



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM GEOLOGIA**

FABIANO DE JESUS SENA

**QUALIDADE DA ÁGUA SUBTERRÂNEA NO DISTRITO DE MONTE GORDO NO
MUNICÍPIO DE CAMAÇARI-BAHIA.**

Salvador-Bahia
Novembro/2010

FABIANO DE JESUS SENA

**QUALIDADE DA ÁGUA SUBTERRÂNEA NO DISTRITO DE MONTE GORDO NO
MUNICÍPIO DE CAMAÇARI-BAHIA**

Monografia apresentada ao curso de Graduação em Geologia, Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia, como requisito parcial para obtenção do Grau de Bacharel em Geologia.

Orientador: Prof. Dr. Sergio Augusto de Moraes Nascimento

Salvador-Bahia
Novembro/2010

UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA

**INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM GEOLOGIA**

FABIANO DE JESUS SENA

**QUALIDADE DA ÁGUA SUBTERRÂNEA NO DISTRITO DE MONTE GORDO NO
MUNICÍPIO DE CAMAÇARI-BAHIA**

Monografia do curso de graduação para obtenção do grau de Bacharel em Geologia.

Salvador, 19 de novembro de 2010.

Banca Examinadora:

Nome: Sérgio Augusto de Moraes Nascimento
Título: Doutor
Unidade/Empresa: UFBA

Nome: Hailton Mello da Silva
Título: Mestre
Unidade/Empresa: UFBA

Nome: Cristovaldo Bispo dos Santos
Título: Doutor
Unidade/Empresa: CPRM

AGRADECIMENTOS

À Coordenação do curso de graduação em geologia da Universidade Federal da Bahia-UFBA, na pessoa da Prof^a Ângela Beatriz Bezerra Leal

Ao meu orientador Prof. Dr. Sergio Augusto de Moraes Nascimento, pelos ensinamentos, correções e críticas.

A Polícia Militar da Bahia, a qual me forneceu subsídios para vencer.

Aos professores do curso de graduação: Haroldo Sá, Aroldo Misi e Túlio Barbosa, por seus ensinamentos durante o percurso acadêmico.

Aos meus amigos Daniel (Jarba), Muriel, Ataíde (Doutor), Alexandre (Lequinho) *In Memoriam*, Marcos, Calixto, Marques, Gerson, Robson(Leão), Calmon, Bento e a todos que contribuíram direta e indiretamente para a execução deste trabalho

Agradeço a Deus por motivar-me durante este período que fora muito difícil.

Ao meu irmão Fernando de Jesus Sena e aos amigos Alcenirio Monteiro de Souza, Gouthier Moreira dos Santos e Sidney Santana pelo apoio e incentivo para a elaboração deste trabalho.

Aos meus pais Manoel da Paixão Nunes de Senna e Celeste Maria Carmo de Jesus Sena, a minha esposa Reinile de Jesus Godinho Sena, meu filho Victor Godinho Sena e ao futuro Tiago.

RESUMO

O objetivo principal deste estudo foi elaborar um diagnóstico sobre a qualidade da água subterrânea no distrito de Monte Gordo - município de Camaçari, Bahia. Com o aumento da população local, o consumo de água cresceu e a disponibilidade de recursos hídricos superficiais e subterrâneos vem sofrendo cada vez mais com o problema dos poluentes tais como: esgotos domésticos e urbanos e fossas sépticas. Assim o abastecimento dessas comunidades fica prejudicado devido ao não gerenciamento dessas águas que permitam manter seus padrões de qualidade para uso como fonte alternativa. Os dados obtidos foram sistematizados, analisados e, posteriormente, após a sua interpretação foi possível avaliar a qualidade das águas. Conclui-se assim que a qualidade das águas subterrâneas da região de Monte Gordo encontram-se em alguns casos fora dos padrões especificados pela Portaria 518/2004 do Ministério da Saúde. Os parâmetros físico-químicos e bacteriológicos analisados mostraram que as águas subterrâneas encontram-se impróprias para consumo humano sem que ocorra antes um tratamento convencional. Para esta ser consumida pela população local torna-se recomendável à curto prazo a efetiva filtração e cloração para tratamento da mesma. À médio prazo é necessário que a população local possa contar com água e saneamento executado pela Empresa de Água e Saneamento da Bahia – Embasa.

Palavra- Chave: Recursos Hídricos. Monte Gordo. Qualidade da água. Abastecimento de água.

ABSTRACT

The main objective of this study was to elaborate a diagnosis on the quality of groundwater in the district of Monte Gordo - Camaçari, Bahia. With the increase of the local population, the consumption of water increased and the availability of surface and groundwater has been suffering increasingly with the problem of pollutants such as sewage, urban and septic tanks. Thus the supply of these communities is hindered due to non-management of these waters that maintain their quality standards for use as an alternative source. Data were organized and analyzed, and, after his interpretation was possible to assess water quality. It is concluded that the quality of groundwater in the region of Monte Gordo are in some cases outside the standards specified by Portaria 518/2004 of the Ministry of Health The physical-chemical and bacteriological analysis showed that the groundwaters are unsuitable for human consumption that occurs without prior conventional treatment. For this to be consumed by local people become advisable in the short term the effective filtration and chlorination to treat the same. In the medium term it is necessary that local people can count on running water and sanitation by the Empresa Baiana de Água e Saneamento - Embasa.

Key-words: Water Resources. Monte Gordo. Water quality. Water supply.

LISTA DE FOTOGRAFIAS

Foto 01	Poço 01, vista em perfil.....	29
Foto 02	Poço 02, vista em perfil.....	29
Foto 03	Poço 03, vista em perfil.....	29
Foto 04	Poço 04, vista em perfil.....	29
Foto 05	Poço 05, vista em perfil.....	30
Foto 06	Poço 06, vista em perfil.....	30
Foto 07	Poço 07, vista em perfil.....	30
Foto 08	Poço 08, vista em perfil.....	30
Foto 09	Poço 09, vista em perfil.....	30
Foto 10	Poço 10, vista em perfil.....	30

LISTA DE FIGURAS E TABELAS

Figura 01	Mapa de Localização e Amostragem	16
Figura 02	Mapa geológico Local.....	18
Figura 03	Mapa geológico Regional.....	21
Figura 04	Mapa de Fluxo Subterrâneo.....	22
Figura 05	Mapa de Dispersão do Nitrato.....	
Tabela 01	Análise Físico-Química.....	
Tabela 02	Sumário Estatístico.....	23
Tabela 03	Matriz de Correlação Linear.....	24
Tabela 04	Padrão da Portaria 518/2004.....	31

LISTA DE SIGLAS

CERB - Companhia de Engenharia Rural da Bahia

EMBASA - Empresa Baiana de Água e Saneamento

IC - Intervalo de Confiança

IGEO - Instituto de Geociências da Universidade Federal da Bahia

INGÀ - Instituto de Gestão de Águas da Bahia (Antiga SRH- Secretária de Recursos Hídricos)

SRH - Secretária de Recursos Hídricos

STD - Sólidos Totais Dissolvidos

OMS - Organização Mundial da Saúde

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	12
2 JUSTIFICATIVA.....	14
3 OBJETIVOS.....	15
3.1 OBJETIVO GERAL.....	15
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	15
4 LOCALIZAÇÃO E ACESSO À ÁREA.....	16
5 ASPECTOS METODOLÓGICOS.....	17
6 ASPECTOS FISIAGRÁFICOS.....	18
6.1. CLIMA.....	18
6.2 SOLOS.....	18
6.3 GEOLOGIA REGIONAL.....	18
6.4 GEOLOGIA LOCAL.....	19
6.5 GEOMORFOLOGIA.....	21
7 AVALIAÇÃO HIDROQUÍMICA.....	22
8 CONCLUSÕES.....	25
9 RECOMENDAÇÕES.....	26
REFERÊNCIAS.....	27
ANEXO 01.....	29

S474 Sena, Fabiano de Jesus.

Qualidade da água subterrânea no distrito de Monte Gordo no município de Camaçari – Bahia / Fabiano de Jesus Sena.- Salvador, 2010.

31f. : il.

Orientador: Prof. Dr. Sérgio Augusto de Moraes Nascimento.

TCC (graduação em geologia) – Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia, 2010.

1. Águas subterrâneas – Qualidade - Camaçari (BA.). 2. Água – Análise. 3. Hidrogeologia -. I. Nascimento, Sérgio Augusto de Moraes. II. Universidade Federal da Bahia. Instituto de Geociências. III. Título.

CDU: 556.3(813.8)

1 INTRODUÇÃO

A água é o constituinte químico mais característico da terra. Elemento essencial para a vida no planeta terra, é o recurso mais precioso que o planeta fornece à humanidade. Observa-se, entretanto, pelos países afora tanta negligência e tanta falta de visão com relação a este recurso fundamental. É de se esperar que os seres humanos tenham pela água grande respeito, que procurem manter seus reservatórios naturais e salvaguardar sua pureza. De fato, o futuro da espécie humana e de muitas outras espécies podem ficar comprometidas a menos que haja uma melhora significativa na administração dos recursos hídricos terrestres.

Quase toda a água do planeta está nos oceanos (97,5%), sendo que apenas uma pequena fração (menos de 2,49%), denominada de água doce, está nos continentes e a maior parte desta sobre a forma de gelo, neve e em sub-superfície nos aquíferos. Só uma fração muito pequena (cerca de 0,007%) de toda água terrestre está diretamente disponível ao homem e aos outros organismos, em lagos e rios ou como umidade presente no solo, na atmosfera e como componente dos mais diversos organismos (Universidade da Água, 2007).

A água doce de boa qualidade físico-química e bacteriológica é um recurso finito cuja qualidade vem deteriorando-se com o aumento da população. A organização Mundial de Saúde - OMS estima que aproximadamente vinte e cinco milhões de pessoas morrem anualmente no mundo por problemas relacionados à qualidade da água.

A água tem influência direta sobre a saúde, a qualidade de vida e o desenvolvimento do ser humano, tais condições podem ser resumidas em cinco palavras chave: qualidade, quantidade, continuidade, cobertura e custo (OMS, 2001).

A preservação da qualidade da água é uma necessidade universal que exige atenção por parte das autoridades sanitárias e consumidores em geral, particularmente no que se refere aos mananciais de superfície e sub-superfície destinados ao consumo humano.

A contaminação ocorre devido a falta de saneamento, por resíduos que são despejados nos cursos d'água ou no solo, contribuindo para a insalubridade ambiental e proliferação de doenças de veiculação hídrica.

As medidas de controle da qualidade, proteção e preservação dos recursos hídricos são indispensáveis ao atendimento dos objetivos e interesses dos diversos usuários.

2 JUSTIFICATIVA

O aumento da população na região de Monte Gordo e, conseqüentemente, o aumento do consumo de água potável tem diminuído a disponibilidade desses recursos hídricos, tanto superficiais como subterrâneos devido às ações antrópicas principalmente os efluentes domésticos e urbanos que correspondem a potenciais fontes de contaminação. Quando lançados sem tratamento em rios, lagos os poluem terminam chegando ao aquífero local. O aquífero granular/fissural (misto) e fissural que abrange a área de estudo, possui potencialidades de vazão satisfatória para abastecimento de pequenas comunidades. Conseqüentemente podemos observar a importância dessa fonte natural subterrânea para futuras gerações, precisa apenas de gerenciamento e ações que permitam manter seus padrões de qualidade. Por isso impõem-se a necessidade de exames rotineiros (monitoramento) para a avaliação de sua qualidade.

O presente trabalho tem a finalidade de verificar a qualidade e uso das águas subterrâneas, dando ênfase a sua proteção a fim de evitar problemas de forma a fomentar o desenvolvimento sócio-econômico sustentável da região e melhorar as condições de vida da população.

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

Consiste em verificar a qualidade das águas subterrâneas do sistema aquífero granular/fissural e fissural da região de Monte Gordo através da Portaria 518/2004 do Ministério da Saúde do Brasil

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- verificar o seu uso como fonte alternativa para abastecimento de água na falta do sistema convencional.
- verificar a composição química e bacteriológica das águas subterrâneas, em particular a presença do nitrato, nitrito, bactérias heterotróficas e coliformes.

4 LOCALIZAÇÃO E ACESSO À ÁREA

A área de estudo localiza-se no município de Camaçari, Coordenadas Geográficas $12^{\circ} 38' 30''$ e $12^{\circ} 39' 00''$ de latitude Sul e $38^{\circ} 5' 30''$ e $38^{\circ} 4' 00''$ de longitude à W. Gr. O seu acesso principal saindo da capital do Estado pela rodovia BA-099 - Estrada do Côco, distando cerca de 62 Km de Salvador. O referido município possui uma área total de 7600 Km², destacando-se as sub-bacias dos rios Subaúma, Sauípe e Açu (Figura 1).

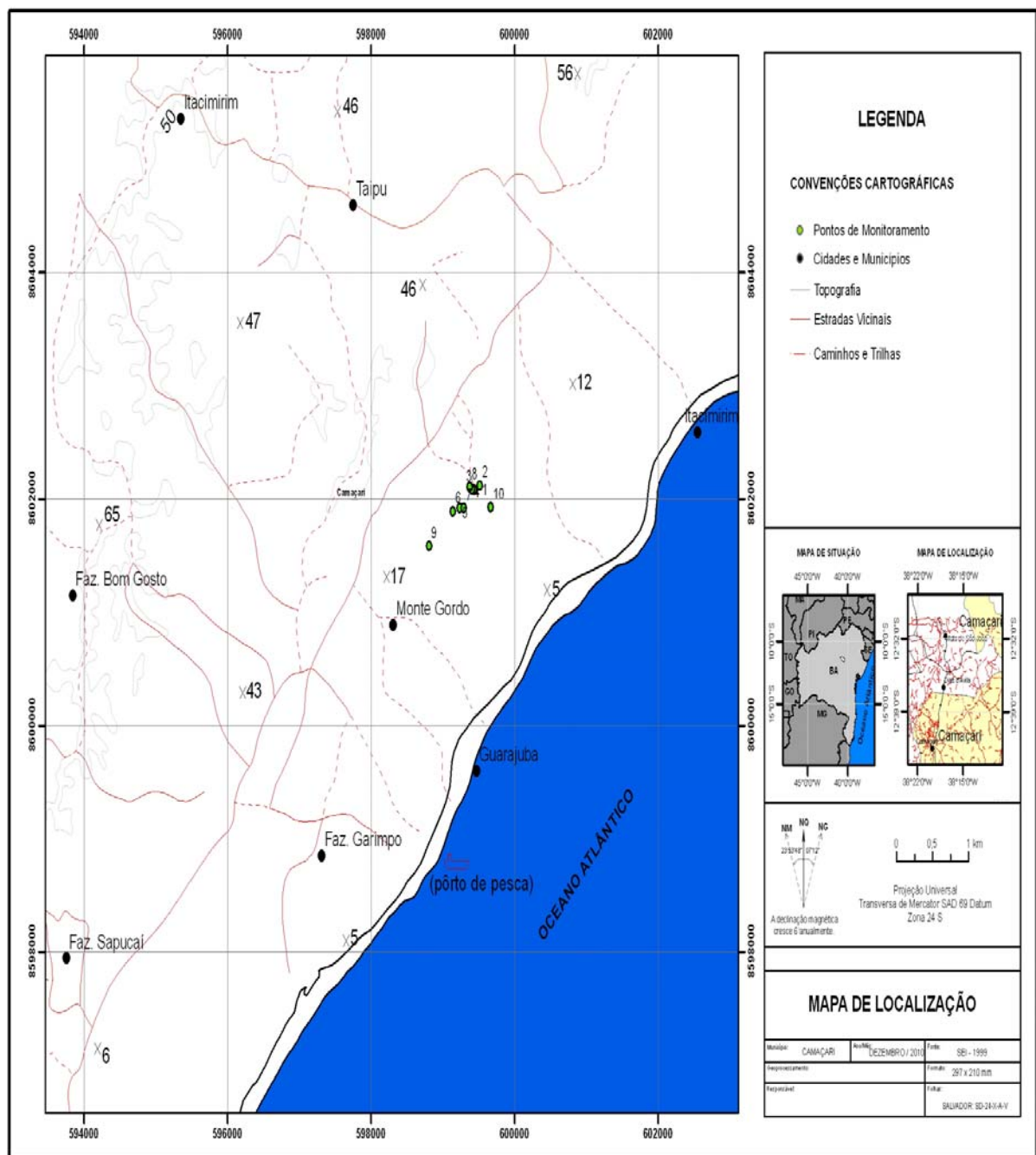


Figura 1- Mapa de localização da área de trabalho.

ASPECTOS METODOLÓGICOS

A metodologia empregada para a realização e execução deste trabalho envolveu as seguintes etapas:

a) compilação bibliográfica realizada a partir de levantamento de todo material existente: projetos, teses de mestrado, doutorado na biblioteca do IGEO, acesso internet, revistas e periódicos nacionais, os quais serviram de base aos estudos.

b) Avaliação do cadastro de poços da CERB;

c) Amostragem de água subterrânea no distrito de Monte Gordo. Foram utilizados dez pontos de amostragem sendo 05 (cinco) cisternas e 05 (cinco) poços tubulares (Fotos 01 a 10 em anexo);

d) Análises químicas e bacteriológicas realizadas na faculdade de Farmácia da UFBA;

e) Sistematização dos dados analíticos em planilha excel;

f) Processamento estatístico dos dados no excel;

g) Interpretação dos resultados;

h) Elaboração da monografia.

6 ASPECTOS FISIAGRÁFICOS

6.1. CLIMA

A região apresenta altos índices de pluviosidade com valores médios mensais e anuais de temperatura da ordem de 23 a 25 graus centígrados. Situa-se no litoral norte do estado da Bahia, sendo caracterizada como uma área quente-úmida, relativamente homogênea com umidade relativa média entre 70% e 80%. Os índices pluviométricos anuais variam de sul para norte e situa-se entre 1.200 a 2.000 mm/ano sendo que a concentração das chuvas são no período de março a agosto (outono-inverno), e uma redução no período da primavera-verão (setembro a março).

6.2 SOLOS

Na região encontram-se os latossolos amarelo álico e distrófico, associados aos sedimentos da Formação Barreiras de idade Terciária. Também são encontrados solos podzol hidromórficos associados a sedimentos Holocênicos aluvionares, arenosos dos terraços Pleistocênicos. Areias quartzosas marinhas e areias quartzosas marinhas hidromórficas,

material arenoso marinho depositado na faixa litorânea proveniente dos terraços Holocênicos. Solos aluviais álicos distróficos e eutróficos nas várzeas dos rios.

6.3 GEOLOGIA REGIONAL

A geologia é constituída por uma seqüência de rochas sedimentares de idade Mesozóica, Terciária e Quaternária onde os depósitos Terciários correspondem ao grupo Barreiras, compostos por camadas arenosas e argilosas de cores variadas (Figura 3). Os sedimentos quaternários são formados pelos aluviões com areias, argilas, materiais orgânicos e depósitos costeiros. As rochas do embasamento cristalino compõem um conjunto altamente metamorfizado composto quase que exclusivamente de gnaisses granulitizados, exibindo um solo residual avermelhado rico em oxido de ferro.

6.4 GEOLOGIA LOCAL

No contexto do distrito de Monte Gordo – município de Camaçari, podemos notar as seguintes unidades litológicas: Embasamento Cristalino, Formação Barreiras, Leques Aluviais Terraços Pleistocênicos e Holocênicos (Figura 2).

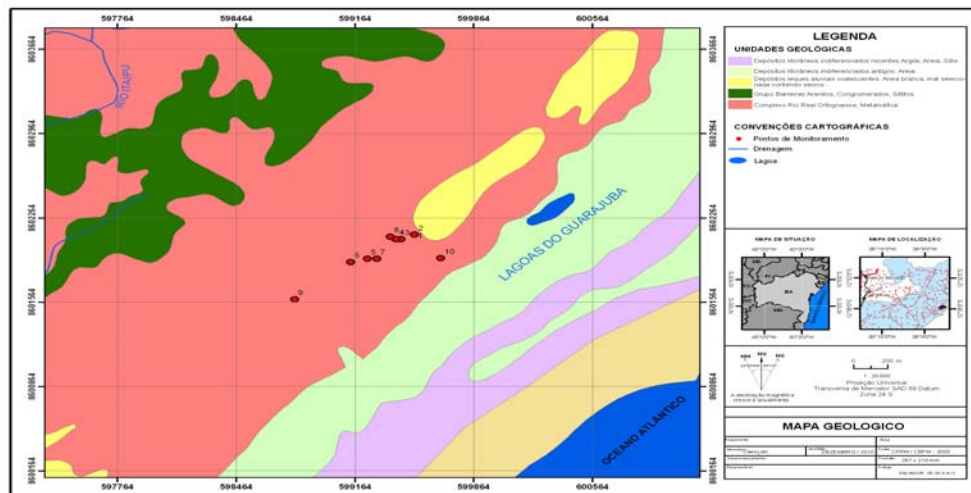


Figura 2- Mapa Geológico Local

Embasamento Cristalino - Rocha Gnaissico-Migmatítica granulitizado de idade Arqueana, sobre o qual está assentada a maior parte das demais unidades, está em contato por discordância erosiva com a Formação Barreiras ou em afloramentos isolados em meio aos sedimentos quaternários.

Formação Barreiras - São sedimentos terrígenos que formam mesas ao longo da costa, morfologicamente destaca-se topograficamente com tabuleiros que variam de 10 a 50 metros de altura. Apresentando contato erosivo com o embasamento cristalino. A sua constituição litológica e faciológica apesar da grande área que ocupa se repete frequentemente. Essa unidade é constituída basicamente por sequências deposicionais de arenitos que variam entre conglomerático e argilosos ou até mesmo siltosos. Os conglomerados compõem-se predominantemente de fragmentos de quartzo leitoso, arredondados ou subarredondados e de matriz arenítica, podendo, apresentar também fragmentos de concreções ferruginosas.

Os arenitos possuem a mesma composição da matriz dos conglomerados, apresentam cores que podem variar de vermelho ou violeta, branca, amarela. Apresentam também camadas com concreções ferruginosas formadas a partir da percolação do óxido de ferro impregnado e litificando as camadas de arenito. A estruturação interna das camadas de arenito é na maioria das vezes, estratificações plano-paralelas, cruzadas e planar acanaladas, podendo apresentar também estratificações cruzada de grande porte.

Leques Aluviais - Envolve áreas mais elevadas cerca de 15 a 25 metros acima do nível atual do mar, depósitos de areias brancas mal selecionadas, e contendo seixos arredondados a angulosos normalmente, mais distantes da linha de costa, encontrados normalmente no sopé da Formação Barreiras. Possuem feição tabular, constituindo assim, os Tabuleiros costeiros. Nestes ocorrem ainda a formação de rampas suavemente inclinadas no sentido do mar, onde se encaixam os principais cursos de água e os pontos de amostragem dos poços e cisternas da área em estudo.

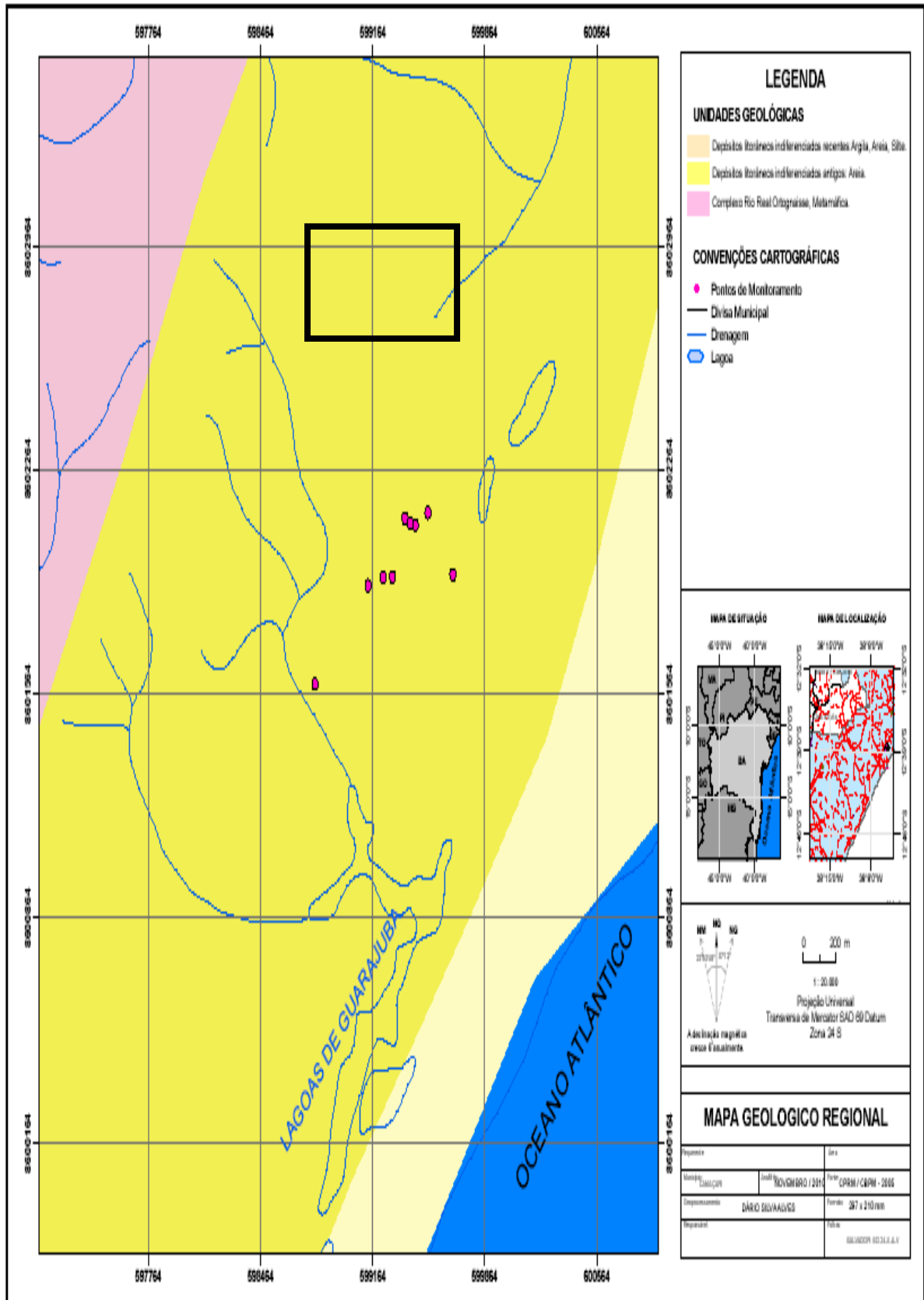


Figura 3- Mapa geológico regional e dos pontos de amostragem

Terraços Pleistocênicos - Terraços arenosos de coloração branca na superfície e o topo desses terraços encontram-se situados de 5 a 8 metros acima do nível atual do mar. Apresentam na sua composição grãos quartzosos com um bom selecionamento e tamanhos variados de granulação média a grossa. Esses terraços foram formados a partir da penúltima transgressão marinha e durante a regressão que a sucedeu no pleistoceno. Possuem relação de contato erosivas tanto na sua base com o leques aluviais como no seu topo com o Terraço Holocênico.

Terraços Holocênicos - Modelados de acumulação com sedimentos que ocorrem nas porções externas da planície litorânea, depois do cordão de duna. Possuem forma tabular e alongada. Seus sedimentos constituem-se de depósitos de areias quartzosas, fragmentos de conchas de granulometria variando de fina a média.

6.5 GEOMORFOLOGIA

Os aspectos geomorfológicos foram fundamentados na separação proposta pelo projeto RADAMBRASIL (folha SD.24-Salvador), onde se tem a subdivisão em domínios, Regiões, e unidades.

Domínio dos depósitos sedimentares - Conteúdo somente modelados de acumulação proposta pelas suas características sedimentares e pela sua posição em relação ao nível freático e ao nível do mar. Formados por materiais arenosos, argilosos ou cascalhosos, esses depósitos se mantêm ou se degradam na dependência de enchentes e das marés, da existência ou não de vegetação natural.

Representam um ambiente frágil e mutável cuja manutenção é mais difícil partindo dos mais antigos para os mais recentes, que correspondem os sedimentos do Quaternário, pouco ou muito consolidados, com espessuras variáveis.

Planícies Litorâneas - Os modelados de acumulação marinha, fluviomarinha eólica e coluvial, tradutores de diferentes estágios de evolução do litoral e dos baixos cursos de canais de drenagem, foram instalados em sedimentos quaternários pouco consolidados ou inconsolidados. de praias estreitas e dunas estendem-se da cidade do Salvador para nordeste, terraços marinhos e fluviomarinhos abrem-se para o continente.

7 AVALIAÇÃO HIDROQUÍMICA

Para avaliar a qualidade da água subterrânea foram utilizados valores de análises físico-químicas e bacteriológicas realizadas no laboratório de bromatologia da Faculdade de Farmácia da UFBA. Foram analisados: Cloretos (Cl), amônia (NH₄), Sólidos Totais Dissolvidos (STD), sulfatos (SO₄), nitritos (NO₂), nitratos (NO₃) e bacteriológicas: coliformes totais e termotolerantes, além das bactérias heterotróficas (Tabela 1). Para verificar a qualidade das águas subterrâneas no distrito de Monte Gordo utilizou-se os padrões de qualidade ambiental da água da Portaria 518/2004 do Ministério da Saúde e da OMS - Organização Mundial da Saúde (1983). (Tabela no Anexo 01).

Os resultados mostraram que a condutividade elétrica da água na região varia de 169 µs/cm no poço 4 a 869 µs/cm no poço 8, com seu valor médio 331±147,9 considerando um intervalo de confiança (IC) de 95%. (Tabelas 2 e 3). Os Sólidos Totais Dissolvidos-STD varia de 161mg/l no poço 4 a 825 mg/l no poço 2, com seu valor médio 314,5±140,6 considerando um IC de 95%. Com o resultado desses dois últimos parâmetros podemos afirmar que a água da localidade de Monte Gordo pode ser classificada como água doce. O Sulfato varia de 11 mg/l no poço 7 a 69 mg/l no poço 2, com seu valor médio 30,9±14,2 considerando um IC de 95%. O Nitrito varia de 0,006 mg/l nos poços 5, 7, 8 e 10 a 0,012 mg/l no poço 9, com valor médio 0,0±0,0 considerando um IC de 95%. O Nitrato varia de 1,2 mg/l nos poços 8 e 9 a 16,8 mg/l no poço 2, com seu valor médio 3,9±3,5 considerando um IC de 95%.

Tabela 1 – Análise físico-químicas das águas subterrâneas

Poço	X m	Y m	Cota m	NE m	T C	Condutiv µS/cm	pH	Amônia mg/L	Cloreto mg/L	STD mg/L	Sulfato mg/L	Nitrito mg/L	Nitrato mg/L
Poço 1	599512	8602127	18	7	25	416	8,36	0	43,97	395	48	0,01	2
Poço 2	599513	8602126	30	7	28	868	6,33	6	123,47	825	69	0,017	16,8
Poço 3	599435	8602089	14	7	26	269	5,66	0,93	24,69	256	45	0,013	6,8
Poço 4	599403	8602090	15	4	26	169	4,73	0	33,78	161	22	0,01	2,8
Poço 5	599291	8601925	20	5	25	282	7,19	0	28,91	268	18	0,006	1,9
Poço 6	599235	8601926	18	5	26	206	4,86	0,48	46,98	196	13	0,008	2,2
Poço 7	599138	8601899	16	5	25	202	5,63	0,01	42,76	192	11	0,006	2,2
Poço 8	598806	8601589	20	5	26	325	5,84	0	49,39	307	48	0,006	1,2
Poço 9	599371	8602110	18	7	26	388	7,32	0	46,38	369	16	0,012	1,2
Poço 10	599668	8601931	15	3	25	185	6,77	0	23,49	176	19	0,006	1,4

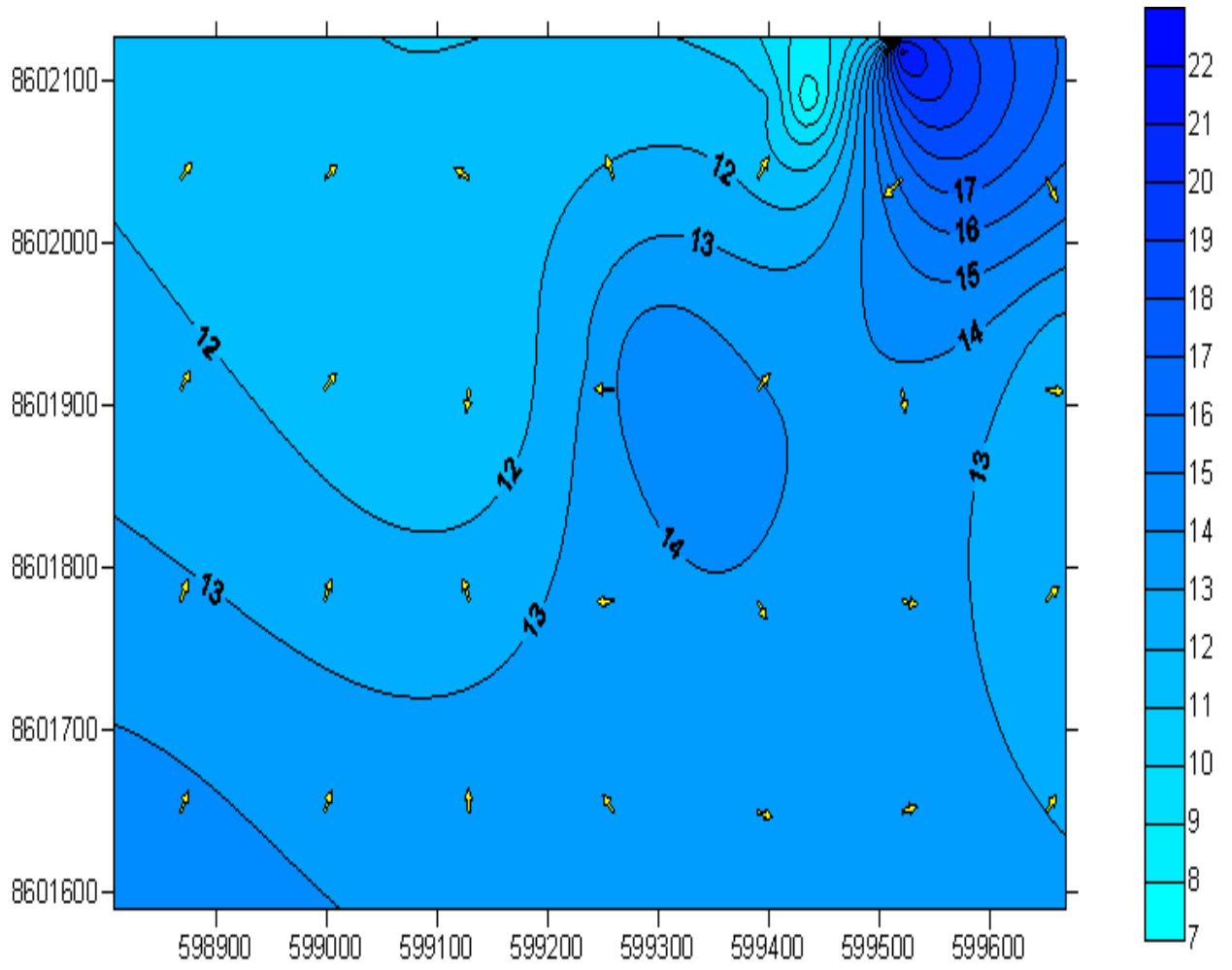


Figura 4- Mapa de Fluxo Subterrâneo

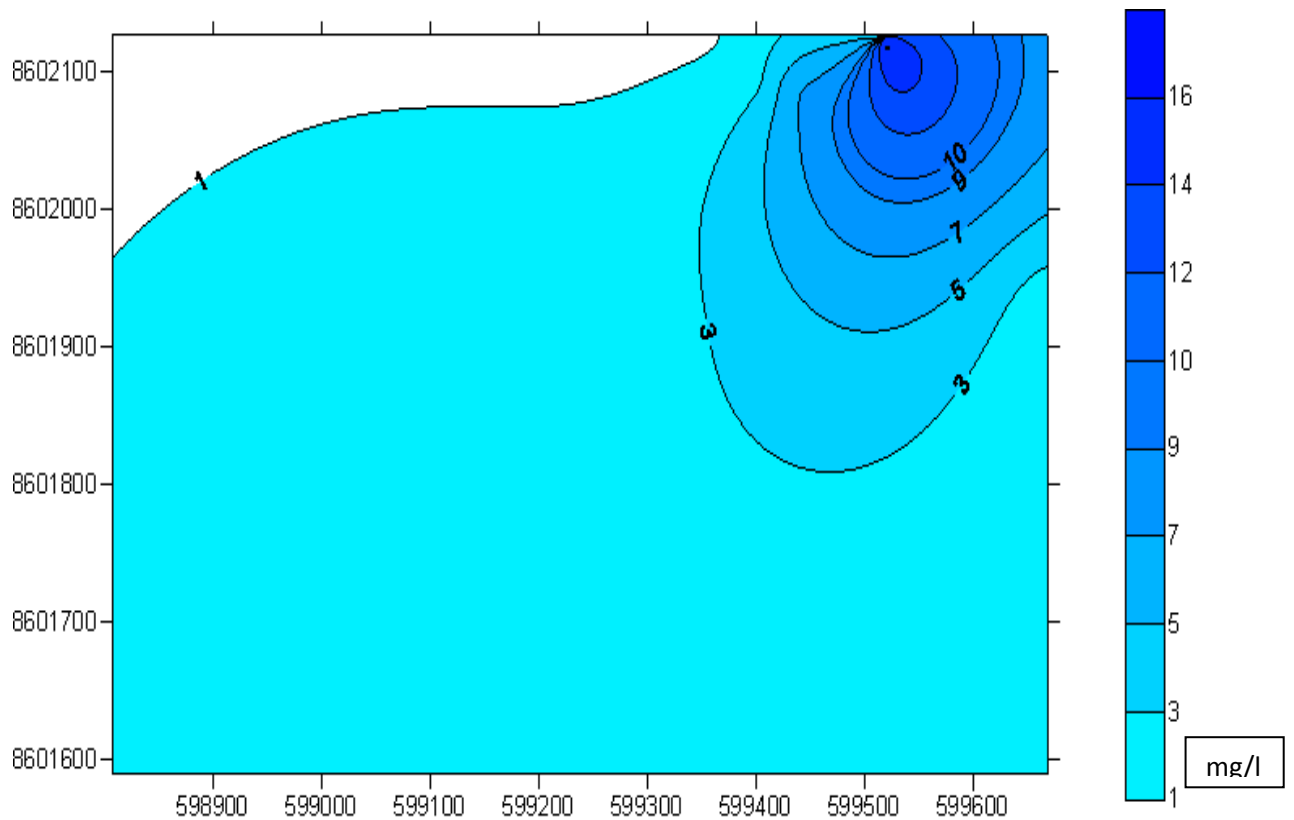


Figura 5 – Mapa de Dispersão do Nitrato

Com relação ao mapa de fluxo da figura 4, este indica que o fluxo da água ocorre das áreas de maior cota para as áreas de menor cota, mostrando o nível D'água. De um modo geral o fluxo da água e para o norte, onde alimenta lagoas temporárias em época chuvosa.

Com relação ao mapa de dispersão do nitrato da figura 5, este indica que a pluma de nitrato com maior concentração no poço 2, se dilui abrangendo os demais poços da área e a medida em que se dispersa até desaparecer após o poço 1.

Tabela 2 - Sumário Estatístico

Nível de confiança a(95,0%)	Número de poços	Máximo	Mínimo	Assimetria	Curtose	Variância da amostra	Desvio padrão	Mediana	Média	
147,9	10,0	868,0	169,0	2,3	5,8	42772,2	206,8	275,5	331,0	Cond. mS/cm
0,8	10,0	8,4	4,7	0,4	-0,5	1,3	1,1	6,1	6,3	pH
1,3	10,0	6,0	0,0	3,0	9,2	3,5	1,9	0,0	0,7	NH ₃
20,6	10,0	123,5	23,5	2,5	7,2	825,5	28,7	43,4	46,4	Cl
140,6	10,0	825,0	161,0	2,3	5,8	38610,5	196,5	262,0	314,5	STD
14,2	10,0	69,0	11,0	0,8	-0,6	395,7	19,9	20,5	30,9	SO ₄
0,0	10,0	0,0	0,0	0,9	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	NO ₂
3,5	10,0	16,8	1,2	2,6	7,0	23,4	4,8	2,1	3,9	NO ₃
3,4	10,0	13,0	0,0	-0,7	-0,9	22,0	4,7	8,5	7,3	CF UFC/m
3,2	10,0	12,0	0,0	1,5	0,9	20,6	4,5	0,0	2,8	CT UFC/m
144,8	10,0	500,0	10,0	1,8	1,4	40958,7	202,4	19,5	116,6	BH UFC/m

Com relação aos Sólidos totais Dissolvidos, que mede a salinização da água subterrânea, apresentou valores dentro dos limites estabelecidos pela Portaria 518/2004 do Ministério da Saúde. Com relação aos valores de Sulfato, Nitrato e Nitrito estão todos normais e dentro dos limites estabelecidos pela citada Portaria. Em relação ao poço 2 da área em estudo, o valor do Nitrato encontra-se acima do valor limite estabelecido pela portaria vigente, evidenciando assim contaminação antrópica pontual (Figura 3).

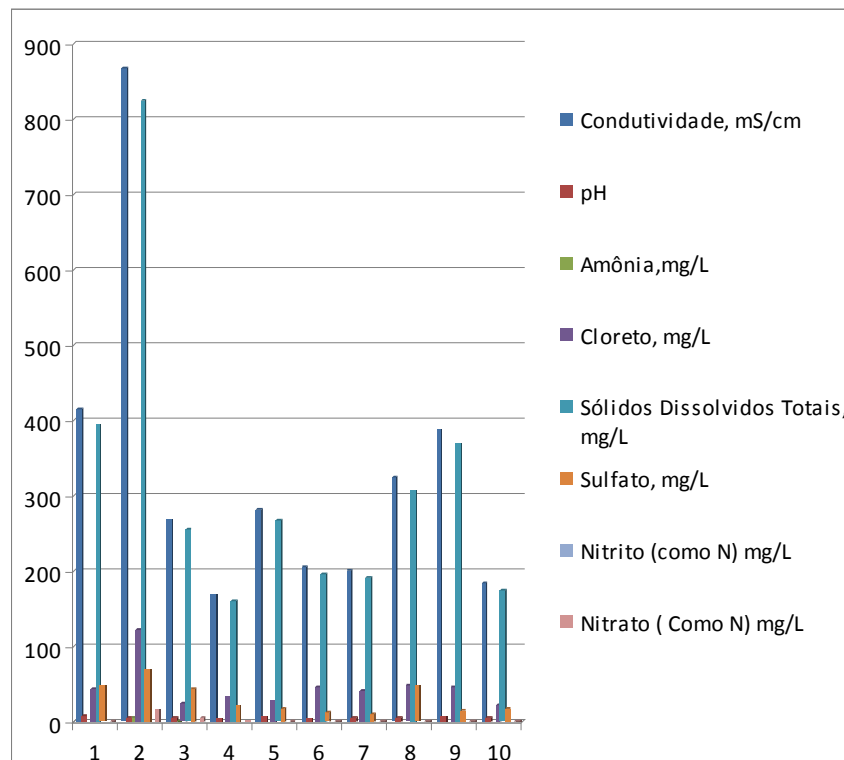


Figura 3 – Distribuição dos parâmetros analíticos por poço

De acordo com a matriz de correlação linear de Pearson (Tabela 3) ficou constatado que, a condutividade elétrica apresenta uma forte associação com os teores de NH_4 , Cl , STD , SO_4 , NO_2 , NO_3 . Verificou-se, também que o pH não possui qualquer associação significativa com os elementos analisados. A Amônia esta associada com o STD , SO_4 , NO_2 e NO_3 . O cloreto esta associado ao STD e ao NO_3 , enquanto que o Sulfato esta associado ao NO_3 e esse ao NO_2 .

Tabela 3- Matriz de Correlação Linear (Pearson)

	<i>T</i>	<i>Condutividade</i> <i>e</i>	<i>pH</i>	<i>Amônia</i> <i>a</i>	<i>Cloret</i> <i>o</i>	<i>ST</i> <i>D</i>	<i>Sulfat</i> <i>o</i>	<i>Nitrit</i> <i>o</i>	<i>Nitrat</i> <i>o</i>
T	1,00								
Condutividade	0,77	1,00							
pH	-0,29	0,33	1,00						
Amônia	0,87	0,89	-0,05	1,00					
Cloreto	0,84	0,92	0,02	0,91	1,00				
STD	0,77	1,00	0,33	0,89	0,92	1,00			
Sulfato	0,63	0,78	0,20	0,69	0,64	0,77	1,00		
Nitrito	0,80	0,75	0,05	0,76	0,66	0,76	0,63	1,00	
Nitrato	0,85	0,84	-0,09	0,98	0,83	0,84	0,72	0,81	1

Com relação aos valores dos coliformes totais, coliformes termotolerantes e bactérias heterotróficas estão altos em todos os poços, com exceção aos poços 8 e 2 que não apresentaram coliformes totais e coliformes termotolerantes e sim bactérias heterotróficas.

De acordo com as análises físico-químicas de água de poço na localidade de Guarajuba em Camaçari em 1982, de n 813/82 realizada pela Cerb, observa-se que a Condutividade elétrica- 318 μ s/cm, pH-7,7, Cloretos-22,5mg/l, Sulfatos-10,4mg/l, Nitrito- 0,002mg/l e Nitrato- 0mg/l apresentam valores dentro da Portaria n 518/2004.

8 CONCLUSÕES

De um modo geral as águas dos poços são doces. No entanto por apresentar indícios de contaminação orgânica, em virtude da grande concentração populacional, não se recomenda a sua utilização para consumo humano. Os resultados obtidos provenientes das análises das águas dos poços em estudo mostram valores acima do limite máximo tolerado, principalmente com relação aos compostos Nitrato e Amônia, estando os demais elementos dentro dos limites estabelecidos pela Portaria 518/2004. O poço 2 apresenta valor de nitrato de 16 mg/l, acima do limite recomendado pela legislação Brasileira.

As águas dos poços estudados na região de Monte Gordo, podem ser classificadas como doce em função dos valores de condutividade elétrica e STD estarem abaixo do limite máximo recomendado, ou seja, 1500 μ S/cm e 1000 mg/L respectivamente (Figura 3).

A contaminação orgânica esta ocorrendo e possivelmente se da por influência das fossas sépticas, estes denotados pela presença da Amônia(NH₄), Nitritos (NO₂) e Nitratos (NO₃).

O uso continuado dessas águas subterrâneas com altos valores de nitrato (NO₃) podem produzir intoxicação na população, podendo, em casos extremos, levar á morte por cianose.

9 RECOMENDAÇÕES

Os poços localizados em Monte Gordo servem de fonte de abastecimento para uma parte da população local, sobretudo para aquelas de baixo poder aquisitivo que não dispõem de acesso a água encanada, necessitam de uma maior intervenção por parte das autoridades governamentais, visto que se trata de uma fonte alternativa para atender suas necessidades.

Para resolver o problema das fontes de contaminações urbanas, ou seja, os esgotos domésticos e fossas sépticas, faz-se necessário melhorias de infra-estrutura em saneamento básico. A comunidade de Monte Gordo deve utilizar água tratada da Embasa.

À curto prazo deve-se fazer a cloração da água na caixa água apropriada, a fim de eliminar as bactérias heterotróficas e os coliformes totais e coliformes termotolerantes e a população deve utilizar filtros de cozinha para eliminar os possíveis sólidos em suspensão diminuindo assim, a turbidez da água.

REFERÊNCIAS

BAHIA. Secretaria de Recursos Hídricos da Bahia - **SRH. Bacias hidrográficas da Bahia**. 2006.

BACIAS HIDROGRÁFICAS DO ESTADO DA BAHIA. CEPLAB, 1979, p.52 a 56.

BAHIA. Secretaria de Recursos Naturais – **SRN** e Secretaria de Recursos Hídricos da Bahia - **SRH. Plano diretor de recursos hídricos: Bacias hidrográficas do Recôncavo norte e Inhambupe**. Documento síntese **SRN-SRH**,1996, p.73 a 106.

BARBOSA, Domingues; VILAS BOAS,G.S. **Geologia da Bahia: Texto explicativo para o mapa geológico ao milionésimo**. Salvador: Secretária da Industria, comércio e Mineração-Superintendência de Geologia e Recursos Minerais, 1996.

BITTENCOURT, A.C.S.P; VILAS BOAS, G.S; FLEXOR, J.M; MARTIN, L. **Geologia dos sedimentos fanerózoicos do Estado da Bahia** - Textos Básicos, vol.1, SME/COM. Salvador,p. 24-117. 1979.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria n 518/2004. **Norma de qualidade da água para consumo humano**. 2004.

CERB. Cadastro de Poços da Bahia. 1980.

DOMINGUEZ, J.M.L.; MARTIN,L.;BITTENCOURT, A.C.S.P.; TESTA, V.; LEÃO, Z.M.A.N.; SILVA, C. de C.; **Atlas Geoambiental da Zona Costeira do Estado da Bahia**. Convênio UFBA/ SME.1999.

FEITOSA, A. C. F.; MANOEL FILHO, J. **Noções de hidrogeologia/curso de engenharia ambiental**-Universidade estadual Paulista Julio de Mesquita Filho. Disponível em: <<http://www.ebah.com.br>>. Acesso em 30 mar. 2010.

GUERRA, A.M.; NASCIMENTO, S.A. de M. **Diagnóstico do grau de comprometimento das águas do aquífero freático de salvador causado por vazamento em postos de gasolina: área piloto da bacia do rio camurujipe- relatório final**. UFBA; EMBASA, 1999.

MARTIN, L.; BITTENCOURT, A,C,S,P.; VILAS BOAS. G.S.; FLEXOR, J-M. **Mapa geológico do Quaternário Costeiro do Estado da Bahia**- Escala 1: 250.000. Salvador- BA, SME/ COM. 60p. (Texto explicativo e mapa).1980.

MELO, J.C. Panorama hidrogeológico do aquífero Barreiras no Brasil.1998.

NASCIMENTO, S. A.M. **Estudo da qualidade das águas subterrâneas no Campus Universitário de Ondina**. Salvador - Bahia: Instituto de Geociências /UFBA/EMBASA, 2002.

RADAM BRASIL/ IBGE Projeto RADAMBRASIL - **Geologia, Geomorfologia, Pedologia e Uso Potencial das Terras e Climatologia**. Folha SD-24, Salvador-BA. 1981.

RADAM BRASIL/IBGE Projeto RADAMBRASIL - **Geologia, Geomorfologia, Pedologia e uso Potencial das Terras e Climatologia**. Folha SD-30, Aracaju-SE/ Recife-PE. 1983.

UNIVERSIDADE DA ÀGUA. **Água no planeta**. Disponível em: <HTTP://www.uniagua.org.br> Acesso em 10/10/2010.

ANEXO 01
FOTOGRAFIAS



Foto 1 - Poço 01, vista em perfil.



Foto 2 - Poço 2, vista em perfil.



Foto 3 - Poço 3, vista em perfil.



Foto 4 - Poço 4, vista em perfil.



Foto 5 - Poço 5, vista em perfil



Foto 6 - Poço 6, vista em perfil



Foto 7- Poço 7 , vista em perfil



Foto 8 - Poço 8, vista em perfil



Foto 9 - Poço 9, vista em perfil



Foto 10 - Poço 10, vista em perfil

PADRÃO DA LEGISLAÇÃO	Valor
Coliformes Totais UFC/ml	0
Coliformes Termotolerantes UFC/ml	0
Bactérias Heterotróficas UFC/ml	500
Amônia mg/l	0,2
Cloreto mg/l	250
Sólidos Totais Dissolvidos mg/l	1000
Sulfato mg/l	250
Nitrito mg/l	1
Nitrato mg/l	10
Condutividade Elétrica $\mu\text{s/cm}$	1500

Tabela 4- Padrão da Portaria 518/2004