

# ESTUDO PRELIMINAR DE VULNERABILIDADE DO AQÜÍFERO DUNAS/BARREIRA EM JERICOACOARA

Francisco de Assis Barreto<sup>1</sup> & Socorro Liduina Carvalho Costa<sup>2</sup>

**Resumo** - Preocupado com a manutenção do equilíbrio ecológico, em que possamos explorar e desfrutar de nossas belezas naturais sem causar impactos ambientais, este trabalho traz os resultados de um estudo realizado na Área de Proteção Ambiental – APA de Jericoacoara, no que diz respeito aos recursos hídricos subterrâneos, para uma avaliação geral das condições de vulnerabilidade do aquífero Dunas/Barreira naquela que é uma das mais belas praias do mundo.

O principal objetivo deste trabalho foi o levantamento de dados “in loco”, dos mananciais subterrâneos da Área de Proteção Ambiental – APA de Jericoacoara, para que pudéssemos ter conhecimentos a respeito da quantidade e qualidade da água que está sendo explotada, a fim de sugerir um melhor gerenciamento dos recursos hídricos, de modo à reordenar a construção de novos poços, para evitar a exaustão do aquífero, que propicia a invasão da cunha salina em direção ao continente, alterando as qualidades físico-químicas da água subterrânea.

Foram cadastrados 191 poços, os quais mostram que em termos físico-químicos, em geral, a água é de boa qualidade em todos os tipos de poços, já que a média de sólidos totais dissolvidos, é de 383 mg/l. Em se tratando da parte bacteriológica, 25% dos poços estão em condições precárias de higiene e visivelmente contaminado, e 43% deles estão atingido por contaminações orgânicas, devido estarem muito próximo às fossas sanitárias.

**Abstract** - Worried about the maintenance of the ecological balance, where let us can explore and enjoy of our natural beauties without causing ambient impacts, this work it brings the results of a study carried through in the Area of Ambient Protection - APA of Jericoacoara, in that it says respect to the underground hídricos resources, for a general evaluation of the conditions of vulnerability of the water-bearing Dunas/Barreira in that she is one of most beautiful beaches of the world. Main objective of this work was data-collecting "in leases", of sources underground of Area of Protection Ambient - APA of Jericoacoara, so that we pudéssemos to have knowledge regarding

---

<sup>1</sup> Geólogo da Superintendência de Obras Hidráulicas do Estado do Ceará – SRH - Av.: Visconde do Rio Branco, 3189 Joaquim Távora – 60.055-170 – Fortaleza – Ce Fone: (085) 231.6563 – Fax: (085) 488-8555 – barreto@srh.ce.gov.br

<sup>2</sup> Geóloga da Superintendência de Obras Hidráulicas do Estado do Ceará - SRH Av. Pasteur 1116, Bl A, Ap. 108 - Carlito Pamplona - 60.000-335 – Fortaleza – Ce Fone: (085) 236.5721 – Fax: (085) 488-8587 [liduina@srh.ce.gov.br](mailto:liduina@srh.ce.gov.br)

the amount and quality of the water that is being explotada, in order to suggest one better management of the hídricos resources, in way to rearranging the construction of new wells, to prevent the water-bearing exhaustion of, that it propitiates the invasion of the wedge salt mine in direction the continent, modifying the qualities physicist-chemistries of the underground water. 191 wells had been registered in cadastre, which they show that in terms physicist-chemistries, in general, the water is of good quality in all the types of wells, since the dissolved total solid average, is of 383 mg/l. In if treating to the bacteriological part, 25% of the wells are in precarious conditions of hygiene and visibly contaminated, and 43% of them are reached by organic contaminations, had to be very next to fossas sanitary.

**Palavras-Chave** – Vulnerabilidade; Apa de Jericoacoara; Poços.

## **INTRODUÇÃO**

O Estado do Ceará tem avançado em grande escala na área do turismo, atraindo investidores e pessoas comuns, que se encantam com as belezas turísticas que possui o nosso estado, principalmente com a magia das nossas atraentes praias.

Com esses investimentos, o uso e ocupação do solo em algumas áreas vêm crescendo assustadoramente, e nem sempre de maneira ordenada, trazendo um progresso sem planejamento, causando na maioria das vezes estragos incalculáveis ao meio ambiente, através da ação do homem que cada vez mais ignorantemente causa a desarmonia entre ele e a natureza.

Preocupado com a manutenção do equilíbrio ecológico, em que possamos explorar e desfrutar de nossas belezas naturais sem causar impactos ambientais, este trabalho traz os resultados de um estudo realizado na Área de Proteção Ambiental – APA de Jericoacoara, no que diz respeito aos recursos hídricos subterrâneos, para uma avaliação geral das condições de vulnerabilidade do aquífero Dunas/Barreira naquela que é uma das mais belas praias do mundo.

## **OBJETIVO**

O principal objetivo deste trabalho foi o levantamento de dados “in loco”, dos mananciais subterrâneos da Área de Proteção Ambiental – APA de Jericoacoara, inclusive o georeferenciamento daquelas obras hídricas, para que pudessemos ter conhecimentos a respeito da quantidade e qualidade da água que está sendo explotada, a fim de sugerir um melhor gerenciamento dos recursos hídricos, de modo à reordenar a construção de novos poços, para evitar

a exaustão do aquífero, que propicia a invasão da cunha salina em direção ao continente, alterando as qualidades físico-químicas da água subterrânea.

## **LOCALIZAÇÃO E ACESSO**

A área está situada na ponta mais norte do litoral cearense, entre as coordenadas 9692260N / 344376E e 9684860N / 322149E, fazendo parte das folhas Camocim e Acaraú ( SA 24-Y-A-VI e SA 24-Y-B-IV ).

O mais fácil e rápido acesso, partindo-se de Fortaleza, dá-se através da BR 222 até a cidade de Umirim, onde toma-se a CE 354, passando por Itapipoca e Amontada até chegar Morrinhos, e segue-se à direita na BR 402, que conduz à Acaraú. A partir daí acessa-se à esquerda, na rodovia que leva à cidade de Cruz, de onde prossegue-se em uma estrada carroçável, para a praia do Preá. Daí em diante, o deslocamento somente poderá ser feito em transporte com tração nas quatro rodas, que deverá percorrer cerca de 11 Km até chegar a sede do distrito de Jericoacoara.

## **METODOLOGIA DO TRABALHO**

A metodologia utilizada para a realização deste trabalho, consistiu em três etapas que serão descritas a seguir:

A primeira etapa ocorreu em escritório, através de uma consulta e análise de trabalhos anteriormente realizados na área, para se obter dados que fossem úteis ao objetivo proposto, tais como aspectos geológicos, estruturais, hidrogeológicos e hidrográficos, entre outros.

Também foi elaborado nessa mesma fase, uma ficha de cadastro de poços, contendo dados físicos, coordenadas e questões relacionadas ao tipo de manancial, fonte de energia, dados hidrodinâmicos, equipamento de bombeamento, contaminação e principalmente a distância dos poços para as fossas e depósitos de dejetos domésticos.

Numa segunda etapa foi realizado um trabalho de campo, percorrendo-se o território da APA de Jericoacoara, principalmente a Vila, onde visitamos todas as residências, terrenos e estabelecimentos comerciais e públicos, para o cadastramento das obras hídricas subterrâneas em uso, obstruídas ou abandonadas. Neste sentido foram cadastrados 191 poços, num trabalho que durou todo o mês de maio de 2002.

A terceira etapa consistiu num trabalho de escritório, para a elaboração do relatório final, onde foi dado um tratamento estatístico dos dados colhidos em campo durante a pesquisa, os quais foram analisados para as conclusões e recomendações.

## **ASPECTOS FISIAGRÁFICOS**

A APA de Jericoacoara abrange (conforme levantamento topográfico da SEMA), 5.480 hectares, que apresentam um aspecto trapezoidal, estando situada entre o Oceano Atlântico e a faixa de tabuleiros, alongando-se na direção leste-oeste. O limite norte é um acidente geográfico chamado Serrote, que atinge uma altitude de 98 metros acima do nível do mar. A partir desse, a linha quadrante Noroeste até a barra do Guriú apresenta um sentido sudoeste. E no quadrante Nordeste apresenta um contorno no sentido sudeste, até a praia do Desterro, que é o extremo leste da área. A partir desse ponto o limite se faz através de uma reta que se alonga na direção sul-sudeste até a lagoa do Cavalo Bravo. O limite sul é uma linha ligeiramente arqueada, que, partindo-se da lagoa do Cavalo Bravo, atinge a borda norte da lagoa da Gijoca, cortando a faixa a norte do tabuleiro, passando pela lagoa Grande e lagoa do Carapeba até a barra do Guriú.

A parte central da área é uma planície extensa entre o Serrote e o tabuleiro, formando assim um corredor, e, condicionado pela morfologia deste corredor, desenvolve-se com plena força o fator determinante de toda a área, isto é, os ventos permanentes de leste-oeste.

## **HIDROGRAFIA**

Compondo a hidrografia da APA, temos as lagoas, riachos e mangues da barra do Guriú.

As lagoas estão situadas ao longo de faixa na porção centro-sul e na orla litorânea no quadrante sudoeste da APA.

As principais lagoas são as seguintes: lagoa da Enseada, lagoa do Carlos, lagoa das Piabas, lagoa “Jerônimo de Albuquerque” (nome dado na ocasião em homenagem ao fundador de Jericoacoara), lagoa do Murici e lagoa do Riacho Doce, tendo-se entre elas algumas perenes e outras temporárias.

As lagoas são de caráter intra-dunar, sendo alimentadas pelas precipitações e pelas águas acumuladas ao pé das dunas pela infiltração.

Exceto o Riacho Doce que nasce na lagoa homônima e um sistema de importância relativamente pequeno que ocorre ao sul da área, praticamente falta águas superficiais correntes.

## **ASPECTOS GEOLÓGICOS**

Compondo o embasamento cristalino, podemos observar os afloramentos de quartzitos no Serrote em Jericoacoara que ocorrem principalmente na vertente norte e nordeste do mesmo. Pode-se identificar pontos onde há a retirada das rochas aparecendo exposições não naturais, ou seja, elaboradas pela ação do homem.

Nos afloramentos o quartzito apresenta-se “polido” com coloração creme e às vezes branca leitosa, onde laminado, as lâminas têm uma espessura média de cinco centímetros. Ocorre uma estratificação aparentemente gradativa, podendo-se observar um aumento de granulometria em direção ao topo.

No topo ocorre uma camada constituída de grãos grosseiros de quartzo, textura granoblástica, coloração cinza claro e escuro, e onde impregnada por óxido de ferro, avermelhada.

Salienta-se que algumas camadas apresentam-se de um certo modo um pouco friáveis com granulação fina e média assemelhando-se a um arenito, embora se possa constatar a orientação dos grãos de quartzo.

Ocorre uma intensa impregnação e percolação de óxido de ferro, conferindo à rocha uma coloração avermelhada, principalmente nas superfícies das fraturas.

Na porção mais próxima da linha do litoral ocorre em Jericoacoara um conglomerado constituído de seixos e calhaus de quartzito e cimento composto de arenito grosseiro cinza-claro e material ferruginoso castanho-avermelhado, muito consistente e apresentando uma estratificação paralela assentado por discordância erosiva sobre o quartzito de modo concordante com a foliação.

O Grupo Barreira ocorre ao sul da área da APA, extremando-se com os limites dessa.

O material areno-argiloso constituinte do Grupo Barreira apresenta coloração creme-avermelhada, granulação média a fina na chamada região da “mata” (nome local).

Na área da APA predomina um capeamento de areias incoerentes cinza claro, granulação média, contendo crosta superficial de matéria orgânica.

As dunas móveis ocupam grande parte da área da APA. São do tipo Barcana constituídas por areias quartzosas, de granulação grosseira a média, coloração creme, à altura de mais ou menos 30m e formam um campo ao longo de uma espécie de corredor das dunas originais em conformidade com o traçado da linha do litoral.

## **HISTÓRICO DOS POÇOS**

Fazendo um relato das obras hídricas subterrâneas existentes na área, podemos dizer através dos resultados obtidos com o trabalho, que a maioria delas, são do tipo Poço Amazonas (fotos 01 e 02), revestidos em anéis de cimento pré-moldados, com profundidades que variam de 1,50 metros nas partes mais baixas à 17,00 metros nas partes mais elevadas da vila, e a média fica em torno de 8,00 metros. Esses poços foram construídos de forma artesanal, na maioria deles, executados pelos próprios proprietários dos terrenos há mais de uma década, e alguns feitos por gerações antepassadas. Salvando algumas exceções, foram construídos antes da implantação da rede de

distribuição da Companhia de Água e Esgoto do Estado do Ceará - CAGECE, quando era então a única fonte de abastecimento existente para todos os fins.

Encontramos pouca ocorrência de poços tubulares rasos (abaixo de 20 metros) e existem alguns poços tubulares profundos (acima de 20 metros).

A média dos níveis estáticos dos poços em geral, está em torno de 5,50 metros, onde foram registrados níveis entre 0,20 e 15,40 metros de profundidade, o que depende também da posição topográfica do terreno. A topografia da Vila é elevada à medida que se distancia da costa, ou seja, quanto mais próximo à praia, mais baixa é a cota, e mais próximo da superfície está a água subterrânea.

Em termos físico-químicos, a água é de boa qualidade em todos os tipos de poços, já que a média de sólidos totais dissolvidos, está em torno de 383 mg/l. Mas no que diz respeito a parte bacteriológica, a situação é muito complicada, necessitando um estudo mais aprofundado, incluindo uma amostragem significativa das águas subterrâneas da área, para análise completa, porque o que identificamos foi a maioria dos poços visivelmente contaminados.

Foram cadastrados 19 poços tubulares com profundidades entre 20 e 60 metros, sendo desses, 06 executados pela Superintendência de Obras Hidráulicas do Estado do Ceará – SOHIDRA, nos anos de 1989 e 1990, com instalação de chafarizes em pontos estratégicos da Vila, e entregues à comunidade através da Prefeitura, para que deles fizessem bom proveito, já que aqueles seriam os primeiros poços tubulares considerados profundos em Jericoacoara, que até então, não existia rede de distribuição para as residências, e estabelecimentos comerciais e públicos.

Outros 09 poços, foram contratados por proprietários particulares mais abastados, para abastecerem suas residências hotéis e pousadas, e até mesmo vender água para seus vizinhos como acontece até hoje.

E posteriormente em 1994, a CAGECE construiu o seu primeiro poço naquele distrito, para distribuição de água tratada, que ampliou depois com a construção de 01 poço em 1999 e mais 02 no início deste ano.

Desses 19 poços tubulares identificados “in loco”, todos estão em operação ou encontram-se pronto para serem instalados sistemas de captação, com exceção dos 06 poços construídos pioneiramente pela máquina do governo do estado, e entregues à comunidade através da Prefeitura, que provavelmente não cuidou racionalmente da maneira que deveria, trazendo prejuízo e jogando fora o investimento feito pela estrutura governamental.

Analisando a quantidade de água que esses poços poderiam estar produzindo, caso estivessem em operação, é fácil concluir que segundo os seus dados hidrodinâmicos, a comunidade de Jericoacoara estaria com uma oferta de 270 m<sup>3</sup> de água por dia, em um regime de bombeamento de apenas 12 horas/dia. O que abasteceria com sobra toda a população fixa da Vila, que é de 1776

habitantes (segundo a CAGECE), com um consumo “per capto”, de 150 litros de água de boas condições físico-químicas, por dia.

Diante da destruição daquelas obras hídricas, e da forma como algumas foram destruídas, contaminando o aquífero através do lixo colocado, podemos observar que além dos recursos financeiros desperdiçados do Erário, conseqüências enormes poderão ocorrer devido aos problemas de contaminação.

## TIPOS DE ESTABELECIMENTOS

Dos estabelecimentos onde foram pesquisados, ou seja onde existe algum tipo de obra hídrica subterrânea, em qualquer situação de operação, obstruído, sem água ou abandonada, cerca de 80% são em áreas residenciais, 14% comerciais, e o pouco restante, são prédios públicos ou terrenos sem nenhuma construção.

<b>Tipo de Estabelecimento</b>	<b>Total</b>	<b>%</b>
Comercial	28	14,66
Público	4	2,09
Residencial	152	79,58
Terreno Sem Construção	7	3,66
<b>Total Global</b>	<b>191</b>	<b>100,00</b>

## FONTE DE ABASTECIMENTO D'ÁGUA E SANEAMENTO BÁSICO

Todo o abastecimento d'água da APA de Jericoacoara é feito exclusivamente através de água subterrânea. Quer seja pela captação direta dos poços Amazonas ou tubulares construídos geralmente de forma artesanal nos quintais das residências e prédios comerciais, ou indiretamente, através da rede de distribuição da CAGECE, que capta água também de poços tubulares, trata e distribui .

Não existe saneamento básico em toda a área, e todos os tipos de dejetos produzidos são encaminhados para fossas sanitárias mal construídas, que concorrem espaços com os poços, já que os quintais são geralmente de tamanhos restritos.

### Dados Populacionais de Abastecimento Pela Cagece

<b>Pop. Urbana</b>	<b>Pop. Abastecida Ativa</b>	<b>Pop. Abastecida Real</b>	<b>Pop. Coberta pela Rede</b>	<b>Índice de Atendimento Ativa (%)</b>	<b>Índice de Atendimento Real (%)</b>
1.776	1.386	1.536	1.703	78,02	86,47

Dados fornecidos pela Cagece referente ao mês de maio de 2002

### Distribuição das Ligações D'água da Cagece

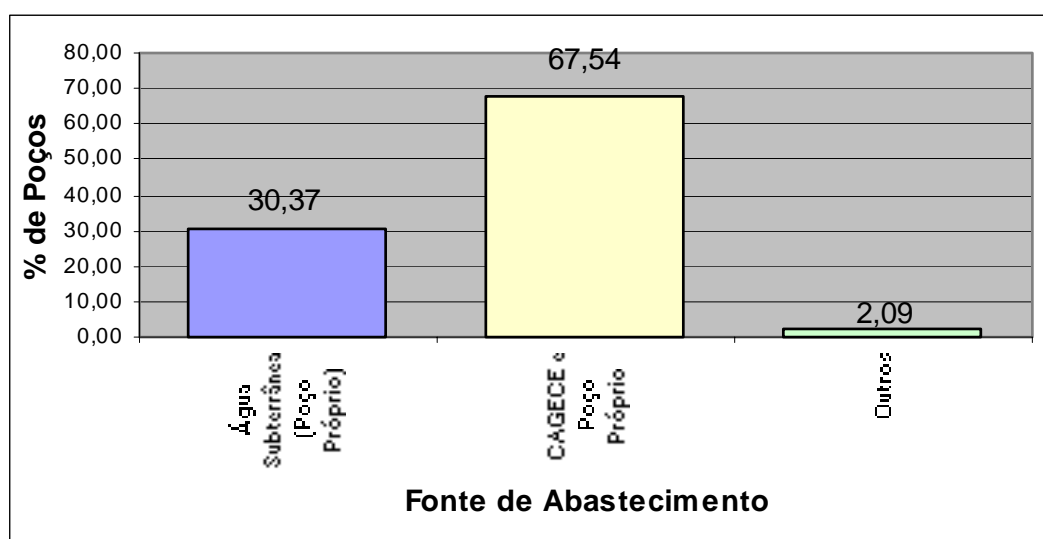
Tipos de Ligações	Ligações Ativas Medidas	Ligações Ativas não medidas	Total Ligações Ativas	% hidrômetros	Ligações Cortadas	Total Geral de Ligações
Residenciais	346	06	352	98,3	37	389
Comerciais	57	00	57	100	23	80
Industriais	01	00	01	100	00	01
Públicas	06	01	07	85,7	02	09
Total	410	07	417	98,3	62	479

Dados fornecidos pela Cagece referente ao mês de maio de 2002

Dos 191 locais com poços cadastrados durante a pesquisa que ocorreu durante o mês de maio de 2002, foram identificados 129 (67,5%) que além de possuírem mananciais próprios dos tipos citados, dispõem também de ligação da CAGECE.

Apesar da rede de distribuição da CAGECE cobrir maior parte da área urbana, ficando descoberta apenas a periferia do Novo Jerí, ainda existem muitos moradores e principalmente comerciantes que utilizam a água dos poços artesanais sem o menor tratamento, mesmo sabendo que a qualidade é duvidosa devido a grande proximidade das fossas sanitárias. Isso ocorre, segundo eles, dado ao fato do alto custo da tarifa cobrada por aquela companhia de abastecimento, além da falta d'água tratada, principalmente nas partes de cotas mais elevadas, durante os períodos de alta estação, quando a população flutuante chega ao triplo da população fixa da Vila.

Esses fatos, que implicam fundamentalmente na saúde daquela população foram colocados em reunião que tivemos com técnicos da CAGECE, os quais argumentaram que apesar das muitas reclamações, a tarifa cobrada pela água em Jericoacoara era a mesma em todo o estado do Ceará, e que após a entrada em operação do poço PT03, este ano não tem faltado água, mesmo em alta temporada.





## TIPOS DE OBRA HÍDRICA

A maioria dos mananciais de água subterrânea, são do tipo Poço Amazonas, revestidos em anéis de cimento pré-moldados, com profundidades que variam de 1,50 metros nas partes mais baixas à 17,00 metros nas partes mais elevadas da vila, e a média fica em torno de 8,00 metros. Essas obras hídricas correspondem a cerca de 81% do total, aparecendo os poços tubulares profundos (>20m) com cerca de 10% e o restante está distribuído entre os poços tubulares rasos (<20m), cacimbões, ponteiras filtrantes e algumas pequenas cacimbas parcialmente revestidas, que caracterizamos de “outros”

### Tipos de Obras Hídricas

Obra Hídrica	Total	%
Cacimbão	5	2,62
Outros	3	1,57
Poço Amazonas	155	81,15
Poço Tubular Profundo (>20m)	19	9,95
Poço Tubular Raso (<20m)	4	2,09
Ponteira Filtrante	5	2,62
<b>Total Global</b>	<b>191</b>	<b>100,00</b>

## VOLUME EXPLOTADO DO AQÜÍFERO

### Água Explotada Pela Cagece

Poços em operação	Água explotada (m <sup>3</sup> /h)	Tempo de Bombeamento (h/dia)	Água explotada (m <sup>3</sup> /dia)	Água explotada (m <sup>3</sup> /mês)
PT02	10,00	16	160	4.800
PT03	20,00	16	320	9.600
TOTAL	30,00	16	480	14.400

Dados fornecidos pela Cagece no mês de julho de 2002

## Água Explotada Por Particulares

Tipos de poços	Água explotada (m3/dia)	Água explotada (m3/mês)
Poços Amazonas	54,20	1.626
Poços tubulares profundos	22,60	678
Poços tubulares rasos, cacimbões, Ponteiros filtrantes e outros	12,80	384
<b>TOTAL</b>	<b>89,60</b>	<b>2.688</b>

Informações fornecidas pelos próprios usuários, na pesquisa realizada em maio de 2002

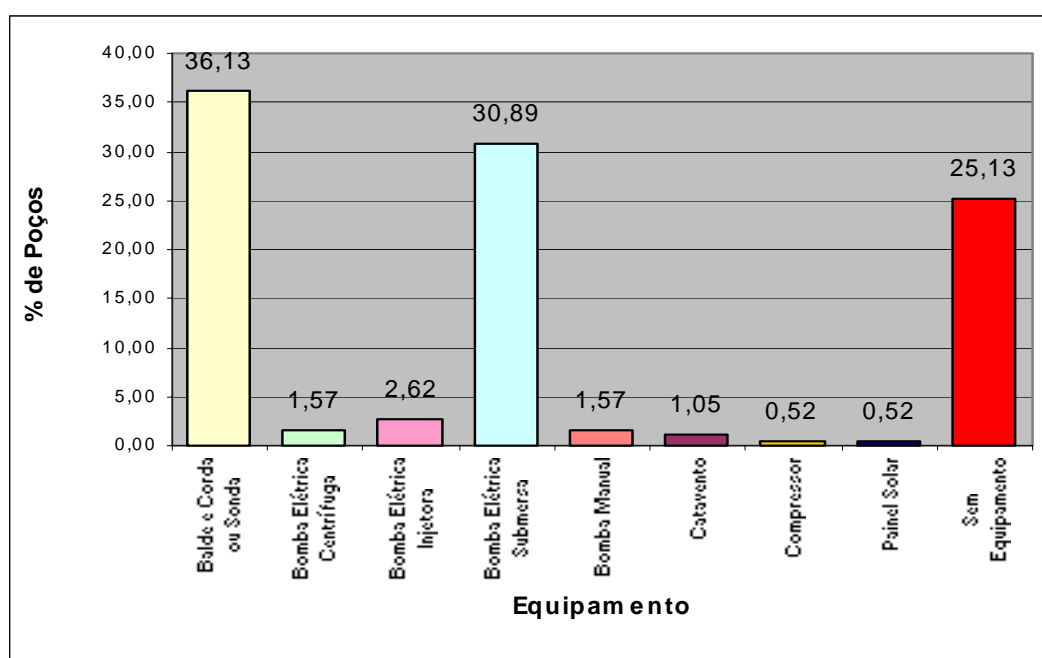
## Total de Água Explotada

Poços	Água explotada (m3/dia)	Água explotada (m3/mês)
Cagece	480	14.400
Particulares	89,60	2.688
<b>TOTAL</b>	<b>569,60</b>	<b>17.088</b>

## FORMAS DE CAPTAÇÃO

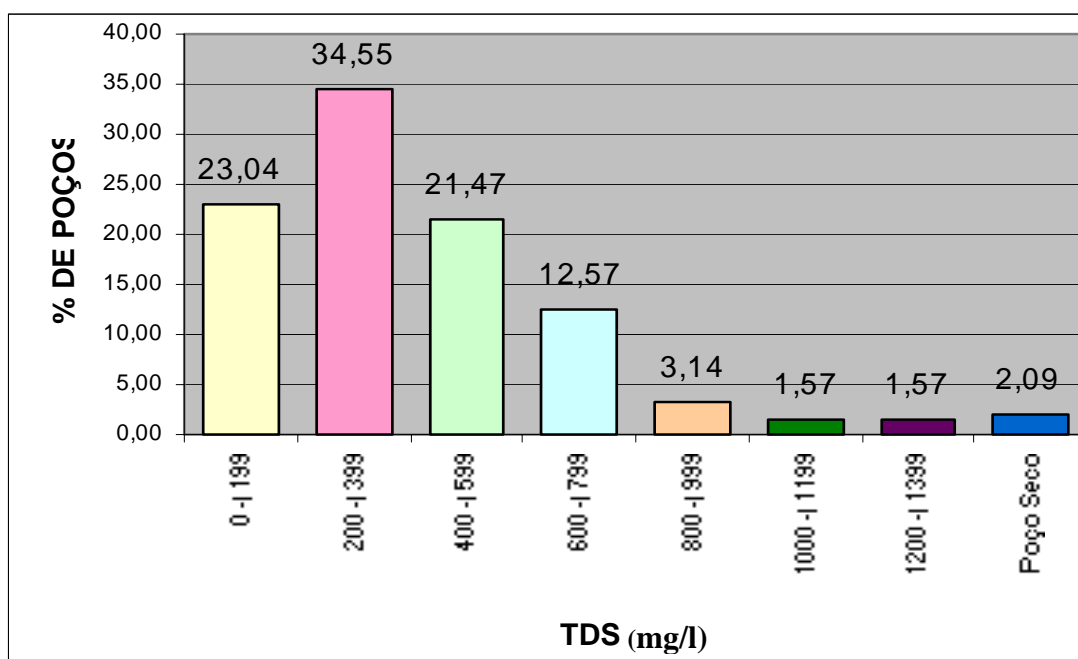
Os equipamentos utilizados para a captação de água subterrânea, são na maioria, modestos carreteis com corda e balde, e pequenas bombas elétricas submersas. Foram identificados alguns outros tipos de sistemas, mas representados apenas por pequenos percentuais do total.

Em cerca de 25% dos poços não existe qualquer tipo de equipamento de captação de água.



## QUALIDADE DA ÁGUA

No que diz respeito aos aspectos físico-químicos, a água é de boa qualidade em todos os tipos de poços, já que a média de sólidos totais dissolvidos, é de 383 mg/l. Ao analisarmos a tabela e o diagrama abaixo podemos perceber que a maior parte dos poços produzem água com o teor de sólidos totais dissolvidos abaixo de 500 mg/l, o que é aprovado pela Organização Mundial de Saúde, para o consumo humano.



Na parte bacteriológica, a situação é muito complicada, necessitando um estudo mais aprofundado, incluindo uma amostragem significativa das águas subterrâneas da área, para análise completa, porque o que identificamos foi uma vulnerabilidade muito grande à contaminação do aquífero, devido a falta de saneamento básico, fazendo com que todos os dejetos sanitários, inclusive ambulatoriais da Vila sejam depositados exclusivamente em fossas mal construídas, interligando o aquífero, já que a formação é bastante arenosa, não havendo qualquer tipo de impermeabilização natural ou artificial que possa impedir a conexão esgoto/aquífero, contribuindo para o aumento do teor de nitrato e coliformes fecais, nas águas que são utilizadas na maioria para fins domésticos, e até mesmo para o consumo humano. Devido a maioria das áreas serem restritas, essas fossas disputam freqüentemente espaço com os poços, muitas vezes dos próprios proprietários ou até mesmo dos moradores ao lado, onde é comum apenas o muro que divide os terrenos, separar também a fossa do poço do vizinho imediato.

## CONDIÇÕES DE CONTAMINAÇÃO

À proporção que a Vila foi crescendo, com a invasão de estrangeiros investindo no setor comercial turístico, principalmente na construção de lojinhas, hotéis e pousadas, as pessoas nativas da área foram vendendo suas casas e partindo para as áreas periféricas baixas, que foram aterradas com lixo para a construção das novas casas. Na foto 01, é nítido observar através da escavação para a construção de uma fossa, a retirada de grande quantidade de lixo que compõe o subsolo.



**Foto 01** - Escavação para construção de uma fossa, onde é visível o aterro com lixo nas regiões baixas de Jericoacoara

Um outro agravante à contaminação do aquífero, além do mal cuidado com a higiene na parte circunvizinha aos poços, onde as pessoas acumulam entulhos, encaminham esgotos à céu aberto e fazem pontos de lavagem de roupa (foto 02), é que muitos dos Poços Amazonas foram aterrados com lixo, depois que foi implantado a rede de distribuição da CAGECE.

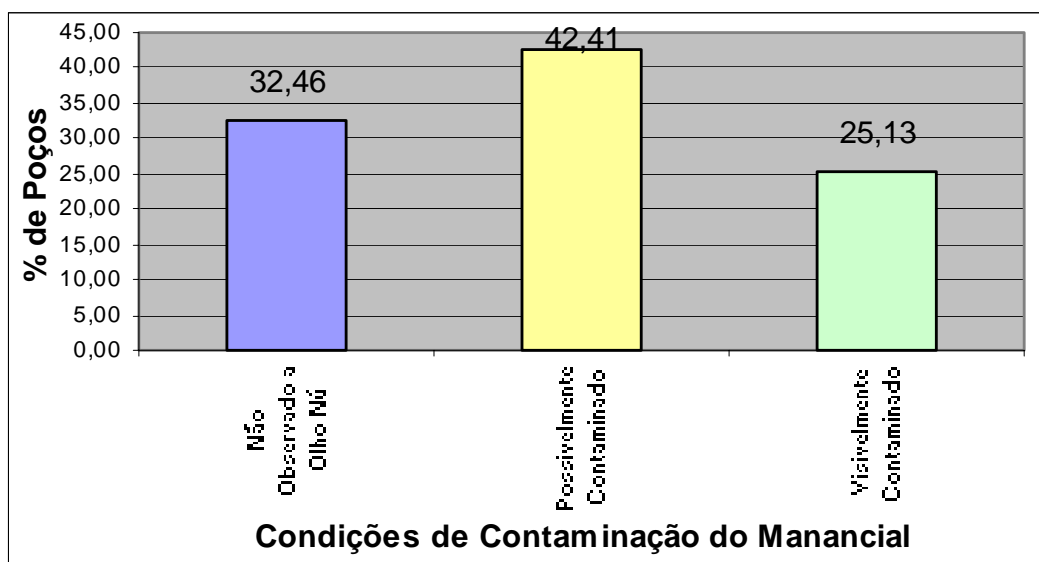


**Foto 02** - Poço Amazonas rodeado de entulhos e lixo

A ação do homem é tão insensível na preservação dos recursos naturais onde ele vive, que entrevistamos moradores que tamparam seus poços, depois que se ligaram à Companhia de Água, e canalizaram todos os seus dejetos para dentro daquelas obras hídricas, transformando-as em fossas, onde há despejo direto de matéria orgânica no aquífero, contaminando a única fonte de água potável existente na área. Muitas pessoas que reclamam do alto custo da tarifa da CAGACE e da falta de água tratada na alta temporada usam a água direto do poço até mesmo para o consumo humano, como também alguns deles estão pedindo desligamento daquela Companhia porque se dizem impossibilitados de poder pagar a conta de água, fazendo uso exclusivo do próprio poço contaminado.

Existe até mesmo pousada em Jericoacoara, que não dispõe de água tratada, além de pequenas casas de moradores que na demanda da alta temporada alugam cômodos para turistas, sem condições básicas de água pura.

Os dois Postos de Saúde do distrito tem seus poços à menos de 07 metros das fossas, as quais recebem dejetos ambulatoriais, já que executam extrações de dentes, curativos e até mesmo partos normais.



## AGENTES CONTAMINANTES

Como a Vila de Jericoacoara está posicionada geologicamente sobre formação composta por dunas, onde existe alta permeabilidade do meio poroso, e devido a inexistência de infra-estrutura de saneamento básico, a maior fonte de contaminação do aquífero Dunas/Barreira, é a grande quantidade de fossas sanitárias mal construídas bem próximo dos poços.

Agentes Contaminantes	Total	%
Agentes Químicos	1	0,52
Combustíveis	2	1,05
Matéria Orgânica	105	54,97
Não Foi Observado	63	32,98
Objetos Estranhos	19	9,95
Outros	1	0,52
<b>Total Global</b>	<b>191</b>	<b>100,00</b>

## PROXIMIDADE DAS FOSSAS

Durante o trabalho tivemos o cuidado de identificar todas as fossas, e medir as distâncias que as separam de qualquer tipo de obra hídrica subterrânea mais próxima.

Conforme pode ser observado estatisticamente através da tabela e diagrama, apresentado imediatamente abaixo, a maioria dos poços está à pequenas distâncias dos veículos contaminadores.

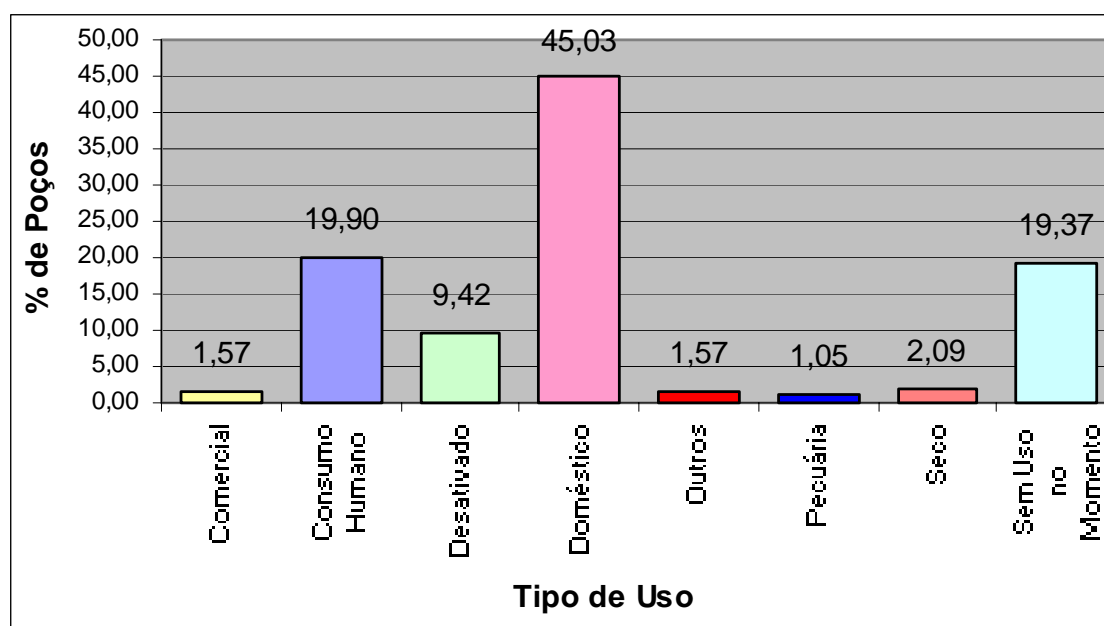
## USO DA ÁGUA

Do total de poços cadastrados, cerca de 19% não estavam em operação naquele momento, devido os moradores disporem de água fornecida pela CAGECE, e outros 11,5% encontravam-se desativados ou secos.

A água dos poços em operação (69%), no período da pesquisa estava sendo utilizada quase que na sua totalidade (95%) em demandas domésticas e consumo humano.

As pessoas que geralmente fazem uso da água em estações regulares, somente para fins domésticos, ou seja, tomar banho, lavar roupas, aguar plantas e outros, nos informaram que em período de alta temporada, quando a população flutuante aumenta e conseqüentemente falta água tratada, principalmente nas partes mais elevadas da Vila, chegam a usar a água direto dos poços também para beber, mesmo sabendo que estão correndo risco de contrair doenças de veiculação hídrica

Devido à reclamações do alto custo da tarifa da água tratada, algumas pessoas falaram que estão pedindo desligamento da Companhia de Água, para voltarem a utilizar os poços Amazonas, que estavam com as operações suspensas desde a implantação da rede de distribuição.



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Depois de colocar em prática, toda a metodologia do trabalho, seguindo-a criteriosamente passo a passo as suas três etapas, com o intuito de obter, compilar, dar o tratamento estatístico e analisar todas as informações da forma mais técnica e responsável possível, para atingir o objetivo proposto, podemos tirar as conclusões que estão dispostas à seguir:

Cerca de 80% dos poços de Jericoacoara estão posicionados em áreas residenciais, 14% em pontos comerciais, geralmente em hotéis e pousadas, e o pouco restante, estão em estabelecimentos públicos ou terrenos sem nenhuma construção.

Aproximadamente 72% dos pontos visitados são providos de energia elétrica monofásica, possuindo rede trifásica somente os hotéis e grandes pousadas, que representam 11%, e cerca de 17% não dispõem de energia elétrica.

Toda a Área de Proteção Ambiental - APA, é abastecida por água subterrânea, sendo que dos 191 locais visitados, cerca de 67% dispõem também de água da CAGECE (poços tubulares) e o restante utilizam com exclusividade os poços próprios, principalmente do tipo Amazonas.

Os Poços Amazonas respondem por 81% daquelas obras hídricas subterrâneas de Jericoacoara, vindo em seguida os Poços Tubulares Profundos (>20m) com 10% e o restante são Poços Tubulares Rasos (<20m), Cacimbões e Outros.

A forma de captação de água mais comum, é carretel com corda e balde, em 36% dos poços. Também são bastante utilizadas pequenas bombas elétricas submersas, 31%, para bombeamento de poucos volumes.

Em 25% dos poços não existe qualquer tipo de equipamento de captação de água subterrânea, devido esses estarem obstruídos ou desativados pela opção de utilizar exclusivamente água tratada. Os 8% restante se dividem em outros tipos de equipamento tais como: bomba elétrica injetora, bomba elétrica centrífuga, compressor e outros.

Nos aspectos físico-químicos em geral, a água é de boa qualidade em todos os tipos de poços, já que a média de sólidos totais dissolvidos, é de 383 mg/l.

Em se tratando da parte bacteriológica, 25% dos poços estão em condições precárias de higiene e visivelmente contaminado, devido além de estarem muito próximo às fossas sanitárias, existe a intensa presença de matéria orgânica, répteis tanto vivos como em putrefação, lixo, insetos e objetos estranhos Contaminantes. Cerca de 43% daquelas obras hídricas, apesar da ausência de contaminantes claramente visíveis, estão possivelmente contaminados devido estarem construídos à distâncias muito próximos das fossas sanitárias.

No geral, 70% dos poços estão à menos de 20 metros de distância das fossas sanitárias. Poucas dessas fossas estão em cotas mais baixas que os poços.

Em 45% dos poços, a água está sendo utilizada para fins domésticos, 20% para consumo humano e 19% não está em operação. 11% responde pelos poços desativados e secos, e o restante está distribuído em outros usos, tipo comercial e pecuária.

De acordo com os resultados obtidos no trabalho, e depois das conclusões expostas, podemos fazemos algumas sugestões de ações a seguir, que em nosso entendimento, se implementadas, irão



contribuir para um aproveitamento racional da água do aquífero Dunas/Barreira, visando sua preservação e a melhoria da saúde da população de Jericoacoara:

Sugerimos um estudo de contaminação mais aprofundado, através da coleta e análise bacteriológica das águas, definindo principalmente o teor de nitrato e quantidade de coliformes fecais e totais presentes, com a finalidade fazer um zoneamento das áreas contaminadas, para uma reeducação do uso da água e preservação do manancial.

Recomendamos uma revisão da Instrução Normativa do IBAMA para a APA de Jericoacoara, no que estabelece a necessidade de fonte própria de água para quem deseja investir em lazer aquático, principalmente piscinas. Pois ao nosso entender, isso é um estímulo à construção desordenada de poços e a elevação do consumo, já que água farta com baixo custo é incentivo ao desperdício. Poderiam utilizar água da própria CAGECE uma vez, e ficar apenas tratando-a e reutilizando-a.

Seria muito importante que a CAGECE melhorasse o abastecimento de maneira a suprir a demanda principalmente na alta temporada quando a população flutuante, segundo os moradores, chega ao triplo da população fixa.

Que possa ser implementado um programa de incentivo ao ligamento e uso da água da rede de distribuição da CAGECE, e que essa também possa rever a questão do tão reclamado custo da tarifa, evitando o desligamento e o uso da água direta dos poços Amazonas sem passar por qualquer tipo de tratamento. Do mesmo modo educar a população para se acaso usar a água daqueles poços que seja antes tratada.

Fazer um trabalho de conscientização da população em geral, e principalmente a que não está utilizando os poços, para não transformá-los em depósito de lixo nem dejetos domésticos.

É imprescindível e urgente a implantação do sistema de saneamento básico na Vila, para que todas as fossas sejam desativadas.

Que haja uma maior integração entre o IBAMA, CAGECE, SRH e outros órgãos ligados ao meio ambiente, para a implementação de ações conjuntas, que possam orientar e tomar medidas para o uso racional da água e a preservação do aquífero.

É necessário um monitoramento periódico de rotina nos poços, principalmente os da CAGECE, verificando os níveis piezométricos e a qualidade da água, visando controlar a relação recarga/exploração, para evitar o avanço da cunha salina em direção ao continente, tirando os padrões de potabilidade da água do aquífero Dunas/Barreira, que é a única fonte de abastecimento daquela população.

Com respeito aos poços públicos (Chafarizes), devemos tomar como lição, que é de suma importância o envolvimento da comunidade, não somente em Jericoacoara mas em todo o Ceará, no que diz respeito a participação no gerenciamento dos recursos hídricos, desde a educação para o uso

racional da água, até a cobrança de pequenas taxas para a manutenção dos sistemas. Para que possam valorizar e sentir a utilidade do empreendimento, podendo assim zelar, evitando o abandono e a destruição das obras e equipamentos, como foi o caso daqueles seis poços construídos com recursos do Estado, e que sem o zelo e o interesse pelo bem público, por parte da comunidade, acabaram sendo destruídos.

#### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFIAS**

- [1] DNPM – Br – Mapa Geológico do Ceará – Escala 1.500.000. Rio de Janeiro, 1983. Mapa Color
- [2] GIRÃO, R. 1983; ARAÚJO, N. 1981; SAMPAIO. D. 1983; MAIOR, A.S.
- [3] GEORGEM, J. E OUTROS. 1985 - Contribuição ao Estudo de Bases e Perspectivas para o  
Desenvolvimento Integrado – APA Jericoacoara
- [4] IPLACE – Atlas do Estado do Ceará – Fortaleza, 1997.