

Análise das águas subterrâneas nos municípios do Médio e Baixo Jaguaribe: mapeamento e estimativa da disponibilidade atual¹

Groundwater analyses in some counties of the Médio and Baixo Jaguaribe: mapping and estimation of the current availability

Lúcia de Fátima Sabóia de Moraes², Francisco César Rocha Filho², Walber Cordeiro³, Maria Cléa B. de Figueiredo⁴ e Morsyleide de F. Rosa⁴

RESUMO

Visto que o Estado do Ceará está localizado no polígono das secas e considerando a grande utilização da água subterrânea através de poços, ressalta-se a importância desse recurso. O trabalho visa estimar georreferenciadamente a atual disponibilidade hídrica subterrânea em oito municípios da bacia do Médio e Baixo Jaguaribe, por tipo de aquífero e por município. Os municípios estudados foram Alto Santo, Itaiçaba, Jaguaruana, Limoeiro do Norte, Quixeré, Russas, São João do Jaguaribe e Tabuleiro do Norte. Procedeu-se à unificação dos cadastros de poços, à classificação dos poços por tipo de aquífero, ao mapeamento dos poços e ao cálculo de vazões médias. O conhecimento das reservas hídricas subterrâneas traz benefícios à população, favorecendo atividades econômicas e de subsistência, fornecendo dados para gestão dos recursos hídricos e levando ao uso racional da água.

Termos para indexação: aquífero, poços, disponibilidade hídrica, recursos hídricos.

ABSTRACT

The state of Ceará located in the polygon of the droughts and in view of the great use of the groundwater through wells importance of this resource is standed it out. The work aims to produce a georeferencing estimate of the current groundwater availability in eight counties of the Medium and Low Jaguaribe basin, for type of water-bearing and city. The studied counties are Alto Santo, Itaiçaba, Jaguaruana, Limoeiro do Norte, Quixeré, Russas, São João do Jaguaribe and Tabuleiro do Norte. It was proceeded the unification of diferent wells registers; the classification of the wells for type of water-bearing; the mapping of the wells and the calculation of average outflows. The knowledge of the underground hidric reserves brings benefits to the population, favoring economic and activities subsistence, and supplies given management of the hidric resources, leading to the rational use of the water.

Index terms: water-bearing, wells, hidric availability, hidric resources.

¹ Recebido para publicação em: 14/07/2004.

Aprovado em: 26/11/2004.

² Geógrafos - Bolsista CNPq /Embrapa Agroindústria Tropical, Rua Dra. Sara Mesquita 2.270, Pici, C. Postal 3761, CEP 60511-110 Fortaleza, CE. E-mail: luciasaboia@click21.com.br, fcocesar@click21.com.br

³ Geólogo da Cogerh - walberc@Cogerh.com.br

⁴ Pesquisadoras da Embrapa Agroindústria Tropical. E-mail: clea@cnpat.embrapa.br, morsy@cnpat.embrapa.br

Introdução

Diante da escassez de água à qual está exposto o Nordeste, em especial o Estado do Ceará, ressalta-se a importância dos recursos hídricos subterrâneos, disponíveis à exploração e à utilização para os mais diversos fins.

O objetivo geral deste trabalho é estimar a atual disponibilidade hídrica subterrânea em oito municípios da bacia do Médio e Baixo Jaguaribe, por tipo de aquífero e por município, tendo em vista a grande utilização da água subterrânea através de poços, na região. Os municípios que compõem a região estudada são: Itaiçaba, Jaguaruana, Russas, Quixeré, Limoeiro do Norte, Tabuleiro do Norte, São João do Jaguaribe e Alto Santo, numa extensão de 6.626 km².

A área em estudo apresenta uma grande irregularidade pluviométrica, com picos de seca e períodos com maior incidência de chuvas, ocasionando em alguns anos estado de calamidade em razão das cheias. O conjunto de parâmetros climáticos é estável, levando a região a uma caracterização de clima regional do semi-árido (Morais et al., 1997).

Os recursos hídricos subterrâneos da região são importante fonte de abastecimento de comunidades urbanas e rurais, cuja água potável provém em grande parte de poços subterrâneos. Em muitas dessas comunidades, a população consome a água distribuída em carroças, sem tratamento prévio.

Em face desse contexto hidrogeológico, a região se divide em duas grandes unidades: embasamento cristalino, formando o domínio hidrogeológico fissural, e as bacias sedimentares, formando o domínio sedimentar. No domínio fissural, encontra-se o aquífero Fissural, enquanto no sedimentar encontram-se os aquíferos Aluvião, Faceira, Jandaíra, Açú e Misto. Denominou-se Misto o aquífero com captação do aquífero Açú e do Fissural, constatada no Município de Tabuleiro do Norte.

Material e Métodos

Para se chegar a dados recentes e reais sobre a disponibilidade de água subterrânea, municípios com maior oferta de água e aquífero mais explorado, foi realizado um levantamento dos bancos de dados disponíveis sobre poços na região em estudo. Foram identificados e unificados quatro bancos de

dados de poços pertencentes às seguintes instituições: Secretaria de Recursos Hídricos do Estado do Ceará (Ceará, 1998) Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM (CPRM, 2002), consulta ao banco de dados da Superintendência de Obras Hídricas - Sohidra, e o banco de dados particular de Pedro Humberto Demis Perfuração - PHD. Tais bancos de dados foram fornecidos pela Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos - Cogerh.

Os poços cadastrados por cada instituição foram então comparados, com o objetivo de agregar e unificar as informações, para que se disponibilizassem todos os dados possíveis sobre um determinado poço.

O cadastro do Plano Estadual de Recursos Hídricos não fornecia coordenadas dos poços, situação e uso, sendo os dados coletados junto aos órgãos executores a partir das fichas cadastrais. O cadastro da CPRM apresentava coordenadas UTM – Unidade Transversa de Mercator. O cadastro da Sohidra trazia coordenadas geográficas que foram convertidas para o sistema UTM, objetivando padronizar um sistema a ser utilizado.

Para a visualização espacial dos poços utilizou-se o programa ArcView 3.2 e a base de dados cartográficos dos limites municipais, confeccionada pela Fundação Instituto de Planejamento do Ceará – Iplance (1995), na escala de 1:100.000.

Para os poços que não dispunham de coordenadas, foram atribuídas coordenadas virtuais baseadas nas informações relacionadas ao município e à localidade, para que a visualização espacial pudesse ser realizada.

Procedeu-se à classificação dos poços por tipo de aquífero, em razão da sua localização geográfica e profundidade, relacionando-os com a base de dados litológica produzida pelo Departamento Nacional de Produção Mineral - Brasil (1973), na escala de 1: 500.000.

Entretanto, ocorreram impasses com poços localizados em municípios diferentes dos originalmente informados, assim listados: Alto Santo, 9 poços; Jaguaruana, 13; Limoeiro do Norte, 22; Russas, 37; São João do Jaguaribe, 2; Tabuleiro do Norte, 27 e Quixeré, 4. Foram consideradas as informações sobre esses poços, referentes ao tipo de aquífero, vazão média e situação, da forma como foram originalmente cadastradas.

Para o cálculo da disponibilidade hídrica por aquífero foram somadas todas as vazões totais per-

tinentes a cada município, por tipo de aquífero.

Para o cálculo das vazões médias, foi realizada a média aritmética das vazões (referentes aos poços produtivos) informadas nos cadastros, seguindo o critério município, aquífero e tipo de poço (tubular

ou amazonas).

A Figura 1 apresenta um perfil esquemático dos critérios utilizados para a classificação dos poços em relação à exploração dos aquíferos, segundo a profundidade.

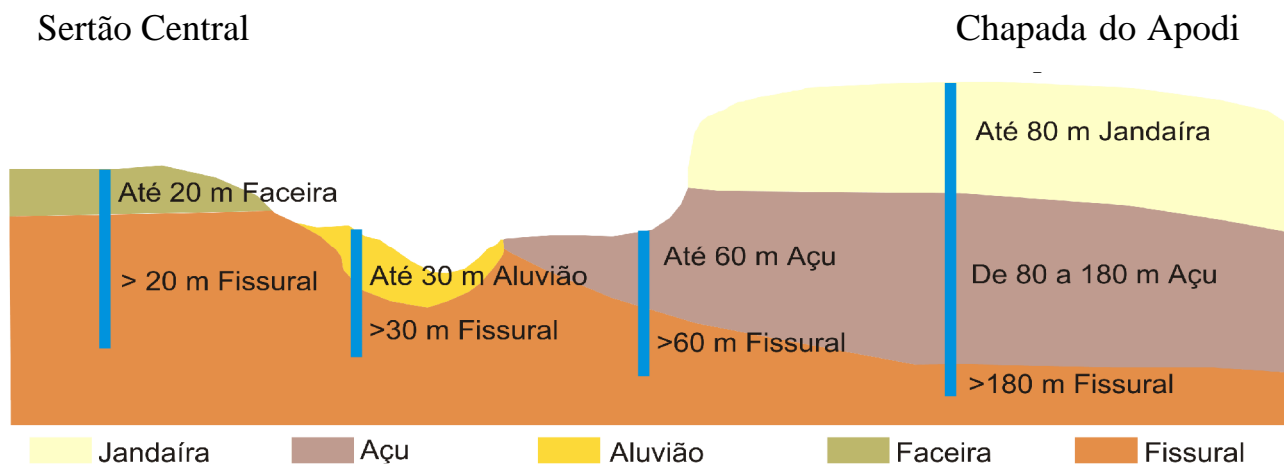


Figura 1 - Perfil esquemático de classificação dos poços.

Resultados

Foi constatada a predominância de poços perfurados no domínio hidrogeológico sedimentar, com 472 poços, seguido do domínio hidrogeológico fissural, com 419 poços. No universo total de 988 poços cadastrados, 97 não puderam ser classificados quanto ao domínio hidrogeológico. A classificação não foi possível em razão de os poços não possuírem coordenadas, localidade e/ou profundidade. A Figura 2 mostra esses valores em percentual.



Figura 2 - Distribuição dos poços por domínio hidrogeológico.

Com relação ao tipo de poço, verificou-se que 954 são do tipo tubular (PT), 34 poços são amazonas (PA), existindo apenas uma fonte natural, localizada no Município de Tabuleiro do Norte.

A seguir estão apresentados os dados sobre disponibilidade hídrica por tipo de aquífero e por município da Região do Médio e Baixo Jaguaribe. Com base na Figura 3, observa-se a distribuição espacial desses poços nos oito municípios.

Disponibilidade hídrica subterrânea por aquífero

O aquífero com maior número de poços cadastrados é o Fissural (embasamento cristalino) com 419 poços, representando 42,41%, seguido dos aquíferos Jandaíra, com registro de 189 poços (19,13%); Açú, com 104 (10,53%); Aluvião, com 79 (8,00%); Misto, com 50 (5,06%) e Faceira, com 2 (0,19%). Do total de 988 poços, 145 (14,68%) não puderam ser classificados quanto ao tipo de aquífero, em razão de não possuírem coordenadas, localidade e/ou profundidade.

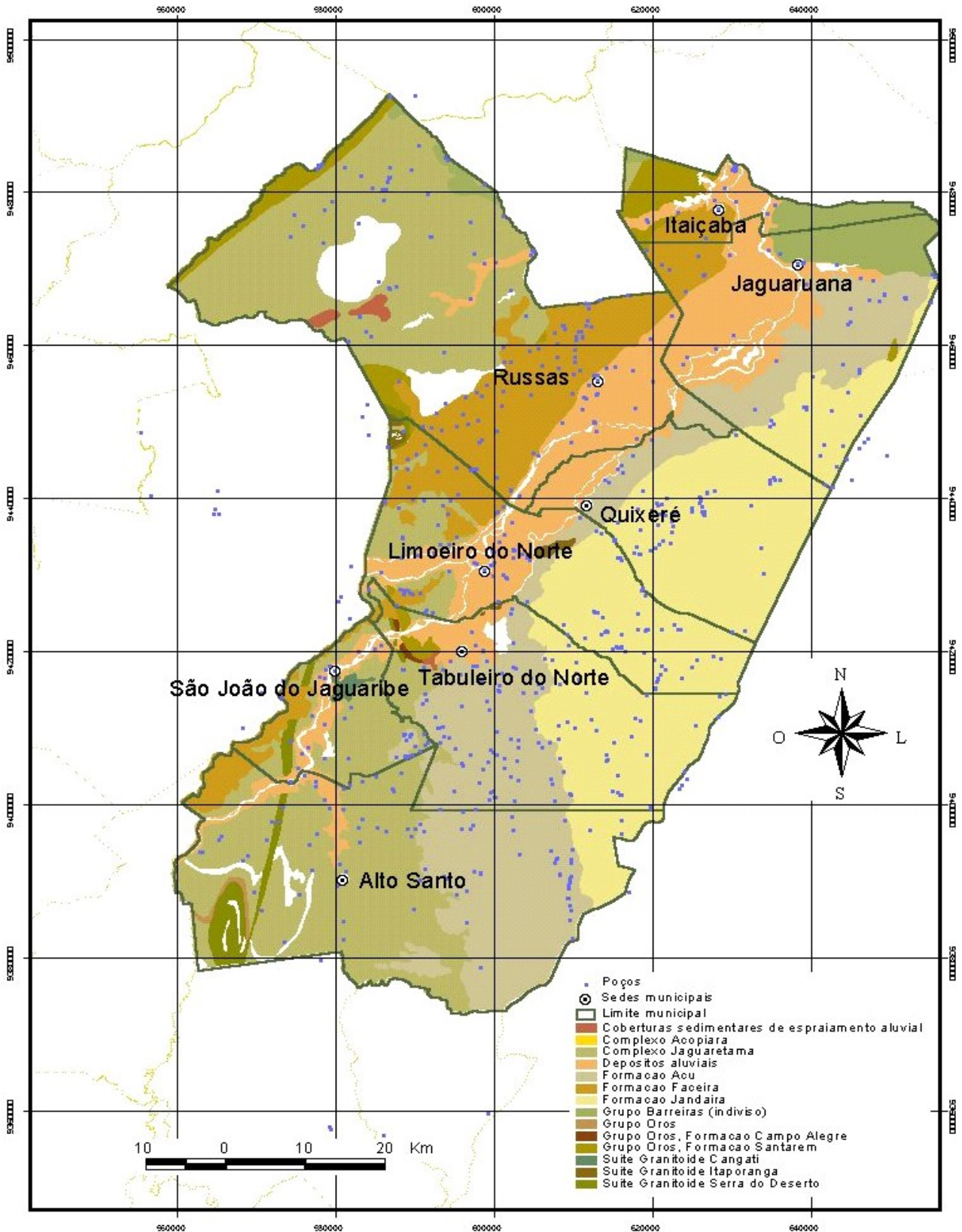


Figura 3 - Mapa dos pontos de exploração de água subterrânea nos municípios do Médio e Baixo Jaguaribe.

A Figura 4 mostra a distribuição dos poços por tipo de aquífero nos oito municípios, seguida da Tabela 1, revelando a disponibilidade hídrica atual e potencial por aquífero.

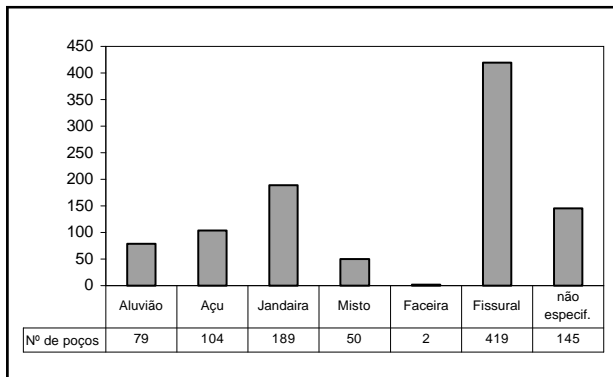


Figura 4 - Distribuição dos poços por tipo de aquífero nos oito municípios.

Percebe-se a maior disponibilidade atual de água no aquífero Jandaíra, com vazão total de 834,91 m³h⁻¹, referente aos poços *em uso*, e excelente vazão potencial, 657,47 m³h⁻¹, referente aos poços na situação de *abandono, não instalados, desativados (NDA) e não especificados*. Estes, perfazem um total de 60 poços, que sendo recuperados ou instalados, poderiam ofertar considerável volume de água para a população da região.

Disponibilidade hídrica subterrânea por município

Serão analisados os oito municípios que compõem a região pesquisada, a partir do estudo das vazões médias calculadas e das disponibilidades atual instalada e potencial.

Tabela 1 - Disponibilidade hídrica atual e potencial por aquífero na região.

Disponibilidade hídrica	Aquífero				
	Aluvião	Açu	Jandaíra	Misto	Fissural
	----- (m ³ h ⁻¹) -----				
Atual	419,15	348,80	834,91	151,06	344,72
Potencial*	127,53	194,78	657,47	47,21	355,18
Potencial**	259,97	116,06	375,58	37,76	371,78

*Poços não instalados/desativados/abandonados.

**Sem informação.

Alto Santo

O Município de Alto Santo conta, atualmente, com 81 poços, todos do tipo tubular. O aquífero Aluvião é o único explorado no domínio sedimentar, com 4 poços e maior vazão média calculada: 2,73 m³h⁻¹ (Tabela 2). No entanto, nenhum dos poços foi identificado como *em uso*.

Tabela 2 - Vazão média por aquífero em Alto Santo.

Aquífero	Vazão média (m ³ h ⁻¹)
Aluvião PT	2,73
Fissural PT	1,25

A grande maioria dos poços (60) retira água do cristalino, apesar de sua baixa vazão média (1,25 m³h⁻¹). Apenas 15 poços aparecem como *em uso*.

A maioria dos poços encontram-se como *não especificado*, nos dois aquíferos explorados no município, 3 poços estão no Aluvião e 23 no Fissural, os quais revelam as maiores vazões, como pode ser observado na Figura 5.

Os valores inferidos quanto à disponibilidade atual instalada dizem respeito apenas aos poços *em uso*, perfurados no Fissural, com vazão total igual a 18,69 m³h⁻¹.

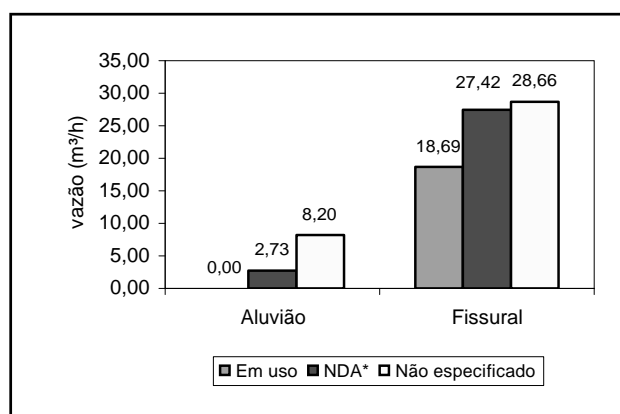


Figura 5 - Disponibilidade hídrica por aquífero em relação à situação dos poços em Alto Santo.

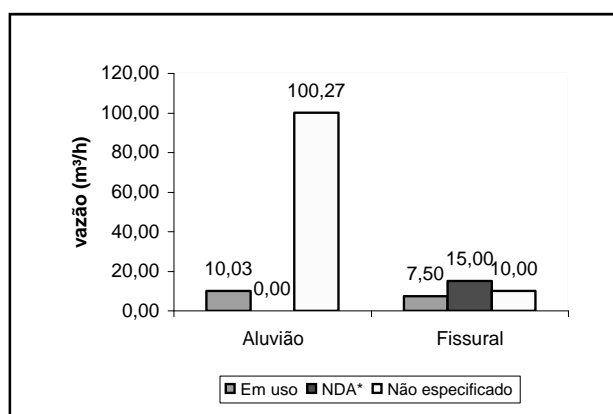


Figura 6 - Disponibilidade hídrica por aquífero em relação à situação dos poços em Itaíçaba.

Itaíçaba

Os 24 poços cadastrados em Itaíçaba estão distribuídos quase homogeneamente entre o Aluvião (11 poços, 1 *em uso* e 10 *não especificados*) e o Fissural (13 poços, 3 *em uso*, 6 *NDA* e 4 *não especificados*). Todos os poços cadastrados são do tipo tubular.

A vazão média calculada do Aluvião é consideravelmente maior que a do Fissural (Tabela 3). Caberia uma investigação sobre o aluvião neste município, em termos de potencial hidrológico, para que este potencial fosse melhor aproveitado.

Tabela 3 - Vazão média por aquífero em Itaíçaba.

Aquífero	Vazão média (m³h ⁻¹)
Aluvião PT	10,03
Fissural PT	2,50

É relevante a quantidade de poços no Aluvião cuja situação não é informada (10 poços), pois a disponibilidade potencial é de 100,27 m³h⁻¹.

A disponibilidade atual instalada (poços *em uso*) no Fissural apresenta vazão total igual a 7,50 m³h⁻¹, e no Aluvião, 10,03 m³h⁻¹ (Figura 6).

Jaguaruana

Nos 121 poços cadastrados neste município, foi constatada a predominância de poços explorando o aquífero Fissural (40 poços; 13 *em uso*, 13 *NDA*, 14 *não especificados*), apesar de ter a menor vazão média calculada (3,42 m³h⁻¹).

No domínio hidrogeológico sedimentar foram constatados poços nos aquíferos Aluvião, Açú e Jandaíra: 3 no Aluvião (2 *em uso* e 1 *não especificado*), 16 no Açú (5 *em uso*, 6 *NDA* e 5 *não especificados*), e 15 no Jandaíra (5 *em uso*, 4 *NDA* e 6 *não especificados*). A maior vazão média entre os aquíferos ocorre no Aluvião, com 20,00 m³h⁻¹ (Tabela 4).

Tabela 4 - Vazão média por aquífero em Jaguaruana.

Aquífero	Vazão média (m³h ⁻¹)
Aluvião PT	20,00
Açú PT	4,83
Jandaíra PT	3,48
Fissural PT	3,42

Os valores inferidos quanto à disponibilidade atual instalada dizem respeito aos poços *em uso*, perfurados no Fissural, com vazão total igual a 44,48 m³h⁻¹, e no Aluvião, com vazão total igual a 40,00 m³h⁻¹ (Figura 7).

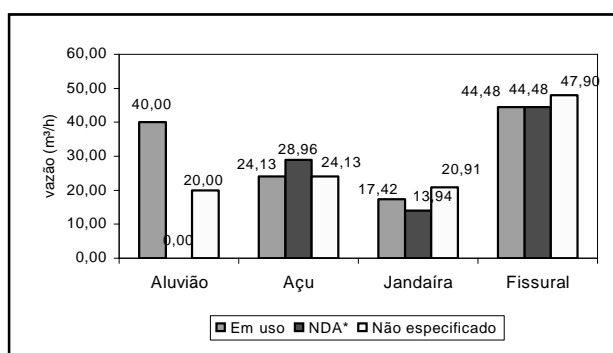


Figura 7 - Disponibilidade hídrica por aquífero em relação à situação dos poços em Jaguaruana.

Limoeiro do Norte

Dos 213 poços cadastrados em Limoeiro do Norte, todos do tipo tubular, o aquífero mais explorado é o Jandaíra, com 79 poços (23 *em uso*, 29 NDA e 27 *não especificados*), com vazão média calculada igual a $4,89 \text{ m}^3 \text{ h}^{-1}$, confirmando o seu bom potencial hidrológico. No Fissural, foram encontrados 61 poços (18 *em uso*, 19 NDA, 24 *não especificados*), revelando a menor vazão média calculada neste município, $2,30 \text{ m}^3 \text{ h}^{-1}$ (Tabela 5). É relevante a quantidade de poços no Fissural na situação NDA e *não especificado* (43 poços), pois a disponibilidade potencial inferida é $55,28 \text{ m}^3 \text{ h}^{-1}$.

Tabela 5 - Vazão média por aquífero em Limoeiro do Norte.

Aquífero		Vazão média ($\text{m}^3 \text{ h}^{-1}$)
Aluvião	PT	2,96
Açu	PT	9,63
Jandaíra	PT	4,89
Fissural	PT	2,30

Os poços com exploração do Aluvião (12 poços; 4 *em uso*, 1 NDA e 7 *não especificados*) revelam baixa vazão média ($2,96 \text{ m}^3 \text{ h}^{-1}$). A maior vazão média calculada refere-se ao aquífero Açu, com $9,63 \text{ m}^3 \text{ h}^{-1}$ (27 poços; 13 *em uso*, 10 NDA e 4 *não especificados*).

Os poços que se encontram *em uso* no aquífero Açu geram uma disponibilidade atual instalada no valor de $125,22 \text{ m}^3 \text{ h}^{-1}$, representando a maior disponibilidade de água por aquífero nesse município, conforme pode ser observado na Figura 8.

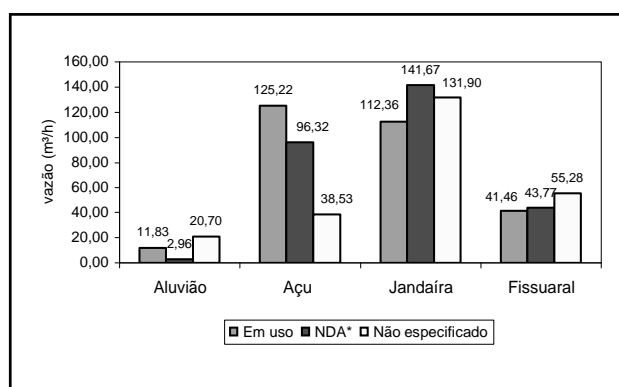


Figura 8 - Disponibilidade hídrica por aquífero em relação à situação dos poços em Limoeiro do Norte.

Quixeré

Do total de 93 poços cadastrados em Quixeré, 71 do tipo tubular (PT) e 16 amazonas (PA), foram constatados 7 poços com exploração do Aluvião, todos na situação *não especificado*. A vazão média calculada no Aluvião é de $5,22 \text{ m}^3 \text{ h}^{-1}$ (Tabela 6) e a disponibilidade potencial, igual a $36,51 \text{ m}^3 \text{ h}^{-1}$. Em relação a esses poços, sugere-se um trabalho de campo com o objetivo de identificar a situação real e validar a contribuição hídrica atual.

Tabela 6 - Vazão média por aquífero em Quixeré.

Aquífero		Vazão média ($\text{m}^3 \text{ h}^{-1}$)
Aluvião	PT	5,22
Fissural	PT	3,32
Jandaíra	PT	26,24
	PA	3,35
Açu	PT	6,10
	PA	3,25

Estão cadastrados, neste município, 7 poços com exploração do Açu, 5 do tipo tubular (2 *em uso*, 2 NDA e 1 *não especificado*) e 2 do tipo amazonas (*em uso*). Os poços tubulares apresentam a menor disponibilidade instalada atual inferida nesse município ($12,20 \text{ m}^3 \text{ h}^{-1}$), como pode ser observado na Figura 9.

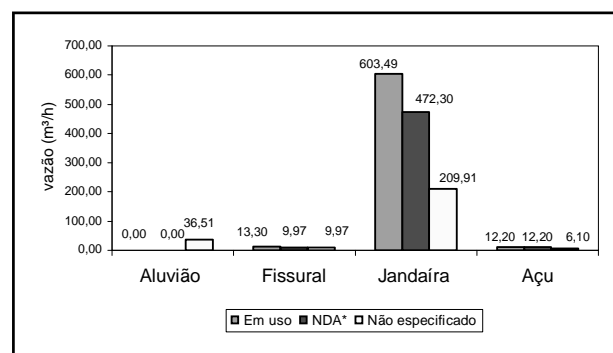


Figura 9 - Disponibilidade hídrica por aquífero em relação à situação dos poços em Quixeré.

O aquífero Jandaíra, com 63 poços, sendo 49 PT (23 *em uso*, 18 NDA e 8 *não especificados*) e 14 PA (12 *em uso* e 2 NDA), apresenta a maior vazão média calculada ($26,24 \text{ m}^3 \text{ h}^{-1}$) e a maior disponibilidade instalada atual ($603,19 \text{ m}^3 \text{ h}^{-1}$), referente aos poços PT.

A menor vazão média corresponde aos poços com exploração do cristalino ($3,32 \text{ m}^3\text{h}^{-1}$), onde estão cadastrados 10 poços, todos do tipo tubular (4 *em uso*, 3 NDA e 3 *não especificados*).

A partir de 1996, uma grande quantidade de poços foram perfurados em Quixeré, na formação Jandaíra, em função do tipo de solo, da topografia e do clima, propícios à agricultura irrigada, o que levou à busca de poços com melhores vazões. O cadastro atualizado recentemente pela Cogerh mostra a existência de 91 poços com exploração do Jandaíra, com vazão média de $89 \text{ m}^3\text{h}^{-1}$ (não computados neste trabalho). A água é destinada, principalmente, à irrigação.

Russas

No município de Russas, foram constatados 255 poços cadastrados, com predominância de poços explorando o aquífero Fissural (201 poços; 63 *em uso*, 70 NDA, 68 *não especificados*), que possui a menor vazão média calculada igual a $3,19 \text{ m}^3\text{h}^{-1}$ (Tabela 7). Contudo, é o aquífero com maior disponibilidade instalada atual ($201,18 \text{ m}^3\text{h}^{-1}$).

Tabela 7 - Vazão média por aquífero em Russas.

Aquífero		Vazão média (m^3h^{-1})
Aluvião	PT	13,54
	PA	50,00
Fissural	PT	3,19
	PA	8,33
Faceira	PT	5,00

Foi constatado 1 poço amazonas explorando o Fissural, com vazão igual a $8,33 \text{ m}^3\text{h}^{-1}$. Os poços não instalados, desinstalados ou abandonados, que perfazem um total de 70, respondem pela maior disponibilidade potencial ($223,54 \text{ m}^3\text{h}^{-1}$), superior à disponibilidade instalada (Figura 10).

Estes poços deveriam entrar em programas de recuperação e instalação, para aumentar a oferta de água da região.

A maior vazão média calculada pertence ao Aluvião, com $50,00 \text{ m}^3\text{h}^{-1}$ (referentes aos poços amazonas). São 24 poços, assim distribuídos: 18 PT (5 *em uso*, 5 NDA e 8 *não especificados*) e 6 PA (5 *em uso* e 1 *abandonado*). O que se percebe é a boa disponibilidade potencial referente aos poços

cujas situações não foram especificadas ($108,34 \text{ m}^3\text{h}^{-1}$), superior à disponibilidade instalada atual nesse aquífero ($67,71 \text{ m}^3\text{h}^{-1}$).

Somente em Russas foram verificados poços com exploração oriunda da Formação Faceira, perfazendo 2 poços do tipo tubular (1 *em uso* e 1 *desativado*), com vazão média igual a $5,00 \text{ m}^3\text{h}^{-1}$. Esta formação apresenta características de um aquífero, possui baixa permeabilidade e conduz água lentamente, não tendo muita expressividade como aquífero.

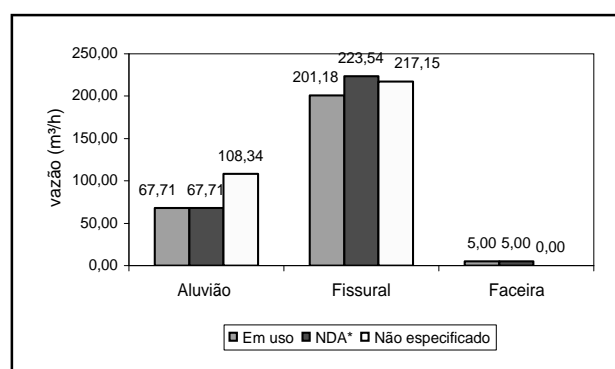


Figura 10 - Disponibilidade hídrica por aquífero em relação à situação dos poços em Russas.

São João do Jaguaribe

Entre os 40 poços cadastrados, todos PT, o aquífero mais explorado é o Fissural, com 25 poços (3 *em uso*, 8 NDA e 14 *não especificados*), apesar de apresentar a menor vazão média calculada no município ($1,66 \text{ m}^3\text{h}^{-1}$). É relevante a quantidade de poços no Fissural na situação *não especificado* (14), pois a vazão total inferida é $23,27 \text{ m}^3\text{h}^{-1}$.

No aquífero Açú foram registrados 5 poços, apenas 1 *em uso* e 4 na situação de *não especificado*, com vazão média calculada igual a $2,28 \text{ m}^3\text{h}^{-1}$ (Tabela 8).

Tabela 8 - Vazão média por aquífero em São João do Jaguaribe.

Aquífero		Vazão média (m^3h^{-1})
Aluvião	PT	4,13
Açú	PT	2,28
Fissural	PT	1,66

A maior vazão média calculada refere-se ao aquífero Aluvião, com $4,13 \text{ m}^3\text{h}^{-1}$ (10 poços, 9 *em uso* e 1 NDA). A maioria dos poços encontram-se

em uso, gerando uma disponibilidade atual instalada de $37,13 \text{ m}^3 \text{ h}^{-1}$, representando a maior disponibilidade de água quanto ao tipo de aquífero nesse município (Figura 11).

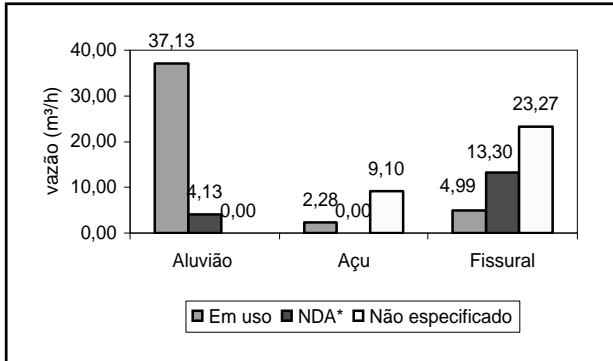


Figura 11 - Disponibilidade hídrica por aquífero em relação à situação dos poços em São João do Jaguaribe.

Tabuleiro do Norte

O Município de Tabuleiro do Norte conta atualmente com 161 poços. O aquífero Aluvião, com 2 poços (1 *em uso* e 1 *não especificado*), apresenta a menor disponibilidade instalada atual desse município, $2,45 \text{ m}^3 \text{ h}^{-1}$ (Figura 12).

A maior disponibilidade instalada atual ($151,06 \text{ m}^3 \text{ h}^{-1}$) corresponde aos poços com

Tabela 9 - Vazão média por aquífero em Tabuleiro do Norte.

Aquífero	Vazão média ($\text{m}^3 \text{ h}^{-1}$)
Aluvião	2,45
Fissural	1,20
Misto	4,72
Jandaíra PT	2,57
PA	10,00
Açu PT	4,77
PA	40,00

exploração do aquífero Misto, tendo sido registrados 50 poços (32 *em uso*, 10 NDA e 8 *não especificados*).

A maior vazão média calculada pertence aos poços na Formação Açu ($4,77 \text{ m}^3 \text{ h}^{-1}$), correspondente aos do tipo tubular (49 poços, 29 *em uso*, 12 NDA e 8 *não especificados*). O aquífero possui 1 poço amazonas, com vazão de $40,00 \text{ m}^3 \text{ h}^{-1}$.

Os poços perfurados no embasamento cristalino (Fissural) respondem pela menor vazão média calculada para este município ($1,20 \text{ m}^3 \text{ h}^{-1}$), com 6 PT (4 *em uso* e 2 desativados).

No aquífero Jandaíra, foram registrados 30 poços tubulares (20 *em uso*, 5 NDA e 5 *não especificados*) e 2 poços amazonas (vazão média de $10,00 \text{ m}^3 \text{ h}^{-1}$).

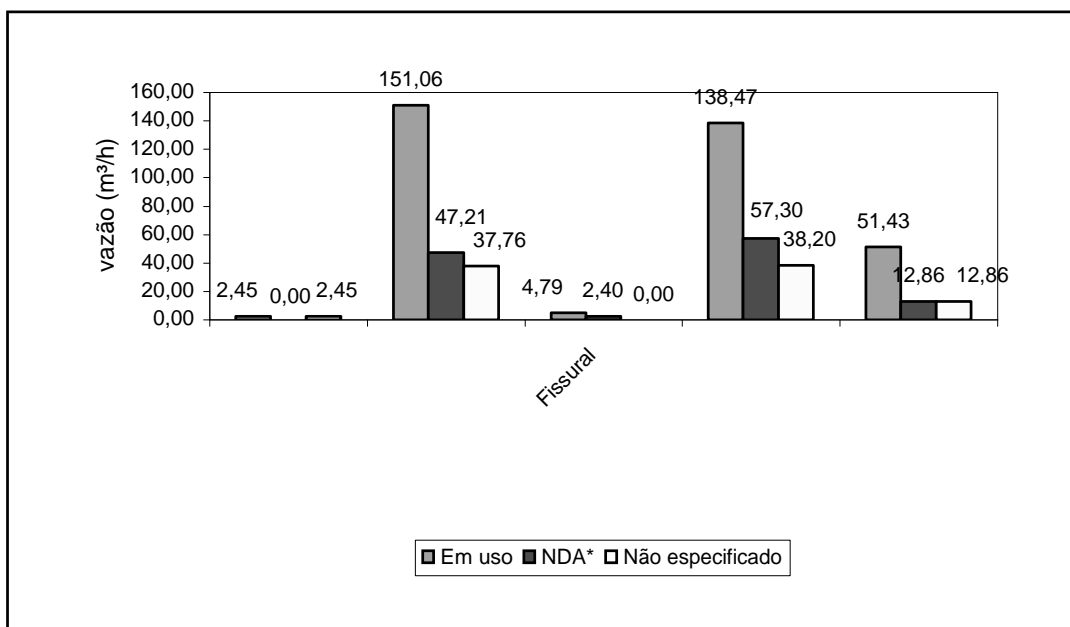


Figura 12 - Disponibilidade hídrica por aquífero em relação à situação dos poços em Tabuleiro do Norte.

Conclusões

O valor estimado da atual disponibilidade hídrica subterrânea nos oito municípios em estudo na região do Médio e Baixo Jaguaribe é de $1.748,60 \text{ m}^3 \text{ h}^{-1}$, que com um bombeamento de apenas 12 horas por dia pode fornecer um volume de $20.983,2 \text{ m}^3 \text{ h}^{-1}$, o que é suficiente para abastecer uma população de cerca de 140.000 indivíduos ou 28.000 famílias.

Analisando a atual localização, disponibilidade hídrica, vazão média e situação dos poços cadastrados, percebe-se que o aquífero Fissural é o mais explorado, embora possua a menor vazão média na maioria dos municípios. A concentração de esforços nesse tipo de aquífero dá-se pelo fato de ser a única fonte de captação de água sustentável nas áreas sobre as rochas cristalinas. Embora seu potencial hidrológico seja fraco e suas águas apresentem comumente elevado teor de sais, não sendo propícias ao consumo humano, atende as outras necessidades, principalmente a dessedentação animal e outros usos menos nobres. Por outro lado, os aquíferos Aluvião e Jandaíra são ainda pouco aproveitados, muitos poços se encontram abandonados ou sem informação sobre a situação atual, apesar de apresentarem elevada vazão média na maioria dos municípios e possuírem bom potencial hidrogeológico. Entretanto, a exploração do aquífero Jandaíra, no Município de Quixeré, deve receber atenção especial, para que não aconteça uma superexploração e, como consequência, a exaustão do aquífero, tal qual vem ocorrendo no município vizinho, Baraúnas - RN.

Agradecimentos

Agradecemos à Cogerh, pela disponibilização dos bancos de dados e pela valiosa orientação, e à

Finep, pelo financiamento do projeto Suporte Tecnológico para Melhoria da Gestão Sustentável dos Recursos Hídricos no Baixo Jaguaribe.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Departamento Nacional de Produção Mineral. **Mapa litológico do Ceará**. Brasília, 1973.

CEARÁ. Secretaria de Recursos Hídricos. **Plano estadual de recursos hídricos**. Fortaleza, 1998.

CPRM. **Atlas de recursos subterrâneos do Ceará**. Fortaleza, 2002.

FEITOSA, F.A.C., MANOEL FILHO, J. (Coord.) **Hidrologia: conceitos e aplicações**. Fortaleza: CPRM, 1997.

IPLANCE. **Cartas topográficas do Ceará**. Fortaleza, 1995. 1 CD-ROM.

MORAIS, J.O. (Coord.) **Diagnóstico geoambiental da bacia do Baixo Jaguaribe. Etapa I. Zoneamento ecológico e econômico do Baixo Jaguaribe: Relatório Técnico**—CNPq. Fortaleza: Universidade Estadual do Ceará, 1997.

SALAZAR, C. E. V., CORDEIRO, G. G. **Perspectivas do uso das águas subterrâneas do embasamento cristalino no Nordeste semi-árido do Brasil**. EMBRAPA—CPATSA: Petrolina, PE., 1985.

SOUZA, M. J. N. de; OLIVEIRA, V.P.V. de; GRANJEIRO, C.M.M. Análise geoambiental. In: ELIAS, D. (Org.) **O novo espaço da produção globalizada: o Baixo Jaguaribe-CE**. Fortaleza: FUNECE, 2002.

