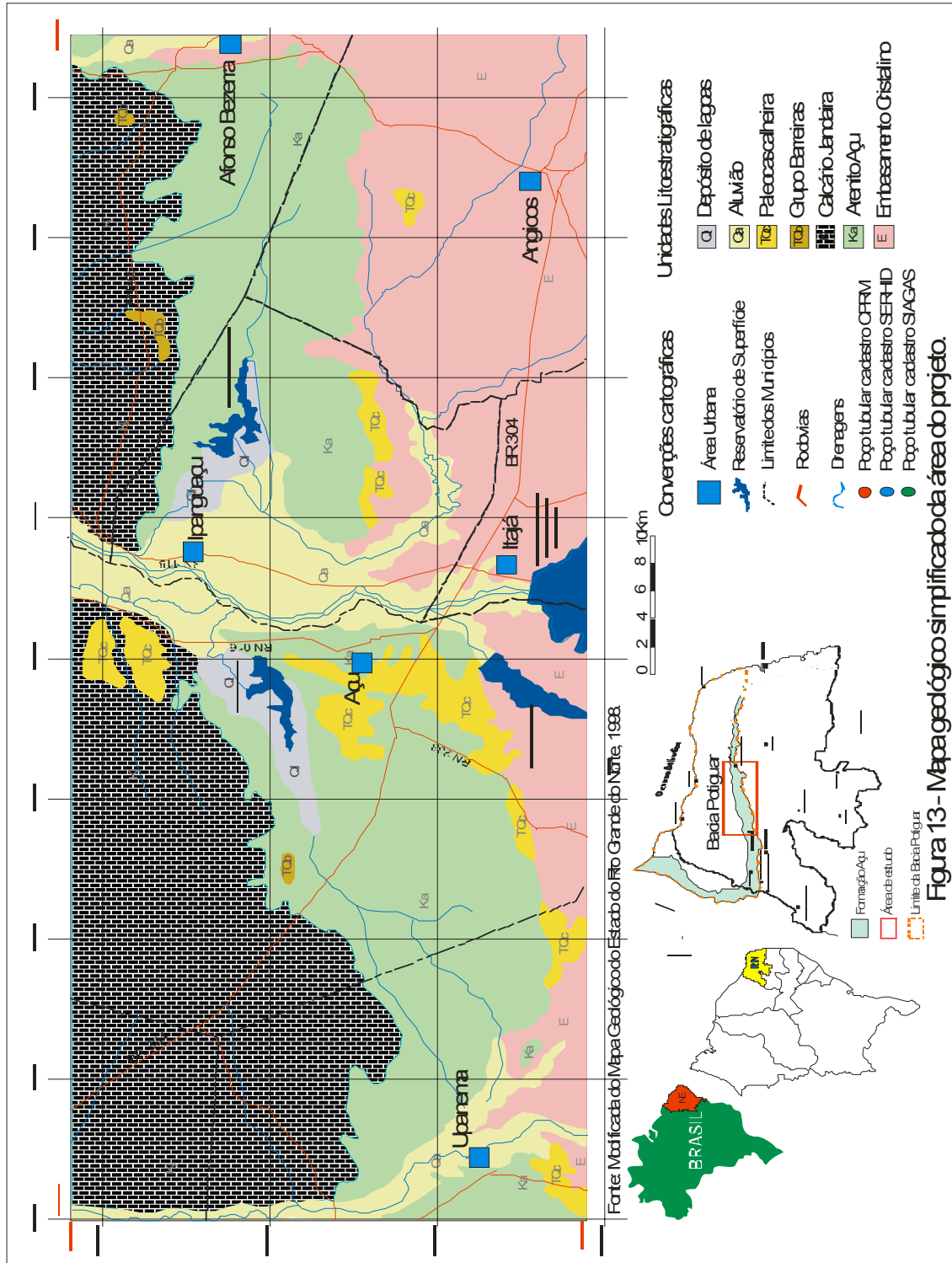
Como já foi dito anteriormente, os arenitos da Formação Açú na área de estudos são compostos por arenitos finos a grossos até conglomerados, além de siltitos, argilitos, folhelhos esverdeados a avermelhados e arenitos calcíferos. Tal unidade foi informalmente dividida em 4 (quatro) subunidades: 01, 02, 03, 04 (CARVALHO JÚNIOR, 1999; GURGEL, 2000 e MAIA, 2001); da base para o topo, correlacionadas com as unidades Açú 3 e Açú 4 (VASCONCELOS *et al.*, 1990 *in* ARARIPE & FEIJÓ, 1994).

A subunidade 01 é correlacionada à unidade Açú 3 e compreende arenitos arcoseanos médios, grossos a conglomeráticos de coloração predominantemente avermelhada, por vezes esbranquiçados, dispostos em matriz silte-argilosa. Sua granulometria diminui da base para o topo, e apresentam-se moderadamente selecionados. Por vezes, observam-se fraturas com direção SE-NW.

A subunidade 02 pode também ser correlacionada com a unidade Açú 3 e é composta por arenitos arcoseanos finos a médios, de coloração esbranquiçada a avermelhada, bem selecionados, compostos por grãos de quartzo e feldspato dispostos em matriz siltosa. Normalmente, estes arenitos encontram-se bastante fraturados, exibindo fraturas de direção NW-SE.

A subunidade 03 corresponde à unidade Açú 4, compreendendo argilitos e siltitos de coloração avermelhada a esverdeada. Na porção sul da área estudada, próximo ao embasamento cristalino, os argilitos avermelhados ocorrem geralmente capeando os arenitos arcoseanos da subunidade 01.

A subunidade 04 é correlacionada com a unidade Açú 4 e é composta por arenitos calcíferos de granulometria grossa e coloração esbranquiçada a amarelada, que ocorrem na zona de transição dos arenitos da Formação Açú com os calcários da Formação Jandaíra.



Esses calcários encontram-se sobrepostos aos arenitos da Formação Açú. Regionalmente essa unidade compreende calcarenitos e calcilitos bioclásticos. Os calcarenitos apresentam coloração creme a cinza, granulometria média a grossa e apresentam-se bastante compactados.

Os depósitos aluvionares compreendem sedimentos finos a grossos, inconsolidados, moderadamente a pobremente selecionados e de coloração esbranquiçada a amarronzada ou acinzentada, formando extensas áreas de planícies aluviais (relevo plano), com destaque para as aluviões do Rio Açú que se desenvolvem de forma bem mais expressiva. Rocha Filho (1992) caracterizou os depósitos de canal do rio Açú como constituídos por grãos subangulosos e subarredondados, parcialmente polidos e de média esfericidade transportados predominantemente por saltação, de fontes próximas e de origem ígnea, e que o mesmo segue lineamentos cenozóicos de direções N-S e NE.

Segundo Gauw (2004) a planície de inundação do rio Açú é composta predominantemente por sedimentos siltico-argilosos de coloração marrom-avermelhada, apresentando estruturas sedimentares do tipo laminação plano-paralela, gretas de contração e marcas de raízes. No canal fluvial são encontrados sedimentos areno-cascalhosos, com estratificações cruzadas acanaladas relacionadas à migração de formas de leitos de crista sinuosa.

Os estudos realizados (MEDEIROS *et al.*, 2001) apresentam diferentes explicações para justificar as diferentes profundidades das rochas do embasamento. A figura 14 apresenta as isópacas da Formação Jandaíra e a figura 15 as isópacas da Formação Açú.

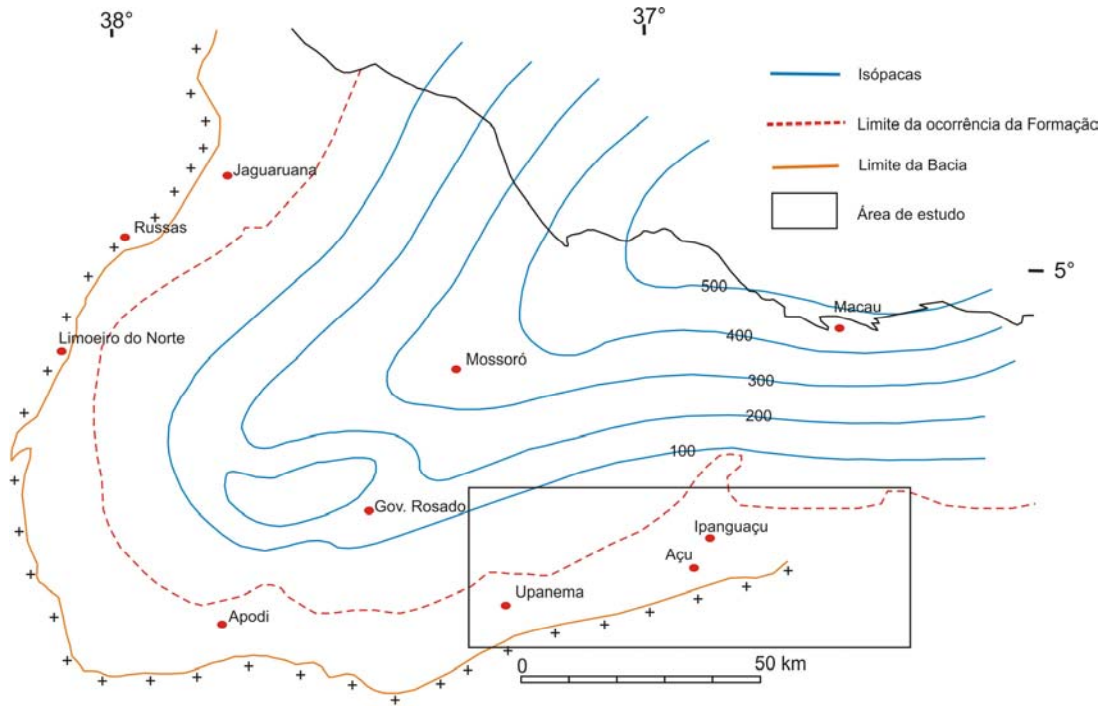
### **3. CONTEXTO HIDROGEOLÓGICO**

#### **3.1 - Evolução dos Conhecimentos Hidrogeológicos do Aquífero Açú**

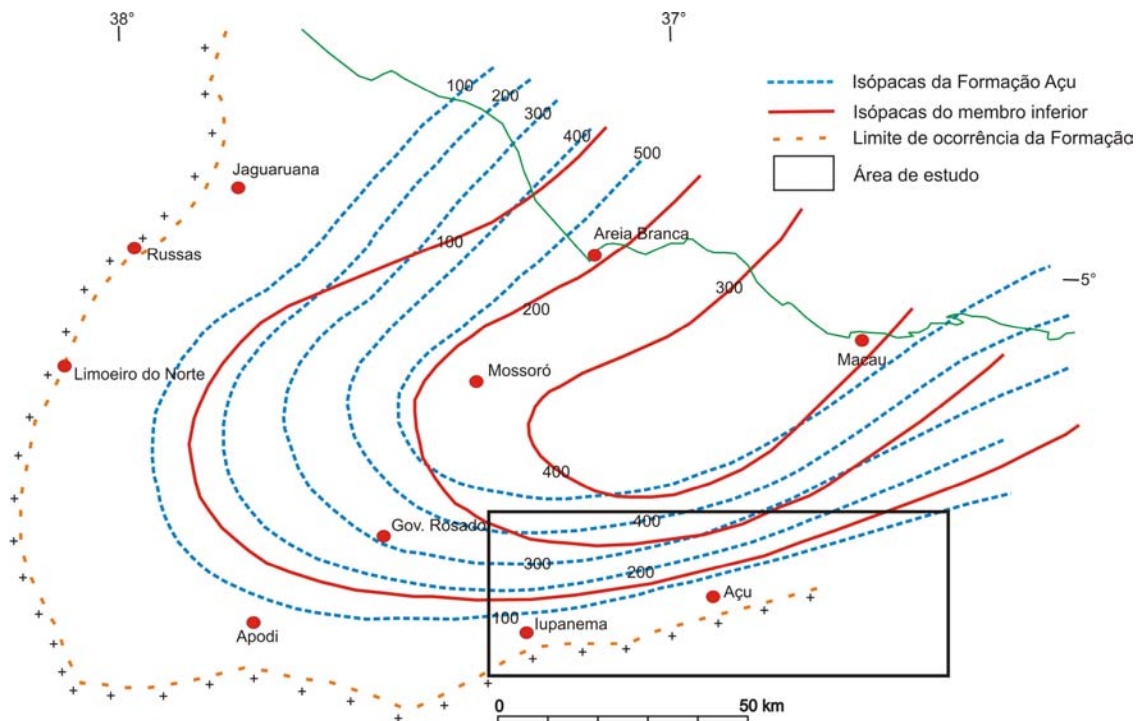
Os estudos realizados no início do século XX por Crandall (1910) e Sopper (1913) demarcam as primeiras bibliografias referentes aos recursos hídricos na bacia Potiguar. Poucas informações de conteúdo hidrogeológico são apresentadas nos referidos documentos.

Somente a partir de 1963, a SUDENE (Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste) juntamente com a Cooperação Técnica Francesa (ASMIC) iniciou um programa de formação de técnicos especializados no campo da hidrogeologia, geofísica e perfuração de poços na bacia Potiguar, denominada “Bacia Escola de Hidrogeologia”. Esse trabalho coordenado por Rebouças (1967) é considerado o estudo hidrogeológico pioneiro da bacia Potiguar no qual são feitas as primeiras avaliações dos parâmetros hidrodinâmicos dos aquíferos Açú e Jandaíra.

Rodis (1967) realizou estudo hidrogeológico para determinar a disponibilidade e a qualidade da água subterrânea que ocorre no vale do Açú e adjacências. Na época apenas um poço foi encontrado penetrando o aquífero Açú com profundidade de 26,6 m, localizado na área da Prefeitura de Ipanguaçu e produzindo baixa vazão.



**Figura 14 - Mapa de Isopacas da Formação Jandaíra. Fonte com modificações Sampaio & Schaller (1968).**



**Figura 15 - Mapa de Isópacos da Formação Açú. Fonte com modificações Sampaio & Schaller (1968).**

Após o término do Projeto Bacia Escola, a SUDENE aprofundou seus estudos hidrogeológicos através da elaboração de um modelo elétrico de simulação das respostas do aquífero Açú a algumas alternativas de exploração (FILHO, J. M., 1968). Para essa simulação foi escolhida a região de Mossoró em função de dados disponíveis dos poços exploratórios do Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM). Os resultados obtidos não foram considerados bons, já que os rebaixamentos dos níveis d'água nos poços foram exagerados e completamente fora da realidade (FILHO, J. M., 1968).

A partir de 1970, a Companhia de Águas e Esgotos do Rio Grande do Norte (CAERN) assumiu a direção do sistema de abastecimento público de Mossoró realizando o primeiro estudo hidrogeológico do aquífero Açú, em Mossoró, denominado de “Estudos Hidrogeológicos para Ampliação do Abastecimento d'Água da Cidade de Mossoró” (CAERN/HIDROSOLOS, 1970). Este estudo representa uma primeira e importante avaliação do comportamento hidrodinâmico do aquífero na região de Mossoró.

Nas folhas 10 e 11 do Inventário Hidrogeológico da SUDENE (FILHO, J. M., 1971) são feitas considerações sobre o aquífero Açú tomando por base os parâmetros hidrodinâmicos obtidos na Bacia Escola, com exceção apenas da transmissividade do aquífero. Para este parâmetro, foi avaliada uma transmissividade de  $5 \times 10^{-5} \text{ m}^2/\text{s}$ .

Em 1972, a AQUA-PLAN (Estudos, Projetos e Consultoria), contratada pela CAERN, concluiu o projeto de abastecimento de água de Mossoró, realizando na oportunidade cálculo de interferência entre poços, com resultados até certo ponto duvidosos, porém suficientes para mostrar a viabilidade do abastecimento de Mossoró com água subterrânea.

Entre 1977 e 1983, aproximadamente, a PLANAT (Estudos, Projetos e Consultoria) prestou serviços à CAERN, fazendo essencialmente pesquisa e definição de mananciais subterrâneos, além do acompanhamento e definição da capacidade de produção de poços profundos penetrando o aquífero Açú.

BEZERRA (1980) realizou estudos na cidade de Mossoró para a PLANAT, ressaltando o fenômeno de drenança vertical entre os aquíferos Açú e Jandaíra.

O Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (IPT), 1982, atualizou os conhecimentos hidrogeológicos dos aquíferos Açú e Jandaíra do Rio Grande do Norte até 1982, propondo um zoneamento hidrogeológico do aquífero Açú, que na borda sul da bacia Potiguar (zona de afloramento da Formação Açú) é reconhecido como a zona principal de recarga de todo o sistema aquífero, tendo o mesmo sido considerado nesta zona como um aquífero livre com características bastante modestas em termos potenciais, cujas potencialidades dos poços estariam limitadas a vazões da ordem de  $10 \text{ m}^3/\text{h}$ .

Mistreta (1984) aborda as interconexões hidráulicas entre os aquíferos Açú e Jandaíra, delimitando as áreas onde o aquífero Jandaíra recebe contribuição d'água por drenança vertical, e aquelas onde este processo é o inverso. Apresenta, também, uma caracterização das águas do aquífero Jandaíra quanto a sua adequação para o consumo animal e humano, irrigação e industrial.

Feitosa (1986) desenvolveu um programa de computador para avaliar a transmissividade do aquífero Açú a partir das descargas e dos rebaixamentos observados numa bateria de poços na região de Mossoró.

Foi perfurado um poço na planície aluvial do Açú na sede da EMPARN (Empresa de Pesquisa Agro-Pecuária do Rio Grande do Norte) com 30 m de profundidade penetrando o aquífero Açú com capacidade de produção de  $250 \text{ m}^3/\text{h}$  e águas de boa qualidade (condutividade elétrica de  $728 \mu\text{S}/\text{cm}$  e águas do tipo C2S1 para irrigação) conforme VARELA & LOPES (1987).

Varela (1994), em uma síntese dos mananciais subterrâneos do estado, chama a atenção para a inesperada potencialidade da porção norte da faixa de afloramento da Formação Açú, entre as cidades de Apodi e Açú. Este autor refere-se a recentes pesquisas da CDM/RN que conduziram à perfuração de poços com profundidade entre 70 e 120 metros e descargas de até 100 m<sup>3</sup>/h, nas vizinhanças das cidades de Apodi, Caraúbas e Açú.

FEITOSA (1996) utilizando um modelo analítico de inversão denominado de SUPES (Superposição de Escoamento) desenvolvido pelo LABHID/UFPE (Laboratório de Hidrogeologia), avaliou a transmissividade e o coeficiente de armazenamento do aquífero Açú, permitindo apresentar um zoneamento de transmissividade compatível com os conhecimentos geológicos que se tem do aquífero Açú da região de Mossoró.

Foi feita uma atualização dos conhecimentos hidrogeológicos e hidroquímicos da bacia Potiguar com base nos resultados do cadastramento de poços e de resultados de análises químicas realizados pela CDM/RN até o ano de 1997 (SERHID/RN, 1997; SERHID/RN, 1998A e SERHID/RN, 1998B). Uma indicação das potencialidades e qualidade das águas do aquífero Açú na borda sul da bacia Potiguar é apresentada nos respectivos relatórios.

Medeiros *et al.* (2001) realizaram estudos geoestruturais e geofísicos na borda sul da bacia Potiguar, no trecho entre Upanema e a fronteira com o estado do Ceará com a definição da estrutura geológica do terreno e caracterização das espessuras da Formação Açú na sua zona de afloramento onde o aquífero Açú comporta-se em geral como um sistema livre.

Em apoio ao Projeto de Integração da Bacia do Rio São Francisco com as bacias hidrográficas do Nordeste Setentrional o Ministério da Integração Nacional realizou, através da Fundação de Apoio ao Desenvolvimento da Universidade Federal de Pernambuco-FADE, uma avaliação preliminar da recarga sustentável dos aquíferos Açú e Jandaíra e uma modelagem do fluxo regional do setor ocidental da bacia Potiguar (MI, 2002).

De Melo & Stein (2003) realizaram estudo hidrogeológico e hidrogeoquímico na borda sul da bacia Potiguar no trecho de afloramento da Formação Açú compreendido entre Upanema e a fronteira com o estado do Ceará. A taxa de recarga do aquífero Açú foi avaliada em 5,5% do total precipitado e foi efetuado um zoneamento das potencialidades hidrogeológicas considerando a produtividade de poços e salinização das águas.

### 3.2 - Caracterização Hidrogeológica Regional

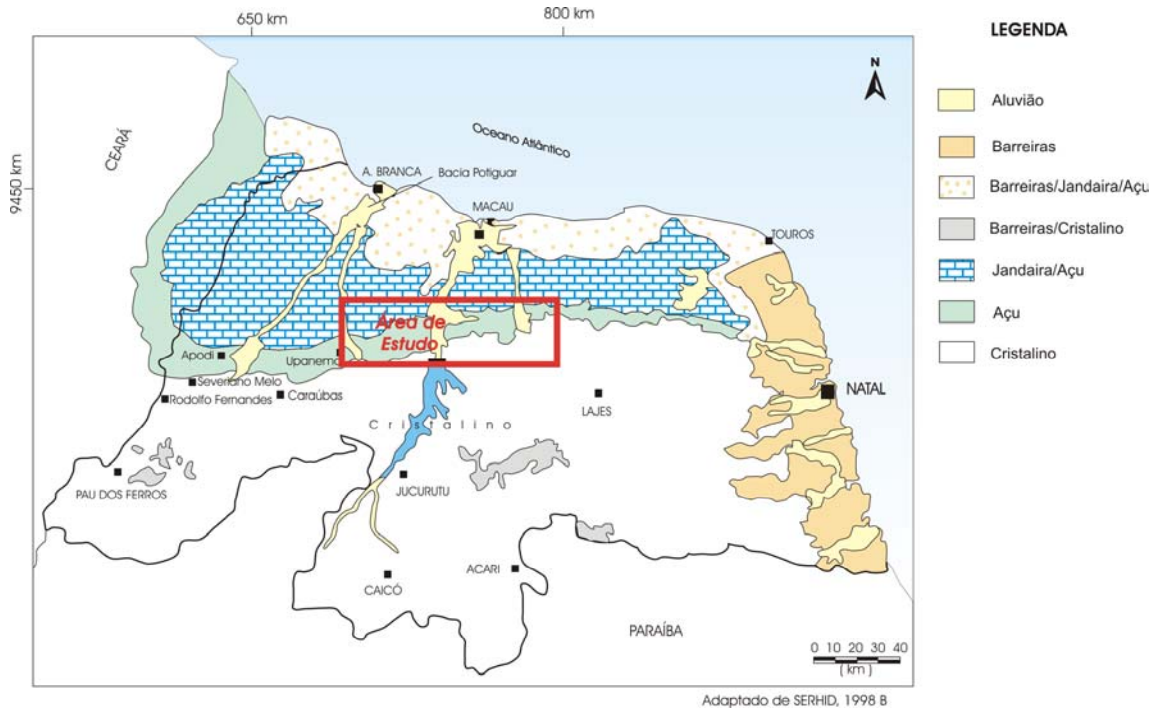
A hidrogeologia regional foi elaborada com base nos estudos regionais discutidos anteriormente, em especial os estudos da SERHID (1997; 1998A e 1998B) os quais fornecem uma visão mais consolidada, abrangente e atual da hidrogeologia regional.

Será dada uma visão geral sobre a hidrogeologia regional com ênfase ao aquífero Açú e às unidades que apresentam alguma relação com o aquífero Açú na borda sul da bacia Potiguar.

Neste contexto convém destacar os seguintes sistemas aquíferos (figura 16):

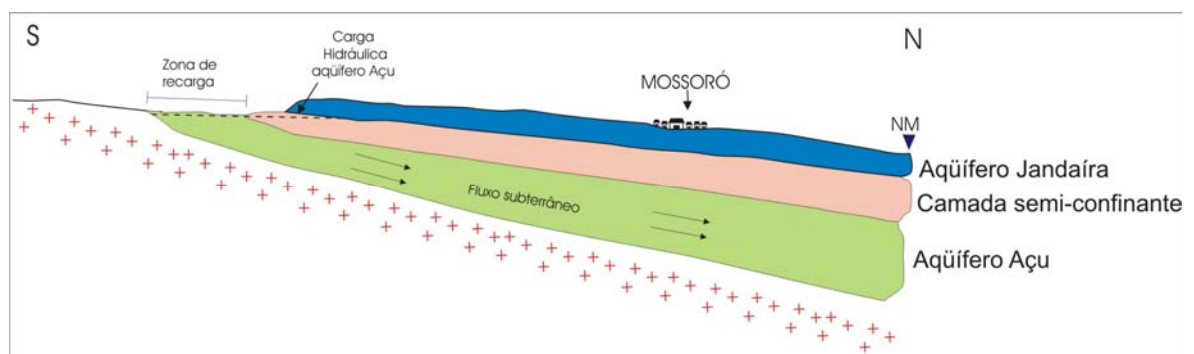
- costa leste do estado do Rio Grande do Norte: Aluvião/Barreiras; Barreiras.
- bacia Potiguar: Aluvião/Barreiras/Jandaíra/Açú; Aluvião/Jandaíra/Açú; Aluvião/Açú; Barreiras/Jandaíra/Açú; Jandaíra/Açú; Açú.
- embasamento cristalino: Aluvião/Cristalino; Barreiras/Cristalino; Cristalino.





**Figura 16 - Sistemas Aquíferos do Rio Grande do Norte.**

A figura 17 apresenta uma seção regional esquemática da bacia Potiguar que mostra as principais unidades hidrogeológicas e a zona principal de recarga do aquífero Açú, que corresponde à zona de afloramento da Formação Açú. Além da faixa de afloramento, o aquífero Açú ocorre em todo o restante da bacia, capeado pela Formação Açú superior e pelos calcários Jandaíra, atingindo uma área total de cerca de 22.000 km<sup>2</sup> na parte emersa da bacia.



**Figura 17 - Seção esquemática da Bacia Potiguar. Fonte com modificações: Rebouças, (1967).**

### 3.2.1 - Aquífero Jandaíra

No estado do Rio Grande do Norte o aquífero Jandaíra abrange uma área de aproximadamente 15.598 km<sup>2</sup>, incluindo aí, as zonas recobertas pelo Grupo Barreiras, aluviões e dunas, que totalizam cerca de 5.980 km<sup>2</sup>. A Formação Jandaíra apresenta uma ampla variação litológica, tanto vertical como horizontalmente, sendo constituída por calcários cinzas e cremes, margas,

siltitos, folhelhos, argilitos e dolomitos. O aquífero Jandaíra localiza-se na porção superior da seqüência carbonática da Formação Jandaíra, dispõe-se subhorizontalmente, com espessuras variando de 50 a 250 metros (IPT, 1982). Trata-se de um aquífero essencialmente livre, heterogêneo, hidraulicamente anisotrópico e de circulação cárstica em seu interior

O aquífero Jandaíra é limitado em sua porção inferior por sedimentos pouco permeáveis pertencentes à base da Formação Jandaíra e topo da Formação Açú, compostos por argilas arenosas, argilas siltosas, argilitos, folhelhos, margas, calcarenitos e calcários compactados, que funcionam como camadas confinantes ou semiconfinantes do aquífero Açú.

### 3.2.2 - Aquífero Açú

A Formação Açú apresenta-se essencialmente arenosa na base, graduando para sedimentos mais pelíticos em direção ao topo. O aquífero Açú corresponde à porção inferior, essencialmente arenosa, sendo constituído de arenitos predominantemente grosseiros a conglomeráticos na base, passando a arenitos médios na porção intermediária e arenitos mais finos no topo, com uma argilosidade continuamente crescente no sentido vertical.

O aquífero Açú constitui o mais importante sistema aquífero da bacia Potiguar, aflorando na borda sul da bacia ao longo de uma faixa marginal com largura variando entre cerca de 5 km, no extremo leste, e mais de 20 km, no extremo oeste. Esta, conforme já assinalado anteriormente, é a região principal de recarga do aquífero.

Este aquífero foi estudado na borda sul da bacia Potiguar no trecho entre Upanema e a fronteira com o estado do Ceará com a elaboração do mapa geológico-estrutural, baseado em dados gravimétricos, sondagens elétricas e perfis de poços, o qual evidencia a ocorrência de altos e baixos estruturais que exercem grande influência nas espessuras saturadas do aquífero (MEDEIROS *et al.*, 2001), figura 18. Isto condiciona a ocorrência de setores com diferentes transmissividades hidráulicas e diferentes possibilidades hidrogeológicas em termos de produtividade de poços e armazenamento de águas subterrâneas.

Na estimativa da recarga das águas subterrâneas foram aplicadas diferentes metodologias como forma de checagem e ajustamento de resultados, que incluiu balanço hidroclimatológico; aplicação da Lei de Darcy; variação do nível potenciométrico e balanço de cloreto, com a obtenção de valores de mesma ordem de grandeza, em média de 5,5% do total precipitado na área estudada (DE MELO & STEIN, 2003).

As águas infiltram-se na zona de afloramento da Formação Açú e seguem no sentido de sul para norte em direção ao mar. O aquífero Açú na sua zona de afloramento é referido como sendo do tipo livre. Nos demais domínios da bacia Potiguar o mesmo apresenta condições de semiconfinamento ou confinamento, o que ocorre quando as camadas argilosas da porção superior da Formação Açú e/ou porção basal da Formação Jandaíra lhe conferem esse caráter.

Dependendo das diferenças de cargas hidráulicas entre os aquíferos Açú e Jandaíra tem-se a ocorrência de drenança vertical ascendente ou descendente. Neste último caso, a carga hidráulica do aquífero Açú é inferior à do Jandaíra e o fenômeno de drenança ascendente ocorrerá quando a carga potenciométrica do Açú for superior à do Jandaíra.

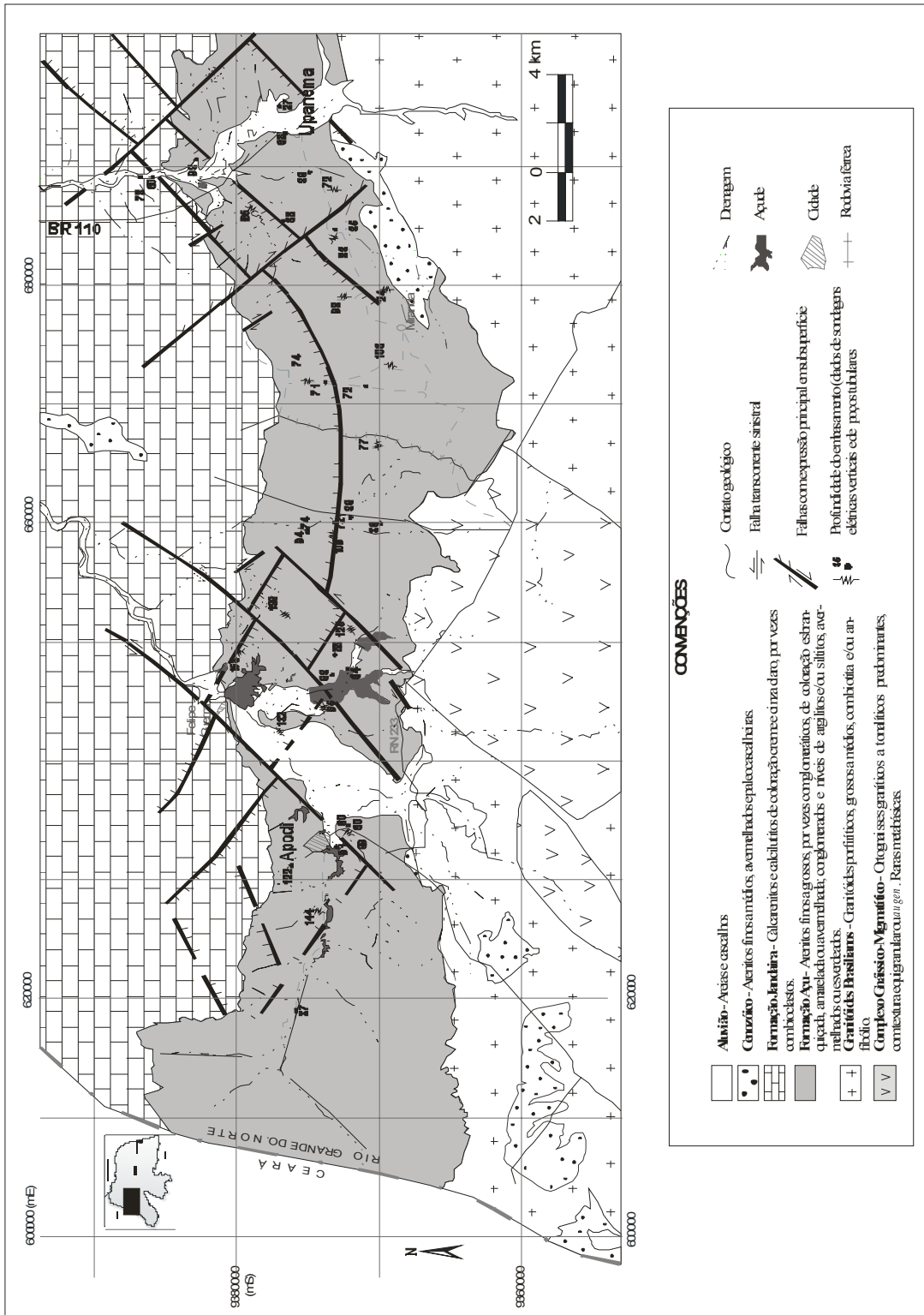


Figura 18 - Arcabouço Estrutural da Bacia Potiguar. Trecho Apodi-Upanema.

Na bacia Potiguar distinguem-se duas regiões de conhecimento do aquífero Açú, separadas grosseiramente pelo vale do rio Açú ou, mais precisamente, separadas pela grande falha de Carnaubais:

- Região de Mossoró, a oeste, onde o aquífero é mais bem conhecido;
- Plataforma Leste ou plataforma de Touros, isto é, a leste do rio Açú, onde este aquífero ainda é pouco conhecido segundo os estudos realizados. Neste caso, sabe-se que os arenitos da Formação Açú estão provavelmente na maior parte de sua ocorrência assentados diretamente sobre o embasamento cristalino e apresentam espessuras relativamente bem mais reduzidas.

A área de estudo está inserida na parte central da borda sul da bacia Potiguar.

Segundo Feitosa (1996), o aquífero Açú na região de Mossoró estava sendo captado em 1996 por 68 poços, com descarga total da ordem de  $45.9 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{ano}$ . Admitindo esta taxa de bombeamento de forma contínua, essa descarga anual poderia ser mantida durante os próximos 20 anos, embora à custa de níveis dinâmicos entre 130 e 205 metros em Mossoró.

Convém assinalar que a região de Mossoró vem apresentando um considerável desenvolvimento econômico, com base nas explorações de petróleo, sal e na agricultura irrigada, acarretando numa crescente demanda da água oriunda do aquífero Açú. Dessa maneira, um incremento acentuado nas descargas bombeadas foi inevitável, resultando em acentuados abaixamentos do nível potenciométrico do aquífero e bombeamento em regime de exaustão.

Outro domínio, nessa região, onde o aquífero Açú foi bastante solicitado, é na área da antiga empresa Mossoró AgroIndustrial S/A (MAISA), localizada a oeste da cidade de Mossoró, através de poços profundos (da ordem de 800 m ou mais), produzindo vazões de até  $400 \text{ m}^3/\text{h}$ . Atualmente, é possível que tenha havido uma redução nas descargas bombeadas com o conseqüente alívio nos abaixamentos.

Essa área onde o aquífero Açú é bastante solicitado localiza-se a cerca de 70 km ao norte da zona de afloramento da Formação Açú, zona principal de recarga do aquífero Açú e que corresponde à parte da área objetivo deste trabalho. Considerando as propriedades do aquífero (confinado), pode-se supor que, após mais de 28 anos de intenso bombeamento, devem ter ocorrido significativos rebaixamentos nestas distâncias. Isto significa dizer que poderiam ser esperadas alterações significativas do nível freático na zona de recarga do aquífero, em decorrência de sua exploração na região de Mossoró (SERHID, 1998A). Vale ressaltar que essas informações datam de 1996.

Atualmente o abastecimento público da cidade de Mossoró é feito com o uso conjunto de águas superficiais e subterrâneas. As águas superficiais são provenientes da barragem Armando Ribeiro Gonçalves e contribuem com uma expressiva parcela de água no suprimento de Mossoró. Assim sendo, em termos potenciais, o aquífero Açú deve estar sendo menos solicitado.

Os aquíferos Açú e Jandaíra estão separados por uma camada semipermeável (aquitard) ou impermeável, constituída por diferentes litologias, correspondentes ao topo da Formação Açú e à base da Formação Jandaíra. As principais litologias desta camada são argilas arenosas, argilas siltosas, argilitos, folhelhos, margas, calcarenitos e calcários compostos, com eventuais intercalações de lentes arenosas a diferentes níveis.

Esta camada funciona como camada confinante do Aquífero Açú e dependentemente das diferenças de carga é responsável por uma entrada (drenança vertical descendente) ou saída (drenança vertical ascendente) de água do aquífero Açú com relação ao aquífero Jandaíra. Com

base na composição litológica e nos resultados obtidos de estudos já realizados, a condutividade vertical desta camada pode variar de  $1 \times 10^{-8}$  a  $1 \times 10^{-10}$  m/s. A área de ocorrência da camada semiconfinante coincide a grosso modo com a área de ocorrência da Formação Jandaíra.

### 3.2.3 - Aquífero Cristalino

As rochas do embasamento cristalino ocorrem ao sul da bacia Potiguar em toda a extensão do estado do Rio Grande do Norte. As rochas cristalinas dão origem ao aquífero fissural, que apesar de mau produtor de água, muitas vezes é a única solução disponível para abastecimento de pequenas comunidades. Os poços perfurados no aquífero fissural produzem vazão, em média, de  $3 \text{ m}^3/\text{h}$ .

Trata-se de um aquífero tipicamente anisotrópico, onde as águas estão armazenadas nas zonas de fraqueza das rochas (fendas e fraturas). As águas deste aquífero são, em geral, de salinidade elevada, constituindo esta, a razão principal da utilização mais restrita destas águas no abastecimento humano. Este sistema aquífero está presente nos municípios de Itajá, Angicos e na porção sul dos municípios de Upanema e Ipanguaçu. A área de estudo tem como limite na porção leste o embasamento cristalino no município de Afonso Bezerra.

### 3.2.4 - Aquífero Aluvial

No estado do Rio Grande do Norte pode-se distinguir duas situações para os depósitos aluviais que constituem aquíferos:

- (a) aluviões que ocorrem sobre as rochas cristalinas;
- (b) aluviões que se desenvolvem sobre os sedimentos Barreiras na costa leste;
- (c) aluviões que ocorrem na bacia Potiguar.

Nos casos (a) e (b) o aquífero aluvial é, geralmente, pouco desenvolvido, ocorrendo em faixas de largura entre 50 e 400 metros e espessuras da ordem de 7 metros ao longo do leito dos principais rios. O conhecimento do aquífero aluvial sobre as rochas cristalinas é bastante importante no âmbito deste trabalho, já que esses aquíferos, em muitos casos, têm continuidade na bacia Potiguar e podem apresentar expressivas contribuições de águas subterrâneas para o aquífero Açú.

Os perfis do terreno são formados de sedimentos essencialmente arenosos na base (areias grossas de seleção média, com cascalho ou pedregulho grosso e finas intercalações argilosas) até aproximadamente 4 m, e na parte superior das aluviões predominam areias finas a médias por vezes bastante argilosas. Existem casos em que toda a porção superior é predominantemente argilosa, caracterizando um certo confinamento dos terrenos arenosos subjacentes. A recarga dos aluviões dá-se diretamente através das precipitações e pelo próprio fluxo superficial dos rios nos períodos de cheia. O principal exutório desses reservatórios é a evapotranspiração. Os poços de captação de água produzem vazões de até  $12 \text{ m}^3/\text{h}$ .

Entre os aquíferos aluviais da bacia Potiguar convém destacar aqueles que ocorrem na planície aluvial do Apodi, na planície aluvial de Açú/Carnaubais, além das aluviões da região de Upanema e da região de Afonso Bezerra. Com exceção das aluviões do Apodi, os demais têm influência direta na área de estudo.

### 3.3 - Hidrogeologia da área de estudo

A hidrogeologia da área de estudo foi elaborada com base nos trabalhos existentes e nas informações do banco de dados da SERHID/RN e arquivo de dados da CAERN.

A área de estudo corresponde à região de afloramento da Formação Açú, na borda sul da bacia Potiguar, que se estende desde Afonso Bezerra, a leste, até Upanema a oeste. Para efeito de caracterização hidrogeológica serão considerados, além da Formação Açú na sua zona de afloramento, a Formação Jandaíra, as aluviões e o embasamento cristalino, como forma de melhor compreender o comportamento hidrogeológico e hidrogeoquímico no domínio da área de estudo ou mais especificamente no aquífero Açú.

De acordo com o banco de dados da SERHID/RN, banco de dados da CPRM (SIAGAS) e cadastro realizado mais recentemente (que será integrado ao SIAGAS), e arquivo de dados da CAERN, existem na área de estudo 686 poços (figura 19). A maioria desses poços está situada no município de Açú (382), seguido de Upanema (111), Afonso Bezerra (102) e Ipanguaçu (81).

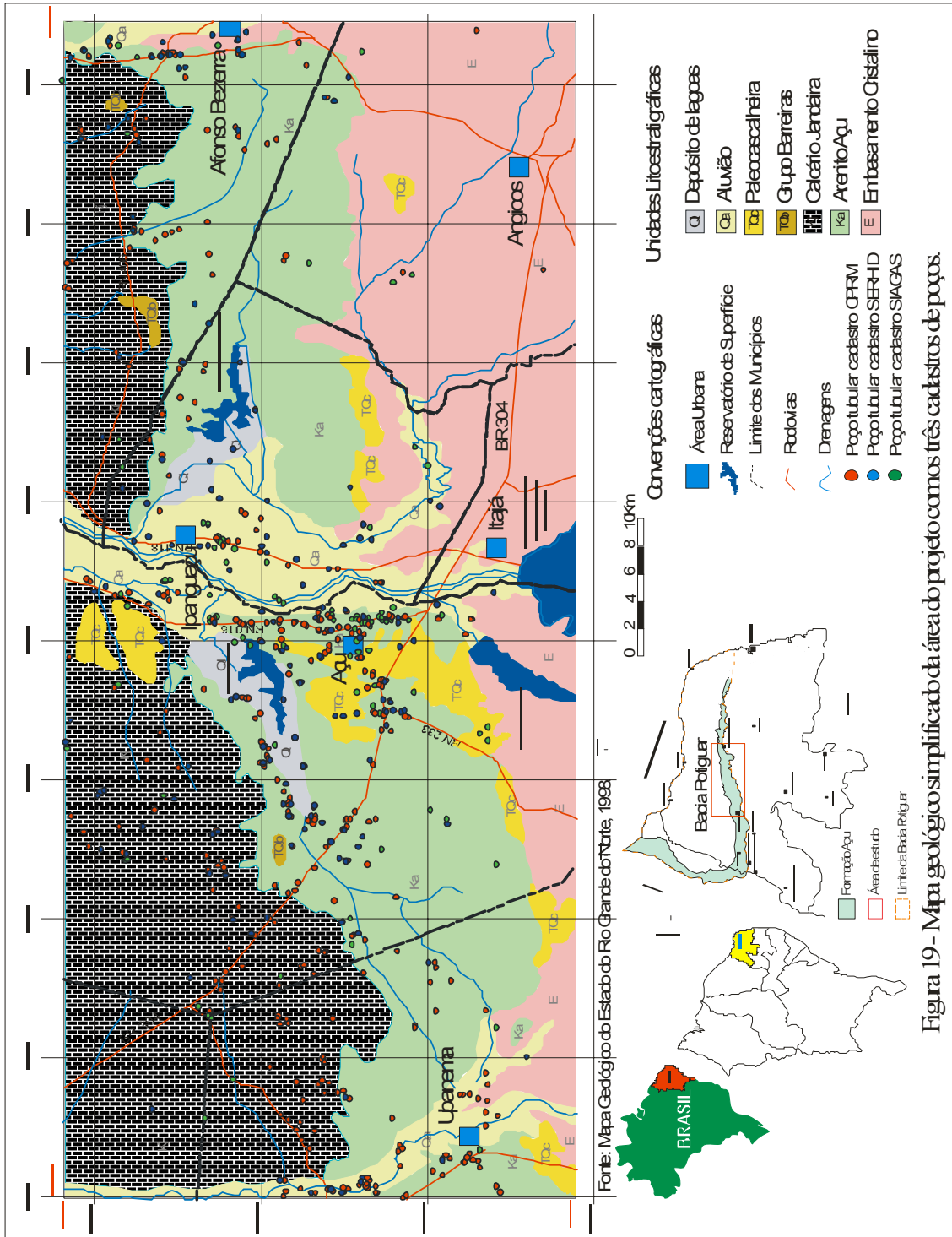
Entre esses, 126 poços apresentam disponibilidade do perfil litológico, o que corresponde a um percentual de 18% (figura 20). O número de poços com perfil litológico no município de Açú é de 77 unidades. No caso de Afonso Bezerra existem 30 poços com perfis; Upanema com 13 poços e Ipanguaçu com 6 poços. Esses poços apresentam profundidades que variam de 20 m (poço PS0453 próximo à adutora Jerônimo Rosado, em Açú) a 154,0 m (Poço PSO 631 na fazenda Caraúbas, em Upanema).

A produtividade desses poços varia desde vazões insignificantes no caso de poços penetrando o aquífero cristalino até 60 m<sup>3</sup>/h no caso do poço PT01AFB, da CAERN, na localidade do assentamento Santa Maria no município de Afonso Bezerra, penetrando o aquífero Açú. A vazão específica deste poço é de 6,927 m<sup>3</sup>/h/m.

#### 3.3.1 - Características dimensionais do Aquífero Açú

Este tipo de análise será apresentado na fase posterior dos estudos, quando serão construídos mapas de isópacas da espessura e da espessura saturada do aquífero Açú. Percebe-se, entretanto, pelas características regionais e produtividades dos poços na área, existir um comportamento similar àquele observado nos estudos do aquífero entre Upanema e a fronteira com o estado do Ceará (MELO & STEIN, 2003), ou seja, parece haver uma tendência a aumento das espessuras da Formação Açú e da espessura saturada do aquífero Açú de sul para norte ou mais precisamente da faixa contígua às rochas cristalinas em direção às rochas carbonáticas da Formação Jandaíra, o que será verificado em etapa posterior do projeto.

O estudo geofísico desenvolvido por Medeiros *et al.*, 2001, revelam a presença na borda sul da bacia Potiguar de altos e baixos estruturais (figura 20 com grande influência nas espessuras da Formação Açú e espessura saturada do aquífero Açú. São apresentados três modelos estruturais possíveis (figura 21. De conformidade com esse estudo, o aumento das espessuras da Formação Açú na sua zona de afloramento, inicialmente é atribuído a paleorelevo do embasamento cristalino (figura 21-), em seguida a presença de estruturas tipo gráben é apresentada (figura 21 B e figura 21 C), admitindo-se, entretanto, que esta explicação estrutural seja a mais provável.



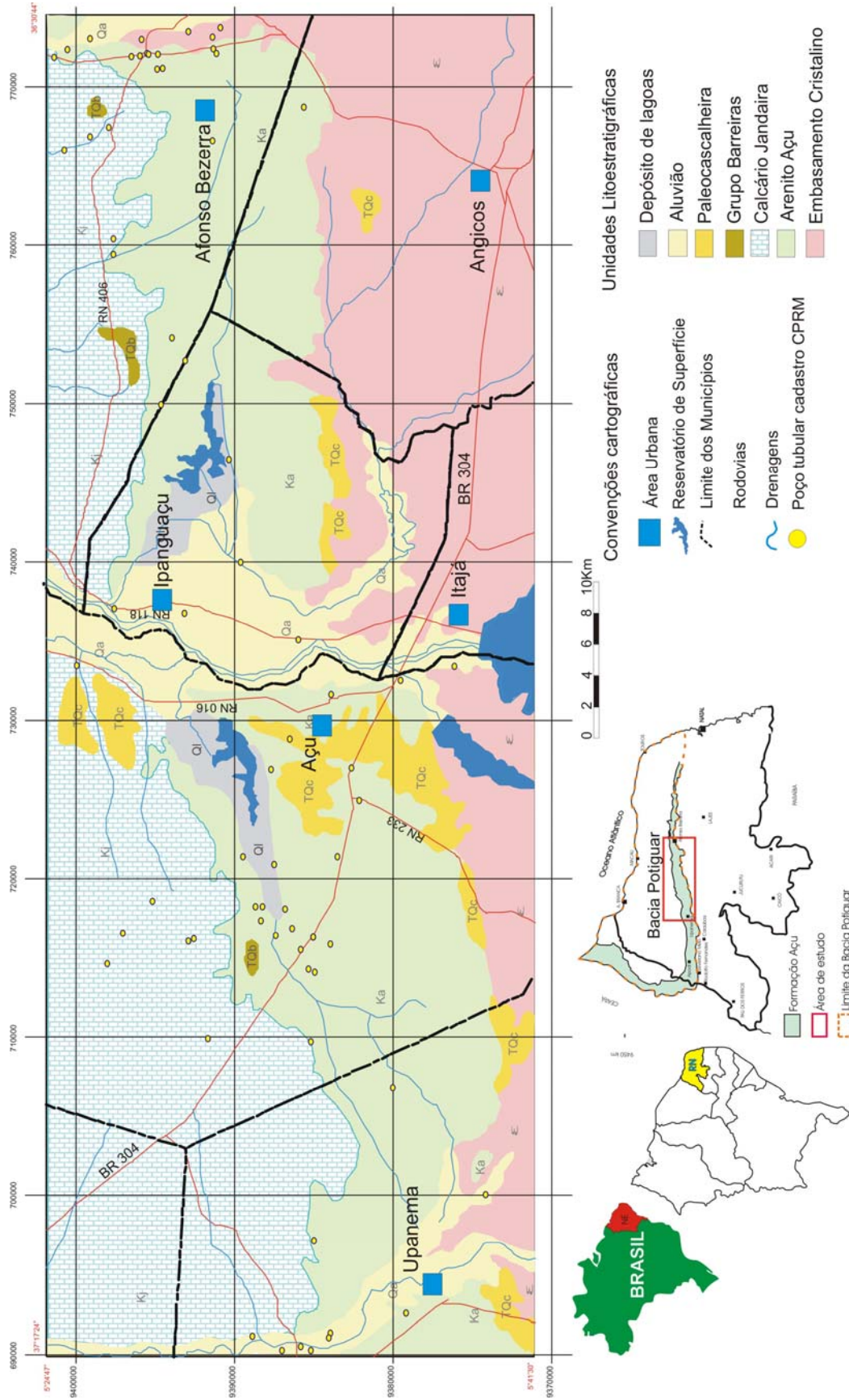
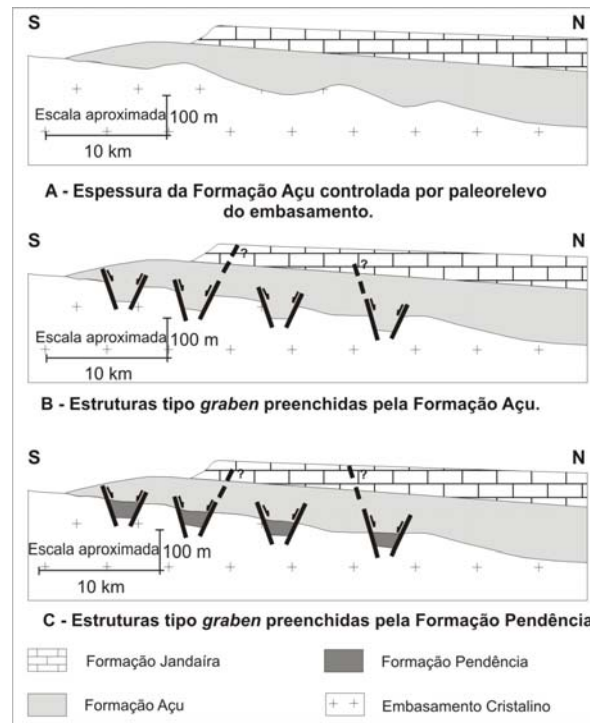


Figura 4.5: Mapa de poços que possuem perfil construtivo.





**Figura 21. Modelos de condicionamento estrutural-hidrogeológico na borda sudoeste da Bacia Potiguar. Fonte: Medeiros *et. al.* (2001).**

### 3.3.2. Características Hidrodinâmicas

A recarga do aquífero Açú se processa diretamente pela infiltração de águas de chuva que caem sobre a superfície do terreno e nele se infiltram. Provavelmente ocorre recarga por infiltração das águas do fluxo superficial (principalmente os rios principais: do Carmo, Açú e Mulungu). O processo de recarga poderá ser dificultado em alguns setores pela ocorrência de níveis argilosos no topo da Formação Açú, tal como se verificou nos estudos desenvolvidos na área adjacente estudada (MELO & STEIN, 2003).

De conformidade com os estudos regionais, o fluxo d'água subterrânea do aquífero Açú é dirigido de sul para norte, ou seja parte das proximidades do contato com o embasamento e segue em direção aos calcários da Formação Jandaíra, e em seguida continuam seu percurso para nordeste em direção ao mar. Este comportamento foi observado também nos estudos desenvolvidos por MELO & STEIN (2003), na borda sul da bacia Potiguar, no trecho entre Upanema e a fronteira com o estado do Ceará.

Não se dispõe de parâmetros hidrodinâmicos do aquífero Açú da área de estudo. Estes parâmetros serão apresentados posteriormente na fase seguinte dos estudos após a análise de resultados de testes de produção de poços existentes e análise dos resultados dos testes de aquífero que serão executados no âmbito deste projeto.

Quanto às reservas, disponibilidades e recursos renováveis (recarga), também serão avaliadas em fase posterior, mediante a elaboração de mapas potenciométricos, conhecimento dos parâmetros hidrodinâmicos (condutividade hidráulica, transmissividade e porosidade efetiva e ou coeficiente de armazenamento quando as condições de confinamento assim ficarem

definidas), variação sazonal dos níveis d'água (a serem obtidos em fase de monitoramento de níveis de água de poços) e montante da recarga das águas subterrâneas.

Neste caso (recarga) serão aplicadas diferentes metodologias já que se trata de um parâmetro de difícil avaliação, notadamente em regiões semi-áridas, como é o caso em apreço. É prevista a obtenção de medidas diretas de infiltração através de infiltrômetros ou lisímetros a serem instalados, e avaliações da recarga através do balanço hidroclimatológico, aplicação da lei de Darcy ao meio poroso saturado, variação sazonal do nível d'água e balanço de cloreto.

Os balanços hidroclimatológicos realizados sugerem taxas de infiltração muito baixas para o aquífero Açú, portanto parecem não se adequarem às condições de região semi-árida e com déficit hídrico muito elevado ou os valores dos parâmetros hidroclimáticos, com dados mensais, não permitiram uma indicação potencial da recarga (excedente hídrico) com uma ordem de grandeza aceitável.

### 3.3.3. Aspectos Hidrogeoquímicos, isotópicos e Qualidade das Águas

A hidrogeoquímica tem como objetivo identificar e quantificar os constituintes químicos das águas, estabelecendo uma relação com o meio circundante. Também, pode contribuir na avaliação dos recursos das águas subterrâneas indicando zonas de recarga e descarga de água e evidenciando aspectos do fluxo subterrâneo. Ainda, avaliar a origem e mecanismos da salinização das águas subterrâneas. A avaliação isotópica constitui uma ferramenta importante em contribuição à análise do fluxo subterrâneo e avaliação da recarga das águas subterrâneas.

Os aspectos hidrogeoquímicos relativos à área de estudo não serão apresentados neste diagnóstico pelo fato de não existirem dados suficientes para isto, como também nenhum trabalho foi desenvolvido anteriormente com este objetivo, o que também é válido para os aspectos isotópicos.

Estudos hidrogeoquímicos avaliando a origem e mecanismos da salinização das águas subterrâneas foram desenvolvidos na borda sul da bacia Potiguar, na zona de afloramento do aquífero Açú, especificamente na faixa adjacente à área objeto do presente trabalho, entre Upanema e a fronteira com o estado do Ceará (MELO & STEIN, 2003). Como se trata de áreas com características hidrogeológicas similares serão apresentadas a seguir algumas informações sobre os estudos realizados e resultados obtidos.

Os estudos realizados na faixa de afloramento do aquífero Açú, entre Upanema e a fronteira com o estado do Ceará, tiveram como base a interpretação dos resultados de análises químicas completas de 53 amostras de água, a maioria das quais no aquífero Açú, com amostragem também de águas do aquífero Jandaíra e das aluviões, além de água da lagoa do Apodi. Verificou-se que há uma diminuição da salinidade das águas subterrâneas do aquífero Açú de sul para norte no sentido do fluxo subterrâneo, o que provavelmente ocorre devido à recarga acumulada pelas águas de precipitação que propiciam a diluição progressiva dos sais à medida que se afasta do contato com as rochas cristalinas. Foram identificadas diferentes fácies hidroquímicas na direção do fluxo subterrâneo conforme a seguir: na faixa sul da área próximo ao contato com as rochas cristalinas as águas são cloretadas sódicas, enquanto que na faixa norte há um predomínio de águas cloretadas cálcicas ou bicarbonatadas cálcicas por influência das rochas carbonáticas situadas no limite norte ou até mesmo pela presença de sedimentos transicionais carbonáticos no próprio domínio da área. Percebeu-se que na direção do fluxo subterrâneo o cátion sódio muda de posição com o cátion cálcio e o ânion cloreto tende a ser substituído pelo ânion bicarbonato.

Com base nos mapas hidroquímicos e de qualidade das águas (escala 1:500.000) realizados

para o Plano de Recursos Hídricos do Estado do Rio Grande do Norte, a área de estudo (faixa Upanema-Afonso Bezerra) apresenta as seguintes características:

- O aquífero Açú na, faixa adjacente ao contato com as rochas cristalinas apresenta salinidade alta, com sólidos totais dissolvidos entre 1.000 e 2.000 mg/L;
- O aquífero Açú, na faixa adjacente aos calcários da Formação Jandaíra apresenta baixa a média salinidade, com sólidos totais dissolvidos inferior a 500 mg/L;
- As águas do aquífero Açú, na sua zona de afloramento, são boas a passáveis quanto a potabilidade segundo a concepção de Schoeller;
- As águas do aquífero Açú, na sua zona de afloramento, são na maior parte dos casos do tipo C2S1 e C3S1 quanto ao uso na irrigação, ou seja, são águas que em grande parte dos casos merecem cuidados quanto à salinização de solos.

### 3.3.4. Aspectos da vulnerabilidade e dos riscos de contaminação

A vulnerabilidade e os riscos de contaminação das águas subterrâneas serão apresentados de forma completa em fase posterior dos estudos. Neste diagnóstico, são apresentadas considerações teóricas, possibilidades e informações contidas nos mapas de vulnerabilidade elaborados para o Plano de Recursos Hídricos do Estado do Rio Grande do Norte (SERHID, 1988B).

A vulnerabilidade das águas subterrâneas à contaminação apresentada para o Plano de Recursos Hídricos do Estado utilizou a metodologia de reconhecimento GOD, segundo Foster (1987), que engloba, sucessivamente, o conhecimento de três fatores principais:

- Tipo de ocorrência da água subterrânea (GROUNDWATER OCCURRENCE), ou seja, o tipo de aquífero correspondente;
- As características dos estratos acima da zona saturada (OVERLYING LITHOLOGY), em termos de grau de consolidação e tipo litológico;
- A profundidade do nível da água subterrânea (DEPTH TO GROUNDWATER).

De acordo com a SERHID (1988B) a profundidade das águas subterrâneas do aquífero Açú está em geral situada a 20 m, com possibilidades de se situarem a profundidades menores no domínio da planície aluvial do Açú. Quanto à vulnerabilidade, o aquífero Açú ficou identificado como de vulnerabilidade moderada a elevada.

Como fonte potencial de contaminação das águas subterrâneas da área de estudo pode-se citar nesta primeira avaliação as atividades urbanas e as atividades agrícolas. Os municípios inseridos na área de estudo estão com suas áreas urbanas localizadas em depósitos aluvionares, bastante vulneráveis ao processo de contaminação. No caso da cidade de Açú, o fluxo superficial perene e de grande vazão do rio Açú poderá estar contribuindo na redução ou retardando o desenvolvimento do processo de contaminação pela maior oportunidade de diluição dos contaminantes. O município de Upanema possui sua área urbana localizada às margens do rio do Carmo e existe uma grande possibilidade de que efluentes e resíduos sólidos gerados pelo adensamento populacional sejam despejados nos cursos de água de superfície. Estes despejos podem afetar diretamente os reservatórios de água de subsuperfície através do fluxo descendente natural no meio poroso.

#### 4. INFORMAÇÕES PARA PLANEJAMENTO E EXECUÇÃO DO PROJETO

##### Deverão ser utilizadas na revisão geológica e demais atividades:

- a) Cartas topográficas da SUDENE (1:100.000) de Mossoró (897), Açú (975), Macau (898) e Augusto Severo (974) atualizadas e digitalizadas em *AutoCad* pela SERHID/RN.
- b) Imagens de Satélite órbita/ponto 215/64, Landsat 5, 30 de julho de 1988 e Landsat 7 ETM+, 30 de agosto de 2001.
- c) Banco de dados do cadastro de poços da SERHID/RN;
- d) Banco de dados do cadastro de poços do SIAGAS;
- e) Arquivo de dados da CAERN;
- f) Banco de dados da Pro-Poço – Perfuração de Poços S/A

##### Sugestões para o mapeamento geológico e estrutural

- a) Efetuar mapeamento geológico da área de afloramento da Formação Açú na escala 1:100.000 e delimitar as zonas ou fácies argilosas e arenosas;
- b) Utilizar perfis dos poços como auxiliar na identificação de unidades geológicas aflorantes;
- c) Aplicar prospecção geofísica como auxiliar na caracterização estrutural da área com a utilização dos métodos de eletrorresistividade e métodos gravimétricos. Sugere-se a realização de perfis de sondagens paralelos no sentido de sul para norte e regularmente distribuídos para se ter um reconhecimento mais amplo da profundidade do embasamento ou espessura da Formação Açú. Executar sondagens em apoio aos estudos geofísicos e que as mesmas sejam completadas como piezômetros para monitoramento dos níveis d'água e da qualidade das águas.

##### Sugestões para o cadastro e outras atividades hidrogeológicas

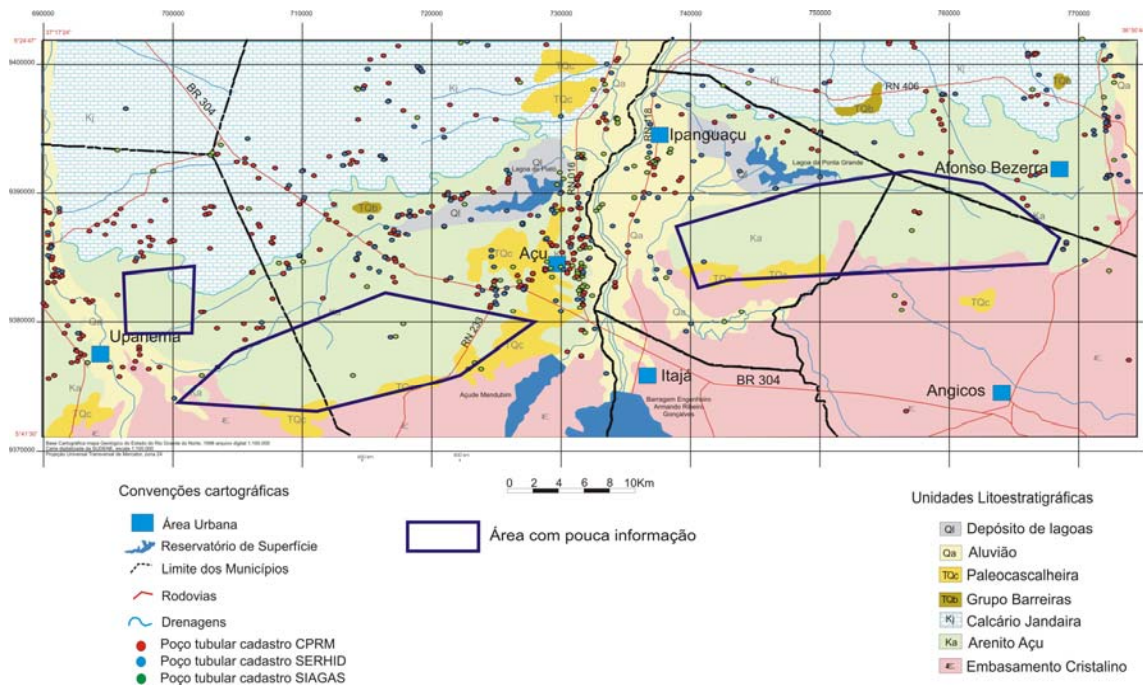
De conformidade com as informações levantadas até o momento, a maioria dos poços perfurados na área está concentrada a oeste do rio Açú, principalmente na parte mais central da área, ocorrendo também uma boa quantidade de poços na faixa mais a norte da área a leste do rio Açú até a altura de Afonso Bezerra. Toda a faixa sul da área de estudo contígua às rochas do embasamento cristalino, notadamente ao sul da lagoa da Ponta Grande, corresponde ao domínio com menor registro de poços perfurados (figura 22). Assim sendo, recomenda-se que sejam concentrados esforços na tentativa de encontrar mais poços que porventura existam nesses domínios. A figura 5 apresenta a situação dos poços perfurados de conformidade com os cadastros consultados (SERHID/RN, CPRM/SIAGAS).

Para a compilação dos banco de dados consultados nesta etapa, foram identificados e selecionados poços que podem estar cadastrados em mais de um banco de dados, ou seja, o mesmo poço pode apresentar mais de um registro. Utilizou-se como critério para a seleção dos mesmos as semelhanças das informações dos cadastramentos. A consolidação dessas informações será efetuada mediante investigações de campo.

Não existem informações hidrogeológicas e hidrogeoquímicas acerca da lagoa de Piató, situada ao norte da cidade de Açú, e também da lagoa da Ponta Grande, a leste de Ipanguaçu. **Assim sendo, recomenda-se a instalação de um sistema múltiplo de piezômetro à margem da lagoa de Piató com profundidades de 6 e 30 m para a obtenção de dados sobre variação de cargas hidráulicas e salinização das águas.**

De conformidade com os estudos realizados na borda sul da bacia Potiguar (DE MELO &

STEIN, 2003), na área adjacente à área do presente estudo, bem como pelas informações dos poços perfurados na faixa norte da zona de afloramento da Formação Açú, próxima ao contato com os calcários da Formação Jandaira, a faixa norte da área de estudo parece apresentar melhores condições hidrogeológicas se comparada com a faixa situada mais ao sul, próxima das rochas do embasamento cristalino. Uma evidência disto é o poço perfurado pela CAERN no assentamento Santa Maria, a noroeste da cidade de Afonso Bezerra, já próximo aos calcários, com profundidade de 85,0 m e capacidade de produção de 60,0 m<sup>3</sup>/h, vazão específica de 7,0 m<sup>3</sup>/h/m e com águas de boa qualidade (condutividade elétrica de 475 µS/cm).



**Figura 22. Destaque das áreas com poucos poços perfurados.**

Um segundo poço perfurado a 6 km a oeste de Afonso Bezerra, com 76,0 m, não apresentou bons resultados e não chegou a ser instalado por insuficiência de vazão. **Assim sendo, recomenda-se concentrar as atividades de perfuração e testes de aquífero principalmente nessa faixa mais produtora contígua aos calcários.** Quanto à faixa sul, próxima às rochas do embasamento cristalino, acredita-se que as informações de perfis dos poços já perfurados, e a execução de uma eventual sondagem de reconhecimento em domínio sem informação, associada a sondagens geofísicas, poderão permitir uma avaliação satisfatória das potencialidades no seu conjunto.

Tendo em vista a obtenção de informações sobre lâminas d'água efetivamente infiltradas no terreno e que possam recarregar as águas subterrâneas e a obtenção de dados pluviométricos associados às respectivas medições de infiltração **sugere-se a instalação de três infiltrômetros (ou lisímetros) e três pluviógrafos nos seguintes locais: margem sul da Lagoa de Piató, leste de Upanema e noroeste ou oeste de Afonso Bezerra.**

Visando a caracterização hidrogeoquímica da área, bem com os aspectos relativos à qualidade e salinização das águas, **sugere-se a coleta e a execução de 180 amostras de água a serem obtidas em três campanhas de campo nos meses de agosto/ 2005; março/ 2006 e julho/ 2006. Os locais de coleta deverão incluir poços tubulares rasos e profundos penetrando o**

**aquífero Açú, açudes e lagoas e águas de chuva (mês de março 2006), além de amostras de águas de poços tubulares situados no domínio dos calcários e das rochas cristalinas (neste caso, 5 amostras, em cada uma destas unidades, são suficientes).**

Em associação com as avaliações hidrogeoquímicas e em apoio à análise do fluxo subterrâneo e avaliação da recarga das águas subterrâneas serão efetuadas coletas de amostras de água e execução de análises isotópicas. **É prevista a coleta de 30 amostras de água com a determinação do oxigênio 18 e deutério.**

A ficha padrão de cadastro de poços a ser conduzida nos estudos visa um melhor conhecimento da infra-estrutura hídrica nos diversos setores da área de estudo. O anexo 02 apresenta o modelo de ficha sugerido para o referido cadastramento.

Visando a identificação e a caracterização das fontes potenciais de contaminação das águas subterrâneas foi elaborada uma ficha padrão apresentada no anexo 03.

## 5. BIBLIOGRAFIA COMPILADA

### 5.1 - Bibliografia referenciada e comentada

DE MELO, J. G. & STEIN, P.; Recursos Hídricos Subterrâneos da Formação Açú na Borda Sul da Bacia Potiguar-RN, Brasil, Faixa Upanema-Apodí. Fundação de Pesquisa e Cultura da UFRN - FUNPEC (Convênio CAERN – FUNPEC - UFRN). Natal, 2003.

FEITOSA, E. C.; A exploração do Aquífero Açú na Região de Mossoró – Caracterização da Situação Atual e Perspectivas de Atendimento da Demanda Futura. CPRM, Série Hidrogeologia: Pesquisa e Desenvolvimento, Brasília. Vol. I. 44p, 1996.

FILHO, J. M. Bacia Potiguar: Estudo por Analogia Elétrica das condições de Exploração das Águas Subterrâneas do Aquífero Açú na Região de Mossoró/RN. SUDENE, DD, Série Hidrogeologia N° 23, Recife, 1968.

FILHO, J. M.; Inventário Hidrogeológico Básico do Nordeste. Folha 10, Jaguaribe, NE. SUDENE, DD, Série Hidrogeologia n° 30, Recife, PE, 1971.

FILHO, J. M.; Inventário Hidrogeológico Básico do Nordeste. Folha 11, SUDENE, DD, Série Hidrogeologia n° 37, Recife, PE, 1971.

IPT; Estudo Hidrogeológico Regional Detalhado do Estado do Rio Grande do Norte-Relatório 15795 vol I, 1982.

MEDEIROS, W. E., JARDIM DE SÁ, E. F., MEDEIROS, V. C., LUCENA, L. R. F.;- Estrutura Geológica do Aquífero Açú na Borda Sul da Bacia Potiguar entre Apodí e Upanema, RN. Programa de Pós-Graduação em Geodinâmica e Geofísica. Relatório Técnico do Projeto: Recursos Hídricos Subterrâneos da Formação Açú aflorante na borda sul da Bacia Potiguar, RN (Faixa Upanema-Apodí)., 2001.

MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO; Diagnóstico da Situação Atual e Possibilidades de Ampliação da Exploração de Água subterrânea na Zona Oeste da Bacia Potiguar, Ministério da Integração Nacional, Fundação de Apoio ao Desenvolvimento da Universidade Federal de Pernambuco – FADE, UFPE, 2002.

RODIS, H.G. & ARAUJO, J.M.C.; Recursos d'água Subterrânea da Área do Vale do Açú. SUDENE, Serviço Geológico dos Estados Unidos, 41 p. Recife, 1967.

REBOUÇAS, A.C., MANUEL FILHO, J.; BENOIT, H.; Bacia Potiguar, Estudo Hidrogeológico-Ministério do Interior, superintendência do Desenvolvimento do Nordeste, Departamento de Recursos Naturais - Divisão de Hidrogeologia, 1967.

SERHID; Caracterização Hidrogeológica dos Aquíferos do Rio Grande do Norte. In: Plano Estadual de Recursos Hídricos do Rio Grande do Norte, Natal-RN. 96p Vol. 6, 1998A.

SERHID; Caracterização Hidroquímica dos Aquíferos do Rio Grande do Norte e Estudo de Vulnerabilidade. In: Plano Estadual de Recursos Hídricos do Rio Grande do Norte, Natal-RN. 52p Vol. 6, 1998 B.

SERHID; Os Recursos Hídricos Subterrâneos - Relatório Diagnóstico. In: Plano Estadual de Recursos Hídricos do Rio Grande do Norte. Relatório Diagnóstico. Natal-RN. 96p, 1997.

VARELLA NETO, P.L. & LOPES, V. L.; Relatório Final do Poço EMPARN I no município de Ipanguaçu; Companhia de Desenvolvimento de Recursos Minerais do Rio Grande do Norte - CDM/RN, Natal, 1987.

## **5.2 - Bibliografia disponível referenciada e não comentada**

ALMEIDA, F. F. M.; BHUSUI, Y.; BRITO NEVES, B. B. & FUCK, R. A.; Província estrutural brasileira. Atlas VII. Simpósio de Geologia do Nordeste: 363 – 991, 1977.

APOLUCENO, D. M.; Faciologia e Sistemas Depositionais das Formações Açú e Jandaíra, Cretáceo Superior da Bacia Potiguar, na região de Apodi, RN. Departamento de Geologia, UFRN, Natal/RN, Relatório de Graduação, 139p, 1995.

ARARIPE, P. T. & FEIJÓ, F. P.; Bacia Potiguar. Boletim Geociências PETROBRAS, Rio de Janeiro, 8 (1): p. 127-141, 1994.

ARCHANJO, C.J. & SALIM, J.-Posição da Formação Seridó no contexto estratigráfico regional (RN-PB). In: SBG, Simp. Geol. NE, 12, João Pessoa, Boletim, 270-271, 1986.

BERTANI, R. T.; COSTA, I. G. & MATOS, R. M. D. -Evolução tectono-sedimentar, estilo estrutural e habitat do petróleo na Bacia Potiguar. In: PETROBRAS (ed.). Origem e Evolução de Bacias Sedimentares. Rio de Janeiro, p.291-310, 1990.

BLANKENNAGEL, R.K.; Geologic summary and ground water potential of the Potiguar Basin in Rio Grande do Norte: Petrobras rept. 1579, Rio de Janeiro, 1962.

BRASIL.Ministério das Minas e Energia, Departamento Nacional de Produção Mineral, Universidade Federal do Rio Grande do Norte; Mapa Geológico do Rio Grande do Norte, 1998.

BRASIL.Ministério das Minas e Energia. Secretaria-Geral, Projeto RADAMBRASIL. Folhas SB. 24/25 Jaguaribe/Natal; geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1981.

BRITO COSTA, A. M. — Zoneamento Hidroquímico do Aquífero Cristalino do Rio Grande do Norte. Programa de Pós Graduação em Geociências, UFRN, Natal-RN. Dissertação de Mestrado, p.164., 2002.

CABY, R.; SIAL, A. N.; ARTHAUD, M. H. and VAUCHEZ, A.;Crustal evolution and the Brasiliano Orogeny in Northeast Brazil. In: Dallmeyer, R. D. & Lécorché, J. P. eds. The West African Orogens and Circum-Atlantic correlatives. Springer-Verlag: 373-397, 1991.

CARVALHO JÚNIOR, E. R.; Caracterização Hidrogeológica da Região Oeste de Apodi-RN. Departamento de Geologia, UFRN, Natal/RN, Relatório de Graduação, 85p., 1999.

CRUZ, W.B. da; Estudo Geoquímico Preliminar das Águas Subterrâneas do Nordeste do Brasil, Recife, SUDENE, 1973.

CUNHA, J.B. da & MILLO, J.L. Dados Climatológicos do Nordeste. Anexo IV - Dados de Evapotranspiração Média Diários. Versão Preliminar. SUDENE, Recife, 1984.

DANTAS, A.R.; Mapeamento Estrutural da Porção Central e Sudeste da Falha de Afonso Bezerra, Bacia Potiguar/RN, Relatório de Graduação, Depto de Geologia, UFRN, 2004.

FRANÇOLIN, J. B. L., SZATMARI, P.; Mecanismo de Rifting da Porção Oriental da Margem Norte Brasileira. Revista Brasileira Geociências, 17 (2): p. 196-207, 1987.

GAUW, D.W.; Análise Morfodinâmica do Canal Fluvial e Caracterização Faciológica e Geométrica dos Depósitos Recentes do Rio Assu; UFRN, Relatório de Graduação, 2004.

GURGEL, C. A. P.; Caracterização Hidrogeológica do Aquífero Açú na Região Norte de Caraúbas-RN. Departamento de Geologia, UFRN, Natal-RN, Relatório de Graduação, 97p, 2000.

IBGE-Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Demográfico-2000. Rio de Janeiro, 1992.

JARDIM DE SÁ, E. F.; A Faixa Seridó (Província Borborema, NE do Brasil) e seu significado geodinâmico na Cadeia Brasileira/Pan-Africana. Universidade de Brasília, Brasília. Tese de Doutorado, n3, 803p.; 1994.



JARDIM DE SÁ, E. F.; FUCK, R.; LETERRIER, J.; MARTIN, H.; SOUZA, Z. S.; MACEDO, M. H. F.; Geochemistry and geodynamic setting of the Paleoproterozoic G<sub>2</sub> granitoids in the Seridó Belt, NE Brazil: synorogenic or rapakivi-type anorogenic intrusions In: Symp. rapakivi gran. and related rocks. Belém, 1995, p. 46-47,1995.

MAIA, S. M. C.- Caracterização Hidrogeológica da Região Oeste de Upanema-RN.2001 Departamento de Geologia, UFRN, Natal/RN, Relatório de Graduação, 2001.

MATOS, R. M. D; LIMA NETO, F. F.; ALVES, A. C.; WAICK, R. N.; O Rifte Potiguar-Gênese, Preenchimento e Acumulações de Hidrocarbonetos. In: Seminário de Riftes Intracontinentais, 1, Rio de Janeiro, 1987, Anais, PETROBRAS/DEPEX. P160-197, 1987.  
MINISTÉRIO DA AGRICULTURA-MINISTÉRIO DO INTERIOR (SUDENE) – Mapa Exploratório -Reconhecimento de Solos - Estado do Rio Grande do Norte. Rio de Janeiro, 1968.

NASCIMENTO, J. M.; Captação de Afonso Bezerra. Companhia de Águas e Esgotos do Rio Grande do Norte (CAERN). Relatório Interno, 2002.

PRATES, M.; GATTO, L. C. S. M.; COSTA, M. I. P.-Geomorfologia.. Geologia. In: BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Projeto RADAMBRASIL. Levantamento de recursos naturais. Folha SB 24/25/Jaguaribe/Natal. Rio de Janeiro, v. 23, 1981

REBOUÇAS, A.C.; Le problème de l'eau dans la zone semi-aride du Brésil: evaluation des ressources, orientation pour la mise en valeur. Strassbourg, 291p. (Thèse Doctor – Université Louis Pasteur,1973.

ROCHA FILHO, O.M.; Mapeamento Geológico e Análise Morfotectônica do Médio Rio Açú; UFRN, Natal- Relatório de Graduação, 92p ; anexos.

SALATI, E; LEAL, J.M.; CAMPOS, M.M.; Isótopos Ambientais Aplicados a um Estudo Hidrogeológico do Nordeste Brasileiro, Recife. SUDENE-DRN, 1979.

SANFORD, W.; Recharge and groundwater models: an overview. Hydrogeology Journal, 10 (1), 110-120, 2002.

SANTOS, M. A. V.; Estudo hidrogeológico da Planície Aluvial do Apodi-RN Economicidade de poços para a irrigação, Recife, SUDENE/UFPE, 185p.1977.

SCHOELLER, H.; Geochemie des eaux Souterrains. Revue de L'Institute Francais du Petrole. n. 10, p. 230-244, 1955.

SERHID; Avaliação das Potencialidades e Disponibilidades de Água Subterrânea do Rio Grande do Norte. In: Plano Estadual de Recursos Hídricos do Rio Grande do Norte, Natal-RN. 73p Vol. 6, 1998 C.

*SERHID; Modelo Numérico em Diferenças Finitas da Bacia Potiguar. In: Plano Estadual de Recursos Hídricos do Rio Grande do Norte, Natal-RN. 103p, 1997 A.*

SOUZA, S. M.; Atualização da litoestratigrafia da bacia Potiguar. In: SBG/BA-SE, Congresso Brasileiro de Geologia, 32, Salvador, Anais p.509-592, 1982.

SUDENE - Normais Climatológicas da Área da SUDENE. Serviço de Meteorologia do Ministério da Agricultura. Recife, SUDENE, 1963.

SUDENE. Dados Pluviométricos Mensais do Nordeste. Rio Grande do Norte. Série Pluviometria-4. Recife, 1990.

TEIXEIRA, I. E. M.; Águas da Formação Açú. Anais XII Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas. Florianópolis, SC, 2002.

VASCONCELOS, E.P., LIMA NETO, F. F. & ROOS, S.; Unidades de correlação da Formação Açú-Bacia Potiguar. In: SBG/Núcleo Nordeste, Congresso Brasileiro de Geologia, 36, Natal, Anais, 1:227-240, 1990.

WATERLOO HYDROGEOLOGIC; Relatório Final do Modelo Matemático da Área de Recarga do Aquífero Açú. Waterloo, Canadá, 2003.

### **5.3 - Bibliografia não disponível**

BEZERRA, M. A.; Captação de Mossoró: Dimensionamento das Condições de Exploração dos Poços Tubulares e Programa de Trabalho Complementar. CAERN/PLANAT, Natal, 1977. (Relatório Inédito).

BEZERRA, M. A.; Captação de Mossoró: Diagnóstico sobre a Situação do Manancial e do Dispositivo de Captação. CAERN/PLANAT, Natal, 1980. (Relatório Inédito).

CAERN/HIDROSOLOS; Estudos Hidrogeológicos para Ampliação do Abastecimento d'Água da cidade de Mossoró, Recife, 1970 (Relatório Inédito).

CAERN/AQUAPLAN; Projeto de Abastecimento d'Água de Mossoró: Estudo do Manancial Subterrâneo. Recife, 1972. (Relatório Inédito).

DNOCS/SERETE; Projeto de Irrigação do Baixo Açú, 1ª Etapa, 1976.

DNOCS/HIDROSERVICE; Plano Diretor para o Aproveitamento dos Recursos de Solo e Água do Vale do Apodi, RN. São Paulo, 1978.

FEITOSA, E. C.; Étude Hydrogeologique Par Prospection Électrique du Bassin du Potiguar-Rio Grande do Norte, Brésil. Dissertação apresentada à Universidade Louis Pasteur para obtenção do "Diplome d'Études Superieures". Strasbourg/França, 1967.

FEITOSA, E. C.; Estudo Geofísico por eletroresistividade da Faixa de Afloramentos da Formação Açú a Leste da cidade de João Câmara visando o Abastecimento d'água do Município. CAERN, Natal, 1973.

FEITOSA, E. C.; Estudo Geofísico por Eletroresistividade da Porção Ocidental da Bacia Potiguar, RN. IPT, São Paulo, 1978. (Relatório Interno).

FEITOSA, E. C.; FEITOSA, F. A. C.; Considerações sobre a ligação Bacia Potiguar/Bacia Costeira PE/PB/RN. Boletim de Estudos Geológicos, vol 8, p. 71-78, Departamento de Geologia, UFPE/CT, Recife, 1986.

FEITOSA, E. C.; Captação de Mossoró: Perspectivas de atendimento da Demanda Futura e Previsões de Níveis Dinâmicos. CAERN/ATEP, Natal, 1986. (Relatório Inédito).

LIMA NETO, F. F.; Atualização do Estudo Hidrodinâmico da Bacia Potiguar. In: Anais do XXXVI Congresso Brasileiro de Geologia, vol. 2, p. 1031-1041, Natal, 1990.

REBOUÇAS, A. C.; Le Problème de l'Eau Dans la Zone Semi-Aride du Brésil: Evaluation des Ressources, Orientation Pour la Mise em Valeur. Tese de Doutorado apresentada à Universidade Louis Pasteur, Strasbourg, França, 1973.

REBOUÇAS, A. C.; La Gestion de l'Aquifer Açú: Modele de Coût de Production de l'Eau. BRGM, 1974.

VASCONCELOS, E. P.; LIMA NETO, F. F.; ROOS, S.; Unidades de Correlação da Formação Açú/Bacia Potiguar. In: Anais do XXXVI Congresso Brasileiro de Geologia, vol. 1, p. 227-240, Natal, 1990.

#### **5.4 - Bibliografia não disponível considerada fundamental**

DNOCS/SERETE; Projeto de Irrigação do Baixo Açú, 1ª Etapa, 1976.

DNOCS/HIDROSERVICE; Plano Diretor para o Aproveitamento dos Recursos de Solo e Água do Vale do Apodi, RN. São Paulo, 1978.

LIMA NETO, F. F.; Atualização do Estudo Hidrodinâmico da Bacia Potiguar. In: Anais do XXXVI Congresso Brasileiro de Geologia, vol. 2, p. 1031-1041, Natal, 1990.

VASCONCELOS, E. P.; LIMA NETO, F. F.; ROOS, S.; Unidades de Correlação da Formação Açú/Bacia Potiguar. In: Anais do XXXVI Congresso Brasileiro de Geologia, vol. 1, p. 227-240, Natal, 1990.

## **ANEXOS**

---

1. Ficha de cadastro de pontos de água
2. Ficha de cadastro das fontes potenciais de contaminação
  3. Cadastro de poços do município de Ipanguaçu
  4. Cadastro de poços do município de Afonso Bezerra
    5. Cadastro de poços do município de Açú
    6. Cadastro de poços do município de Upanema

## **ANEXO 1**

---

Ficha de cadastro de pontos de água

CADASTRO DE PONTOS D'ÁGUA				
Poço Tubular Poço escavado Fonte Natural	COORDENADAS		Nº do Ponto:	Data:
Localidade: Vila Israel		Em construção	Domínio Hidrogeológico:	
Município: Touros		Construído em / /	Cárstico	Sedimentar
Proprietário:		Cristalino	Aluvionar	Poço: Público
Ponto de Referência:		Privado		
Endereço:				
CARACTERÍSTICAS DO POÇO				
Profundidade (m):		Vazão medida (m <sup>3</sup> /h):	Revestimento	PVC      Ferro
Diâmetro (" ou m):		Vazão registrada (m <sup>3</sup> /h):	Profundidade (m):	
NE(m):	ND(m):	Vazão informada (m <sup>3</sup> /h):	Altura da boca (m):	
Regime de bombeamento (h/24):				
INSTALAÇÃO DO POÇO				
Equipamento de bombeamento		Fonte de Energia		Potência do Equipamento:
Submersa	Compressor	Monofásica	Gasolina	Distância da
Injetora	Catavento	Trifásica	Eólica	Eletricidade (m):
Manual	Sarilho	Óleo Diesel	Solar	
Diâmetro do Tubo Redutor (mm):		Dessalinizador:	Sim	Não
Capacidade do Reservatório (m <sup>3</sup> ):		Capacidade:		
ESTADO ATUAL DO POÇO				
Situação:	Motivo da falta de funcionamento		OBSERVAÇÕES	
Em uso	Seco	Soterrado		
Abandonado	Salinizado	Falta de bomba ou energia		
Desativado	Entulhado	Quebra de bomba ou tubulação		
Não instalado	Cimentado	Outros		
Condição	Atendimento (qtd):			
Definitiva	Animais:	A água serve para consumo humano?		
Temporária	Famílias:	Sim		
FINALIDADE/USO	Irrigação (ha):	Não		
Doméstico				
Animal				
Agricultura				
Indústria				
Recreação				
QUALIDADE DA ÁGUA		Fontes potenciais de contaminação		
CE (µS/cm):		Urbana:		
STD (mg/L):		Industrial:		
pH:		Agrícola:		
Eh:		Pecuária:		
Temperatura (°C):				
Informante:				

**ANEXO 2**

---

Ficha de cadastro das fontes potenciais de contaminação

**ATIVIDADES URBANAS**

Dados Gerais	
Local	
Geologia	
Relevo	
Área urbanizada	
Densidade populacional	
Abastecimento d'água	
População abastecida	
Fonte	
Vol. De água produzido (m3/ano)	
Disposição de águas residuárias	
Sistema de saneamento	
Área com esgotamento sanitário,	
Local da disposição final dos esgotos	
Resíduos sólidos	
Quantidade gerada	
Quantidade coletada	
Destino final	
Disposição do lixo hospitalar	
Condições de coleta	
Disposição final	

**ATIVIDADE INDUSTRIAL**

Dados gerais	
Local	
Nome comercial	
Atividade Principal	
Área do lugar e ocupado	
Início da produção	
Número atual de empregados	
Material de consumo	
Descrição	
Sistema de armazenamento	
Produção anual	
Abastecimento d'água	
Fonte de abastecimento	
Volume (m <sup>3</sup> /dia)	
Utilização da água	
Propósito	
Volume de água utilizado (m3/dia)	
Efluentes líquidos	
Tipo	
Tratamento	
Descarga final	
Resíduos sólidos	
Tipo	
Tratamento	
Destino Final	



**ATIVIDADE AGRÍCOLA**

Dados Gerais	
Local	
Geologia	
Condições hidrogeológicas	
Regime do cultivo	
Tipo	
Área	
Sistema de irrigação aplicado	
Período (d/ano)	
Fertilizantes	
Tipo	
Quantidade	
Número de aplicações	
Pesticidas	
Nome comercial	
Quantidade aplicada	
Pecuária	
Tipo	
Área de pastagem	
Disposição de resíduos	

**ANEXO 3**

---

Cadastro de Poços do Município de Ipanguaçu

Poço N°	Cia Perf	Município	Localidade	Proprietário	DT/Perf	Lon	Lat	Prof (m)	Q (m3/h)	Ne (m)	Nd (m)	Q específica
313		Ipanguaçu				737300	9394800					
488		Ipanguaçu				740500	9379000					
489		Ipanguaçu				740500	9379000					
569		Ipanguaçu				738800	9383100					
619		Ipanguaçu				738800	9383100					
655		Ipanguaçu				745200	9399000					
673		Ipanguaçu				737900	9396200					
777		Ipanguaçu				740300	9396300					
792		Ipanguaçu				737300	9384300					
793		Ipanguaçu				737800	9383300					
794		Ipanguaçu				737700	9382600					
808		Ipanguaçu				741400	9397800					
892		Ipanguaçu				751000	9398000					
894		Ipanguaçu				743400	9392500					
895		Ipanguaçu				737200	9393100					
899		Ipanguaçu				740100	9378400					
915		Ipanguaçu				736200	9387200					
921		Ipanguaçu				735400	9391300					
922		Ipanguaçu				734300	9386800					
928		Ipanguaçu				740700	9391900					
939		Ipanguaçu				741300	9392400					
990		Ipanguaçu				743500	9395400					
1200		Ipanguaçu				736700	9389000					
1203		Ipanguaçu				741500	9383900					
1790		Ipanguaçu				737900	9389000					
1798		Ipanguaçu				737200	9389300					
CI580		Ipanguaçu	Tira fogo	Raimundo morais		750124	9394369	90				
CI581		Ipanguaçu	Tira fogo	Raimundo morais de oliveira	1999	750706	9394238	85				
CI582		Ipanguaçu	Tira fogo	Assentamento olho d'agua		749977	9392889	120				
CI583		Ipanguaçu	Tira fogo	Assentamento olho d'agua	1995	750475	9392746					
CI584		Ipanguaçu	Tira fogo	Assentamento tabuleiro alto	1997	747749	9393370	87				
CI585	Proseng	Ipanguaçu	Tira fogo	Assentamento tabuleiro alto	1997	746503	9393796	104				
CI586	Exercito	Ipanguaçu	Juazeiro	Henrique de siqueira sousa	23/02/1992	748097	9394279	92				
CI587		Ipanguaçu	Serra do gado	Francisco da silva felix	1993	746820	9395420	110				
CI588		Ipanguaçu	Angelica	Prefeitura	2002	744963	9396143	80				
CI589		Ipanguaçu	Canto claro	Prefeitura		743842	9395388	60				

Poço N°	Cia Perf	Município	Localidade	Proprietário	DT/Perf	Lon	Lat	Prof (m)	Q (m3/h)	Ne (m)	Nd(m)	Q específica
Cl590		Ipanguaçu	Lingua de vaca	Prefeitura	1980	742338	9394954	80				
Cl591		Ipanguaçu	Capivara	Prefeitura	23/09/1983	739738	9395545	60				
Cl592		Ipanguaçu	Ibarana	Prefeitura	2002	737850	9392091	62				
Cl593		Ipanguaçu	Ipanguaçu	Prefeitura		737568	9391401					
Cl594		Ipanguaçu	Ipanguassu	Prefeitura	28/02/1997	737237	9391706					
Cl895		Ipanguaçu	Pedrinhas	Joao tadeu de araujo		734528	9382323	14,6				
Cl896		Ipanguaçu	Pedrinhas	Joao medeiros filho		734495	9381933	5,52				
Cl897		Ipanguaçu	Pedrinhas	Joao medeiros filho		734502	9382022	5,1				
Cl898		Ipanguaçu	Baldum	Prefeitura		735515	9384661	60				
Cl899		Ipanguaçu	Base fisica	Governo do rio grande do norte		735803	9387702	30				
Cl900		Ipanguaçu	Olho d'agua	Jose fonseca		736782	9389410	60				
Cl901		Ipanguaçu	Bairro maria romana	Prefeitura de ipanguassu		737587	9390790					
Cl902		Ipanguaçu	Comunidade porto (fazenda itu)	Mazza monteiro agropastoral		747150	9389704	62				
Cl903		Ipanguaçu	Picado	Mazza monteiro agropastoral		747153	9389710					
Cl904		Ipanguaçu	Sacramentinho	Eduardo ribeiro		738406	9389653	62				
Cl905		Ipanguaçu	Sacramento	Francisco irineu sobrinho		739257	9389370	10				
Cl906		Ipanguaçu	Sacramentinho	Prefeitura		739535	9390300	60				
Cl907		Ipanguaçu	Sitio sacramentinho	Manuel nascimento		739730	9390597	10				
Ps-0066	Proseng	Ipanguaçu	Baldum	Sudene	01/06/98	735540	9385200	20				
Ps-0352	Ar	Ipanguaçu	Tira fogo	Sudene	30/11/98	750650	9394100	88	3,28	49,5	50,25	4,37333333
Ps-0766	Serhid/contol	Ipanguaçu	Porto-e.m. josé maria de melo	Prefeitura municipal	20/12/03	747130	9389706	56	5,657	9	20,08	0,51055957
Ps-937	Saab	Ipanguaçu	Arapuá I	Pref. Municipal	28/10/01	737510	9397130	77	7,65	21,5	23,48	3,86363636
Psa-030	Saab	Ipanguaçu	Itú	Manoel de melo montenegro	07/02/97	740480	9388970	52	17,217	6,03	8,165	8,06416862
Psa-047	Saab	Ipanguaçu	Bairro manoel bonifácio	Sudene	27/02/97	737210	9392600	54	16,744	5,995	6,315	52,325
2600006788	PROPOCO	Ipanguaçu	TIRA FOGO	POCO PIIRI ICO	36129	750714	9394201	88				

Poço N°	Cia Perf	Ipanguaçu	Localidade	Proprietário	DT/Perf	Lon	Lat	Prof (m)	Q (m3/h)	Ne (m)	Nd (m)	Q especifica
Psa-047	Saab	Ipanguaçu	Bairro manoeel bonifácio	Sudene	27/02/97	737210	9392600	54	16,744	5,995	6,315	52,325
2600006788	PROPOCO	Ipanguaçu	TIRA FOGO	POCO PUBLICO	36129	750714	9394201	88				
2600006947	J. CONSTRUCOES V.	Ipanguaçu	LUZEIRO	HONORATO VALENTIM DE LIMA	36172	738528	9382709	50				
2600006948	J. CONSTRUCOES V.	Ipanguaçu	SAO MIGUEL	ANDERSON VERISSIMO DE OLIVEIRA	36171	743097	9379192	50				
2600006949	J. CONSTRUCOES V.	Ipanguaçu	BARRA	POCO PUBLICO	36171	744450	9379956	50				
2600008727		Ipanguaçu	Ipanguaçu		27349	738900	9392900	40				
2600008728	CONESP	Ipanguaçu	Ipanguaçu	DNOCS	27320	738800	9392600	45				
Poço N°	Cia Perf	Município	Localidade	Proprietário	DT/Perf	Lon	Lat	Prof (m)	Q (m3/h)	Ne (m)	Nd (m)	Q especifica
Poço N°	Cia Perf	Ipanguaçu	Localidade	Proprietário	DT/Perf	Lon	Lat	Prof (m)	Q (m3/h)	Ne (m)	Nd (m)	Q especifica
2600008729	CONESP	Ipanguaçu	Ipanguaçu	DNOCS	27325	738820	9392600	96				
2600008730	CONESP	Ipanguaçu	Ipanguaçu	DNOCS	27327	737100	9392200	67				
2600008731	CONESP	Ipanguaçu	Ipanguaçu	DNOCS	27334	737900	9392000	65				
2600008732	CONESP	Ipanguaçu	Ipanguaçu	DNOCS	27356	737000	9391000	50				
2600008733	CONESP	Ipanguaçu	Ipanguaçu	DNOCS	27357	737700	9391800	192				
2600008982	CONESP	Ipanguaçu	Serrado Gado		26208	745000	9398000	90				
2600008986	CONESP	Ipanguaçu	Mulungu		26150	737650	9391850	60				
2600008988	CONESP	Ipanguaçu	Ipanguaçu 2		26162	737650	9392000	51				
2600008989	CONESP	Ipanguaçu	Capivara		26172	743000	9397800	85				
2600009015	CONESP	Ipanguaçu	Ipanguaçu			737600	9391700	79				
2600009457	CONESP	Ipanguaçu	Ipanguaçu (P-8)		27644	737410	9391680	164				
2600009458	CONESP	Ipanguaçu	Ipanguaçu (P-9)		27375	737595	9391570	109				
2600009459	CONESP	Ipanguaçu	Ipanguaçu (P-11)		27383	737690	9391680	191				
2600009462	CONESP	Ipanguaçu	Ipanguaçu (P-15)		27657	737560	9391900	122				
2600009463	CONESP	Ipanguaçu	Ipanguaçu (P-16)		27670	737410	9391845	98				

**ANEXO 4**

---

Cadastro de poços do município de Afonso Bezerra

Poço N°	Cia Perf	Município	Localidade	Proprietário	DT/Perf	Lon	Lat	Prof (m)	Q (m3/h)	Ne (m)	Nd (m)	Q específica
121		Afonso Bezerra				767250	9396900					
130		Afonso Bezerra				773650	9391700					
649		Afonso Bezerra				751600	9399600					
749		Afonso Bezerra				760000	9392100					
750		Afonso Bezerra				758500	9397600					
774		Afonso Bezerra				768000	9390800					
994		Afonso Bezerra				738700	9398700					
2122		Afonso Bezerra				740500	9401200					
2129		Afonso Bezerra				769000	9389200					
2186		Afonso Bezerra				774000	9386000					
PS-0120	PROSENG	Afonso Bezerra	Alto da Felicidade I		26/8/1998	760280	9397150	89	10	28,5	29,9	7,1
PS-0124	PROSENG	Afonso Bezerra	Nova descoberta/Raposo - II		30/8/1998	754890	9393410	100	14	26,1	28,1	7,0
PS-0129	PROSENG	Afonso Bezerra	São Pedro das Caieiras - I		04/09/98	767900	9398670	125	9,77	45	47,84	3,4
PS-0130	PROSENG	Afonso Bezerra	Raposo III		11/09/98	753450	9392560	78	10,4	24,8	24,8	
PS-0131	PROSENG	Afonso Bezerra	Canto		05/09/98	773030	9395470	76	9,65	18	28,8	0,9
PS-0135	PROSENG	Afonso Bezerra	Massapê		11/09/98	768470	9397470	97	4,5	53,2	53,42	20,5
PS-0136	PROSENG	Afonso Bezerra	Santarêm		13/09/98	767630	9390800	115	3,5	60	67,35	0,5
PS-0152	PROSENG	Afonso Bezerra	Santa Rita do Juazeiro		17/09/98	774110	9395330	61	5,5	14,04	17,4	1,6
PS-0153	PROSENG	Afonso Bezerra	Canto da Escola		19/09/98	772980	9395980	80	7,8	20,5	35,43	0,5
PS-0154	PROSENG	Afonso Bezerra	Canto Branco do Leão		22/09/98	773170	9394300	78	8	20	31,25	0,7
PS-0155	PROSENG	Afonso Bezerra	Dom Bosco		24/09/98	773210	9390530	70	6,2	12,6	24,5	0,5
PS-0157	PROSENG	Afonso Bezerra	Santa Rita		18/09/98	772240	9393980	88	5	39	46,96	0,6
PS-0158	PROSENG	Afonso Bezerra	Alto Alegre/Tapuio		15/09/98	773530	9390750	60	4,35	20	32,78	0,3
PS-0163	PROSENG	Afonso Bezerra	São Sebastião		25/09/98	773450	9400130	110	18	6,5	11,4	3,7
PS-0164	PROSENG	Afonso Bezerra	Barro Vermelho		25/09/98	774430	9398550	100	16,5	6,5	14,8	2,0
PS-0165	PROSENG	Afonso Bezerra	Canto Branco do Jonas		23/09/98	772200	9394360	70	8	17,3	26,32	0,9
PS-0195	PROSENG	Afonso Bezerra	Faz. São Luiz		05/10/98	774270	9390790	48	3,3	11,6	26,1	0,2
PS-0197	PROSENG	Afonso Bezerra	Tapuio do Gado		29/09/98	773150	9390540	65	3,88	15,3	37,62	0,2
PS-0198	PROSENG	Afonso Bezerra	Faz. Canto do Gato		09/10/98	773200	9395000	58	7,47	16,2	24,6	0,9

Poço N°	Cia Perf	Município	Localidade	Proprietário	DT/Perf	Lon	Lat	Prof (m)	Q (m3/h)	Ne (m)	Nd (m)	Q específica
PS-0197	PROSENG	Afonso Bezerra	Tapuio do Gado		29/09/98	773150	9390540	65	3,88	15,3	37,62	0,2
PS-0198	PROSENG	Afonso Bezerra	Faz. Canto do Gato		09/10/98	773200	9395000	58	7,47	16,2	24,6	0,9
PS-0201	PROSENG	Afonso Bezerra	São Pedro das Caieiras	Antônio Onofre	36077	766730	9396800	80	2,46	46,15	47,05	2,7
PS-0213	PROSENG	Afonso Bezerra	Canafistola		23/10/98	774430	9398560	90	6	11,03	28,78	0,3
PS-0309	PROSENG	Afonso Bezerra	São Sebastião	SUDENE	02/11/98	773450	9400140	96	4,7	20	24,7	1,0
PS-0310	PROSENG	Afonso Bezerra	Cantos	SUDENE	30/10/98	773050	9395470	52	7,47	13,75	24,32	0,7
PS-0435	SERHID	Afonso Bezerra	Faz. Canto	Barlamino Germano Severino	25/10/99	773140	9394880	64	5	19,98	26,422	0,8
PS-0469	SERHID	Afonso Bezerra	Canto do Cumbe		06/04/00	772940	9400960	80				
PS-0511	SERHID	Afonso Bezerra	Alto da Felicidade II	Assentamento	13/09/00	761280	9397150	78	4,221	14,489	32,085	0,239884065
PS-0528	PROPOÇO	Afonso Bezerra	Ass. Flores		10/11/00	769790	9384860	40	2	9,7	19,8	0,198019802
Poço N°	Cia Perf	Município	Localidade	Proprietário	DT/Perf	Lon	Lat	Prof (m)	Q (m3/h)	Ne (m)	Nd (m)	Q específica
PS-0548	SERHID	Afonso Bezerra	Faz. Alto Alegre/Cantinhos	Odete Bezerra	06/03/00	774610	9392320	31	4,8	7,1	13,35	0,768
PS-0561	SERHID	Afonso Bezerra	Sítio Barro Vermelho	Juarez Cunha	23/01/01	774158	9398680	46	5,838	10,305	11,91	3,637383178
PS-0581	SERHID	Afonso Bezerra	Faz. Nova Esperança	José Expedito	21/03/01	774880	9390260	31	1	14,845	27,025	0,082101806
PS-0672	SERHID	Afonso Bezerra	Assent. Paraizo	Assentamento	19/01/02	767000	9400320	103	12,725	35,78	60,05	0,524309848
PS-0849	SERHID	Afonso Bezerra	Faz. Flores	João Batista A. B. Neto	16/10/04	770020	9385490	40	0	0	0	
PS-0856	SERHID	Afonso Bezerra	Assentamento Cantinho	Associação Francisco Ferreira Sobrinho Justinoi Marroco	08/12/04	721090	9393800	98	4,76	51,45	64,971	0,352044967
CL568		Afonso Bezerra	Santarem		06/04/2001	766966	9388428	40,88		32		0
CL569		Afonso Bezerra	S		18/03/2001	766646	9388991					
CL570		Afonso Bezerra	Santarem	JODECENO MARROCO DA SILVA	2001	767238	9390735	48		30,2		0
CT628		Afonso Bezerra	St Felicidade I	GOVERNO FEDERAL	2002	760466	9397108	130	60000*			
CT629		Afonso Bezerra	Sítio Felicidade I	GOVERNO FEDERAL	2002	760238	9397133	110	50000*			
CT630		Afonso Bezerra	St Felicidade I	GOVERNO FEDERAL	2002	760258	9396666	84	30000*			



Poço N°	Cia Perf	Município	Localidade	Proprietário	DT/Perf	Lon	Lat	Prof (m)	Q (m3/h)	Ne (m)	Nd (m)	Q específica
CT631	PROSEM	Afonso Bezerra	St Sta Maria	Governo federal	05/1997	760201	9394779	72	50000*			
CT632	DNOCS	Afonso Bezerra	St Sta Maria	Governo federal	1963	760947	9392619	100	10000*			
CT633	PRO-POCO	Afonso Bezerra	St Sta Maria	Governo federal	06/2001	757059	9392330	76	35000*			
CT634		Afonso Bezerra	St Sta Maria	Governo federal	06/2001	758582	9392539	90	35000*			
CT635	DNOCS	Afonso Bezerra	St Sta Maria	Governo federal	1963	760397	9394348					
CT636	PROSEM	Afonso Bezerra	St Sta Maria	Governo federal	09/1997	759565	9395815	84	150000*			
CT637	CAERN	Afonso Bezerra	St Sta Maria	Governo federal	12/2002	760021	9395210	72	50000*			
CT638	DNOCS	Afonso Bezerra	St Felicidade I	Governo federal	1963	758974	9397363	42	3500*			
DN260	PROSENG	Afonso Bezerra	Asse Progresso	Associacao p. A. Progresso		750351	9397417	115	30000*			
DN261		Afonso Bezerra	Asso Atira Fogo	Associacao comunidade atira fogo		751395	9398175	125	3000*		35	
DN262		Afonso Bezerra	Sao Pedro	Dnocs		767802	9397082					
DN263		Afonso Bezerra	Asse Felicidade 2	Associacao felicidade ii		756075	9401178	100				
DN264		Afonso Bezerra	Asse Felicidade 3	Associacao felicidade ii		756099	9401267	100				
DN265		Afonso Bezerra	Cantos	Sebastiao roque		773285	9395065	50			15	0
DN266		Afonso Bezerra	Asse Felicidade	Associacao felicidade ii		756047	9401086	100				
DN267	PROPOCO	Afonso Bezerra	Asse Felicidade 2	Associacao felicidade ii		757937	9401171	90			15	
DN268		Afonso Bezerra	Asse Felicidade 3	Associacao felicidade ii		758093	9400805	78				
DN269		Afonso Bezerra	Sao Pedro	Maria de lourdes da costa		767263	9396961	65			18	
DN270		Afonso Bezerra	Sao Pedro	Antonio onofre de oliveira		766738	9396794					

Poço Nº	Cia Perf	Município	Localidade	Proprietário	DT/Perf	Lon	Lat	Prof (m)	Q (m3/h)	Ne (m)	Nd (m)	Q específica
121		Afonso Bezerra			767250	9396900						
130		Afonso Beze			773650	9391700						
649		Afonso Bezerra			751600	9399600						
749		Afonso Beze			760000	9392100						
750		Afonso Bezerra			758500	9397600						
774		Afonso Beze			768000	9390800						
994		Afonso Bezerra			738700	9398700						
2122		Afonso Beze			740500	9401200						
2129		Afonso Bezerra			769000	9389200						
2186		Afonso Beze			774000	9386000						
PS-0120	PROSENG	Afonso Beze	Alto da Felicidade I		26/8/1998	760280	9397150	89	10	28,5	29,9	7,1
PS-0124	PROSENG	Afonso Beze	Nova descoberta/Rapox		30/8/1998	754890	9393410	100	14	26,1	28,1	7
PS-0129	PROSENG	Afonso Beze	São Pedro das Caieiras - I		4/9/1998	767900	9398670	125	9,77	45	47,84	3,4
PS-0130	PROSENG	Afonso Beze	Raposo III		11/9/1998	753450	9392560	78	10,4	24,8	24,8	
PS-0131	PROSENG	Afonso Beze	Canto		5/9/1998	773030	9395470	76	9,65	18	28,8	0,9
PS-0135	PROSENG	Afonso Beze	Massapê		11/9/1998	768470	9397470	97	4,5	53,2	53,42	20,5
PS-0136	PROSENG	Afonso Beze	Santarém		13/9/1998	767630	9390800	115	3,5	60	67,35	0,5
PS-0152	PROSENG	Afonso Beze	Santa Rita do Juazeiro		17/9/1998	774110	9395330	61	5,5	14,04	17,4	1,6
PS-0153	PROSENG	Afonso Beze	Canto da Escola		19/9/1998	772980	9395980	80	7,8	20,5	35,43	0,5
PS-0154	PROSENG	Afonso Beze	Canto Branco do Leão		22/9/1998	773170	9394300	78	8	20	31,25	0,7
PS-0155	PROSENG	Afonso Beze	Dom Bosco		24/9/1998	773210	9390530	70	6,2	12,6	24,5	0,5
PS-0157	PROSENG	Afonso Beze	Santa Rita		18/9/1998	772240	9393980	88	5	39	46,96	0,6
PS-0158	PROSENG	Afonso Beze	Alto Alegre/Tapuio		15/9/1998	773530	9390750	60	4,35	20	32,78	0,3
PS-0163	PROSENG	Afonso Beze	São Sebastião		25/9/1998	773450	9400130	110	18	6,5	11,4	3,7
PS-0164	PROSENG	Afonso Beze	Barro Vermelho		25/9/1998	774430	9398550	100	16,5	6,5	14,8	2
PS-0165	PROSENG	Afonso Beze	Canto Branco do Jonas		23/9/1998	772200	9394360	70	8	17,3	26,32	0,9
PS-0195	PROSENG	Afonso Beze	Faz. São Luiz		5/10/1998	774270	9390790	48	3,3	11,6	26,1	0,2
PS-0197	PROSENG	Afonso Beze	Tapuio do Gado		29/9/1998	773150	9390540	65	3,88	15,3	37,62	0,2
PS-0198	PROSENG	Afonso Beze	Faz. Canto do Gato		9/10/1998	773200	9395000	58	7,47	16,2	24,6	0,9
PS-0201	PROSENG	Afonso Beze	São Pedro das Caieiras	Antônio Onofre	36077	766730	9396800	80	2,46	46,15	47,05	2,7
PS-0213	PROSENG	Afonso Beze	Canafistola		23/10/1998	774430	9398560	90	6	11,03	28,78	0,3
PS-0309	PROSENG	Afonso Beze	São Sebastião	SUDENE	2/11/1998	773450	9400140	96	4,7	20	24,7	1
PS-0310	PROSENG	Afonso Beze	Cantos	SUDENE	30/10/1998	773050	9395470	52	7,47	13,75	24,32	0,7
PS-0435	SERHID	Afonso Beze	Faz. Canto	Barlamino	25/10/1999	773140	9394880	64	5	19,98	26,422	0,8
PS-0469	SERHID	Afonso Beze	Canto do Cumbe	Germano Severino	6/4/2000	772940	9400960	80				
PS-0511	SERHID	Afonso Beze	Alto da Felicidade II	Assentamento	13/9/2000	761280	9397150	78	4,221	14,489	32,085	0,23988407
PS-0528	PROPOÇO	Afonso Beze	Ass. Flores		10/11/2000	769790	9384860	40	2	9,7	19,8	0,1980198

Poço Nº	Cia Perf	Município	Localidade	Proprietário	DT/Perf	Lon	Lat	Prof (m)	Q (m3/h)	Ne (m)	Nd (m)	Q específica
PS-0548	SERHID	Afonso Beze	Faz. Alto Alegre/Cantini	Odete Bezerra	6/3/2000	774610	9392320	31	4,8	7,1	13,35	0,768
PS-0561	SERHID	Afonso Beze	Sítio Barro Vermelho	Juarez Cunha	23/1/2001	774158	9398680	46	5,838	10,305	11,91	3,63738318
PS-0581	SERHID	Afonso Beze	Faz. Nova Esperança	José Expedito	21/3/2001	774880	9390260	31	1	14,845	27,025	0,08210181
PS-0672	SERHID	Afonso Beze	Assent. Paraizo	Assentamento	19/1/2002	767000	9400320	103	12,725	35,78	60,05	0,52430985
PS-0849	SERHID	Afonso Beze	Faz. Flores	João Batista A. B. Neto	16/10/2004	770020	9385490	40	0	0	0	0
PS-0856	SERHID	Afonso Beze	Assentamento Cantinhc	Associação	8/12/2004	721090	9393800	98	4,76	51,45	64,971	0,35204497
CL568		Afonso Beze	Santarem	Francisco Ferreira Sobrinh	6/4/2001	766966	9388428	40,88		32		0
CL569		Afonso Beze	S	Justinoi Marroco	18/3/2001	766646	9388991					
CL570		Afonso Beze	Santarem	JODECENO MARROCO D	2001	767238	9390735	48		30,2		0
CT628		Afonso Beze	St Felicidade I	GOVERNO FEDERAL	2002	760466	9397108	130	60000*			
CT629		Afonso Beze	Sítio Felicidade I	GOVERNO FEDERAL	2002	760238	9397133	110	50000*			
CT630		Afonso Beze	St Felicidade I	GOVERNO FEDERAL	2002	760258	9396666	84	30000*			
CT631	PROSEM	Afonso Beze	St Sta Maria	GOVERNO FEDERAL	mai/97	760201	9394779	72	50000*			
CT632	DNOCS	Afonso Beze	St Sta Maria	GOVERNO FEDERAL	1963	760947	9392619	100	10000*			
CT633	PRO-POCO	Afonso Beze	St Sta Maria	GOVERNO FEDERAL	jun/01	757059	9392330	76	35000*			
CT634		Afonso Beze	St Sta Maria	GOVERNO FEDERAL	jun/01	758582	9392539	90	35000*			
CT635	DNOCS	Afonso Beze	St Sta Maria	GOVERNO FEDERAL	1963	760397	9394348					
CT636	PROSEM	Afonso Beze	St Sta Maria	GOVERNO FEDERAL	set/97	759565	9395815	84	150000*			
CT637	CAERN	Afonso Beze	St Sta Maria	GOVERNO FEDERAL	dez/02	760021	9395210	72	50000*			
CT638	DNOCS	Afonso Beze	St Felicidade I	GOVERNO FEDERAL	1963	758974	9397363	42	3500*			
DN260	PROSENG	Afonso Beze	Asse Progresso	ASSOCIACAO P. A. PROC	750351	9397417		115	30000*			
DN261		Afonso Beze	Asso Atira Fogo	ASSOCIACAO COMUNID/	751395	9398175		125	3000*	35		
DN262		Afonso Beze	Sao Pedro	DNOCS		767802	9397082					
DN263		Afonso Beze	Asse Felicidade 2	ASSOCIACAO FELICIDADE II		756075	9401178	100				
DN264		Afonso Beze	Asse Felicidade 3	ASSOCIACAO FELICIDADE II		756099	9401267	100				
DN265		Afonso Beze	Cantos	SEBASTIAO ROQUE		773285	9395065	50	15		0	
DN266		Afonso Beze	Asse Felicidade	ASSOCIACAO FELICIDADE II		756047	9401086	100				
DN267	PROPOCO	Afonso Beze	Asse Felicidade 2	ASSOCIACAO FELICIDADE II		757937	9401171	90	15			
DN268		Afonso Beze	Asse Felicidade 3	ASSOCIACAO FELICIDADE II		758093	9400805	78				
DN269		Afonso Beze	Sao Pedro	MARIA DE LOURDES DA COSTA		767263	9396961	65	18			
DN270		Afonso Beze	Sao Pedro	ANTONIO ONOFRE DE OLIVEIRA		766738	9396794					
DN271		Afonso Beze	Sao Pedro das Caieiras	JOSE VICENTE DA SILVA		768491	9396372					
DN272		Afonso Beze	Asse Paraizo 2	ASSOCIACAO PARAISO II		767039	9400373	100				
DN273	PROPOCO	Afonso Beze	Asse Paraizo 2	ASSOCIACAO PARAISO II		767013	9400134	80	20			
DN274		Afonso Beze	Asse Paraizo 2	ASSOCIACAO PARAISO II		767472	9400218	70	25			
DN275		Afonso Beze	Asse Paraizo 2	ASSOCIACAO PARAISO II		767547	9400393					
DN276		Afonso Beze	Asse Paraizo 2	ASSOCIACAO PARAISO		767747	9400361	80	15			

Poço N°	Cia Perf	Município	Localidade	Proprietário	DT/Perf	Lon	Lat	Prof (m)	Q (m3/h)	Ne (m)	Nd (m)	Q específica
DN277		Afonso Beze	Asse Paraiso 2	ASSOCIACAO PARAISO II		767649	9400294					
DN278		Afonso Beze	Faz Sao Cirilo	MANOEL FELIX DE MEDEIROS		767643	9392657	101				
DN279		Afonso Beze	Santarem	MAGNUM GUILHERME DE SOUSA - MA		766154	9390358					
DN280		Afonso Beze	Faz Santarem	PEDRO MOREIRA LIMA		767894	9390917	98	1500*			
DN281		Afonso Beze	Tapuio	JOSE FELIX DA CUNHA - ZE DO GATO		773289	9390753	60			10	
DN282		Afonso Beze	Faz Dom Bosco	ANTONIO FERNANDO DE SOUSA		773193	9390554					
DN283		Afonso Beze	Tapuio	LUIS DE PURO		773567	9390801					
DN284	PROSENG	Afonso Beze	Tapuio	JOSE EDSON DE LACERDA		774220	9390851	42			8	
DN285		Afonso Beze	Faz Flores I	ARI TIBIRA DE MACEDO		769778	9384882	21			4	
DN286		Afonso Beze	Faz Flores I	ARI TIBIRA DE MACEDO		770045	9385323	40				
DN287		Afonso Beze	Faz Bela Colina	JOSE DOS SANTOS		771501	9394006					
DN288	PROPOCO	Afonso Beze	Canto Branco	ANTONIO BERLAMINO DA SILVA		773148	9394583	64	6000*			
DN289		Afonso Beze	Canto Branco Fazendin	JOSE ROMULO PINHEIRO DE ARAUJO		773342	9394761	42	7000*			
DN290		Afonso Beze	Barro Vermelho	ASSOCIACAO BARRO VERMELHO		773869	9398551	50	7000*			
DN291		Afonso Beze	Sao Sebastiao	JOSE PATRICIO MEDEIROS		773482	9400166	95				
DN292		Afonso Beze	Sao Sebastiao	EVARISTO VILLAR DANTAS		773083	9399882	100	15000*			
DN293	PROSENG	Afonso Beze	Cantos	PREFEITURA MUNICIPAL DE AFONSO		773034	9396053	80	10000*			
DN294		Afonso Beze	Cantos	ASSOCIACAO COMUNITARIA DEODOR		773044	9395493	70				
DN295		Afonso Beze	Cantos	JOSE CANDIDO FILHO		773296	9395363	53	7500*			
DN296		Afonso Beze	Sao Fran das Flores	INACIO BEBEM DE OLIVEIRA		772391	9386592	20	1000*			
DP730		Afonso Beze	Faz Sao Joao	JOSE AGUINELOS BEZEF	1991	774078	9387065	59,85	1000*		26,85	
2600004523	CDM	Afonso Beze	St Canafistula			771300	9401500	100				
2600004524	CDM	Afonso Beze	Mulungu			773000	9396900	100				
2600006922	PROSENG	Afonso Beze	Sao Sebastiao	EVANISTO VILAR DANTA	36101	773006	9399836	96				
2600006923	PROSENG	Afonso Beze	Cantos	JOSE CANDIDO FILHO	36098	773257	9395331	52				
2600008700	T - JANNER	Afonso Beze	Juazeiro Barro Vermelh		23976	773800	9398050	100				
2600008995	CONESP	Afonso Beze	Jacuma		26000	773800	9392000	50				
2600009002	CONESP	Afonso Beze	Sao Pedro das Caieiras		25908	767400	9397500	82				

**ANEXO 5**

---

Cadastro de poços do município de Açú

Poço N°	Cia Perf	Município	Localidade	Proprietário	DT/Perf	Lon	Lat	Prof (m)	Q (m3/h)	Ne (m)	Nd (m)	Q específica
17		Açu				719250	9399150					
99		Açu				729900	9380900					
108		Açu				733700	9395600					
688		Açu				731600	9392200					
711		Açu				724500	9401000					
833		Açu				725100	9380800					
842		Açu				726000	9388000					
870		Açu				705600	9393700					
871		Açu				719400	9398900					
917		Açu				729800	9387800					
957		Açu				722900	9401300					
1070		Açu				730300	9395400					
1136		Açu				728500	9387600					
1156		Açu				727300	9386900					
1213		Açu				744300	9391100					
1292		Açu				724100	9381700					
1308		Açu				725200	9380600					
1347		Açu				724800	9384300					
1364		Açu				715200	9383400					
1431		Açu				731020	9385070					
1451		Açu				734200	9398800					
1476		Açu				729100	9385700					
1501		Açu				732000	9386060					
1506		Açu				726000	9391200					
1509		Açu				732000	9381000					
1511		Açu				726200	9390900					
1534		Açu				730500	9383300					
1570		Açu				726000	9381900					

1570		Açu				726000	9381900					
Poço N°	Cia Perf	Município	Localidade	Proprietário DT/Perf		Lon	Lat	Prof (m)	Q (m3/h)	Ne (m)	Nd (m)	Q específica
1746		Açu				708900	9383400					
1858		Açu				730300	9380000					
1864		Açu				771500	9384000					
1933		Açu				696000	9396000					
2018		Açu				724800	9384800					
2157		Açu				725000	9383500					
74A		Açu				723200	9387300					
PS-0018	SERHID	Açu	Simão	SUDENE 15.2.98		719000	9399300	88	13	10,96	21,565	
PS-0040	SERHID	Açu	Alto do São Franci	SUDENE 14.5.98		729583	9388179	74	1,3	52,053	52,152	
PS-0042	SERHID	Açu	Assoc. Nova Esper	SUDENE 29.5.98		733789	9375159	22				
PS-0083	SERHID	Açu	Ana Maria	9.7.98		727210	9387030	68	6,05	21,53	22,807	
PS-0085	SERHID	Açu	Faz. Alto Alegre	27.7.98		729580	9388070	64	5,424	25,995	26,229	
PS-0139	SERHID	Açu	Sítio Bela Vista	14.8.98		722570	9389210	60	6,315	17,75	18,9	
PS-0149	PROSENG	Açu	Piató	12.9.98		729200	9385800	66	7,2	14,15	17,63	
PS-0172	SERHID	Açu	Faz. Sta. Rita	4.9.98		713260	9392490	62	1,8	10,265	41,245	
PS-0175	SERHID	Açu	Faz. São Lucas	12.9.98		732070	9383100	25	6,236	4,456	5,662	
PS-0207	PROSENG	Açu	Faz. Curralinho	14.10.98		721090	9386790	72	6	11,81	18,67	
PS-0208	PROSENG	Açu	Canto do Umarí	15.10.98		717490	9387640	75	7,2	13,6	16,19	
PS-0254	SERHID	Açu	Sítio Apolo-II	3.10.98		725200	9381800	116	2,571	98,65	100,74	
PS-0278	PROSENG	Açu	Faz. Curralinho	14.10.98		721090	9386790	30				
PS-0358	AR	Açu	Assentamento Paul	SUDENE 6.1.99		709690	9384380	73	9	39,43	40,73	
PS-0362	PROPOÇO	Açu	Sítio Simão	SUDENE 15.1.99		715950	9383160	96	5,4	59,6	65,74	
PS-0367	AR	Açu	Janduís	SUDENE 20.1.99		714720	9397540	109	1,5	58,5	70,03	
PS-0394	AR	Açu	Carne Gorda	SUDENE 6.3.99		716690	9396570	102	0,595	61,52	81,5	
PS-0395	AR	Açu	Sítio Palheiro - II	SUDENE 8.3.99		750627	9390636	62	1,68	24,47	43,83	
PS-0400	AR	Açu	Santa Rita	SUDENE 15.5.99		713098	9391508	104	2,16	42	62,75	
PS-0401	AR	Açu	Campo de Aviação	SUDENE 17.5.99		725117	9381680	104				
PS-0421	SERHID	Açu	Sítio Monte Alegre Gov. do Estac	20.8.99		718219	9386125	75	5,784	24,045	25,81	
PS-0437	SERHID	Açu	Cangalha	Ma. Isabel 5.11.99		716185	9392340	102	2	65,306	76	

Poço N°	Cia Perf	Município	Localidade	Proprietário	DT/Perf	Lon	Lat	Prof (m)	Q (m3/h)	Ne (m)	Nd (m)	Q específica
PS-0439	SERHID	Açu	Sítio Bom Jesus	Fer. Abreu	24.11.99	715318	9387488	40	2,3	15,278	19,24	
PS-0453	SERHID	Açu	Adutora Jerônimo		12.3.00	732900	9378600	20	16,078	6,03	6,88	
PS-0465	SERHID	Açu	Canto do Umari	João Bezerra	6.4.00	719863	9387852	50	6	15,745	17,5	
PS-0473	SERHID	Açu	Palheiro II	José Silveira	17.5.00	710085	9389000	54	0,6	5,65	42,27	
PS-0479	SERHID	Açu	Lagoa da Mata I	Asterlânio de	9.6.00	717487	9386304	59	5,696	32,363	36,18	
PS-0480	SERHID	Açu	Lagoa da Mata III	Sinval Bezerr	22.6.00	716972	9385657	52	6,093	10,112	15,76	
PS-0488	SERHID	Açu	Baviera	José Amorim	7.7.00	731720	9388600	50	15,025	19,163	20,162	
PS-0513	SERHID	Açu	Palheiro I	Eurides Lope	28.9.00	708860	9389960	73	2,069	14,685	44,61	
PS-0544	SERHID	Açu	Entre Rios	Expedito	16.11.00	732500	9384200	29	4,578	4,245	5,183	
PS-0592	SERHID	Açu	Viveiro de Muda	Nilson Pinto	26.5.01	727350	9381760	88	3,514	67,16	68,73	
PS-0599	SERHID	Açu	Sítio Descanso	Aluizio Aurél	11.5.01	725220	9381300	106				
PS-0626	PROSENG	Açu	Palheiro IV	Francisco Pin	17.8.01	716500	9386700	100	2,5	72,15	77,58	
PS-0634	PROPOÇO	Açu	Novo Horizonte	Antônio Alm	24.8.01	716870	9377970	60				
PS-0642	PROSENG	Açu	Favela	Cleomar Sant	28.8.01	716300	9392000	124	2,6	71,52	77,35	
PS-0651	PROSENG	Açu	Palheiro II	Antônio B. S.	30.9.01	709900	9391100	140	1,14	27,36	56,75	
PS-0666	SERHID	Açu	Sítio Casa Forte	Raimundo Bc	23.11.01	732630	9385620	36	5,76	12,855	13,145	
PS-0674	SERHID	Açu	Olho d'água do M	Vicente Lope	12.2.02	716420	9384260	89	13,224	41,005	42,946	
PS-0677	SERHID	Açu	Olho D'água do M	Vicente Lope	21.3.02	716420	9384260	90	5,423	52	54,866	
PS-0680	SERHID	Açu	Olho D'água do M	José Duarte	13.4.02	714180	9384152	87	3,464	44,87	51,335	
PS-0684	SERHID	Açu	Olho D'Água do M	Márcio Robei	27.4.02	715600	9385070	85	14,19	40,82	45,282	
PS-0686	SERHID	Açu	Sítio Presépio	Hermenegild	10.5.02	718390	9387560	63	15,324	16,17	27,09	
Poço N°	Cia Perf	Município	Localidade	Proprietário	DT/Perf	Lon	Lat	Prof (m)	Q (m3/h)	Ne (m)	Nd (m)	Q específica
PS-0689	SERHID	Açu	Olho D'Água do M	Fco. Oliveira	25.5.02	714360	9384560	89	5,442	44,083	49,41	
PS-0693	SERHID	Açu	Sítio Curralinho	Zé do Egito	24.6.02	721600	9382700	118	9,757	79,3	82,7	
PS-0701	SERHID	Açu	Canto do Umari	João Batista c	14.9.02	718390	9388030	52	16,124	13,36	24,235	
PS-0704	SERHID	Açu	Bela Vista	Manoel Rufir	21.9.02	721600	9388800	54	17,433	14,79	18,495	
PS-0826	SERHID	Açu	Sítio carne Gorda	Juvêncio Pau	22.6.04	718726	9394628	136	0	0	0	
PS-0838	SERHID	Açu	Sítio Janduí	Edinarte	21.8.04	715040	9399138	114	3,044	14,09	34,65	



Poço N°	Cia Perf	Município	Localidade	Proprietário DT/Perf	Lon	Lat	Prof (m)	Q (m3/h)	Ne (m)	Nd (m)	Q específica
PS-0839	SERHID	Açu	Panom II	Comunidade 7.9.04	733846	9399520	22	14,915	3,185	6,855	
PS-0858	SERHID	Açu	Fazenda Santa Rita	Dr. Geraldo I 9.12.04	713263	9392489	132	2,779	53,55	100,51	
PS-1-BV-01	SAAB	Açu	Baviera II	Governo do E 26.10.01	730240	9389330	86	10	20,92	21,91	
PS-1-BV-01	SAAB	Açu	Baviera	Governo do E 26.12.01	732400	9389330	86	10	20,92	21,91	
PS-2-BV-01	SAAB	Açu	Baviera I	Governo do E 26.12.01	731600	9380982	96	10	25,23	27,72	
PSA-023	SAAB	Açu	Campo de Aviação	SUDENE 30.11.96	725830	9381440					
PSA-032	SAAB	Açu	Bela Vista do Piat	Cleudon da M 6.2.97	721390	9389240	58	11,612	16,02	20,168	
PSA-040	SAAB	Açu	Faz. São Lucas	Elias Moreira	696000	9396000	70	4	32,63	45,5	
2600003411	CDM	Açu	AGRO KNOLL	AGRO KNOI 33261	733000	9388000	70				
2600003412	CDM	Açu	AGRO KNOLL II	AGRO KNOI 33277	733250	9388250	70				
2600003413	CDM	Açu	AGRO KNOLL III	AGRO KNOI 33436	733500	9388500	74				
2600003414	CDM	Açu	PANON II	34111	730000	9390000	40				
2600003415	CDM	Açu	FAZ. SANTA GLORIA II	34092	725500	9382500	82				
2600003416	CDM	Açu	FAZ. SANTA GLORIA	34036	729582	9382725	70				
2600003417	CDM	Açu	SAO LUCAS	33903	730000	9388000	72				
2600003418	CDM	Açu	BAIXA DO SAO FRANCISCO	33861	736000	9389000	96				
2600003421	CDM	Açu	PAULISTA	33751	708900	9383400	90				
2600003422	CDM	Açu	FRUNORTE	33793	723200	9387300	80				
2600003423	CDM	Açu	FAZENDA BANGUE	33532	726500	9380000	25				
2600003424	CDM	Açu	FAZENDA SAO JOAO I	33556	723500	9376000	22				
2600003425	CDM	Açu	FAZENDA BAIXA DO ADELII	33874	736000	9391500	105				
2600003426	CDM	Açu	BARRO BRANCO	33881	730500	9390500	105				
2600003427	CDM	Açu	AGRO KNOLL	33422	724000	9375500	67				
2600003428	CDM	Açu	AGRO KNOLL IV	33462	726500	9383500	72				
2600003429	CDM	Açu	FAZENDA SAO JOAO II	33561	723000	9375500	16				
2600003430	CDM	Açu	JANDUI	33586	722700	9388500	118				
2600003431	CPRM	Açu	PALHEIRO	32830	705700	9388150	284				
2600003437	SONGEO	Açu	LINDA FLOR	FUNDACAO SESP	732100	9392100	50				
2600003438		Açu	PAULISTA	FRANCISCO SERAFICO	708100	9383800	60				

Poço N°	Cia Perf	Município	Localidade	Proprietário DT/Perf	Lon	Lat	Prof (m)	Q (m3/h)	Ne (m)	Nd (m)	Q específica
2600003438		Açu	PAULISTA	FRANCISCO SERAFICO	708100	9383800	60				
2600003439	DNOCS	Açu	CASINHA	IRINEU B. GOUVEIA	710000	9383900	80				
2600003440	CONESP	Açu	LINDA FLOR	PREFEITURA MUNICIPAL	717300	9378000	62				
2600003441		Açu	SITIO MANGUEI JUSTINO DA MATA		713900	9375000					
2600003442	DNOCS	Açu	LAGOA DO MAT PREFEITURA MUNICIPAL		717000	9386200	80				
2600003443	COCESA	Açu	PIATO-BELA VIS PREFEITURA MUNICIPAL		721300	9389200					
2600003444	F. SESP	Açu	MATADOURO PI PREFEITURA MUNICIPAL		730300	9383500	120				
2600003445		Açu	HORTO FLORES' IBDF		729500	9383400	74				
2600003446	DNOCS	Açu	HORTO FLORES' IBDF		729200	9383900	76				
2600003447	DNOCS	Açu	POSTO AT. FLOF ORGAN. BARBOSA LTD.		727000	9382400					
2600003448	DNOCS	Açu	OLHO D'AGUA P PREFEITURA MUNICIPAL		730200	9391000	54				
2600003449	DNOCS	Açu	SITIO CANTEIRC SANDOVAL M. PAIVA		725000	9382100	114				
2600003450	CONESP	Açu	LAGOA DO FERF CAERN		732500	9385000	37				
2600003451	CONESP	Açu	LAGOA DE FERF CAERN		732200	9385000	45				
2600003452	CONESP	Açu	LAGOA DO FERF CAERN		732000	9385000	40				
2600003453	CONESP	Açu	LAGOA DO FERF CAERN		731800	9384900	34				
2600003454	DNOCS	Açu	B. VER. JOSE BE MERCANTIL MARTINS		731900	9383800	50				
2600003455	DNOCS	Açu	R. DR. LUIZ ANT DNOCS		731900	9383000	65				
2600003456	DNOCS	Açu	R. DR. LUIZ ANT LOJA MACONICA		732100	9383500	58				
2600003457	DNOCS	Açu			731900	9383500	78				
2600003458	DNOCS	Açu	RUA 24 DE JUNHO		731400	9382700	42				
2600003459	F. SESP	Açu	LAVANDERIA PI PREFEITURA MUNICIPAL		732300	9382000					
2600003460	CDM	Açu	AV. JOAO C. FILI MERC. PRODUTOR		731800	9380300	45,2				
2600003461	DNOCS	Açu	RUA DR. LUIZ C. HOSPITAL REB. FSESP		731600	9383200	43				
2600003462	DNOCS	Açu	SITIO BELO HOR LAIR F. COSTA		731200	9383600					
2600003463	SESP	Açu	R. ASPIRANTE S. CIBRAZEM		731600	9383000	55				
2600003464	DNOCS	Açu	POSTO JOIA COMERC. OLIV. ALVES		732000	9382800	42				
2600003465	DNOCS	Açu	COL. N. S. VITOF COL. N. S. VITORIAS		731700	9382600	36,5				
2600003466	CONESP	Açu	AV. JOAO C. FILI CHESF		731800	9381400	35				
2600003467	DNOCS	Açu	SINWAL S/A SINWAL S/A		732700	9381300	13,5				

Poço N°	Cia Perf	Município	Localidade	Proprietário DT/Perf	Lon	Lat	Prof (m)	Q (m3/h)	Ne (m)	Nd (m)	Q específica
2600003468	CASOL	Açu	CERAMICA MOC CERAMICA MOGI-ACU		732000	9378500		58			
2600003469	CASOL	Açu	CERAMICA MOC CERAMICA MOGI-ACU		732200	9378300		60			
2600003470	DNOCS	Açu	FAZENDA VOLT JOSE NOGU	29587	703164	9392420		82			
2600003473	DNOCS	Açu	FAZENDA DIVIS SILVIO M. SOUZA		702700	9392400		105			
2600003474	PREFEITUR	Açu	FAZENDA DIVIS SILVIO M. SOUZA		702701	9392401		84			
2600003475	PREFEITUR	Açu	FAZENDA DIVIS SILVIO M. SOUZA		703500	9393200		90			
2600003478	DNOCS	Açu	SITIO JANDUI	PREFEITURA MUNICIPAL	714200	9397600		128,6			
2600003479	DNOCS	Açu	SITIO JANDUI	PREFEITURA MUNICIPAL	714300	9397500		92,5			
2600003480	CASOL	Açu	SITIO SIMAO		719200	9399100		100			
2600003481	DNOCS	Açu	SITIO SIMAO		719200	9399200		92			
2600003482	DNOCS	Açu	CARNE GORDA	PREFEITURA MUNICIPAL	719000	9395300		104			
2600003487	CASOL	Açu	LINDA FLOR	PREFEITURA MUNICIPAL	731700	9392500		84			
2600003488		Açu	LINDA FLOR		731600	9392200					
2600003489	CONESP	Açu	LINDA FLOR	DNOCS	733600	9392500					
2600003490	CONESP	Açu	SANTO ANTONI	CONESP	734600	9395300		185			
2600003491	CONESP	Açu	SANTO ANTONI	DNOCS	734600	9395200		91			
2600003492	CONESP	Açu	SANTO ANTONI	DNOCS	734700	9395200		108			
2600003493	CONESP	Açu	SANTO ANTONI	DNOCS	734700	9394900		105			
2600003495	CONESP	Açu	NOVA ESPERAN	MANOEL DANTAS	732800	9397500					
2600003496	DNOCS	Açu	NOVA ESPERAN	F.S.E.S.P	733700	9397900		60			
2600003497	CONESP	Açu	RUSSINHO	JOAO RODRIGUES	727050	9398050		87			
2600003501	DNOCS	Açu	SAO PEDRO	M. SERAFIM SILVA	722400	9401200					
2600006909	PROPOCO	Açu	JANDUIS	ANTONIO G	36190	714711	9397623	109			
2600006910	PROPOCO	Açu	PALHEIROS I (SITIO SIMAO)		36175	705986	9383069	96			
2600006911	PROPOCO	Açu	ASSENTAMENTO PAULISTA		36166	709704	9384352	73			
2600007175	PROPOCO	Açu	CAATINGA			717854	9379033	107			
2600007180	HIDROPOCO	Açu	CUMBE	SEBASTIAO	36216	731923	9376511	15,5			
2600008907	CONESP	Açu	FAZENDA PINGOS		31985	715000	9382000	125			
2600008908	CONESP	Açu	FAZENDA MALADINHA		31972	732000	9383000	140			
2600008994	CONESP	Açu	LINDA FLOR II		26115	732000	9392500	62			
2600009013	CONESP	Açu	LINDA FLOR		25177	731878	9381695	50			
2600009460	CONESP	Açu	ACU (P-12)			731890	9381780	80			
2600009461	CONESP	Açu	ACU (P-13)			731780	9381750	376			

Poço N°	Cia Perf	Município	Localidade	Proprietário DT/Perf	Lon	Lat	Prof (m)	Q (m3/h)	Ne (m)	Nd (m)	Q específica
2600009464	CONESP	Açu	ACU-I	27705	731850	9381950	46				
2600009465	CONESP	Açu	ACU-II	27714	731700	9381700	50				
2600009466	CONESP	Açu	ACU-III	27720	732100	9382150	61				
2600009467	CONESP	Açu	ACU-IV	27774	731720	9381700	40				
2600009475	CONESP	Açu	CHESF	27968	732000	9382000	35				
CT626	Açu		SITIO TRE BOCA PAULO FONSECA		729143	9401005	60			30	
CT627	Açu		SITIO RUSSINHC JOSE RODRIGUES		726892	9398336	60		30*		
DN066	Açu		COMUNIDADE P DOMINGOS 1999		734741	9399950					
DN067	Açu		COMUNIDADE P RIBAMAR		734598	9399757					
DN068	Açu		COMUNIDADE P ASSOCIACA 1980		733580	9398277	47				
DN070	Açu		COMUNIDADE N ASSOCIACA 1998		733817	9397397					
DN071	Açu		COMUNIDADE S ANTONIO ALMEIDA DA		733794	9395056					
DN072	Açu		COMUNIDADE S MANOEL AI09/2003		733573	9395278	48			5,36	
DN073	Açu		COMUNIDADE S MANOEL ALVES DE FOI		733814	9394456					
DN074	Açu		COMUNIDADE L ASSOCIACAO COMUNIA		731936	9392186					
DN075	Açu		COMUNIDADE L SALETE PIN 1968		731875	9392309	50		10*		
DN076	Açu		COMUNIDADE L SALETE PINHEIRO		731848	9392322					
DN077	Açu		COMUNIDADE S ASSCIACAC 1998		731562	9389911	48	6500*	20*		
DN078	Açu		COMUNIDADE S FRANCISCC 1982		731649	9389984	70				
DN079	Açu		COMUNIDADE S TEREZINHA MARIA DA		731545	9390359	36				
DN080	Açu		COMUNIDADE S FRANCISCO ROSENO D.		731629	9390626	77			22	
DN090	Açu		CLUBE AQUAVA JOSE MARQ 2001		724900	9381887	96		9*		
DN091	Açu		CAMPO DE AVIA GERSON		724841	9381819					
DN092	Açu		CURRALINHO JOSE DO EGITO		721250	9382480	88,85		42,9*		
DN093	Açu		COMPASA FRANCISCC 2001		717181	9384202	100				
DN094	Açu		COMPASA PREFEITUR 17/12/1983		717230	9384097	100				
DN095	Açu		FAZENDA MELA HERMENEG 1989		717291	9383907	100	18000*	20*		
DN096	Açu		OLHO D AGUA L JOAQUIM B 1998		717071	9382746	120	25000*	72*		
DN097	Açu		FAZENDA MELA FRANCISCC 2001		717218	9382321	92,52	13000*		68,53	

Poço N°	Cia Perf	Município	Localidade	Proprietário DT/Perf	Lon	Lat	Prof (m)	Q (m3/h)	Ne (m)	Nd (m)	Q específica
DN098		Açu	OLHO D AGUA E VICENTE L	2002	716455	9384312	91,22		31,58		
DN099		Açu	OLHO D AGUA E SILVONEZ I	1983	715196	9385333	99,5	20000*	27*		
DN100		Açu	OLHO D AGUA E ASSOCIACA	2002	714207	9384199	88		46*		
DN102		Açu	OLHO D AGU DC JOSE BELO	2002	713889	9382815	95	14000*	43*		
DN103		Açu	OLHO D AGUA E VICENTE L	2002	714213	9384058	87,36		45,24		
DN104		Açu	OLHO D AGUA E MACIO DE I	2002	715621	9385089					
DN105		Açu	OLHO D AGUA E PAULO FERREIRA		716691	9384093	80				
DN106		Açu	SANTA ISABEL JOSE BEZEF	10/1998	721095	9386733	51,5	30000*	11,5*		
DN107		Açu	HORTO FLORES' NUILSON P	2001	727377	9381746	105,7	3000*	68,52		
DN108		Açu	HORTO FLORES' NUILSON P	1985	727328	9381869	100		65*		
DN109		Açu	CEPE ACU CLUI FUNCIONARIO DA PETR		727260	9381882	96	10000*			
DN110		Açu	ALTO SAO FRAN CENTRO CC	1996	729054	9383405	78		45*		
DN111		Açu	SANTA GLORIA ALAO FILH	2002	725136	9382467	110,25		92,4		
DN112		Açu	OLHO D AGUA E ANTONIO I	1998	713650	9386082	70				
DN113		Açu	PALHEIRO IV MAURO PA	1988	712589	9387108	63	10000*	20*		
DN114		Açu	PALHEIROS IV JOAO ARUJ	1998	711992	9387291	65	10000*	35*		
DN115		Açu	PALHEIROS IV ELIZABETE	1998	711780	9387707	69	28000*	27*		
DN116		Açu	PALHEIROS IV ELIZABETE	1999	712405	9388507	49,35	6000*	17,48		
DN117		Açu	PALHEIROS II EURIDES L	2001	710008	9388824	73	2500*	15*		
DN118		Açu	PALHEIROS I ASSENTAM	2001	706471	9386940	93,7	3600*	29,4		
DN119		Açu	PALHEIROS I ASSENTAM	1998	705140	9388253	83	3000*	14*		
DN120		Açu	PALHEIROS I ASSENTAM	1988	705924	9386168					
DN121		Açu	PALHEIROS I ASSENTAM	2001	706597	9386777	100	8000*	40*		
DN122		Açu	PALHEIROS I ASENTAME	2002	707590	9385416	156,97		99,31		
DN123		Açu	PALHEIROS ASEENTAM	2002	707495	9385505	147,2		77,2		
DN124		Açu	PALHEIROS I ASSENTAM	1989	707617	9385843	284	25000*			
DN125		Açu	PALHEIROS II ASSENTAM	14/08/1991	709705	9388524	81	960*	20*		
DN126		Açu	PALHEIROS II SEVERINA EPIVANIA M		708736	9389713	110,32		53,61		
DN127		Açu	PALHEIROS II ASSENTAMENTO DO IN		706470	9390538					
DN128		Açu	SITIO BARCELO! JOSE BATIS	1987	706064	9391516	40	2500*	8*		

Poço N°	Cia Perf	Município	Localidade	Proprietário DT/Perf	Lon	Lat	Prof (m)	Q (m3/h)	Ne (m)	Nd (m)	Q específica
DN129		Açu	VOLTA	FETARN 1945	704756	9391855					
DN130		Açu	VOLTA	FETARN	704751	9391855	43,36				
DN131		Açu	VOLTA	ZÆZINHO DO MISTO	703259	9392468		50 1000*			
DN133		Açu	VOLTA	CALMOL 1986	705398	9392157		36	33*		
DN134		Açu	VOLTA	JOSE BATIS 1987	705427	9391736		40 2500*	8*		
DN135		Açu	FAZENDA BARC	DANIO SAN 1987	707802	9391317		40			
DN136		Açu	PALHEIROS IV	ASSENTAM 2000	709754	9384355		73 9500*			
DN137		Açu	PAULISTA I	PREFEITURA MUNICIPAL	708800	9383698					
DN138		Açu	PAULISTA I	PREFEITUR 1992	708703	9383778		91 5700*	32*		
DN140		Açu	BOM LUGAR III	ASSENTAM 2001	708437	9382995		120 14000*	50*		
DN141		Açu	BOM LUGAR II	ASSENTAM 2001	711565	9381068		92 6000*	50*		
DN142		Açu	PALHEIROS IV	ASSENTAM 1988	711316	9384863		73,37	23,1*		
DN143		Açu	CANTEIRO	VALFREDO 1970	717761	9383616		70 300*	22*		
DN144		Açu	CAMPO DE AVIA/	CAMPO DE 1995	725877	9381478		112 3600*	100*		
DN145		Açu	CANTEIRO	FRUNORTE	723798	9381977					
DN146		Açu	CANTEIRO	FRUNORTE	723700	9381365		117,5	80,17		
DN147		Açu	CAMPO DE AVIA/	JOAO MARIA	724694	9380302		92,98	68,6		
DN148		Açu	CAMPO DE AVIA/	PEDRO CICI 1984	724784	9380532					
DN149		Açu	COPASFAL	COPASFAL 2001	724994	9382403		120 8000*	98*		
DN150		Açu	POSTO FLORESTA	B.N.B	727008	9381990					
DN151		Açu	CAMPO DE AVIA/	EDGAR BORGES MONTI	726981	9381910		65,47			
DN241		Açu	CIA DE POLICIA	GOVERNO DO ESTADO	732000	9380608		60			
DN242		Açu	CHESF	GOVERNO FEDERAL	732037	9381349		80	10		
DN243		Açu	CHESF	GOVERNO FEDERAL	732043	9381330		60	4		
DN244		Açu	SEDE AABB	ASSOCIACAO ATLETIC/	731558	9382767		38	14*		
DN245		Açu	ALTO DO SAO FI	JOHANNES 03/12/1974	729035	9383172		80			
DN246		Açu	POSTO JOTAO II	JODAILSON DE FREITAS	732126	9381523					
DN247		Açu	SEDE MOTEL A	FRANCISCO BARBALHC	727496	9382022		110	30		
DN248		Açu	SEDE MOTEL A	FRANCISCO BARBALHC	727464	9381906					
DN249		Açu	SEDE POSTO FI	HUGO NOBI 03/12/1974	731863	9383362		42 9000*			
DN250		Açu	LOJA MACONIC	ASSOCIACAO DOS MAC	729094	9383236		64	40		
DN251		Açu	SEDE GRANJA S	JOSE VALMIR	727995	9382472					
DN252		Açu	SEDE HOSPITAL	PREFEITURA MUNICIPAL	731015	9383322		75	12		
DN253		Açu	CERAMICA POR'	JOAO NALAGE DA SILV	731879	9378522					

Poço N°	Cia Perf	Município	Localidade	Proprietário DT/Perf	Lon	Lat	Prof (m)	Q (m3/h)	Ne (m)	Nd (m)	Q específica
DN253		Açu	CERAMICA POR	JOAO NALAGE DA SILV	731879	9378522					
DN254		Açu	FRUNOERTE	MANOEL BARRETO	731314	9384037	42			6	
DN255		Açu	LOJA MACONIC.	ASSOCIACAO MACONIC	730781	9383049	120				
DN256		Açu	SITIO CASA FOE	VALDECI ARAUJO DE N	731785	9385869	20	24000*			
DN257		Açu	SITIO CASA FOR	VALDECI ARAUJO DE N	732287	9385892	20	24000*			
DN258		Açu	SITIO CASA FOR	JOAO WALAGE DA SILV	731954	9385777	15				
DN259		Açu	SITIO CASA FOE	JOAO WALAGE DA SILV	731828	9385722	25			10	
DN347		Açu	JUAZEIRO GRN	GESIVAN JOSE DE ALM	721562	9396305	147				
DN422		Açu	PALHEIRO II	AR ANTONIO PENHA DOS S	709982	9391144	140				
DN423		Açu	PALHEIROS II	SEBASTIAO BRAS SOBR	710839	9390745	68	1500*	40*		
DN424		Açu	FAZENDA SANT.	GILSENOR SATIRO DE S	712029	9392290					
DN425		Açu	SITIO SANTA RI'	EMILIO ROSENDO FERR	713882	9392001	112		36*		
DN426		Açu	SITIO SANTA RI'	EMILIO ROSENDO FERR	714226	9391794	54,44				
DN427		Açu	FAZENDA SANT.	FERNANDO 22/01/1997	713701	9391612	73	1400*	37,6*		
DN428		Açu	SANTA RITA	MATIAS SIN 15/05/1999	713145	9391530	104	2160*	42*		
DN429		Açu	SANTA RITA	GERALDO I 05/09/1998	713342	9392513	62	1800*	10,26*		
DN430		Açu	SANTA RITA	CARLOS	714546	9392669					
DN431		Açu	SANTA RITA	CARLOS	713545	9392611	63,15		37,91		
DN432		Açu	CANGALHA	MARIA IZAI 05/11/1999	716087	9392338	102	2000*	65,87*		
DN433		Açu	FAZENDA FAVE	CLEUDO D/ 19/11/1986	716428	9392024	94	52600*	66*		
DN434		Açu	FAZENDA FAVE	CLEUDO D/ 28/08/2001	716432	9392082	120	2600*	71,52*		
DN435		Açu	CANGALHA	JOSE FERNANDES	714332	9395167	60,06		59,46		
DN436		Açu	JANDUIS	ALICE MAR 20/01/1999	714716	9397630	109	1500*	58,5*		
DN437		Açu	JANDUIS	LUCILIA MARIA DE OLI	714831	9397789					
DN438		Açu	JANDUIS	DINARTE PEDRO DA FO	715078	9399110					
DN439		Açu	BARRO BRANCC	FRANCISCO ROCHA DE	716727	9397992					
DN440		Açu	FAZENDA SANT	RAUL LOURENCO DE SC	716344	9400184					
DN441		Açu	FAZENDA SAO F	CARRA 1982	717498	9400948	120		60*		
DN444		Açu	SITIO SANTO AN	JOAO BATISTA PINHEIR	715250	9399853					
DN445		Açu	CARNE GORDA	FRANCISCC 06/03/1999	716739	9396594	102	59500*	61,52		
DN446		Açu	CARNE GORDA	JOSE FRAN 1988	717866	9395838	78	5000*	8*		

Poço N°	Cia Perf	Município	Localidade	Proprietário DT/Perf	Lon	Lat	Prof (m)	Q (m3/h)	Ne (m)	Nd (m)	Q específica
DN447		Açu	SITIO SIMAO	PREFEITUR 15/02/1998	719072	9399220		88 13000*	10,95*		
DN448		Açu	SITIO SIMAO	PREFEITURA MUNICIPAL	719207	9399133	71,55			57,1	
DN449		Açu	SITIO SIMAO	FRANCISCC 15/01/1999	719348	9398915		96 5400*	59,6*		
DN450		Açu	SITIOCARNE GO RUI VERAS VIEIRA JUN		720996	9394414					
DR633		Açu	MEDUBIM	PREFEITURA MUNICIPAL	730814	9376870	90			5	
DR634		Açu	CUMBE	PREFEITURA MUNICIPAL	731896	9376559					
DR635		Açu	FLORESTA NACIBAMA		727725	9382525					
DR636		Açu	FLORESTA NACIBAMA		727725	9382531					
DR637		Açu	FLORESTA NACIBAMA		726888	9382839					
DR638		Açu	FLORESTA NACIBAMA		728056	9382994					
DR639		Açu	POSTO SAO JOA FRANCISCO JAINE DE S		727119	9382137		110 60000*			
DR640		Açu	CIA DE POLICIA GOVERNO DO ESTADO		732055	9380534	42			8	
DR941		Açu	BANGUE		726794	9392834		68 5000*			
DR942		Açu	FUTURO	JUNIORB GREGORIO	723610	9395524					
DR943		Açu	AREA BRANCA	FRANCISCO JAIME DE S	726185	9390538	63	20000*		18	
DR944		Açu	POCINHO	JUNIOR GREGORIO	725179	9395156	170		18*		
DR945		Açu	AREIA BRANCA	PREFEITUR 1986	726105	9390268	72	20000*	18*		
DR946		Açu	AREIA BRANCA	LUIZ GONZ. 1996	726120	9390111	72	40000*	18*		
DR947		Açu	FAZENDA TAEPILUIZ EUFRAZIO DA SIL'		724591	9389729	70				
DR948		Açu	FAZENDA TAEPIMARIA EUF 1998		724941	9389417	64	10000*	17*		
DR949		Açu	BELA VISTA PIA MANOEL FI 1985		722946	9389387	62	5000*	15*		
DR950		Açu	BELA VISTA PIA FRANCISCC 1998		722665	9389275	60	12000*	15*		
DR951		Açu	BELA VISTA PIA FRANCISCC 1998		722600	9389140	60	12000*			
DR952		Açu	BELA VISTA PIA ELPIDIO DA ROCHA		722396	9388931					
DR953		Açu	BELA VISTA PIA RAIMUNDO 08/2002		721916	9389016	62,5	30000*		15	
DR954		Açu	BELA VISTA PIA MANOEL R101/09/2002		721663	9388897	50	17000*	15*		
DR955		Açu	BELA VISTA PIA CLEUDO DA MATA DE M		721407	9389420					
DR956		Açu	BELA VISTA PIA PREFEITUR 16/05/1970		721165	9389151					
DR957		Açu	BELA VISTA PIA MANOEL SI 2003		721339	9389202	61	47000*		13	
DR958		Açu	LAGOA REDONI LUIZ GONZ. 1998		720165	9388340	60	16000*	18*		
DR959		Açu	BELA VISTA PIA JOAO DANI 2000		722881	9389332	66	50000*	21*		
DR960		Açu	PRESEPIO	ROBERTO ALVES	719286	9387943					



Poço N°	Cia Perf	Município	Localidade	Proprietário DT/Perf	Lon	Lat	Prof (m)	Q (m3/h)	Ne (m)	Nd (m)	Q específica
DR961		Açu	PRESEPIO	HERMENEG 30/10/2002	718787	9387592		32000*			
DR962		Açu	SITIO CANTO DC JOAO BATIS 2002		718411	9387667	50				
DR963		Açu	SITIO CANTO DC JURACI BEZ 06/2002		718261	9387676	60		25*		
DR964		Açu	SITIO CANTO DC JOAO BONIFACIO		717491	9387654		4000*			
DR965		Açu	SITIO CANTO DC JOAO BONIFACIO		717510	9387639					
DR966		Açu	SITIO CANTO DC JOAO BONIFACIO		717803	9387693	41			14	
DR967		Açu	CANTO DO MAR JOAO BEZE 07/04/2000		717438	9387516	50	30000*	17*		
DR968		Açu	LAGOA DO MAT FERNANDO 12/1999		715289	9387453	40	20000*	15*		
DR969		Açu	LAGOA DO MAT PREFEITUR 1974		717142	9386494	54	5000*	18*		
DR970		Açu	LAGOA DO MAT SINVAL BEZ 2000		716849	9386218	52	30000*	20*		
DR971		Açu	MONTE ALEGRE ASTELANIC 2000		717474	9386054	64			32	
DR972		Açu	MONTE ALEGRE FLAVIO AB 2000		717276	9386091	80		25*		
DR973		Açu	MONTE ALEGRE TIQUINHO J 2000		718077	9386174					
DT401		Açu	COMUNIDADE S VENERANA LOPES GAL		731860	9390862	28		21*		
DT402		Açu	COMUNIDADE S FRANCISCO ROSENO D.		731548	9390455					
DT403		Açu	COMUNIDADE S FRANCISCA ROSENO R		731620	9388998					
DT405		Açu	COMUNIDADE C EDER ALVES MARTINS		730326	9389396					
DT406		Açu	COMUNIDADE B JOSE MARI 2000		731658	9388273	50				
DT407		Açu	COMUNIDADE B JOSE MARI 06/2003		731827	9388232	46		16*		
DT408		Açu	COMUNIDADE B MARCELO		731088	9388136					
DT409		Açu	COMUNIDADE B MARCELO		731075	9388103					
DT410		Açu	COMUNIDADE B MARCELO		731026	9388130					
DT411		Açu	COMUNIDADE B MARCELO		730380	9388111					
DT412		Açu	COMUNIDADE B MARCELO		729817	9388463					
DT413		Açu	COMUNIDADE B ODELMO RODRIGUES		731713	9387323					
DT414		Açu	COMUNIDADE B ODELMO RODRIGUES		731645	9387369					
DT415		Açu	COMUNIDADE B ASSOCIACAO COMUNI		731396	9386584					
DT416		Açu	COMUNIDADE B FRANCISCO ALGUSTO		731489	9386761					
DT417		Açu	COMUNIDADE P ASSOCIACAO COMUNI		727893	9387674					
DT418		Açu	COMUNIDADE P JUNIOR GREGORIO		727257	9387071					
DT419		Açu	COMUNIDADE P JUNIOR GREGORIO		727288	9386979					

Poço N°	Cia Perf	Município	Localidade	Proprietário DT/Perf	Lon	Lat	Prof (m)	Q (m3/h)	Ne (m)	Nd (m)	Q específica
DT420		Açu	FAZENDA NOVA DELCIO COSME		728822	9386288					
DT421		Açu	COMUNIDADE B DIJANIRA TORRES		729420	9385460					
DT422		Açu	FAZENDA ALTO RIVALDO PINHEIRO TA		729611	9385164	62			31	
DT423		Açu	FAZENDA ALTO RIVALDO PINHEIRO TA		729615	9385192					
DT424		Açu	FAZENDA ALTO RIVALDO PINHEIRO TA		729954	9385141					
DT426		Açu	COMUNIDADE S NOITON PINTO		733205	9394947					
DT427		Açu	COMUNIDADE M JOSE OSMAR		732976	9396211	17			5	
DT428		Açu	PARQUE DE VA( LUCIO PINTO		730392	9384657					
DT429		Açu	COMUNIDADE L ARIVANALDO BEZERR/		731090	9385276					
DT430		Açu	COMUNIDADE L ARIVANALDO BEZERR/		731099	9385266					
DT431		Açu	COMUNIDADE L SEBASTIAO 1998		730869	9385519	45		12*		
DT432		Açu	COMUNIDADE L NOILSON PINTO MEDEI		731110	9385856	23			20	
DT433		Açu	COMUNIDADE L NOILSON PINTO MEDEI		731129	9385850					
DT434		Açu	COMUNIDADE L NOILSON PINTO MEDEI		731165	9385847					
DT435		Açu	COMUNIDADE L ANTONIO ALBANO DA !		731328	9384577	75	52000*	12*		
DT436		Açu	COMUNIDADE L ANTONIO ALBANO DA !		731294	9384528					
DT437		Açu	Sítio entre rios Alfredo freie		732392	9384103	45				
DT438		Açu	FAZENDA ENTR DR. AFRO		732171	9385247					
DT439		Açu	FAZENDA ENTR DR. AFRO		731985	9385079					
DT440		Açu	RUA DR. LUIS C. CARLOS ALBERTO DA C		730823	9383783					

**ANEXO 6**

---

Cadastro de poços do município de Upanema

Poço N°	Cia Perf	Município	Localidade	Proprietário	DT/Perf	Lon	Lat	Prof (m)	Q (m3/h)	Ne (m)	Nd (m)	Q específica
PS-0017	SERHID	Upanema	Atoleiro	SUDENE	05/02/98	689900	9384400	88	10,74	12,3	31,612	
PS-0374	AR	Upanema	Vila Paraiban	SUDENE	03/02/99	699850	9373140	54				
PS-0422	SERHID	Upanema	Sítio Indepen	Gov. do Estac	20/8/1999	690136	9385060	82	5,7	21,142	29,832	
PS-0426	SERHID	Upanema	Boa Água	Gilnete Bezer	11/9/1999	692252	9378250	54	5,5	13,225	20,353	
PS-0431	SERHID	Upanema	Várzea Redor	Comunidade	2/10/1999	689867	9386290	82	1,5	19,053	55,773	
PS-0440	SERHID	Upanema	Faz. Barocas	Dr. Expedito	17/12/99	690978	9383124	120	15,322	38,26	2382	
PS-0506	SERHID	Upanema	Fabr. Gut. Fri	Dr. Expedito	23/08/00	690710	9383220	91	15,047	8,66	14,969	
PS-0571	PROPOÇO	Upanema	Bom Lugar I	Prefeitura	23/03/01	706700	9379100	130				
PS-0631	PROSENG	Upanema	Faz. Caraúba:	Severino Mar	11/08/01	690790	9388230	154	1,714	13,89	37,21	
PS-0640	PROSENG	Upanema	Roçado Gran	Vicente Eufrã	28/08/01	696860	9384200	145	1,4	44,24	47,18	
2600003913	PETROBRAS	Upanema	Campo Petroleo		34771	695375	9392788	420				
2600003914	CPRM	Upanema	Palheiros		32865	698200	9391100	293				
2600003915	PREFEITUR	Upanema	FAZENDA S Titos	Jacone	29137	702858	9392597	112				
2600009007	CONESP	Upanema	Lagoa seca			702000	9375000	71				
2600009008	CONESP	Upanema	UPANEMA - SEDE		25447	693000	9376000	74				
2600009012	CONESP	Upanema	Independencia		25416	693020	9376000	95				
DN139		Upanema	Paulista 2	Asse Incra	1999	706022	9383111	96	9000*	60*		
DN152		Upanema	St Fazenda N	Anto Carlos c	1978	695781	9375643	24	20000*	6*		
DN153		Upanema	St Fazenda N	Anto Carlos c	2000	694781	9375658	27	22000*	7*		
DN154		Upanema	Faz Nova	Prefeitura	2002	696754	9376122	29				
DN155		Upanema	Pereiro	Prefeitura	1988	696645	9375548	18	5000*	6*		
DN156		Upanema	Pereiro	Jacinto Carlo	1988	695542	9374900	7,1				
DN157		Upanema	Riacho das C	Jose Borges C	1986	697851	9375517	18	16000*	7,5*		
DN158		Upanema	RIACHO DA	Prefeitura	1997	698695	9375674	32,27	4500*		12,93	
DN159		Upanema	BAIXA DO J	ANTONIO J	2001	703253	9375672	148	3000*	138*		
DN160		Upanema	BAIXA DO J	PREFEITUR	1983	705429	9377770	72				
DN161		Upanema	DOM LUGA:	ASSENTAM	01/2002	707588	9381016	120	15000*	90*		
DN162		Upanema	BOM LUGA	ASSENTAMENTO	DO IN	706756	9378730	120				
DN163		Upanema	BOM LUGA	ASSENTAMENTO	BOM	706365	9378673	54,56			38,15	
DN164		Upanema	FAZENDA C	GERALDO ETEL	VINO D.	705301	9379018	102		77*		
DN165		Upanema	BAIXA DO I	ASSENTAM	10/10/1991	703195	9378671	80,85			43,3	
DN166		Upanema	BAIXA DO I	ASSENTAM	1958	702168	9379989	110				

Poço N°	Cia Perf	Município	Localidade	Proprietário DT/Perf	Lon	Lat	Prof (m)	Q (m3/h)	Ne (m)	Nd (m)	Q específica
DN167		Upanema	BAIXA DUT ASSENTAM	08/10/1991	701937	9379962	60				
DN168		Upanema	VERTENTE	HERMIRIO	697090	9376991	70				
DN169		Upanema	RIACHO DA FRANCISCO	DUARTE BI	697126	9376631	52				
DN170		Upanema	BOAGUA	GIL NETO	692646	9378073	54	20000*	8*		
DN171		Upanema	BOAGUA	MANOEL BEZERRA	692410	9378243	50,62			11,08	
DN172		Upanema	BOAGUA	ELOIDE	692408	9377813					
DN173		Upanema	CABANO	RAIMUNDO	1998	697091	9377231	70,36		28,7	
DN451		Upanema	CABECA DE GERALDO	F 1994	693158	9380732	86	20000*	18*		
DN452		Upanema	CABECA DE GERALDO	F 26/03/1984	691841	9380847	47	10000*	6*		
DN453		Upanema	CABECA DC GERALDO	F 1981	695367	9381306	61	5000*	7*		
DN454		Upanema	CABECA DE ELIZEU	FREIRE	693387	9380876					
DN455		Upanema	CABECA DC MANOEL	QI 1984	692885	9380982	60		5*		
DN460		Upanema	CARAO	FERRARO	689873	9382269					
DN461		Upanema	CARAO	FERRARO	689882	9382327					
DN462		Upanema	CARAO	FERRARO	690384	9382326					
DN479		Upanema	SITIO BARR LUIZ	GONZAGA FERNA	690228	9382778					
DN480		Upanema	SITIO BARR LUIZ	GONZAGA FERNA	690342	9382802					
DN481		Upanema	SITIO BARR LUIZ	GONZAGA FERNA	690788	9382724	82,74			15,17	
DN482		Upanema	SITIO BARR EXPEDITO	FERREIRA D	690979	9382834	65,7			19,5	
DN483		Upanema	SITIO BARR EXPEDITO	FERREIRA D	690995	9382834	75,35			13,71	
DN484		Upanema	SITIO BARR EXPEDITO	FERREIRA D	690263	9382854					
DN485		Upanema	SITIO BARR EXPEDITO	FERREIRA D	690391	9382918					
DN721		Upanema	BREJINHO	JOSE CICERO RODRIGU	694405	9386104					
DN722		Upanema	CUMARU	FRANCISCC	1988	697196	9385482	50			
DN723		Upanema	ROCADO GI EXPEDITO	FERREIRA D	697245	9384643	47			19,2	
DN724		Upanema	ROCADO GI ANTONIO	T 1996	697379	9384271	60		16*		
DN725		Upanema	ROCADO GI ANTONIO	V 09/2002	696776	9383962	143				
DN726		Upanema	CUMARU	ANTONIO NUNES DA SI	697936	9385129	47				
DN727		Upanema	CUMARU	CIRILO JOAQUIM DA CC	698107	9385663					
DN728		Upanema	CUMARU	JOAO DE DEUS DA SILV	697827	9385907	60				
DN729		Upanema	CUMARU	ELISEU FREIRE BEZERR	697958	9387203	27			13	
DN730		Upanema	CUMARU	ELISEU FREIRE BEZERR	699705	9385649					

Poço N°	Cia Perf	Município	Localidade	Proprietário DT/Perf	Lon	Lat	Prof (m)	Q (m3/h)	Ne (m)	Nd (m)	Q específica
DN731		Upanema	CUMARU	ELISEU FREIRE BEZERRA	699833	9385581					
DN732		Upanema	CUMARU	CEZARIO	699504	9385512	36		20		
DN733		Upanema	SITIO VARZ	JOSE FRANCISCO GAM/	689888	9386293	92				
DN734		Upanema	CARAUBAS	JULIO	690173	9386977					
DN735		Upanema	CARAUBAS	JOAO FERR 10/2003	689972	9387884	100	5000*			
DN736		Upanema	CARAUBAS	ANTONIO VERISSIMO B	689661	9388026	60				
DN738		Upanema	CARAUBAS	SEVERINO 12001	690781	9387906	154	5000*	20*		
DN740		Upanema	VARZEA RE	EDILSON G/2003	689900	9386053	100		30*		
DN741		Upanema	INDEPENDE	LUCAS EVA 1996	690140	9385238	84	24000*	15*		
DN742		Upanema	INDEPENDE	COSME SID 1999	690195	9385075	86	12000*	15*		
DN743		Upanema	INDEPENDE	ELISEU FREIRE BEZERRA	689994	9384944					
DN744		Upanema	ATOLEIROS	ANELIO FERNANDES	690063	9384231	54				
DN745		Upanema	ATOLEIROS	ANELIO FEI 05/02/1998	690073	9384268	84				
DN746		Upanema	ATOLEIROS	AIRTON MA 2000	690170	9384043	72	16000*	12*		
DN747		Upanema	ATOLEIROS	ANTONIO F 12/2001	690224	9384314	84	1800*	19*		
DN748		Upanema	BARROCA	EXPEDITO FERREIRA D	690446	9383321					
DN749		Upanema	BARROCAS	EXPEDITO FERREIRA D	690561	9382884					
DR974		Upanema	BAIRRO CO	ANTONIO TARGINO	692209	9376096					
DR975		Upanema	COHAB	ANTONIO TARGINO SOI	692730	9376586					
DR976		Upanema	BAIRRO CO	PREFEITUR 1987	691744	9376012					
DR977		Upanema	BAIXA DO	ILUIZ DO BAUZIM MENI	690406	9375017					
DR978		Upanema	BAIXA DO	ILUIZ DO BAUZIM MENI	690402	9375011	22			21	
DR979		Upanema	AGROVILA	ASSENTAM 1998	689962	9374751		300*			
DT452		Upanema	PORE	GILBERTO FREIRE	689517	9380675	19			8,5	
DT458		Upanema	PORE	DORIAN FREIRE	689741	9380453					
DT459		Upanema	BOA AGUA	ANTONIO BEZERRA DE	691435	9378888	56		6*		
DT460		Upanema	BOAGUA	ERNANDO FRANCISCO	691184	9378247					
DT461		Upanema	BARREIRAS	ANTONIA BEZERRA DO	692113	9376972	62				
DT462		Upanema	BARREIRAS	FRANCISCC 1986	692150	9376907	60		14*		
DT463		Upanema	BARREIRAS	EDU FERNA 2000	692430	9376775	48				
DT464		Upanema	RUA JOAO	IPREFEITURA MUNICIP,	692296	9376428	60				
DT465		Upanema	PALHEIROS	ASSOCIACAO DE MORA	702469	9387773					
DT466		Upanema	PALHEIROS	ASSOCIACAO 26/07/1988	702657	9384946	105				

Poço N°	Cia Perf	Município	Localidade	Proprietário DT/Perf	Lon	Lat	Prof (m)	Q (m3/h)	Ne (m)	Nd (m)	Q específica
DT467		Upanema	PALHEIROS ASSOCIACAO DE MORA		702324	9387687					
DT468		Upanema	PALHEIROS ASSOCIACAO DE MORA		702305	9387706					
DT469		Upanema	PALHEIROS ASSOCIACAO DE MORA		702276	9388228					
DT470		Upanema	PALHEIROS ASSOCIACAO DE MORA		702884	9388334					
DT471		Upanema	PALHEIROS ASSOCIACAO DE MORA		702723	9388383					
DT472		Upanema	PALHEIROS ASSOCIACAO DE MORA		702611	9387831					
DT473		Upanema	PALHEIROS PETROBRA: 1997		699135	9388827	900				
DT474		Upanema	ESPINHEIR(BENEDITO) 1982		695640	9388174	50		5*		
DT475		Upanema	SITIO BREJI ASSIS GAM.09/2003		695275	9387699	91			17,5	
DT476		Upanema	BREJINHO EMANOEL MESSIS NETO		694526	9387198					
DT477		Upanema	BREJIMHO JOSE MARIA		696686	9386810					
DT478		Upanema	BREJINHO ANA MARIA		695069	9387015					
DT479		Upanema	BREJINHO JOAO MESS 1982		693755	9386899	102		13*		
DT480		Upanema	BREJINHO CESAR ANT 05/2002		693178	9386382	60		13*		