

CARACTERIZAÇÃO HIDROGEOLÓGICA DO AQUÍFERO AÇÚ NA REGIÃO NORTE DE CARAÚBAS-RN

*Cristiano Augusto Pereira Gurgel*¹

*José Geraldo de Melo*²

RESUMO

O presente trabalho caracteriza hidrogeologicamente o aquífero Açú, em uma área de aproximadamente 393 Km², situada na porção norte da cidade de Caraúbas, na região oeste do Estado do Rio Grande do Norte.

Geologicamente a área é composta de 4 unidades litoestratigráficas: rochas granitóides (embasamento cristalino), Arenitos variados, conglomerados e pelitos (Formação Açú), calcários (Formação Jandaíra) e aluviões (coberturas quaternárias recentes).

O aquífero Açú é formado pelos arenitos saturados em água da Formação Açú (80% da área). Tem comportamento geral de livre a semi-livre com semiconfinamentos na porção norte da área, onde possui maior quantidade de finos e proximidade dos calcários que confinam o respectivo aquífero a norte.

Os parâmetro hidrodinâmicos obtidos mostram valores de transmissividade de 10⁻³ a 10⁻⁶ m²/s e condutividade hidráulica de 10⁻⁴ a 10⁻⁷ m/s com os maiores valores relacionados aos poços da porção norte.

O fluxo subterrâneo apresenta duas frentes de escoamentos principais: S-N na frente sul e N-S na frente norte, com gradientes hidráulicos com média de 1,3 e 0,5% respectivamente. A condutividade elétrica das águas mostram valores máximos de 4000 iS/cm na porção sul e mínimos de 150 µS/cm na porção centro-norte da área.

1.0 - INTRODUÇÃO

Este trabalho constitui-se como parte integrante do projeto “RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS DO AQUÍFERO AÇÚ NA BORDA SUL DA BACIA POTIGUAR” que a CAERN (Companhia das Águas e Esgotos do Rio Grande do Norte) em parceria com a UFRN e apoio técnico da CIDA (*Canadian International Development Agency*) está desenvolvendo ao longo da faixa aflorante do arenito Açú, se estendendo do limite oeste do Estado Rio Grande do Norte com o Estado do Ceará até a cidade de Upanema (RN). O projeto tem como objetivo fundamental o suprimento hídrico das comunidades da região com água potável.

Embora se tenha registrado nesse trabalho que desde os anos 60 as águas do aquífero Açú vem sendo exploradas no município de Caraúbas por poços tubulares. Só recentemente, em meados do ano de 1994 é que a cidade de Caraúbas teve seu abastecimento feito inteiramente por poços do referido aquífero em um sistema de adutora composto de 2 poços (P-114 e P-115)

1) Geólogo, Mestrando em Geociências da UFPE. Cidade Universitária, 50.740-530, Recife/PE. Tel: (081)2718239, (084)94064910. E-mail:capgurgel@uol.com.br.

2) Professor Doutor, UFRN, Departamento de Geologia-Natal/RN, Campus Universitário. Cep: 59072-970. Fone:(84) 2153807. E-mail:jgmelo@ufrnet.ufrn.br.

distantes aproximadamente 18km do centro da cidade. O sistema de captação da CAERN abastece não só a cidade de Caraúbas mas os povoados em que a adutora atravessa. Até então a cidade era abastecida pelo açude Santo Antônio da Caraúbas (Castanhão), localizado a sudeste da cidade, em conjunto com açudes menores das proximidades e com alguns poços no cristalino localizados na cidade.

A área estudada está compreendida entre as coordenadas 5° 36' 10" , 5° 44' 51" e 5° 46' 32" de latitude sul e 37° 37' 49" , 37° 32' 16" e 37° 26' 26" de longitude oeste. Localiza-se ao norte da cidade Caraúbas e a leste da cidade de Apodi, inserida quase que totalmente no município de Caraúbas que se situa na região oeste do Estado do Rio Grande do Norte (Fig.1.1).

Com relação aos aspectos físico-climáticos a área faz parte da bacia hidrográfica Apodi-Mossoró com seus principais riachos: Livramento e Baixa Grande como afluentes dos Rios Apodi e Rio do Carmo respectivamente. O relevo é caracterizado predominantemente por tabuleiros ondulados e áreas planas associados a chapadas, com variações de cotas inferiores a 150 metros. O clima da área é semi-árido característico, com precipitações irregulares inferiores a 800mm e altas taxas de insolação.

2.0- GEOLOGIA DA ÁREA

A área deste trabalho se encontra inserida no contato dos domínios cristalinos da Faixa do Seridó com as rochas siliciclásticas e carbonáticas da Bacia Potiguar. Com base nas interpretações das fotografias aéreas e estudos de campo foi possível se separar na área 4 unidades estratigráficas básicas, compostas da base para o topo por: granitóides do embasamento cristalino, arenitos da Formação Açú (Grupo Apodi) , calcários da Formação Jandaíra (Grupo Apodi) e depósitos aluvionares.

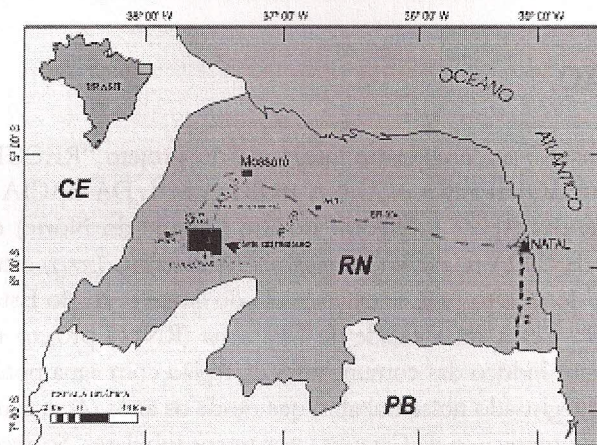


Figura 1.1: Mapa de localização da área do trabalho.

2.1-GRANITÓIDES BRASILIANOS (NP₃MZ)

O embasamento cristalino está restrito ao extremo sul da área mapeada, chegando a menos de 10% da área total. Basicamente é composto por duas rochas semelhantes entre si de uma mesma suíte: um granito porfirítico e um granito equigranular que são correlacionados com os granitóides Brasilianos (G₃

Os contatos dessa suíte de granitos com as rochas da Bacia Potiguar são bruscos, facilmente distintos em fotografias aéreas. Em campo, em algumas porções, a mudança dos granitos, para os sedimentos da bacia apresenta-se de forma suave devido a pequena variação de cotas do relevo em muitas porções e a grande quantidade de aluviões em certas áreas.

2.2- ARENITOS VARIADOS, ARGILITOS/FOLHELHOS

(Formação Açú- Ka)

Na área mapeada, as rochas desta formação são compostas por uma sequência siliciclástica de arenitos variados, conglomerados, siltitos e folhelhos perfazendo aproximadamente 80% da extensão da área.

De acordo com as características macroscópicas relacionados a aspectos texturais, composicionais, geometria dos corpos e estruturas sedimentares foi possível individualizar 4 subunidades desta formação na área (A, B,C e D). Essas rochas foram correlacionados com as unidades Açú 3 e Açú 4 pertencentes a Formação Açú de acordo com Vasconcelos et al (1990) apud Araripe & Feijó (1994).

Os contatos dessas rochas com a formação sobrejacente (calcários da Formação Jandaíra) é gradual, marcado pela passagem dos arenitos calcíferos para os calcários através de uma mudança positiva de cotas do terreno, representado na forma de escarpas bruscas em algumas porções da área ou em escarpas suaves em outras.

Subunidade A: Composta predominantemente por arenitos grossos tendendo a arenitos médios, e arenitos conglomeráticos com raros pacotes de conglomerados. Possuem coloração típica avermelhada e secundariamente esbranquiçada-amarelada.

Os arenitos grossos avermelhados são as rochas mais características, ocorrendo em um grande número de afloramentos na área. Macroscopicamente são compostas por um arcabouço quartzo-feldspático, sendo assim classificados como arenitos arcoseanos.. A matriz é siltico-argilosa As rochas dessa subunidade foram correlacionadas com a subunidade Açú 3.

Subunidade B: Composta por arenitos finos a muito finos, de pouca ocorrência na área. Possuem coloração esbranquiçada, os grãos do arcabouço são compostos basicamente por quartzo, com matriz siltosa. São duros e bastante fraturados Se encontram abaixo estratigraficamente dos arenitos grossos a muito grosso avermelhados podendo assim ser correlacionada com a subunidade Açú 3.

Subunidade C: Composta por argilitos/folhelhos de coloração que varia de roxa, cinza e esverdeada, bastante friáveis. Os afloramentos são bastante arrasados, de pequena espessura vertical (menor que 1m) e de boa continuidade lateral. São de ocorrência restritas nas porções mais a norte da área, antecedendo as escarpas dos calcários.. Essa subunidade é correlacionada com a subunidade Açú 4.

Subunidade D: Composta por arenitos calcíferos, de granulometria grossa a muito grossa, de coloração creme a amarelada. São geralmente muito duros, mas localmente friáveis. De composição ora composta somente de grãos de quartzo com cimento de calcita e ora de grãos grossos de quartzo, feldspato e calcita.. Essas rochas têm ocorrência restrita na área, geralmente nas subidas da escarpa e estão acima estratigraficamente dos argilitos e abaixo dos calcários. São correlacionados com a subunidade Açú 4.

2.3- CALCÁRIOS (FORMAÇÃO JANDAÍRA – KA)

As rochas desta formação estão restritas ao extremo norte da área mapeada, ocupando menos de 10% da extensão da extensão total da área. Basicamente são compostos por

calcarenitos e calcilutitos que ocorrem acima da escarpa, formando uma área de relevo bastante plano e com um solo avermelhado rico em limonitas, característico destes calcários.

2.4- DEPÓSITOS ALUVIONARES (QA)

São compostos por sedimentos grosseiros, inconsolidados, moderadamente a pobremente selecionados, de coloração esbranquiçada a amarronzada clara e têm em média espessura inferior a 10 metros. A suas ocorrências estão relacionados principalmente no leito dos 2 principais riachos da área, o Riacho do Livramento, onde têm a sua maior extensão e no Riacho da Baixa Grande. Ocupam em média menos de 10% área mapeada em porções de cota inferior a 100 metros.

3.0- HIDROGEOLOGIA DA ÁREA

3.1-CADASTRAMENTO DOS PONTOS D'ÁGUA

Foram cadastrados um total de 119 pontos de água, sendo 81 poços tubulares e 38 cacimbões distribuídos sobre os domínios do embasamento cristalino (2 poços), formação Açú (66 poços), Jandaíra (13 poços) e aluviões (38 cacimbões).

O cadastramento de pontos de água consistiu na coleta de parâmetros hidráulicos (nível estático, nível dinâmico e vazão), hidroquímicos (condutividade elétrica e temperatura) e construtivos (profundidade, diâmetro, altura da boca, data da construção, material construtivo) dos poços e cacimbões, entre outras informações essenciais como equipamentos utilizados (unidade de bombeamento e volume de reservatório) e uso da água. A localização de cada ponto foi feita com o auxílio de um GPS.

Para medição dos níveis estáticos utilizou-se um medidor de nível de poço com amperímetro, tomou-se os devidos cuidados para a obtenção de dados confiáveis ou seja, com o nível de água estável e sem a influência de bombeamentos. Na medição dos parâmetros hidroquímicos, utilizou-se um condutivímetro portátil para a determinação da condutividade elétrica das águas, tomou-se o cuidado de se fazer as medidas com as águas sendo bombeadas dos poços.

3.2- SEÇÕES GEOLÓGICAS-HIDROGEOLOGICAS

Com base nos perfis de poços tubulares cadastrados foram elaboradas seções geológicas-hidrogeológicas na área utilizando alguns destes perfis considerados mais representativos (Fig.2.1 e 2.2). As seções foram elaboradas com o objetivo de conhecer a estrutura hidrogeológica em diferentes direções.

A seção 1 (Fig.2.1) tem uma disposição geral N-S, localizada na parte central na área, e corta transversalmente os litotipos principais da área. Pode-se observar que os poços da porção norte (P-71 e P-29 principalmente) apresentam espessuras consideráveis de calcários (P-71), pelitos (argilitos/siltitos) e de arenitos finos a médios argilosos, enquanto os poços da porção sul esses pacotes de pelitos diminuem e os arenitos tornam-se mais grosseiros. Os poços P-25 e P-66 atingiram o cristalino penetrando assim em toda a espessura do aquífero saturado (41,0 e 26,16m de espessura, respectivamente), os quais são de baixa espessura nestes locais. Observa-se também o aumento da profundidade do nível estático de S-N. De acordo com a litologia dos perfis e posicionamento dos níveis d'água, leva-se a admitir que o aquífero comporta-se livre a semi-livre no setor mais a sul tendendo a ocorrência de níveis semi-confinado no setor norte.

A seção 2 (Fig.2.2) tem uma disposição geral N-S localizada na área na porção leste, cortando perpendicularmente os litotipos. Engloba somente os poços P-91, P-90, P-88 e P-79 e tem extensão de apenas 4km. A espessura saturada do aquífero varia de um máximo de 61,6m de espessura (P-88) a um mínimo de 19,3m (P-90). Esta seção apesar de ser transversal mostra pouca variação de litologias, ocorrendo somente variações nos teores de argila dos arenitos e alguns pacotes de argilitos. Observa-se que a variação do nível estático, apesar da alta profundidade, na seção é pequena, com profundidades de 58 a 78m e que o aquífero mostra características de livre a semi-livre.

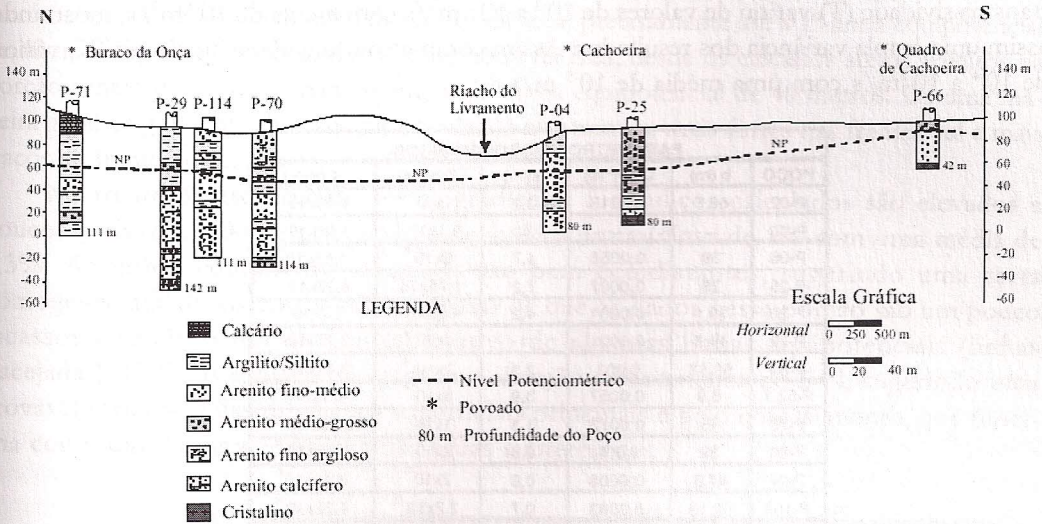


Figura 2.1: Seção Geológica-Hidrogeológica 1

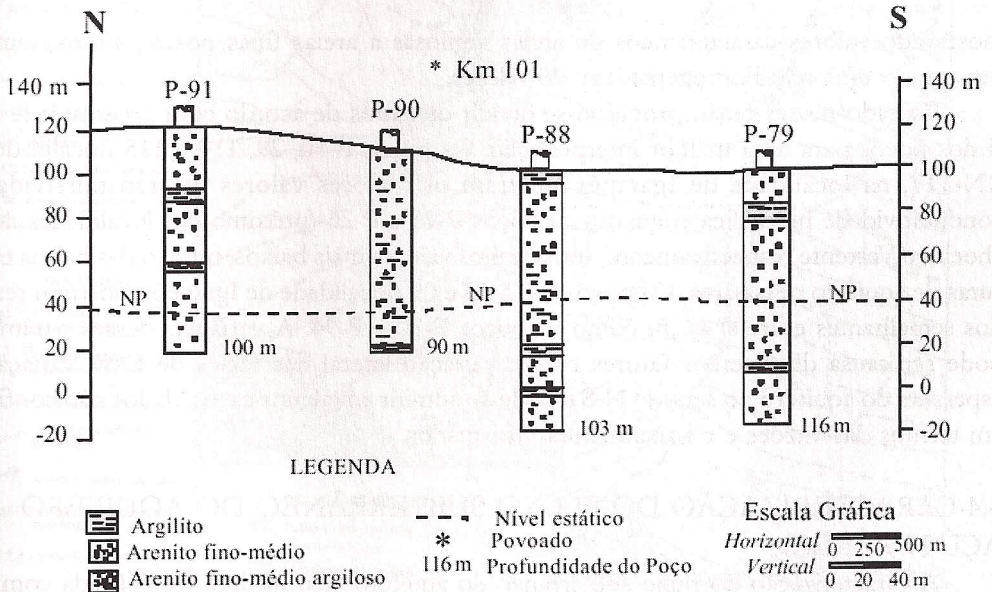


Figura 2.2: Seção Geológica-Hidrogeológica 2

3.3-PARÂMETROS HIDRODINÂMICOS OBTIDOS

Os parâmetros hidrodinâmicos do aquífero Açú na área estudada foram obtidos através da interpretação de testes de bombeamentos, realizados em poços após a construção dos mesmos e disponibilizados em fichas técnicas, através dos quais foram avaliados os parâmetros de transmissividade e condutividade hidráulica.

Dispõe-se de resultados de 14 testes de bombeamento (Tabela 3.1) que foram realizados nos próprios poços, sem a utilização de dispositivos de piezômetros ou de poços de observação. Para efeito de interpretação desses resultados, foi aplicado o método de Jacob.

De acordo com os resultados obtidos na Tabela 3.1, podemos verificar que a transmissividade (T) variou de valores de 10^{-3} a 10^{-6} m²/s com média de 10^{-4} m²/s, mostrando assim uma ampla variância dos resultados. Assim como a condutividade hidráulica (K) variou de 10^{-4} a 10^{-7} m/s com uma média de 10^{-5} m/s

PARÂMETROS HIDRODINÂMICOS					
POÇO	b (m)	Q (m ³ /s)	s(m)	T(m ² /s)	K (m/s)
P-02	66,7	0,0013	3,2	1×10^{-4}	$1,49 \times 10^{-6}$
P-09	—	—	—	$9,1 \times 10^{-4}$	$1,52 \times 10^{-5}$
P-06	39	0,0056	1,7	6×10^{-4}	$1,53 \times 10^{-6}$
P-25	28	0,0007	7,2	$1,75 \times 10^{-5}$	$6,27 \times 10^{-7}$
P-26	39,1	0,0001	4,2	$4,35 \times 10^{-6}$	$1,1 \times 10^{-7}$
P-29	14,8	0,0024	1	4×10^{-4}	$2,77 \times 10^{-5}$
P-52	58,57	0,003	2,3	2×10^{-4}	$3,41 \times 10^{-6}$
P-52.1	6,9	0,0057	3,9	3×10^{-4}	$4,35 \times 10^{-5}$
P-70	45	0,0073	1,3	1×10^{-3}	$2,22 \times 10^{-3}$
P-90	39	0,001	0,8	2×10^{-4}	$5,86 \times 10^{-6}$
P-94	47,6	0,0008	0,9	2×10^{-4}	$3,41 \times 10^{-6}$
P-105	52,13	0,0083	0,7	$2,2 \times 10^{-3}$	$4,22 \times 10^{-5}$
P-114	29,6	0,01	1,5	$1,2 \times 10^{-3}$	$4,12 \times 10^{-5}$
P-115	74,7	0,0103	1,2	$1,6 \times 10^{-3}$	$2,14 \times 10^{-5}$

Tabela 3.1: Valores de Parâmetros Hidrodinâmicos do Aquífero Açú

mostrando valores característicos de areias argilosas a areias finas nos aquíferos, também mostrando uma não homogeneidade de valores.

Baseado nesses fatos, procurou-se dividir os dados de acordo com proximidade entre si dos poços para uma melhor interpretação. Os poços P-70, 29, 114 e 115 (localizados na RN-117, na localidade de Igarapé) mostram os maiores valores de transmissividade e condutividade hidráulica enquanto os poços P-25 e P-26 (próximo das localidades de Cachoeira e Vertente respectivamente) mostram os valores mais baixos, reflexo das baixas espessuras de aquífero nessa área. Os poços P-02, 06 e 09 (localidade de Igarapé) mostram resultados semelhantes entre si assim como os poços P-90 e P-94. A variância desses parâmetros pode ser causa de diversos fatores como: variação lateral das fácies de E-W, variação da espessura do aquífero no sentido N-S e pode-se admitir em alguns casos, dados não confiáveis em termos das vazões e rebaixamentos informados.

3.4-CARACTERIZAÇÃO DO FLUXO SUBTERRÂNEO DO AQUÍFERO AÇÚ NA ÁREA:

A caracterização do fluxo subterrâneo do aquífero Açú na área foi definida com base no mapa potenciométrico elaborado, no âmbito deste trabalho. Este foi realizado com base nos mapas de pontos de água, dados do cadastro e cartas topográficas vigentes.

O mapa potencimétrico obtido (Fig 4.1), mostra que o fluxo subterrâneo tem uma resultante geral na área com direção de Sul para Norte, de acordo, portanto, com os estudos hidrogeológicos regionais efetuados anteriormente, porém observa-se sub-resultantes de norte para sul.

A configuração das equipotenciais mostra a ocorrência de duas frentes principais de escoamento das águas subterrâneas: as frentes de escoamento Norte e Sul. Ambas convergindo para a porção centro-norte da área, mostrando assim uma depressão da superfície potenciométrica nesta porção com escoamentos orientados na direção leste-oeste. A frente sul, engloba mais da metade da área, se estendendo desde o contato do embasamento com os arenitos até um pouco mais além do centro da área, precisamente até a 1ª linha equipotencial de 40 m. A frente norte, engloba o limite norte da área, desde os calcários até os arenitos na porção centro-norte, mas precisamente na 2ª linha equipotencial de 40 metros. De uma maneira geral os gradientes hidráulicos calculados mostram-se mais fortes nas frentes sul e mais fracos na frente norte.

Na frente de escoamento sul os gradientes hidráulicos calculados são elevados e poucos variáveis, indo de um máximo de 1,4% a um mínimo de 1% com uma média de 1,3%. As linhas equipotenciométricas são bem equidistantes, sugerindo uma certa homogeneidade do sistema aquífero, apesar de que os dados nessa porção são um pouco escassos levando a traçados interpretativo de algumas linhas equipotenciais (linhas tracejadas). O fluxo subterrâneo tem uma direção característica de S-N, sugerindo uma provável influência das drenagens superficiais principais e pelo embasamento, que funciona como um limite de barreira das águas subterrâneas.

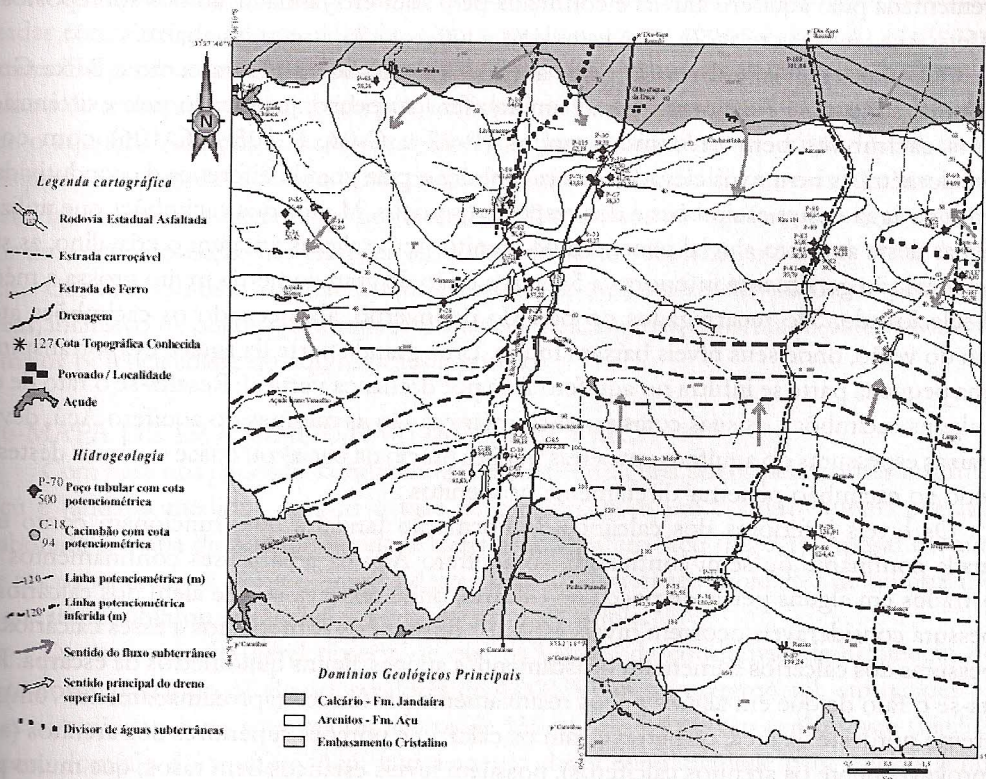


Figura 4.1: Mapa Potencimétrico do Aquífero Açú

Na frente de escoamento norte, os gradientes como um todo são mais baixos mas com certas variações localizadas de altos gradientes. Vai de um máximo de 4% a um mínimo de 0,33%, com predominância nos baixos gradientes, gerando uma média de 0,5%. As linhas de fluxo tem um direcionamento de NE-SW, NW-SE com uma resultante de S-N. Observa-se 2 pequenos divisores de águas subterrâneas nessa frente. Um bem ao norte, entre as localidades de Casa de Pedra e Olho d'água da Onça mostrando fluxos de NE-SW e de N-S. O segundo localiza-se na porção leste, na localidade da Baixa do Feijão, com fluxos de NE-SW e SE-NW.

Essas duas frentes de escoamentos convergem para a porção centro-norte da área, concentrado em uma fina faixa de extensão leste-oeste, onde os gradientes são elevados e muito variáveis, indo de 2% a 4%. As linhas de fluxo nessa frente são tanto de S-N, SW-NE como de N-S e NE-SW formando uma depressão das linhas equipotenciais nessa faixa.

3.5-CONDICIONAMENTO HIDROGEOLÓGICO DO AQUÍFERO AÇÚ NA ÁREA

Com base nos dados obtidos no trabalho como um todo é possível se tecer as seguintes considerações sobre o condicionamento do aquífero Açú na área estudada.

No geral o aquífero Açú constitui, na porção aflorante da formação Açú, um sistema livre a semi-livre com alguns semi-confinamentos locais, fortemente influenciado pela variação faciológica do arenito Açú e dos calcários na porção norte. A alimentação/recarga do aquífero se dá através das baixas e irregulares precipitações ocorrentes ao longo da bacia hidrográfica tendo como exultórios naturais os riachos do Livramento e Baixa Grande sendo incrementada pelo aquífero aluvial e confinada pelo aquífero Jandaíra, ambos sobrepostos ao aquífero Açú. As suas relações com estes dois aquíferos são discutidas abaixo.

O aquífero aluvial é formado pelos aluviões dos riachos do Livramento e Baixa Grande, principalmente, e funcionam como um aquífero suspenso, justificado pela existência de alguns cacimbões bem próximo a poços (P-02 e C-03, P-105 e C-106) com cotas potenciométricas bem mais elevadas dos cacimbões e pela grande diferença da condutividade elétrica da água destes cacimbões e dos respectivos poços. Muitos dos cacimbões que utilizam as águas deste aquífero aluvial penetram no arenito Açú e alguns atingem o cristalino, as suas espessuras são geralmente inferiores a 5 metros e são de granulometria muito grossa a média, mal selecionado. São recarregados no período de inverno, abastecendo os cacimbões até o início do verão, onde seus níveis baixam muito. Uma grande parte da água é evapotranspirada e uma pequena parte se infiltra no aquífero Açú por drenança vertical. Resalta-se o fato de que em alguns cacimbões, as suas cotas potenciométricas são as mesmas do aquífero Açú, devido as baixas espessuras do aquífero em certas poções (início da bacia) ou quase ausência destes ou devido ao cacimão penetrar diretamente os arenitos.

Os níveis inferiores dos calcários da Formação Jandaíra que, funcionam como uma camada confinante ou semi-confinante, ao aquífero Açú na área. Esses confinamentos são mostrados em alguns perfis de poços no calcário, onde observa-se que além dos calcários de espessura consideráveis ocorrem níveis espessos de argilitos sobrepostos a esses calcários. As espessuras dos calcários aumentam bruscamente a apenas alguns quilômetros da escarpa. Resalta-se o fato de que em alguns poços relativamente profundos (aproximadamente 70m), no extremo nordeste da área, que atravessam os calcário e porções superiores dos arenitos (muito provavelmente os arenitos calcíferos), possuem níveis estáticos bem rasos, que muito provavelmente devem estar relacionada ao fato de não existir nesses poços uma cimentação adequada do poço ao longo do calcário e estes poços estarem captando água dos dois aquíferos.

O aquífero Açú é representado pelos arenitos saturados em água da Formação Açú. A mesma é constituída de acordo com os perfis e com a geologia da base para o topo por arenitos grossos a médios com níveis ricos em argila e lentes conglomeráticas, arenitos finos a muito finos ricos em argila, argilitos/folhelhos intercalados com siltitos e arenitos calcíferos médios a grossos. De uma maneira geral na área há um predomínio em superfícies dos arenitos grossos na porção sul a central da área (Açú 3), com a ocorrência de arenitos mais finos argilosos, argilitos e arenitos calcíferos (Açú 4) próximo do contato com os calcários da formação Jandaíra. O aquífero Açú parece se restringir as porções dos arenitos mais grosseiros do Açú 3 e a porções mais inferiores do Açú 4, apresenta níveis saturados variando de 20m a 80m de espessura na área.

Na frente de escoamento sul e na porção centro-norte, obtiveram-se os mais baixos valores de T (10^{-5} - 10^{-6} m²/s) e K (10^{-7} m/s) da área. Os gradientes calculados são médios a altos, os níveis saturados dos poços são pouco espessos atingindo o embasamento e os poços possuem baixas vazões indicando que apesar os arenitos serem mais grosseiros (em superfície) há uma menor potencialidade do aquífero nestes domínios. Na frente de escoamento Sul as direções das linhas do fluxo subterrâneo assemelham-se muito com as direções dos eixos da drenagem confirmando o caráter livre do aquífero nestas porções. Enquanto na porção centro-norte, os fluxos subterrâneos indicam que funcionam como uma depressão das duas frentes de escoamento, muito provavelmente por causa da topografia mais elevada em alguns locais.

Na frente de escoamento norte da área observa-se valores mais altos de T (10^{-2} a 10^{-4} m²/s) e K (10^{-4} a 10^{-6} m/s) mostrando que o material do aquífero varia de areia bem selecionada a areia siltosa. Os menores valores destes parâmetros estão relacionados a porções localizadas com altos gradientes hidráulicos, mostrando aspectos anisotrópicos do aquífero nesta frente. No geral os gradientes obtidos nesta frente, são mais baixos reforçando os melhores valores de transmissividade obtida pelos resultados dos testes de bombeamento, além do fato que o aquífero Açú possui espessuras saturadas bem maiores nessa porção. Com os dados dos perfis e seções observa-se que nas porções próximas aos calcários (contatos) e nos calcários, camadas de pelitos e calcários gerando semi-confinamentos no aquífero, este fato é reforçado por uma certa oposição nas direções das linhas do fluxo subterrâneo com os eixos da drenagem. Convém também resaltar o fato esse que há uma maior densidade de poços nessas áreas, inclusive os poços que abastecem a cidade de Caraúbas, mostrando comprovadamente a maior potencialidade do aquífero nesta porção.

3.6-MAPA DE ISOCONDUTIVIDADE ELÉTRICA

Com base nos dados da condutividade elétrica de alguns poços penetrantes no Aquífero Açú e Jandaíra medidos durante a fase de cadastro com um condutivímetro portátil, foi elaborado o mapa de isocondutividade elétrica do aquífero Açú (Fig.5.1). Apesar do número de poços na área ser elevado, muitos destes poços estavam sem unidades de bombeamento, o que impossibilitou as medições numa escala mais ampla.

De uma maneira geral observa-se que os valores da condutividade diminuem de sul para norte, passando de elevados valores de 4.000 iS/cm no extremo sul, em regiões próximas ao embasamento, para valores abaixo de 150 μ S/cm na porção centro leste (Fig.5.2) no franco domínio do aquífero Açú. Um aumento dessa condutividade para valores acima de 2.000 μ S/cm é observado para o extremo norte da área, onde as águas do poços estão influenciadas águas do aquífero Jandaíra ou do topo do aquífero Açú (arenitos calcíferos).

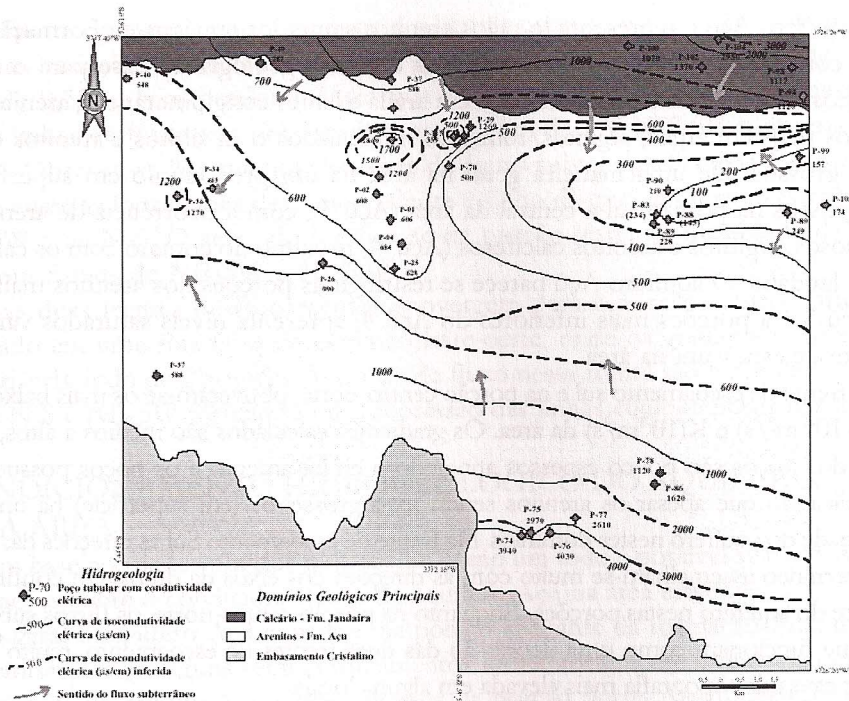


Figura 5.1: Mapa de Condutividade Elétrica das águas do Aquífero Açú

Na porção sudeste da área, próximo as localidades de Baixa da Furna e Retiro, constatou-se em alguns poços condutividade elétrica variando de 4.000-1000 μ S/cm, mostrando os altos valores de salinidade das águas nesses poços rasos do arenito Açú, geralmente de profundidade entre 30-50m, comumente atingindo o embasamento ou estando fortemente influenciados pela proximidade das rochas do cristalinas. Na porção central da área ocorre uma diminuição destes valores, destacando-se a porção central-leste, nas proximidades da localidade de Canto do Feijão, com os menores valores de condutividade, e portanto com melhoria na qualidade das águas. Em alguns poços da porção central constataram-se valores anômalos da condutividade elétrica, 1270 μ S/cm (P-36) e 1267 μ S/cm (P-29) resultado provavelmente da idade elevada e má conservação destas unidades de captação de água.

Na porção nordeste da área ocorre um incremento da condutividade elétrica para valores superiores a 3000 μ S/cm. Esse aumento pode ser causado pelo fato de alguns destes poços apesar de serem profundos, atravessando assim toda a extensão dos calcários, parecem penetrar somente na porção superior do aquífero Açú que é composta por arenitos calcíferos, resultando em águas mais ricas em carbonatos. Aliado ao fato de que esses poços, principalmente os poços do extremo nordeste da área, apesar de terem sido construídos recentemente, não possuem cimentações alguma observáveis, o que por sua vez facilita a conexão hidráulica entre os dois níveis aquíferos.

Comparando o mapa de isocondutividade elétrica com o padrão do fluxo subterrâneo, caracterizado a partir do mapa potenciométrico, constatamos algumas relações importantes: de um modo geral os setores de menores gradientes hidráulicos, e por conseguinte, melhores condições de circulação profunda compreendem águas de salinidade mais baixa; enquanto que os setores de gradiente hidráulico mais forte, os teores de salinidade tendem a ser mais elevados. Isto por sua vez, ocorre, porém com algumas exceções.

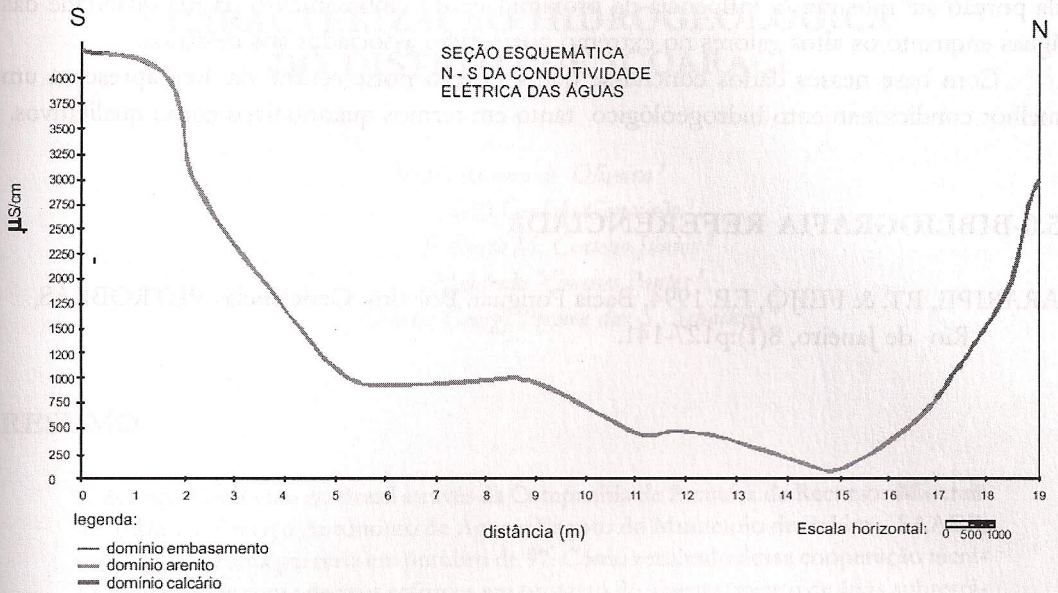


Figura 5.2: Perfil da condutividade elétrica, em uma seção S-N, localizado no extremo leste da área

4.0- CONCLUSÕES

O aquífero Açú é do tipo livre a semi-livre, em grande parte da área ocorrem semi-confinamentos de acordo nas proximidade do contato com calcários da Formação Jandaíra e confinamentos no franco domínio dos calcários. Os perfis dos poços mostram que embora, ocorra na direção norte um aumento gradual da quantidade de sedimentos de granulometria mais fina nas porções superiores da Formação Açú (arenitos finos argiloso, argilitos, folhelhos) e rochas carbonáticas (calcários), ocorre também um aumento da espessura da Formação Açú nessa direção com conseqüente um aumento da espessura do aquífero. Nas porção sul, embora as rochas porosas da Formação Açú tenham caráter mais grosseiro, a espessura destes pacotes são menores o que leva muitos poços a atingir o embasamento. Os parâmetros hidrodinâmicos obtidos, com base nos testes de bombeamento, mostram uma variação dos valores de transmissividade (10^{-2} - 10^{-6} m²/s) e condutividade hidráulica (10^{-4} a 10^{-7} m/s) mostrando assim o caráter não homogêneo do aquífero ao longo da área com os mais altos valores destes parâmetros nas porções mais a norte, nas proximidades dos calcários.

O mapa potenciométrico mostra 2 frentes de escoamento dos fluxos subterrâneos na área. A frente de escoamento sul, mostra uma direção geral do fluxo subterrâneo de S-N, bem influenciada pelas drenagens do Riacho do Livramento mostrando característica de aquífero livre nessa porção. A frente de escoamento norte, mostra uma direção geral do fluxo de N-S, com pouca influência das drenagens mostrando assim o caráter semi-livre a confinado na porção norte do aquífero.

O mapa de condutividade elétrica das águas indicam valores de maior salinidade nas porções sul e extremo norte com uma diminuição nas porções centro-norte. Os altos valores

da porção sul mostram a influência da proximidade do embasamento na má qualidade das águas enquanto os altos valores no extremo norte estão associados aos calcários.

Com base nesses dados conclui-se que a porção norte-central da área apresenta um melhor condicionamento hidrogeológico tanto em termos quantitativos como qualitativos.

5.0-BIBLIOGRAFIA REFERENCIADA

ARARIPE, P.T. & FEIJÓ, F.P. 1994. Bacia Potiguar. Boletim Geociências PETROBRÁS, Rio de Janeiro, 8(1):p127-141.

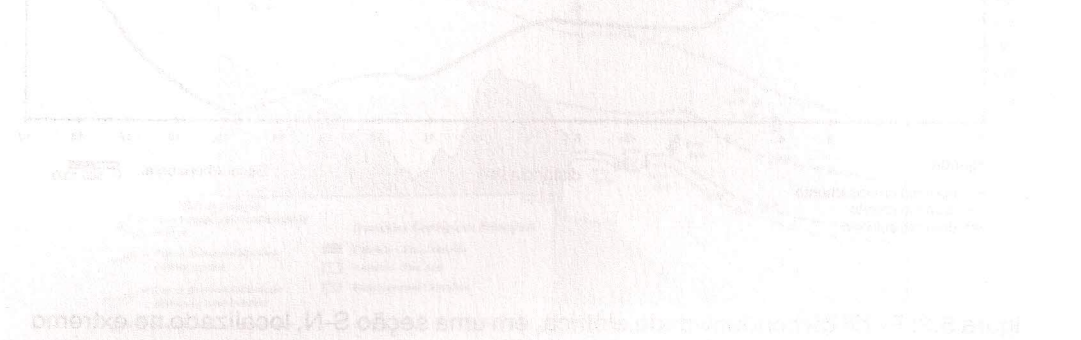


Figura 3.1. Mapa de Corumbá, Mato Grosso do Sul, mostrando a localização da seção 2-N no extremo sul da cidade.