

## I-142 - DIAGNÓSTICO DA QUALIDADE DA ÁGUA TRATADA E SUBTERRÂNEA DO BAIRRO DA GUANABARA ANANINDEUA PARÁ

**Irineia Ferreira<sup>(1)</sup>**

Aluna de Graduação do curso de Engenharia Ambiental do Instituto de Estudos Superiores da Amazônia (IESAM).

**Maria Eliane<sup>(2)</sup>**

Aluno de Graduação do curso de Engenharia Ambiental do Instituto de Estudos Superiores da Amazônia (IESAM).

**Wenderson da Silva Pires<sup>(3)</sup>**

Aluno de Graduação do curso de Engenharia Ambiental do Instituto de Estudos Superiores da Amazônia (IESAM).

**Leonardo Araújo Neves<sup>(4)</sup>**

Engenheiro Sanitarista pela Universidade Federal do Pará. Mestre em Recursos Hídricos pela Universidade Federal de Campina Grande (UFGC). Vice - Coordenador de Engenharia Ambiental do IESAM.

**Endereço<sup>(1)</sup>:** Passagem Santo Onofre, 46 – Jurunas – Belém – PA – CEP: 66030-520 – Brasil – Tel: (91) 9306-8589 – e-mail: irineia\_21@hotmail.com.

### RESUMO

A água de abastecimento refere-se à água fornecida para consumo humano, para fins industriais, agricultura e outras atividades humanas, pressupondo assim a existência de captação, transporte e distribuição da água aos consumidores, com ou sem tratamento. O presente trabalho teve como objetivo diagnosticar a qualidade da água destinada ao consumo humano dos moradores do bairro da Guanabara, localizado no município de Ananindeua no Estado do Pará, tanto a água distribuída pela concessionária COSANPA quanto águas subterrâneas. O trabalho iniciou no dia 28 de Abril de 2012 com a demarcação dos pontos com auxílio de um GPS. Foram realizadas duas coletas de água sendo a primeira realizada em maio 2012 e a segunda coleta em setembro 2012, com 5 pontos de água distribuída pela COSANPA (água tratada) e 5 pontos água subterrânea (poço) analisaram-se os parâmetros físico-químicos Turbidez, Cor, Acidez, Cloretos, Dureza e pH fazendo uma análise comparativa entre as duas coletas, verificando se as amostras estão dentro dos padrões estabelecidos na Portaria 2914 de 12 de dezembro de 2011. Os seguintes parâmetros físico-químicos analisados não atenderam ao recomendado de acordo com a Portaria MS 2914/2011: Dos resultados obtidos no parâmetro pH, na 1<sup>a</sup> coleta somente a amostra ponto C água subterrânea estava abaixo da faixa exigida. Na coleta do mês de Setembro de 2012, os pontos B,C,D referentes a águas subterrâneas apresentaram o pH de 5,92, 5,13 e 5,87 respectivamente, os valores encontrados estão abaixo da faixa exigida. Nos Parâmetros turbidez e Cor somente o ponto H na 1<sup>a</sup> coleta referente água tratada está fora da faixa de potabilidade para turbidez **1,0 NTU** e Cor **15uC**. Porém na 2<sup>a</sup> coleta os pontos enquanto os parâmetros dureza e cloreto estão dentro dos padrões estabelecidos na Portaria MS 2914-2011.

**PALAVRAS-CHAVE:** Potabilidade da água, Água Subterrânea, Água Tratada.

### INTRODUÇÃO

Durante séculos, a qualidade da água não foi considerada fator restritivo, embora os aspectos estéticos (aparência, sabor, odor) possam ter influenciado na escolha da fonte. Historicamente, água pura era aquela limpa, clara, de bom sabor e sem odor. As pessoas ainda não relacionavam a água impura às doenças e não se dispunha de tecnologia necessária para reconhecer que a estética agradável não garantiria à ausência de microrganismos danosos à saúde (ABNT, 2004).

A água de abastecimento refere-se à água fornecida para consumo humano, para fins industriais, agricultura e outras atividades humanas, pressupondo assim a existência de captação, transporte e distribuição da água aos consumidores, com ou sem tratamento. O abastecimento de água tem implicações diversas de caráter ambiental, relacionadas ao bem estar da população e à saúde pública, com o desenvolvimento das atividades

econômicas e com a manutenção da paisagem em meio rural, tendo em atenção à preservação dos ecossistemas (ABAS, 2012).

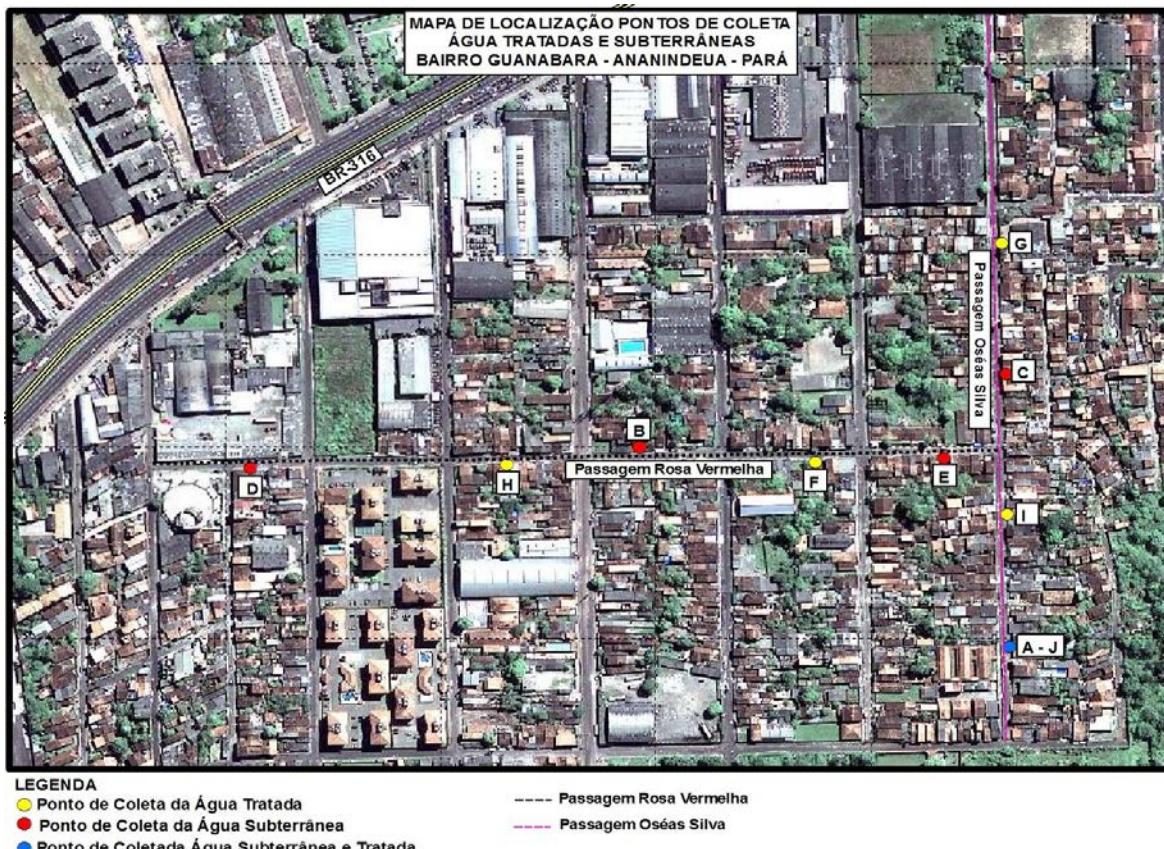
Nos últimos anos, o Brasil tem experimentado um processo de urbanização desenfreada, bem como uma concentração da população e das atividades econômicas sobre o mesmo espaço, o que tem causado pressões sobre o meio ambiente e a consequente alteração da qualidade ambiental dos municípios brasileiros, em virtude do modelo de desenvolvimento adotado (LINS, 2003).

A Portaria que estabelece os Padrões de Potabilidade da água é a Portaria 2914 de 12 de dezembro de 2011, do Ministério da Saúde, que dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2011). Pois a água que não se enquadra nas condições estabelecidas pode trazer sérios problemas à população. Como as doenças hídricas: primárias (cóleras, amebíase, febre paratifoides) e secundárias (ascariúse, círies, solitária) (MEDEIROS FILHO, 2011).

O presente trabalho teve como objetivo diagnosticar a água destinada ao consumo humano dos moradores do bairro da Guanabara, localizado no município de Ananindeua no Estado do Pará, tanto a água distribuída pela concessionária COSANPA (água da tratada) quanto águas Subterrâneas (poço) fazendo um comparativo entre as análises desses dois métodos de abastecimento. Verificando-se se os pontos coletados estão dentro dos padrões estabelecidos na Portaria 2914 de 12 de dezembro de 2011.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho iniciou a coleta das amostras de águas subterrâneas e tratadas no dia 28 de Abril de 2012 com a demarcação dos pontos com auxílio de um GPS. No bairro da Guanabara, localizado no município de Ananindeua no Estado do Pará. Figura1.



**Figura1: Mapa de Localização dos pontos coletados água tratadas e subterrâneas Bairro Guanabara**  
Fonte: Google Earth

Foram realizadas duas coletas das amostras de água, a 1<sup>a</sup>coleta foi realizada no mês de maio e a 2<sup>a</sup> coleta no mês de setembro de 2012, sendo coletados 5 pontos de Água Tratada – COSANPA e 5 pontos de Água Subterrânea. A escolha dos pontos na Passagem Rosa Vermelha e Passagem Oséias Silva, localizado no município de Ananindeua no Estado do Pará se deu pelas duas passagens terem o maior número de poços subterrâneos. No momento da coleta foi aplicado um questionário com 5 perguntas abertas verificando possíveis alterações na qualidade da água como: Profundidade do poço e periodicidade da sua limpeza, ocorrência de chuva, falta de água nas ultimas 24 horas. A medição da temperatura foi realizada com auxílio de um termômetro digital in loco no momento das coletas. O método para determinar odor foi utilizado o olfato, e para o sabor utilizou-se o paladar como descrito nos quadros 2 e 3. No momento desta coleta provamos o sabor das amostras coletadas.

Foram utilizados 20 frascos de água mineral para a coleta das águas com capacidade de 600 ml, sendo utilizados 10 frascos na 1<sup>a</sup> coleta e 10 frascos na 2<sup>a</sup> coleta. Foi descartada a água mineral no ato da coleta, e lavado três vezes a garrafa com água do ponto a ser analisado. As amostras foram armazenadas em uma caixa de isopor com gelo, e levadas ao laboratório do IESAM, localizado na Avenida Governador José Malcher, 1148 bairro Nazaré – Belém-PA, para as determinações das análises físico-químicas da água.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O quadro 01 apresenta os dados referentes às perguntas do questionário aplicado no momento das coletas das amostras de água, dos meses de maio e setembro de 2012. Foram aplicados 5 perguntas abertas verificando possíveis alterações na qualidade da água como: Profundidade do poço e periodicidade da sua limpeza, ocorrência de chuva, falta de água nas ultimas 24 horas.

**Quadro 01: Resultados das perguntas do questionário aplicado no momento da coleta.**

Pontos	Tipo de Coleta de Água	Profundidade do Poço	Última limpeza do poço	Falta de água nas últimas 24 horas (1 <sup>a</sup> Coleta)	Chuva na região as últimas 24 horas (1 <sup>a</sup> Coleta)	Falta de água nas últimas 24 horas (2 <sup>a</sup> Coleta)	Chuva na região as últimas 24 horas (2 <sup>a</sup> Coleta)
A	<b>Subterrâneas</b>	20 metros	dez/11	Não	Não	Não	Sim
B	<b>Subterrâneas</b>	30 metros	jan/12	Não	Não	Não	Sim
C	<b>Subterrâneas</b>	30 metros	Não a limpeza periódica	Não	Não	Não	Sim
D	<b>Subterrâneas</b>	30 metros	mar/12	Não	Não	Não	Sim
E	<b>Subterrâneas</b>	10 metros	mai/12	Não	Não	Não	Sim
F	<b>Tratadas</b>	Não aplicável	Não aplicável	Não	Não	Sim	Sim
G	<b>Tratadas</b>	Não aplicável	Não aplicável	Não	Não	Sim	Sim
H	<b>Tratadas</b>	Não aplicável	Não aplicável	Não	Não	Sim	Sim
I	<b>Tratadas</b>	Não aplicável	Não aplicável	Não	Não	Sim	Sim
J	<b>Tratadas</b>	Não aplicável	Não aplicável	Não	Não	Sim	Sim

No quadro 02 mostra os resultados físicos das análises de Temperatura, Sabor e Odor realizados in loco durante as coletas das amostras das águas.

**Quadro 02: Resultados físicos das analises de Temperatura, Sabor e Odor realizados in loco durante as coletas.**

Pontos	Tipo de Coleta de Água	Temperatura °C (1 <sup>a</sup> Coleta)	Temperatura °C (2 <sup>a</sup> Coleta)	Sabor (1 <sup>a</sup> Coleta)	Sabor (2 <sup>a</sup> Coleta)	Odor (1 <sup>a</sup> Coleta)	Odor (2 <sup>a</sup> Coleta)
A	Subterrâneas	28,5	26,5	Salgado	Salgado	Normal	Normal
B	Subterrâneas	28,5	27,5	Salgado	Salgado	Normal	Normal
C	Subterrâneas	27,5	28	Salgado	Salgado	Normal	Normal
D	Subterrâneas	28,5	29,5	Salgado	Salgado	Normal	Normal
E	Subterrâneas	30	29,5	Salgado	Salgado	Normal	Normal
F	Tratadas	29,5	28,5	Doce	Doce	Normal*	Normal*
G	Tratadas	29,5	29,5	Doce	Doce	Normal*	Normal*
H	Tratadas	27,5	28,5	Doce	Doce	Normal*	Normal*
I	Tratadas	29,5	29	Doce	Doce	Normal*	Normal*
J	Tratadas	30,5	29,5	Doce	Doce	Normal*	Normal*

Normal\*- Presença de Cloro na água

## TEMPERATURA

As temperaturas dos pontos de coletadas variam de 28,5 a 30,5° C, como não é aplicável nos padrões de potabilidade apresentou-se normal para regiões de clima tropical.

## SABOR E ODOR

Nos resultados de Sabor e odor os pontos A,B,C,D e E (águas subterrâneas) apresentaram uma água com gosto Salgada, e sem Odor. Já os pontos F,G,H,I e J provenientes das águas tratadas apresentaram gosto adocicado e odor de cloro, associada tanto a presença de substâncias químicas ou gases dissolvidos, algumas nos quais utilizada no tratamento da água como o cloro.

Segundo Libânia (2010) compostos orgânicos resultantes do metabolismo de alguns microorganismos em especial algas, cianobactérias e actinomicetos, decomposição das folhas e plantas aquáticas, lançamentos de efluentes industriais e lixiviação de solo agricultáveis, habitualmente constituem-se nas principais causas de sabor e odor na água subterrâneas.

No Quadro 03 mostra os resultados do pH das Águas Tratadas e Subterrâneas nas duas coletas realizadas em maio e setembro de 2012.

**Quadro 03: Resultados físicos pH das Águas Subterrâneas e Tratadas**

Pontos	Tipo de Coleta de Água	pH (pHmetro) (1 <sup>o</sup> Coleta Maio 2012)	pH (pHmetro) (2 <sup>o</sup> Coleta Setembro 2012)
A	Subterrâneas	7,05	7,32
B	Subterrâneas	5,95	5,92
C	Subterrâneas	5,0	5,13
D	Subterrâneas	6,81	5,87
E	Subterrâneas	6,98	6,82
F	Tratadas	7,89	7,21
G	Tratadas	7,99	7,23
H	Tratadas	7,88	7,43
I	Tratadas	7,87	7,54
J	Tratadas	7,01	7,54

## pH

Para a determinação do pH foi usado o aparelho de bancada phmetro do laboratório do IESAM, tendo os seguintes resultados : Os pontos A,B,D e E (água subterrâneas) estão dentro da faixa de potabilidade de água subterrânea que é de 6,0 a 9,5, com exceção do ponto C que apresentou um pH de 5,0 na 1<sup>a</sup> coleta de maio 2012, ou seja, abaixo da faixa exigida. Na coleta de setembro de 2012, os pontos B,C,D (água subterrâneas) apresentaram o pH de 5,92, 5,13 e 5,87 respectivamente, abaixo da faixa exigida.

Os pontos F,G,H,I e J (água tratadas) estão dentro da faixa de potabilidade da água tratada de 6,0 a 9,5, segundo a Portaria MS 2914/2011, minimizando as perspectivas de corrosão ou incrustações nas redes de distribuições.

Segundo Libânio (2010) as alterações do pH podem ser decorrentes da atividade algal – fotossíntese e respiração , da dissolução de rochas e do lançamento de despejos domésticos e industriais.

No Quadro 04 mostra os resultados físico-químicos das Águas Tratadas e Subterrâneas nas duas coletas realizadas em maio e setembro de 2012.

**Quadro 04: Características dos parâmetros Turbidez e Cor das Águas Tratadas e Subterrâneas.**

<b>Pontos</b>	<b>Tipo de Coleta de Água</b>	<b>Turbidez NTU (1º Coleta)</b>	<b>Turbidez NTU (2º Coleta)</b>	<b>Cor uC (1º coleta)</b>	<b>Cor uC (2º Coleta)</b>
A	Subterrâneas	0,10	0,12	0	10
B	Subterrâneas	0,10	0,12	0	15
C	Subterrâneas	0,09	0,08	1	11
D	Subterrâneas	0,22	0,26	0	15
E	Subterrâneas	0,10	0,10	1	11
F	Tratadas	0,34	0,26	10	10
G	Tratadas	0,42	0,23	10	17
H	Tratadas	29,3	0,36	16	13
I	Tratadas	0,40	0,19	10	18
J	Tratadas	0,52	0,19	10	16

## TURBIDEZ E COR

Na 1<sup>a</sup> coleta a Turbidez e Cor nos pontos A,B,C,D,E (água subterrâneas),F,G,I e J (água tratadas) mostram resultados dentro da faixa de potabilidade que é de 1,0 NTU para turbidez e para Cor 15uC, exceto o ponto H proveniente da água tratada apresentou Turbidez e Cor elevada, 29,3 NTU e 16uC, respectivamente.

Na 2<sup>a</sup> coleta no parâmetro Turbidez na, todos os pontos das amostras mostram resultados dentro da faixa de potabilidade. No parâmetro Cor nos pontos A,B,C,D,E (água subterrâneas), F,G,H mostram resultados dentro da faixa de potabilidade para Cor 15uC. Os pontos G,I,J (água tratadas) apresentaram Cor elevada, fora da faixa de potabilidade 15uC.

Porém como se trata de uma água que sai da Estação de Tratamento, não podemos descartar possíveis contaminações nas redes de distribuição como: tubulações furadas, acarretando contaminações do solo com a água, incrustações nas tubulações, pois como são de ferro a oxidação da tubulação, também contribui na alteração da Turbidez e Cor da água.

No Quadro 05 mostra os resultados da Acidez e Cloreto das Águas Tratadas e Subterrâneas nas duas coletas realizadas em maio e setembro de 2012.

**Quadro 05: Características dos parâmetros Acidez e Cloreto das Águas Tratadas e Subterrâneas.**

Pontos	Tipo de Coleta de Água	Acidez mg/L (1º Coleta)	Acidez mg/L (2ª coleta)	Cloreto mg/L (1º Coleta)	Cloreto mg/L (2º Coleta)
A	Subterrâneas	30	8,0	3,9	2,1
B	Subterrâneas	26	9,0	1,77	1,53
C	Subterrâneas	25	7,0	0,71	1
D	Subterrâneas	15	8,0	1,42	1,22
E	Subterrâneas	19	9,0	1,06	1
F	Tratadas	4,0	9,0	0	0
G	Tratadas	4,0	13	0	0
H	Tratadas	4,0	11	0,36	0
I	Tratadas	4,0	9,0	0	0,23
J	Tratadas	4,0	9,0	0,35	0,17

## ACIDEZ

Para os resultados de Acidez, mesmo não sendo padronizado dentro da Portaria MS 2914 de 12 de dezembro de 2011. Segundo Libânio (2010) a acidez é a característica química de neutralizar bases e também evitar alterações bruscas no pH, graças, especialmente, a concentração de gases dissolvidos como CO<sub>2</sub> e H<sub>2</sub>S ou ácidos húmicos. Pode ter origem natural pela absorção da atmosfera e decomposição da matéria orgânica ou antrópica, pelo lançamento de despejos industriais e lixiviação do solo de áreas de mineração. Sua significância prende-se à perspectiva de corrosão das adutoras e das redes de distribuição.

## CLORETO

Nos resultados de Cloreto todos os pontos estão dentro da faixa estabelecida pela Portaria 2914 de 12 de dezembro de 2011, sendo seu Máximo permitido de 250mg/L.

No quadro 06 mostra os resultados dos parâmetros de Dureza e Alcalinidade Total das Águas Tratadas e Subterrâneas nas duas coletas realizadas em maio e setembro de 2012.

**Quadro 06: Características dos parâmetros de Dureza e Alcalinidade Total das Águas Tratadas e Subterrâneas.**

Pontos	Tipo de Coleta de Água	Dureza mg/L (1ª coleta)	Dureza mg/L (2ª coleta)	Alcalinidade Total (mgCaCO <sub>3</sub> /L)
A	Subterrâneas	0,02	0	6
B	Subterrâneas	0,02	0	44
C	Subterrâneas	0,03	0,06	8
D	Subterrâneas	0,03	0,07	44
E	Subterrâneas	0,02	0	18
F	Tratadas	0,01	0	8
G	Tratadas	0,01	0,01	24
H	Tratadas	0,01	0,01	20
I	Tratadas	0,01	0,01	36
J	Tratadas	0,01	0,01	46

## DUREZA

A do parâmetro Dureza os resultados apresentados foi que todos os pontos ficaram dentro da faixa estabelecida pelos padrões de qualidade sendo considerada uma água mole ou branda menor que 50 mg/L de CaCO<sub>3</sub>.

## CONCLUSÕES

Com base nas informações do trabalho verificou-se o diagnóstico da água tratada e subterrânea do bairro da Guanabara Ananindeua Pará, apresentando as seguintes conclusões:

Os valores de pH dos pontos B,C,D e E ficaram com seus valores a baixo dos padrões estabelecidos na Portaria MS 2914-2011, porém o pH na faixa ácido são característicos dos climas tropicais.

Os resultados apresentaram poucas variações, porém podemos notar que a água proveniente de poço e água tratada da concessionária, apresentaram parâmetros fora da portaria MS 2914/2011. Podendo acarretar problemas a saúde das pessoas que a cosomem.

Fica uma proposta aos futuros trabalhos sobre diagnosticar a qualidade da água de poços e tratadas por concessionária, verificarem não apenas parâmetros físicos químicos incluir analise microbiológico. Para terem mais parâmetros subsidiando mais informações para comparação.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABNT Associação Brasileira de Normas Técnicas NBR 10007 **Amostragem de Resíduos Sólidos**, segunda edição, ano 2004 disponível em <<http://ecologia.icb.ufmg.br/~rpcoelho/Icatu/ABNT/NBR%2010007%20Amostragem%20de%20Residuos.pdf>> acessado em 20 de abril de 2012.
2. ABAS, Associação Brasileira de Águas Subterrâneas, São Paulo. 2012. Disponível em <http://www.sacrahome.com.br/centerpocos/aguas-subterraneas> acessado em 20/03/2012
3. FILHO, Carlos Fernandes de Medeiros professor Universidade Federal de Campina Grande – UFCG Campina Grande – PB , 2011 **Apostila abastecimento da água 2011**, <http://www.ebah.com.br/content/ABAAABsZMAB/apostila-sobre-abastecimento-agua> > acessado em 22/03/2012.
4. LINS, Carlos Alberto Cavalcanti Coordenador Técnico Nacional do PGAGEM\_BRASIL Manual Técnico para Coleta de Amostras de Água, 2003, disponível em <[http://portal.mp.sc.gov.br/portal/conteudo/cao/cme/atividades/recursos\\_hidricos/manual\\_coleta\\_%C3%A1gua.pdf](http://portal.mp.sc.gov.br/portal/conteudo/cao/cme/atividades/recursos_hidricos/manual_coleta_%C3%A1gua.pdf)> acessado em 07 de Maio de 2012,
5. LIBÂNIO, Marcelo. Fundamentos da qualidade e tratamento de água. Campinas, SP: Editora Átomo, 2010. 3º Edição.
6. FILHO, Carlos Fernandes de Medeiros professor Universidade Federal de Campina Grande – UFCG Campina Grande – PB , 2011 **Apostila abastecimento da água 2011**, <http://www.ebah.com.br/content/ABAAABsZMAB/apostila-sobre-abastecimento-agua> > acessado em 22/03/2012.
7. MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Portaria MS N° 2914 de 12/12/2011 (Federal)**: Norma de qualidade da água para consumo humano.