

XI SIMPÓSIO DE RECURSOS HÍDRICOS DO NORDESTE

ASPECTOS QUALITATIVOS DA ÁGUA DA MICROBACIA DO MONJOLO EM CHAPADA DOS GUIMARAES/MT

*Claudio José de Figueiredo Barreto*¹; *Dirce Inês de Campos Mesquita*²; *Pedro Paulo de Arruda*³;
*Margarida Marchetto*⁴; *Zoraidy Marques de Lima*⁵.

RESUMO – A água, além de indispensável para sobrevivência se tornou um insumo insubstituível. Sua má distribuição no planeta e as ações desordenadas do homem acarretam uma pressão cada vez maior sobre esse recurso. Nesse sentido, o acompanhamento da qualidade da água disponível é de fundamental importância. Este trabalho vem contribuir com uma breve avaliação do córrego Monjolo, localizado no município de Chapada dos Guimarães/MT, Brasil. Esse manancial é a principal fonte de abastecimento do município e sua microbacia vem sofrendo com a ocupação desordenada. A avaliação consiste na coleta e análise física, química e microbiológica da água do manancial. Os resultados físico-químicos em sua maioria se mostraram dentro dos limites previstos na Resolução Conama 357/2005. Já os resultados microbiológicos comparados com os limites previstos na RDC 275/2005 Anvisa, que define o regulamento técnico de características microbiológicas para água mineral natural e água natural, mostram que as ações antrópicas refletem negativamente na qualidade da água do córrego. Como o município não possui muitas alternativas de fontes para seu abastecimento, é essencial que o poder público e a população local se mobilizem e tornem decisões para preservar o Córrego Monjolo.

ABSTRACT – Water It is indispensable for survival has become an indispensable input. His poor distribution on the planet and the actions of man lead a disordered increasing pressure on this resource. In order to monitor the quality of water available is of paramount importance. This work contributes with a brief assessment of the stream Monjolo, located in the municipality of Chapada dos Guimarães/MT, Brazil. This stock is the main source of supply for the city and its watershed has suffered from the disordered occupation. The assessment consists of collecting and analyzing physical, chemical and microbiological water from the spring. The physico-chemical results mostly were within the limits specified in CONAMA Resolution 357/2005. Since the results compared with the microbiological limits in ANVISA RDC 275/2005, which defines the technical regulation of microbiological characteristics for natural mineral water and natural water, show that human actions reflect negatively on the quality of stream water. As the municipality does not have many alternative sources for its supply, it is essential that the government and local people to mobilize and make decisions to preserve the stream Monjolo.

Palavras-Chave – qualidade de água; manancial; abastecimento público.

1) ¹⁻³ Mestrando em Recursos Hídricos, Faculdade de Arquitetura, Engenharia e Tecnologia da UFMT, Cuiabá/MT, e-mails: cjfbarreto@bol.com.br, dirce.mesquita@yahoo.com.br, pp.arruda@hotmail.com;

4) Professora/pesquisadora no Dpto de Engenharia Sanitária e Ambiental e do Programa de Pós Graduação em Recursos Hídricos da Universidade Federal de Mato Grosso – UFMT – Campus Cuiabá – MT. R. Antônio Q de Araujo, 1374 Cuiabá-MT, F: 615 8720/21 E-mail: m_marchetto@ufmt.br

5) Doutora em Microbiologia, pesquisadora do Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, docente do Programa de Pós-graduação em Recursos Hídricos-PPGRH, UFMT, Cuiabá/MT, e-mail zoraidy@terra.com.br

1. INTRODUÇÃO

Toda nascente ou olho d'água é o local situado no limite do afloramento do aquífero, sendo, portanto o berço dos rios e cursos d'água, de onde vem à água que bebemos. O Código Florestal Brasileiro, em sua Lei 4.771 de 15 de setembro de 1965, e a Resolução CONAMA (Conselho Nacional de Meio Ambiente) nº 303, de 20 de Março de 2002, dizem que são consideradas áreas de preservação permanente (APP's), as florestas e demais formas de vegetação natural situada nas nascentes, ainda que intermitentes qualquer que seja sua situação topográfica num raio de 50 metros de largura.

Embora a maior parte do nosso planeta esteja coberta por água, somente uma pequena parcela da mesma (0,6%) é utilizável na grande maioria das atividades humanas. Em termos globais, a água disponível é muito superior ao total consumido pela população. No entanto, a distribuição é extremamente desigual e não está de acordo, na maioria dos casos, com a população e as necessidades para indústria e a agricultura. A maior parte da Terra tem déficit de recursos hídricos, porque predomina a evaporação sobre a precipitação (ARAÚJO, 1988).

MOTA (1997) coloca que além da má distribuição e das perdas, deve ser considerada a crescente degradação dos recursos hídricos, resultado da ação antrópica, tornando parte da água imprópria para os diversos usos. Assim, muitas regiões do mundo apresentam problemas relacionados com a água, seja pela escassez, ou seja, pela qualidade inadequada da mesma.

O intenso uso da água e a conseqüente poluição contribuem para agravar sua escassez e geram, como resultado, a necessidade crescente do acompanhamento das alterações da qualidade da água. É necessário entender os processos ambientais para que se avance no conhecimento sobre os ecossistemas e para que se possa atuar corretamente sobre as causas das alterações encontradas. Isso só é possível quando se dispõe de um conjunto de “informações” confiáveis obtidas a partir de observações do que está ocorrendo no meio (REBOUÇAS, 2006).

Uma fonte de abastecimento deve ser considerada como um ecossistema, cujas características podem variar não só sazonalmente, mas também durante o período de sua utilização. Portanto, a escolha do manancial, além de obedecer aos critérios relativos ao uso que se destina – consumo humano – também precisa evitar que surjam problemas decorrentes de alterações significativas da qualidade, que podem, com o tempo tornar inviável a tecnologia adotada de tratamento (DI BERNARDO, 1993).

Neste sentido a bacia de Córrego Monjolo, que é uma das principais fontes de abastecimento da população do Município de Chapada dos Guimarães/MT, vem sendo alterada de forma desordenada e essas ações podem comprometer a qualidade de sua água em um futuro próximo.

Para ordenar o uso e ocupação do solo na microbacia desse importante manancial, o município deve adotar critérios rigorosos, e prevê-los no Plano Diretor do Município de Chapada dos Guimarães, Lei Complementar Nº 043 de 30 de dezembro de 2010.

2. OBJETIVO

2.1. Geral

Realizar uma avaliação de alguns parâmetros físicos, químicos e microbiológicos da água do Corrego Monjolo, localizado no Município de Chapada dos Guimarães.

2.1. Específicos

- Realizar um reconhecimento da área da bacia do Córrego Monjolo;
- Marcar três pontos de coleta de amostras para avaliar a água do córrego;
- Coletar amostras de água e analisar alguns parâmetros físicos, químicos e microbiológicos, e;
- Avaliar e discutir os resultados das análises processadas com base nas legislações vigentes.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Localização e descrição da área de estudo

A bacia do Córrego Monjolo se encontra na área urbana do Município de Chapada dos Guimarães localizado na região central da América do Sul, no Estado de Mato Grosso a cerca de 60 km da capital Cuiabá no eixo da BR-251, mais precisamente entre as coordenadas geográficas 15° 10' - 15° 30' latitude Sul e 55° 40' - 56° 00' longitude Oeste (Figura 1).

Em 2010 a população do município era da ordem de 17.821 hab. e sua área territorial foi aferida em 5.983,6 km², o que nos dá uma densidade demográfica de 2,98 hab./km² (<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow>).

O Córrego Monjolo é afluente do rio Cachoeirinha, que ao unir-se com o Rio Lagoinha dá origem ao rio Quilombo, que por sua vez é afluente do rio da Casca (Figura 1), que é afluente do rio Manso, sendo este afluente do rio Cuiabá, que por sua vez é afluente do rio Paraguai que faz parte da grande bacia Hidrográfica do Prata.

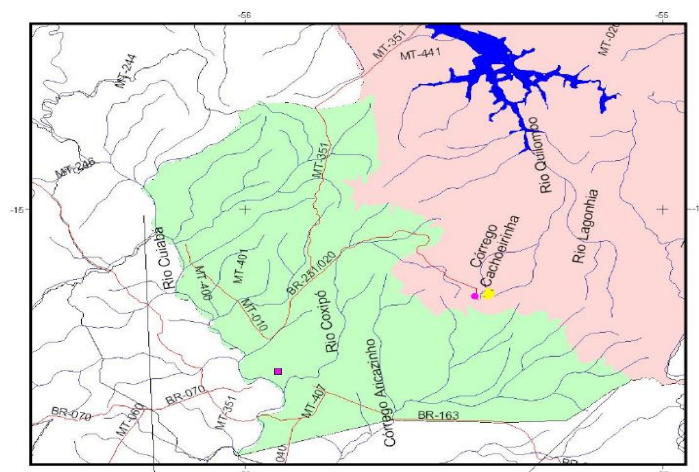


Figura 1. Mapa hidrográfico da região de Chapada dos Guimarães (BONILHA, 2008).

A microbacia do Córrego Monjolo possui uma área de aproximadamente 169 ha com perímetro de 5,52 Km. O relevo da microbacia apresenta-se em sua seção de maior altitude aproximadamente 840 metros de elevação, chegando a sua seção mais baixa a 735 metros acima do nível do mar. Este relevo confere a microbacia uma conformação de vale (SANTOS, 2011).

Atualmente, esta microbacia está ocupada por alguns bairros ou parte deles (São Sebastião, Sol Nascente, Vista Alegre e Aclimação) e seus arruamentos. Este tipo de ocupação se dá na área periférica da bacia, mas não diminui seu impacto sobre o manancial.

Inserido na área da microbacia, encontramos pastagens, uma antiga cascalheira, a captação de água do SAAE e, ainda em fase de construção, a saída da galeria tronco de água pluvial direcionada para o córrego.

3.2. Campanha de Campo

No dia 14/10/2011, chegada ao município de Chapada dos Guimarães as 10h00min e inicia-se o reconhecimento da bacia com mapas e imagens previamente preparadas com esse objetivo. Marcaram-se três pontos para coleta de água na calha do Córrego Monjolo (Figura 2):

- Ponto A (captação): coordenadas UTM X 635914,26 e Y 8291163,57;
- Nascente B: coordenadas UTM X 635942,03 e Y 8290879,86; e
- Nascente C: coordenadas UTM X 635938,61 e Y 8290905,78.

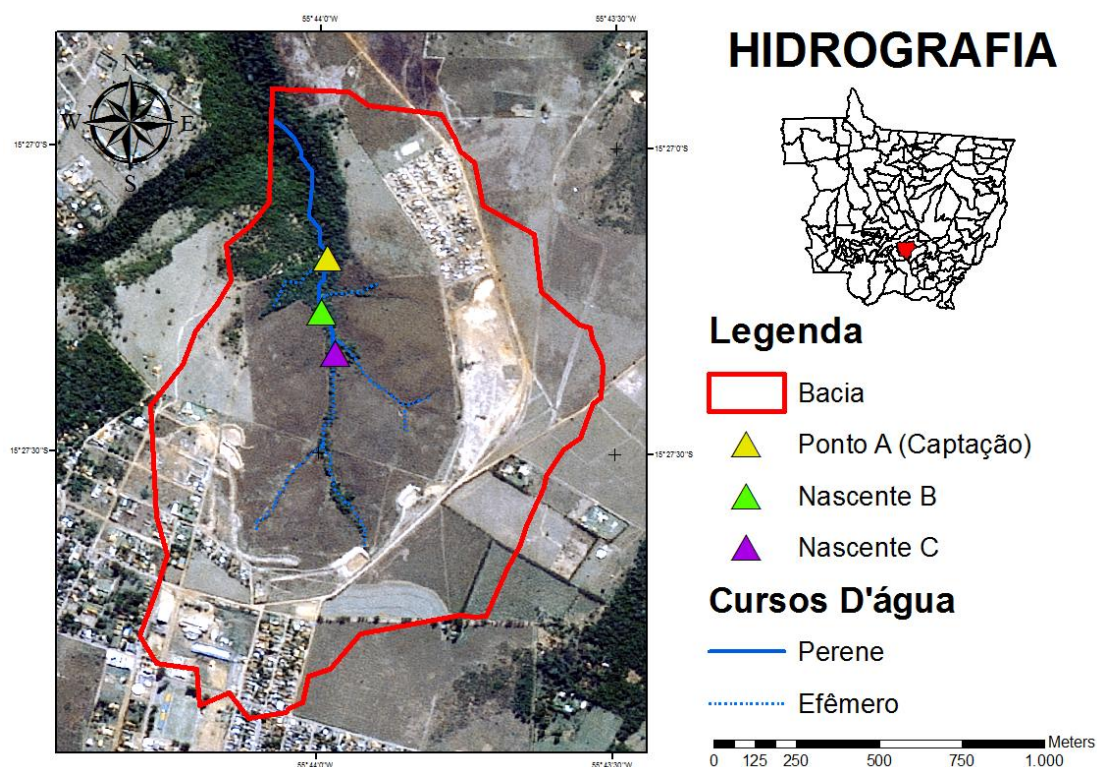


Figura 2. Pontos de coleta no córrego Monjolo (SANTOS, 2011).

As coletas foram realizadas no dia seguinte (15/10/2011) no período matutino, todas em triplicata. É importante citar que no período de 24 h antes da coleta ocorreram chuvas na área da bacia.

Para as coletas microbiológicas foram utilizados frascos de vidro preparados com solução de EDTA e esterilizados em estufa a 180°C por 2h. As amostras microbiológicas foram as primeiras a ser coletada evitando, desse modo, qualquer perigo de contaminação prévia no local amostrado. Após a coleta as amostras foram imediatamente acondicionadas em isopor com gelo para resfriamento.

Logo após a amostragem microbiológica, foram efetuadas as medidas de campo. Utilizando-se de uma sonda multiparâmetros Modelo Hach (HQd Field Case) foram aferidas diretamente no corpo d'água, as seguintes variáveis: pH, oxigênio dissolvido, temperatura da água e condutividade; cujos valores foram anotados em planilha específica.

As amostras para análise no equipamento de Absorção Atômica (metais) foram coletadas em frascos de polipropileno de 3 litros e preservadas com ácido nítrico (concentração de 50%). Logo em seguida foram levadas para resfriamento em caixas de isopor com gelo.

Para as análises cromatográficas, cor, turbidez e dureza, foi coletado um frasco de polipropileno de 2 litros sem preservação química, mas com acondicionado em caixas de isopor com gelo.

As metodologias de coleta, preservação e acondicionamento das amostras seguiram as orientações contidas no Guia de Coleta e Preservação de Amostras de Água (CETESB, 1988).

No período vespertino do dia 15/10/2011, as amostras foram levadas aos Laboratórios da UFMT.

3.3. Métodos analíticos utilizados nas análises das amostras

Em todas as análises da água do Córrego Monjolo foram empregadas metodologias descritas no Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (APHA, 1998). As metodologias analíticas empregadas nas análises físico-químicas (Tabela 1) e microbiológicas (Tabela 2) dos parâmetros estudados são:

Tabela 1. Metodologias utilizadas nas análises físicas e químicas.

Parâmetros	Metodologia	Equipamentos utilizados
pH	Potenciométrico	Sonda Multiparâmetros modelo Hach
Cor	Colorimétrico	Junbilab modelo HACH DR 2010
Turbidez	Nefelométrico	Turbidímetro TECNOPAN modelo RS 232
Dureza	Titulométrico com EDTA	Bureta Automática
Condutividade	Potenciométrico	Sonda Multiparâmetros modelo Hach
O.D.	Luminescência	Sonda Multiparâmetros modelo Hach
Ânions	Cromatografia	DIONEX ICS-90
Cátions	Cromatografia	DIONEX ICS-100
Metais	Absorção atômica	Varian spectr AA

Tabela 2. Metodologias utilizadas nas análises microbiológicas.

Parâmetros	Metodologia
Coliformes totais	Substrato Enzimático
Escherichia coli	Substrato Enzimático
Bactérias heterotróficas	Técnica Spread Plate-PCA
Pseudomonas	Técnica Spread Plate-AC
Enterococcus	Técnica Spread Plate-EA
Clostridium	Técnica Spread Plate- ACLOS/Jarra de Anaerobiose

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados para pH, oxigênio dissolvido e condutividade foram obtidos em campo. Todas as outras análises foram processadas observando os prazos de validade recomendados. As análises microbiológicas foram inoculadas no dia posterior a sua chegada (16/10) ao laboratório da UFMT. As leituras foram feitas em 24 horas para Coliformes Totais e *E. Coli*, em 120 horas para *Clostridium* e 48 horas para os demais microrganismos.

As análises cromatográficas (ânions e cátions) foram processadas no laboratório da SEMA/MT. Já as análises de metais (Absorção Atômica), cor, turbidez e dureza foram realizadas na UFMT.

Não foram detectados traços (n.d.) em inúmeros parâmetros, e isso pode estar relacionado ao limite de quantificação da metodologia empregada na análise de cada parâmetro.

4.1. Resultados dos parâmetros físicos e químicos analisados

A Tabela 3 mostra os resultados da média entre as triplicatas analisadas nos três pontos de coleta, para as variáveis físicas e químicas. Além dos limites previstos na Resolução CONAMA n.º 357/2005 para os rios de Classe 2. Os corpos d'água do Estado de Mato Grosso ainda não estão enquadrados, sendo assim a citada Resolução recomenda o enquadramento em Classe 2 (Art. 42).

Tabela 3. Resultados dos parâmetros físicos e químicos das amostras do córrego Monjolo.

Parâmetros	Ponto de Captação (A)	Nascente B	Nascente C	VMP Conama 357 Classe 2
Fe (mg/L)	0,327	0,014	0,021	0,300
Cd (mg/L)	n.d.	n.d.	n.d.	0,001
Cu (mg/L)	n.d.	n.d.	n.d.	0,009
Mn (mg/L)	n.d.	n.d.	n.d.	0,100
Cr (mg/L)	n.d.	n.d.	n.d.	0,050
Pb (mg/L)	n.d.	n.d.	n.d.	0,010
Li ⁺ (mg/L)	n.d.	n.d.	n.d.	2,500
Na ⁺ (mg/L)	1,346	1,546	0,373	---
NH ₄ ⁺ (mg/L)	n.d.	n.d.	n.d.	3,7 (p/ pH ≤ 7,5)
K ⁺ (mg/L)	0,110	0,073	n.d.	---
Mg ²⁺ (mg/L)	n.d.	n.d.	n.d.	---

Ca²⁺ (mg/L)	0,333	0,163	0,086	---
Fluoreto (mg/L)	n.d.	n.d.	n.d.	1,4
Cloreto (mg/L)	0,330	0,346	n.d.	250,0
Nitrito (mg/L)	n.d.	n.d.	n.d.	1,0
Nitrato (mg/L)	1,740	2,256	n.d.	10,0
Fosfato (mg/L)	n.d.	n.d.	n.d.	0,3
Sulfato (mg/L)	n.d.	n.d.	n.d.	250,0
Cor (mg Pt/L)	< 1	1,67	< 1	75
Turbidez (NTU)	0,37	0,44	0,7	100
Dureza (mg/L)	n.d.	n.d.	n.d.	
O.D. (mg/L)	7,08	5,99	7,31	> 5
Condutividade (µS/cm)	7,38	12,59	6,24	---
pH	6,70	5,11	5,07	6-9

4.2. Resultados microbiológicos analisados

Para os resultados microbiológicos, expostos na Tabela 4, a comparação foi feita com a RDC nº 275 de 22 de setembro de 2005 ANVISA, que regulamenta as características microbiológicas para água mineral natural e água natural.

Tabela 4. Resultados dos parâmetros microbiológicos das amostras do córrego Monjolo.

Parâmetros	Ponto de Captação (A)	Nascente B	Nascente C	RDC – nº 275/2005 ANVISA
Coliformes Totais (NMP/100mL)	265	< 1	41	2,2
	400		10	
	336		41	
<i>E. coli</i> (NMP/100mL)	135	< 1	< 1	Ausência
	204			
	161			
Heterotróficas (UFC/1 mL)	1270,00	56,66	76,66	-
	66,67	15,00	115,00	
	746,66	75,00	105,00	
<i>Pseudomonas</i> (UFC/1 mL)	10,00	< 1	< 1	2

	16,67 103,30			
<i>Enterococcus</i> (UFC/1 mL)	16,66 6,67 6,67	0,00 3,30 0,00	3,33 3,33 6,66	2
<i>Clostridium</i> (UFC/1 mL)	305 70 80	50 0 150	150 150 150	2

4.3. Discussões

É importante frisar que apesar das amostragens terem sido realizadas em triplicata, o resultado das mesmas é pontual. Sendo assim, é apenas uma caracterização instantânea do manancial, muitos fatores podem influir nesses resultados. A chuva intensa que caiu sobre a microbacia no dia anterior da coleta, pode ser citada como um desses fatores.

4.3.1. Discussão dos resultados físicos e químicos

Para os resultados dos parâmetros físicos e químicos analisados, observamos que em sua grande maioria se encontra dentro dos limites do CONAMA 357/2005 para águas doces de Classe II.

Foram verificados valores de pH de 5,07 e 5,11, indicando condições ácidas nos pontos “B” e “C”, respectivamente (Figura 3), e esses resultados ficaram abaixo do recomendado. Esse caráter ácido verificado pode estar relacionado à dissolução de rochas.

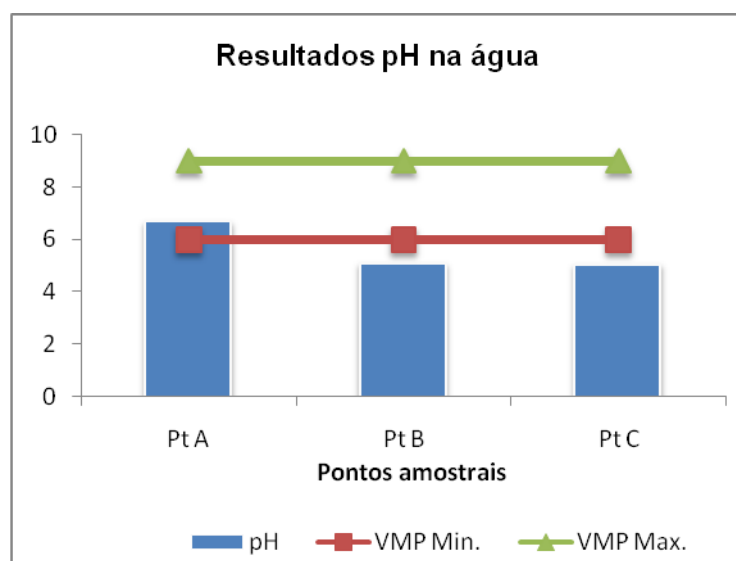


Figura 3. Resultados para o pH.

Deve-se observar que, apesar de estar dentro do limite estabelecido, o ânion nitrato para o ponto B apresentou um resultado 2,26 mg/L (Figura 4). Esse resultado é incomum, pois o nitrato é produzido no sistema aquático pelo processo de nitrificação a partir da matéria orgânica nitrogenada.

Nesse caso, pode estar relacionado à decomposição da vegetação local ou com o carreamento de contaminantes pela chuva do dia anterior, e também pode estar associado ao processo de lixiviação do solo, onde esse ânion tem grande facilidade de percolação. No ponto C, não foi detectado a presença do ânion nitrato e no ponto A (captação do SAAE), sua concentração foi diluída pelo maior volume de água corrente.

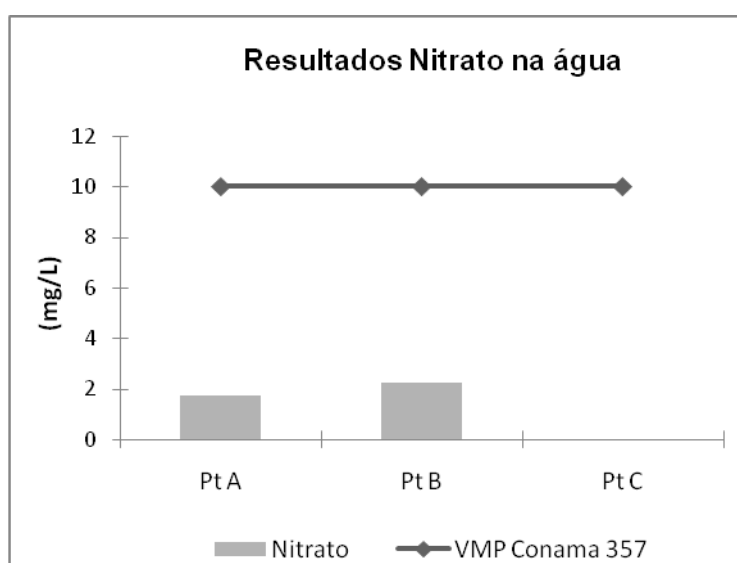


Figura 4. Resultados para ânion Nitrato.

Para o parâmetro Ferro (Figura 5), observou-se no Ponto A (captação) um valor de 0,327 mg/L, pouco acima do permitido pela legislação (0,30 mg/L). Como esse resultado foi encontrado no ponto de captação do SAAE, que abastece o município, o resultado é relevante. Nas duas nascentes o resultado para o metal Fe é mínimo e deve estar relacionado com a geologia da microbacia. Já no ponto de captação, além da influência da geologia, a chuva teve influência com a lixiviação do solo local.

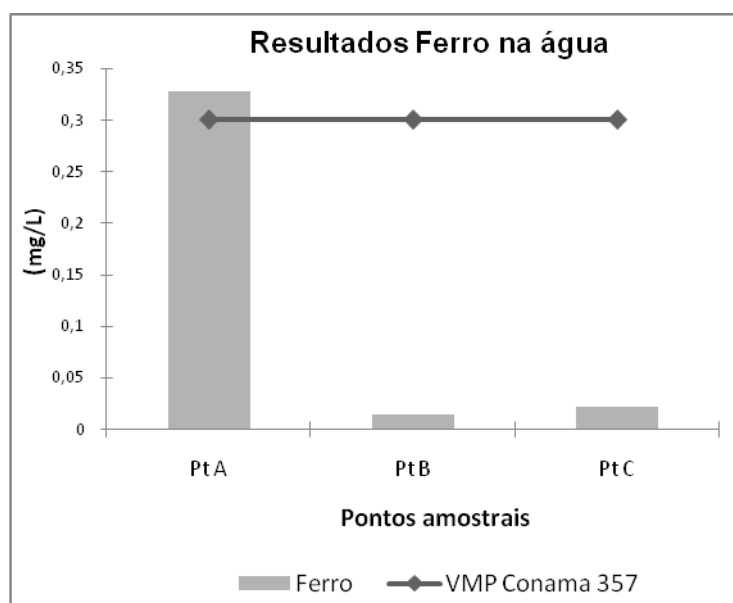


Figura 5. Resultados para o ferro na água.

4.3.2. Discussão dos resultados microbiológicos

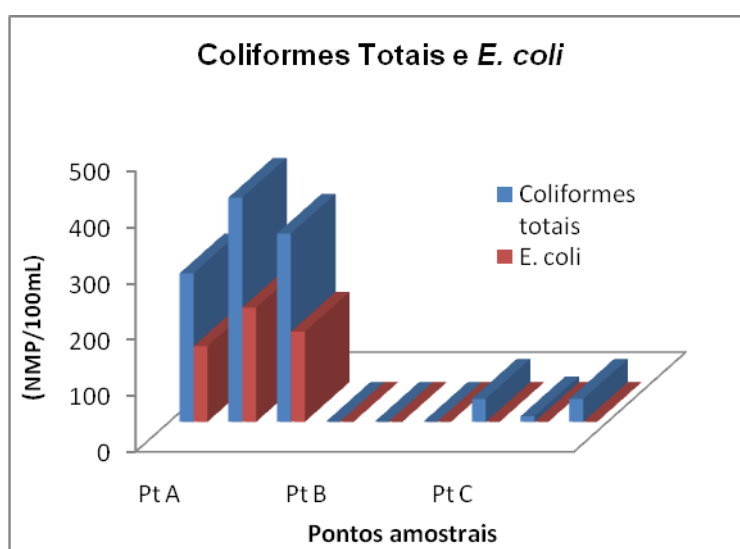


Figura 6. Presença de coliformes totais e *E. coli* na água.

A presença de coliformes totais e *Escherichia coli* foi verificada apenas nas amostras do Ponto A, (captação do SAAE), sendo que no Ponto C foi detectado apenas Coliformes totais.

As bactérias do grupo coliforme estão presentes no intestino humano e de animais de sangue quente, sendo eliminadas nas fezes em números elevados. Entretanto, o grupo dos coliformes inclui bactérias não exclusivamente de origem fecal, podendo ocorrer naturalmente no solo, água e plantas. Além disso, principalmente em climas tropicais, os coliformes apresentam a capacidade de multiplicarem-se na água (BRASIL, 2006).

O indicador mais preciso de contaminação fecal é a *Escherichia coli*, pois mesmo em mananciais bem protegidos não se pode desconsiderar a importância sanitária da detecção de *E. coli*, pois, no mínimo, indicaria a contaminação de origem animal silvestre, podendo tornar-se reservatórios de agentes patogênicos ao ser humano (BRASIL, 2006).

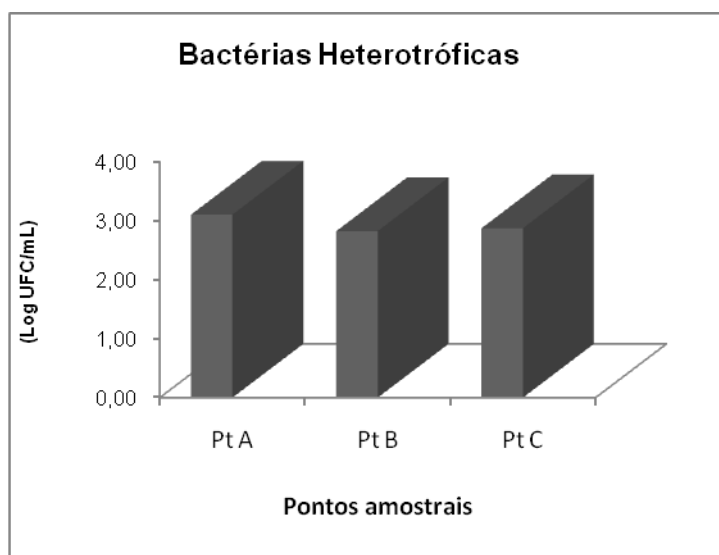


Figura 7. Presença de bactérias heterotróficas na água.

Foi verificada a presença de bactérias heterotróficas em todos os pontos amostrais (A, B e C), sendo que no Ponto A densidade foi bem mais elevada que nos demais

A contagem de bactérias heterotróficas, genericamente definidas como microrganismos que requerem carbono orgânico como fonte de nutrientes, fornecem, de forma ampla, informações sobre a qualidade bacteriológica da água. Inclui a detecção, inespecífica, de bactérias ou esporos de bactérias de origem fecal, componentes da flora natural da água ou resultantes da formação de biofilme no sistema de distribuição, das quais algumas são patogênicas oportunistas.

Assim, presta-se ao papel de indicador auxiliar da qualidade da água, ao fornecer informações adicionais sobre eventuais falhas na desinfecção, colonização e formação de biofilmes no sistema de distribuição, além de alterações na qualidade da água na reservação ou possível não-integridade do sistema de distribuição.

Adicionalmente, a contagem serve como controle de qualidade das análises de coliformes, já que elevadas densidades de bactérias podem inibir o crescimento dos coliformes em meios de cultura à base de lactose.

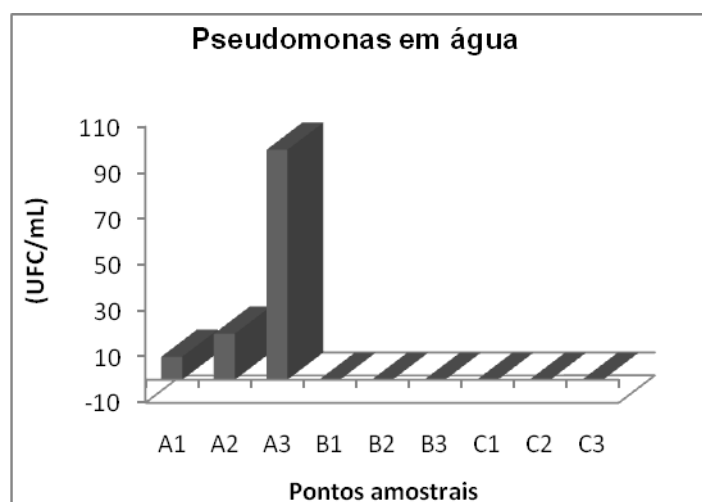


Figura 8. Presença de *Pseudomonas* na água.

Observou-se a presença de *Pseudomonas* apenas nas amostras em triplicata do Ponto A (captação do SAAE), sendo que na amostra A3, foi verificada uma densidade bem superior às amostras A1 e A2.

A *Pseudomonas aeruginosa* é uma bactéria aeróbia, porém tem a característica de poder crescer na fase anaeróbia, caso exista a presença de nitrato; tem grande importância no solo, pois atua como bactéria desnitrificante; na água pode produzir diversas infecções cutâneas e das membranas dos olhos, ouvido, nariz e garganta. É considerada uma bactéria oportunista e sua presença no homem está muito associada à infecção hospitalar devido à sua grande resistência a antibióticos (WHO, 1998).

A real possibilidade de espécies de *Pseudomonas* inibirem o crescimento do *Escherichia coli*, *Aerobacter aerogenes*, *Citrobacter freundii* e *Klebsiella sp.* na água já foi comprovada em diversos trabalhos de pesquisa (d'AGUILA, 1996).

Trabalho recente apresenta resultados da existência de *Pseudomonas aeruginosa* em águas naturais, sem a presença de bactérias coliformes, aquelas são utilizadas para servir de fonte de sistemas de abastecimento de água, comprometendo desta forma a saúde da população que acaba utilizando-a sem o mínimo tratamento doméstico (d'AGUILA, 1996).

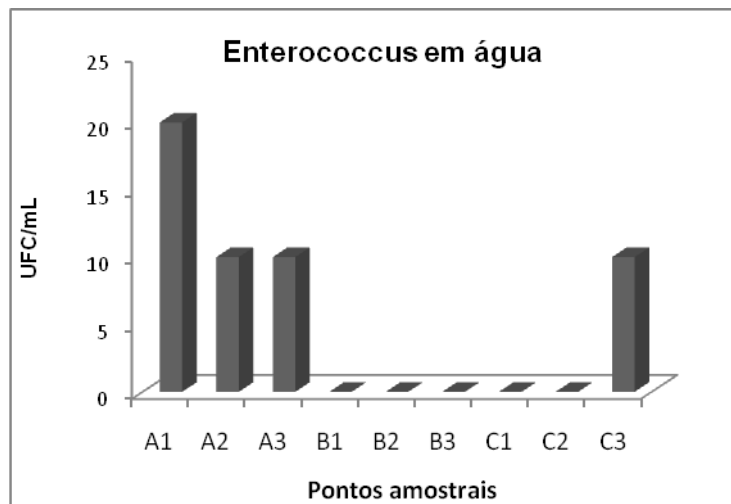


Figura 9. Presença de *Enterococcus* na água.

Foi verificada a presença de *Enterococcus* em todas as amostras do Ponto A (triplicata) e também na amostra C3, do Ponto C. Não foi detectada presença desse microorganismo nas amostras do Pto B.

A presença de *Enterococcus* (*E. faecalis*, *E. faecium*, *E. durans* and *E. hirae*) bem como os menos frequentes *D-streptococcus*, os quais são contados como *Streptococos* fecais serve como indicador para a contaminação fecal.

Esta análise é de certa forma, mais específica do que a presença de coliformes, pois esta última pode ser originária de fontes não fecais. No entanto, *Enterococcus* só pode originar-se de fezes de origem humana ou de outros animais.

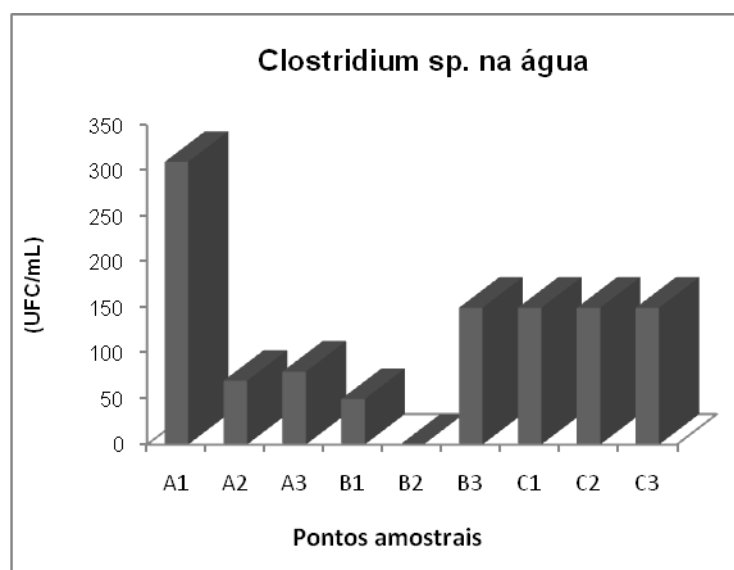


Figura 10. Presença de *Clostridium perfringens* na água.

Verificou-se a presença de *Clostridium perfringens* em todas as amostras (triplicatas) do Ponto A, nas amostras B1 e B3 do Ponto B e também em todas as amostras do Ponto C.

Clostridium perfringens são bactérias anaeróbias, normalmente encontradas nas fezes, embora em muito menor quantidade do que a *Escherichia coli*. Entretanto, elas não são exclusivamente de origem fecal e podem ser originárias de fontes no meio ambiente.

Os esporos de *Clostridium* podem sobreviver na água por muito mais tempo do que o grupo coliforme e resistir à desinfecção. Sua presença em águas desinfetadas pode indicar deficiências no tratamento e presença de outros patógenos resistentes ao tratamento. Em particular, a presença do *Clostridium perfringens* em suprimento de águas filtradas indica falhas na prática do processo de filtração.

Devido à sua longevidade, eles são os melhores indicadores de intermitência ou contaminação remota. Apresentam um interessante valor para pesquisa, porém não são recomendados para a rotina de monitoramento de sistemas de distribuição, devido à sua capacidade de sobreviver, pois podem ser detectados muito tempo depois da poluição, podendo ocasionar falsos alarmes (WHO, 1998) (CERQUEIRA, HORTA, 1999).

De uma forma geral, no Ponto A (captação do SAAE) obteve-se maior densidade bacteriana, por ser um local mais favorável aos microrganismos, provavelmente devido à matéria orgânica autóctone, que pode ser originada principalmente pelas macrófitas aquáticas e restos de galhos e troncos de árvores provenientes do represamento.

Além disso, como o Ponto A já não possui muita vegetação no seu entorno, favorece o carreamento do solo, tornando-se um ponto de fácil acesso para animais e servindo para a dessedentação dos mesmos, que trazem consigo microrganismos, principalmente através das suas excretas.

Neto et al. (1993), afirmam que os rios são alimentados pelas águas incidentes em suas bacias hidrográficas, que escoam e que percolam por solos e rochas. A maior parte do material em suspensão, em um rio, é proveniente de sua bacia de drenagem (RIOS, 1993). Assim, as águas dos rios refletem todas as características das bacias de drenagem, como litologia, geomorfologia, clima, solo e ação antrópica.

Carvalho, Schlittler e Tornisiello (2000) ao analisarem a relação entre atividades agropecuárias e variáveis físicas, químicas e microbiológicas de ecossistemas aquáticos concluíram que a vegetação ao redor dos corpos d'água funciona como camada protetora do solo evitando lixiviação e carreamento.

Com base nos resultados microbiológicos obtidos, pode-se concluir que o Ponto B teve uma menor densidade bacteriana, devido ao fato de ser um local de difícil acesso, até para certas espécies de animais, e com uma vegetação bem mais densa que os demais pontos de coleta (A e C).

É importante frisar que as chuvas intensas que ocorreram no dia anterior à coleta, provavelmente influenciaram nos resultados das análises microbiológicas efetuadas.

Lima (2009), ao estudar a comunidade microbiana no perímetro urbano do Rio Cuiabá, MT, concluiu que a precipitação e material lixiviado das margens podem influenciar a abundância microbiana. A mesma autora enfatiza que o aumento do escoamento superficial nas bacias hidrográficas na época de chuva, leva ao incremento no aporte de materiais abióticos para o corpo d'água que, em suspensão, modificam as condições dessa variável em relação à estiagem.

4. CONCLUSÃO

O Município de Chapada dos Guimarães possui uma população urbana de aproximadamente 15 mil habitantes. Sua proximidade com a capital e seus atrativos turísticos, em certas épocas do ano, traz uma população flutuante e com ela a demanda pelo abastecimento de água aumenta.

O Córrego Monjolo é a principal fonte de abastecimento do município e sua microbacia está inserida dentro de sua área urbana. Isso gera alguns impactos negativos na qualidade da água do manancial.

Neste trabalho foi realizada uma avaliação pontual da qualidade da água dentro do manancial e comparado com legislação vigente. Resolução CONAMA nº 357/2005 para os parâmetros físicos e químicos, e RDC nº 275/2005 ANVISA para os parâmetros microbiológicos.

Como os corpos d'água no Estado de Mato Grosso não possuem enquadramento, a legislação recomenda o enquadramento em Classe II. Uma das destinações para esta classe é o abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional. Os parâmetros físicos e químicos enquadrados nessa categoria, com poucas exceções, estão dentro dos limites permitidos.

Já os resultados microbiológicos confrontados com a RDC nº 275/2005 ANVISA, se mostraram mais vulneráveis, principalmente no ponto de captação do SAAE, o que deve alertar para controles mais rigorosos dentro da microbacia desse manancial.

Deve-se alertar também para o fato de que a área da microbacia e o comprimento do manancial são de dimensões acanhadas e, portanto, qualquer alteração no seu entorno pode refletir negativamente na qualidade da água.

Nesse sentido, o poder público e a população local, devem estar atentos. Através de audiências públicas, podem propor alterações no Plano Diretor do Município e criar regras mais restritas quanto ao uso e ocupação do solo da Microbacia do Córrego Monjolo.

Um dos controles que poderia ser implantado dentro da microbacia, seria o Monitoramento da Qualidade da Água com periodicidade trimestral, que permitiria avaliar as alterações da qualidade da água das nascentes e do Córrego Monjolo, levando em conta a sazonalidade e as atividades antrópicas decorrentes do uso e ocupação do solo.

Outra forma de controle seria a criação do Comitê da Microbacia do Córrego Monjolo, pois segundo a Política Estadual de Recursos Hídricos (Lei Estadual nº 6945, de 05 de novembro de 1997), os Comitês de Bacias Hidrográficas poderão sugerir critérios de utilização da água e contribuir na definição dos objetivos de qualidade para os corpos d'água da região hidrográfica.

6. BIBLIOGRAFIA

a) Livro

- BRAGA, B.; PORTO, M.; TUCCI, C. E. M. Monitoramento da Quantidade e Qualidade das Águas. In: REBOUÇAS, A. C.; BRAGA, B., TUNDISI, J. G. **Águas Doces no Brasil**. 3ª Edição. São Paulo: Escrituras Editora, 2006.
- CARVALHO, N. O. **Hidrossedimentologia Prática**. 2º Edição Revisada e Ampliada, Rio de Janeiro/RJ: Interciência, 2008.
- DI BERNARDO, L. **Métodos e Técnicas de Tratamento de Água**. Volume 1. Rio de Janeiro/RJ: ABES, 1993.
- MAZZINI, A. L. D. A. **Dicionário Educativo de Temas Ambientais**. Belo Horizonte/MG: Editora O Lutador, 2003.
- MOTA, S. **Introdução à Engenharia Ambiental**. 1ª Edição, Rio de Janeiro/RJ: ABES, 1997.
- SANTOS, I. et al. **Hidrometria Aplicada**. Curitiba/PR: EHPA, 2001.

b) Capítulo de livro

- CARVALHO, A. R.; SCHLITTLER, F. H. M.; TORNISIELO, V. L. **Relações da atividade agropecuária com parâmetros físicos químicos da água**. Química Nova, v. 23, n. 5, p. 618-622, 2000.
- NETO, M. S. S.; ALVEZ, R.; FIGUEIREDO, A. C.; HINO, K. **Caracterização hidrogeoquímica da bacia do rio Manso-Cuiabá, Mato Grosso**. Acta Limnológica Brasiliensia, v. 6, p.230-44, 1993.
- VASCONCELOS, V. M. M.; SOUSA, C. F. **Caracterização dos Parâmetros de Qualidade de** WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Guidelines for Drinking Water Quality – vol 2** Recommendations. Geneve: WHO, p.8-29, 1998.

c) Artigo em anais de congresso ou simpósio

- BONILHA, A. R. et al. **Pré-Plano da Bacia do Córrego Monjolo em Chapada dos Guimarães MT**. Programa de Pós-Graduação em Recursos Hídricos/ UFMT. Estudos Integrados em Bacias Hidrográficas. Cuiabá, 2008.
- CERQUEIRA, D. A.; HORTA, M. C. S. **Coliformes Fecais não existem**. Anais do XX Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. Rio de Janeiro: ABES, 1999. p.1239-1244.
- CERQUEIRA, D. A. **A Rede de Distribuição de Água: Um Spa Microbiológico?**. Revista Engenharia Sanitária e Ambiental, Rio de Janeiro, v.4, n.º 4, p.99, out./dez. 1999.
- D'AGUILA, P. S. **Pseudomonas aeruginosa como indicador em análises bacteriológicas de**

águas de abastecimento público. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública). Escola Nacional de Saúde Pública. Rio de Janeiro: Fundação Oswaldo Cruz, 1996.

FERREIRA JÚNIOR, L. G. **Monitoramento e avaliação da contaminação de água potável através do método do substrato definido-cromogênico a nível municipal do SUS.** [Rio de Janeiro]. 2002 v, 117p. (FIOCRUZ/ENSP, M.Sc., Engenharia Sanitária e Saúde Pública, 2002). Dissertação - Fundação Oswaldo Cruz, Escola Nacional de Saúde Pública.

LIMA, Z. M. **Variabilidade e diversidade genética de comunidades microbianas em amostras de água no perímetro urbano do Rio Cuiabá, Mato Grosso.** 2009. Tese (Doutorado em Microbiologia), Instituto de Microbiologia Professor Paulo de Góes, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2009.

RIOS, L. **Estudo Limnológico e fatores ecológicos em ribeirões e córregos da bacia hidrográfica do Ribeirão do Feijão (Estado de São Paulo).** 1993. 146 f. Dissertação (Mestrado), Escola de Engenharia de São Carlos, Centro de Recursos Hídricos e Ecologia Aplicada, Universidade de São Paulo, São Carlos, 1993.

SANTOS, C. C. P.; BARRETO, C. J. F.; MESQUITA, D. I. C.; GOMES, I. M. **Diagnóstico Ambiental da Água na Bacia do Córrego Monjolo, Chapada dos Guimarães, MT.** Programa de Pós-Graduação em Recursos Hídricos/ UFMT. Estudos Integrados em Bacias Hidrográficas. Cuiabá, 2011.

d) Revista científicas e jornais

Água do Manancial Utinga, PA, Brasil. Revista Ambiente & Água – An Interdisciplinary Journal of Applied Science: V. 6, n. 2, 2011.

APHA – AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. **Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.** 21 th Edition, 2005.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Operation and Maintenance of Urban Water Supply and Sanitation** - A guide for managers. Geneve: 1994, 120 p.

e) demais

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA – Resolução de Diretoria Colegiada RDC Nº 275, de 22 de setembro de 2005. **Define o Regulamento Técnico de Características Microbiológicas para Água Mineral Natural e Água Natural.** 2005.

ARAÚJO, G.M. **Recursos Hídricos Mundiais.** Fortaleza/CE: DNOCS, 1988.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Inspeção Sanitária em Abastecimento de Água /** Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde. Brasília:Ministério da Saúde, 2006. 84 p. (Série A. Normas e Manuais Técnicos) ISBN 85-334-1244-4. 1.

Abastecimento de água. 2. Controle da qualidade da água. I. Título. II. Série.

CETESB – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. **Coleta e Preservação de Amostras de Água:** 1988.

CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE – CONAMA nº 357 de 17 de março de 2005. **Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.** 2005.

PLANO DIRETOR DO MUNICÍPIO DE CHAPADA DOS GUIMARÃES. **Lei Complementar Nº 043 de 30 de dezembro de 2010.**