



Alerta: Os artigos publicados nesta seção não são avaliados por pares e não são indexados. A intenção da seção ECNT é prover um espaço para divulgação de dados e estudos de interesse local, sem caráter científico. Sendo assim, a Revista Águas Subterrâneas não se responsabiliza pelo conteúdo publicado.

Disclaimer: Articles published in this section are not peer-reviewed and are not indexed. The intention of the ECNT section is to provide a space for the dissemination of data and studies of local interest, with no scientific character. Therefore, Revista Águas Subterrâneas is not responsible for this content.

Mapeamento e estudo da potabilidade de água de fontes alternativas localizadas em dois Distritos da Zona da Mata Mineira - MG

Mapping and study of water potability of alternative sources localized in two Districts of Mata Mineira Zone – MG

Larissa Félix Rodrigues¹, Lidervan de Paula Melo¹, Waltencir Balbino de Souza², Pamela da Rocha Patricio¹

¹Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG), Ubá, MG.

² Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA), Leopodina, MG.

✉ lidervan2017@gmail.com, tencir2005@yahoo.com.br, pamelarpatricio@yahoo.com.br, larissafelixrodrigues@gmail.com

Resumo

Palavras-chave:

Água.
Fontes alternativas.
Mapeamento.
Potabilidade.

A falta de chuvas, somadas as ações humanas, põe em risco a qualidade de água disponível para o abastecimento humano, deixando várias localidades sem abastecimento. A água superficial não é suficiente para atender a demanda cada vez mais crescente, conseqüentemente, torna-se necessário a utilização da água subterrânea para o abastecimento. Neste trabalho foi realizado um mapeamento e estudo da potabilidade de água de fontes alternativas utilizadas para consumo em dois Distritos localizados na região da Zona da Mata Mineira, Sobral Pinto e Santana do Campestre, os quais pertencem à microrregião de Ubá - MG. Segundo levantamento um total de 85 fontes alternativas foram encontradas, sendo 24 em Sobral Pinto e 61 em Santana do Campestre. De acordo com os dados obtidos, a população entrevistada considera a água das fontes boas para consumo e, portanto, preferem utilizá-la em detrimento a água tratada da companhia de saneamento. Foram selecionadas 8 pontos de coletas para análises, entre elas 3 em Sobral Pinto e 5 em Santana do Campestre. Foi detectada a presença de coliformes em duas amostras de Sobral Pinto e uma em Santana do Campestre. Os valores de pH determinados em Santana do Campestre encontraram-se abaixo de 6 para todas as amostras analisadas. Os demais parâmetros analisados tanto em Santana do Campestre e Sobral Pinto encontram-se de acordo com as normas vigentes com exceção da turbidez para uma das amostras avaliadas em Sobral Pinto que ficou acima do permitido.

Keywords

Water.
Potability.
Alternatives sources.
Mapping.

Abstract

The lack of rain and the human actions put at risk the quality of water available for human supply, leaving several locations without supplies. Surface water is not sufficient to meet the population; therefore, the use of groundwater has been necessary. In this work a mapping and study of the potability of water from alternative sources in two districts located in the Zona da Mata Mineira, Sobral Pinto and Santana do Campestre were carried out, which belong to the Ubá - MG micro region. According to the data obtained, a total of 85 alternative sources were found, 24 in Sobral Pinto and 61 in Santana do Campestre. According to the data obtained, the population interviewed considers the water of the sources good for consumption and, therefore, prefer to use it to the detriment of the sanitation company water. Eight sampling points were selected for analysis, including 3 in Sobral Pinto and 5 in Santana do Campestre. The presence of coliforms was detected in two samples from Sobral Pinto and one in Santana do Campestre. The pH values determined in Santana do Campestre were below 6 for all analyzed samples. The other parameters analyzed in both Santana do Campestre and Sobral Pinto is in agreement with the legislation.

DOI: <http://dx.doi.org/10.14295/ras.v33i2.29521>

1. INTRODUÇÃO

No Brasil e no mundo, devido à irregularidade na distribuição dos recursos hídricos disponíveis para consumo, o ser humano e a população em geral, busca novas fontes para obtenção de água, por se tratar de um bem tão precioso e essencial à vida. Com o crescimento populacional, surge a necessidade do uso racional da água (BERNARDI, 2003). Além disso, o crescimento populacional tem acarretado o comprometimento da qualidade da água, a partir do lançamento de dejetos domésticos e industriais no ambiente. Desta forma, a quantidade de água superficial não é suficiente para o abastecimento, sendo necessária a perfuração de poços profundos para suprir a demanda de água no abastecimento (MOREIRA; CONDÉ, 2015).

Há anos o índice pluviométrico vem sendo reduzido, porém, desde 2012 e no ano seguinte a quantidade de chuvas reduziu significativamente, levando a região sudeste nos anos de 2012, 2013, 2014 e início de 2015, a uma crise hídrica, o que resultou em várias localidades desabastecidas (ECOLOGICO, 2014). Com a crise hídrica, a população das cidades buscou novas maneiras de se adquirir esse bem indispensável ao ser humano. Entre elas as fontes alternativas, que servem como abastecimento. Entre elas estão às minas, poços semi artesianos e cisternas. Algumas famílias buscaram perfurar poços e cisternas nos fundos de suas residências para o seu abastecimento, uma opção benéfica para a população, já que essas fontes alternativas são de baixo custo. Por este motivo, surge a necessidade de pesquisar a qualidade destas fontes de uso alternativo de água, que podem ser foco de enfermidades capazes de comprometer a saúde dos seus consumidores.

No Brasil, os parâmetros de qualidade de água para consumo humano é realizada pela Portaria Nº 2.914/2011 do Ministério da Saúde, que dispõe sobre os procedimentos de controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade (BRASIL, 2011). Neste trabalho foi realizado um mapeamento e estudo da potabilidade de água de fontes alternativas de captação nos distritos de Santana do Campestre e Sobral Pinto os quais estão localizados na Zona da Mata Mineira, microrregião de Ubá – MG.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Área de Estudo

A área de estudo foi nos distritos de Santana do Campestre e Sobral Pinto, pertencente ao município de Astolfo Dutra, microrregião de Ubá -MG. Os distritos em estudo estão localizados na Zona da Mata Mineira, com uma área de 158.891 km² a uma distância de 283 km da capital Belo Horizonte.

2.2 Levantamento das fontes alternativas de captação de água

Foram realizados nos distritos de Sobral Pinto e Santana do Campestre, entrevistas com os moradores da localidade graças à aplicação de um questionário. Em seguida, foi feito o mapeamento dos pontos de captação de água utilizado pela população local baseado nas respostas dos moradores entrevistados. O questionário foi aplicado entre o período de abril a junho de 2018 nos dois distritos (Santana do Campestre e Sobral Pinto).

2.3 Amostragem

Após o mapeamento das fontes alternativas de água 8 pontos foram selecionados para coleta e análise. Dentre esses, 3 pontos são pertencentes a Sobral Pinto, poço semi artesiano e cisterna; e 5 pontos pertencentes a Santana do Campestre, cisterna e poço semi artesiano. Os pontos selecionados para coleta se deu pelo método de triangulação nos dois distritos. Dessa maneira é possível identificar se um futuro problema de contaminação é antropológico, geológico entre outros. Entre as residências contempladas para análise, todos concordaram com a coleta e todos utilizam a fonte alternativa de captação de água.

2.4 Coleta das amostras e análises de parâmetros de potabilidade de água

As amostras de água foram armazenadas em frascos de 1000 mL e em sacos para coletas de água de 100 ml esterilizados e acondicionadas em caixa de isopor contendo gelo e, em seguida, levadas para o laboratório de análises de água da UEMG para as análises físico-químicas e microbiológicas. Os parâmetros, temperatura e pH, foram realizadas nos locais de coleta. A preservação das amostras foi realizada mediante a regulação da temperatura e, se necessário, a adição de reagentes químicos, conforme a recomendação do Standard Methods (AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION, 1999) e Guia Nacional de Coletas e Preservação de Amostras (CETESB, 2009). Os frascos para as coletas de amostras de água foram submetidos à limpeza e assepsia como destacado a seguir:

- Os frascos foram lavados com detergente neutro e enxaguados com água destilada e secos em estufa a 110°C.
- Os sacos plásticos para coleta de água já vieram lacrados e esterilizados, dessa maneira não foi preciso prepará-los.

As análises físico-químicas e microbiológicas foram realizadas mediante ao que dispõe o manual de procedimentos do Standard Methods (AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION, 1999). Os parâmetros temperatura, pH, turbidez, dureza total, cloreto, coliformes totais e coliformes termotolerantes foram avaliados.

2.5 Parâmetros Físico-químico e Microbiológico

a) Temperatura: A temperatura foi medida in loco com a utilização de um termômetro de mercúrio.

b) pH: o pH determinado in loco através da leitura com o papel de tornassol.

c) Turbidez: A turbidez foi determinada pela leitura direta utilizando o aparelho turbidímetro, marca HANNA, previamente calibrado com soluções padrão.

d) Dureza Total (Cálcio e Magnésio): As análises foram realizadas por titulometria de complexação empregando o ácido etilenodiaminotetracético (EDTA) como titulante e o negro de eriocromo-T como indicador. A solução titulante (EDTA) foi anteriormente padronizada com padrão primário carbonato de cálcio o qual foi previamente seco em estufa.

e) Cloreto: As análises foram de cloreto foram realizadas por titulometria (Método de Mohr), empregando nitrato de prata padronizado como titulante e cromato de potássio como indicador. Para a padronização do titulante nitrato de prata foi empregado cloreto de sódio como padrão primário previamente seco em estufa.

f) Coliformes Totais e Coliformes Termotolerantes: Neste item foi avaliado pelo sistema Quanti-tray/2000 utilizado na quantificação de coliformes pela adição do substrato enzimático (COLILERT®) na amostra e o volume distribuído nas cavidades da cartela da marca INDEX para a quantificação de coliformes. A cartela foi selada e acondicionada em estufa sob incubação a 35 °C por 24 horas. Para contagem de coliformes foi utilizada uma tabela adequada da INDEX.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Análise do levantamento

O questionário foi aplicado em todas as residências de Santana do Campestre e Sobral Pinto. Foram totalizados 5 ruas em Sobral Pinto e 9 ruas em Campestre avaliados. Na entrevista foi relacionada cada fonte utilizada, para qual aplicação era usada a água da fonte, escolaridade, renda, qualidade da água (opinião do usuário com relação à água utilizada), acesso à água tratada, uso da água tratada e o tipo de esgotamento sanitário.

De acordo com os dados obtidos foram totalizados 85 fontes alternativas sendo elas: minas, cisternas, poço semiartesiano e captação de água da chuva. A Tabela 01 e 02 ilustra os resultados obtidos separados por distrito.

Tabela 01. Tipos de fontes alternativas em Santana do Campestre, Astolfo Dutra MG.

Poço semi artesiano	Cisterna	Mina	Outro	Total
13	7	4	0	24

Tabela 02. Tipos de fontes alternativas em Sobral Pinto, MG

Poço semi artesiano	Cisterna	Mina	Outro	Total
14	38	8	1	61

De acordo com as entrevistas realizadas nos dois distritos, observou para a qual atividades cotidianas os entrevistados utilizam a água dessas fontes. Em Sobral Pinto, 9 usuários utilizam a água para cozinhar; 10 para lavar utensílios; 9 para lavar roupas; 15 usuários para limpeza geral e 10 usuários para molhar a horta. Entre esses, 2 usuários que possuem a fonte alternativa em sua residência não a utilizam, somente a água da empresa de tratamento.

Em Santana do Campestre, 36 usuários utilizam a água para cozinhar; 37 usuários usam para lavar utensílios domésticos, 41 usuários utilizam o recurso para lavar roupas, 49 usuários utilizam a água para limpeza geral; 15 usuários utilizam a água para molhar a horta e 4 famílias que possuem a fonte alternativa em sua residência não utiliza a água desta. Os gráficos (Figura 01 e 02) ilustram os respectivos dados.

Figura 01. Gráfico representativo da utilização de água das fontes alternativas em Sobral Pinto.

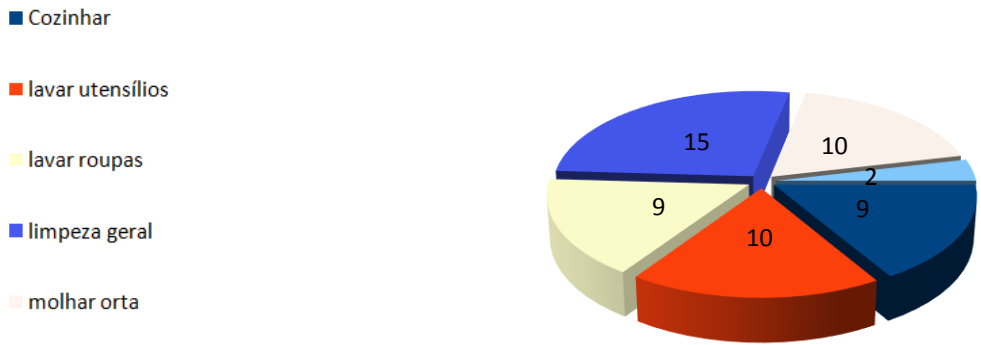
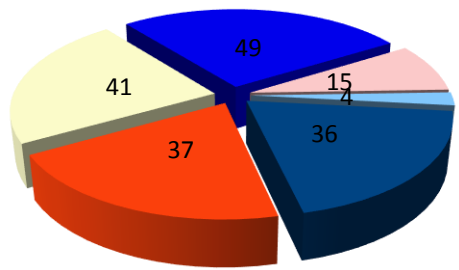


Figura 02. Gráfico representativo da utilização de água das fontes alternativas em Santana do Campestre.



Sobre o esgoto sanitário, segundo as entrevistas realizadas em ambos os distritos, identificou-se que a população despeja o esgoto em dois locais, rio e córregos. Em Sobral Pinto, 15 usuários disseram que o esgoto é despejado no córrego e 9 usuários que o esgoto é captado pela prefeitura. Em Santana do Campestre, 26 usuários listaram o rio como o depósito do esgoto e 35 usuários o córrego.

Pode-se constatar também que em Sobral Pinto 5 usuários tratam da água da fonte alternativa e 19 usuários não fazem nenhum tratamento dessa água. Já em Santana do Campestre 13 usuários realizam algum tratamento da água em algum momento e 48 usuários não fazem nenhum tipo de tratamento.

3.2 Mapeamento das fontes alternativas

Após o levantamento, foi realizado um mapeamento de todos os pontos com fontes alternativas. Em Sobral Pinto, no perímetro urbano foram mapeadas 5 ruas entre elas estão: Praça Aldos Soldati, Rua Aristóteles Vieira, Rua Albino Carvalho, Rua Paulino Lucarelli,

Rua Manoel Coronel Póvoa. Dentre o mapeamento das fontes alternativas foram encontrados nessas ruas poço semi artesiano, mina e cisterna.

Em Santana do Campestre, foram mapeadas 9 ruas, entre elas: Rua Vitório Nicolato, Rua Pedro Bonato, Rua Valentim Cocate, Rua Arlindo Lucarelli, Rua Hermenegildo Gomes, Rua Antônio Lucarelli, Rua Edson Resende, Rua Jeovita Bonato, Rua Filomena Silva. Entre essas ruas no perímetro urbano, foram listadas como fontes alternativas a presença de mina, cisterna, poço semi artesiano e a captação por água da chuva.

Após o levantamento e mapeamento das fontes de captação de água, foram selecionados 8 pontos de amostragem para realização das coletas, análises físico-químicas e microbiológicas de acordo com os parâmetros estabelecidos pela Portaria 2914/11. Para seleção dos pontos de amostragem foi considerado as fontes de captação de água que são utilizadas para consumo direto mesmo com a utilização da água tratada pela Copasa. O método de escolha dos pontos utilizado foi à triangulação nos dois distritos. Dessa maneira é possível identificar se um futuro problema de contaminação da água é antropológico, geológico entre outros.

3.3 Análises Físico-química e Microbiológica

A Portaria 2914 de 12 de dezembro de 2011 em seu artigo 5º estabelece que a água potável destinada à ingestão, preparação de alimentos e a higiene pessoal, independentemente de sua origem deve atender aos padrões de potabilidade estabelecidos, e que não ofereçam riscos à saúde (BRASIL, 2011), dessa maneira são estabelecidos valores máximos que devem ser seguidos. Foram analisados sete parâmetros da potabilidade da água: temperatura, pH, turbidez, dureza total, cloreto, coliformes totais, coliformes termotolerantes para todas as amostras de água coletadas nos dois distritos. As Tabelas (03 e 04) ilustram os resultados obtidos das análises físico-químicas e microbiológicas.

Tabela 4 – Valores das análises de água em Sobral Pinto.

Parâmetros analisados	Amostra 1 cisterna	Amostra 2 poço	Amostra 3 poço	Portaria
pH	6	6	6	6 a 9
Temperatura (°C)	25 °C	25 °C	24 °C	-
Turbidez (NTU)	1,00 NTU	7,66 NTU	0,51 NTU	5 NTU
Cloreto (mg CaCO ₃ L ⁻¹)	39 mg/L	10,64 mg/L	42,54 mg/L	250 mg/L
Dureza (mg Cl-L ⁻¹)	140,13 mg/L	32,03 mg/L	92,08 mg/L	500 mg/L
Coliformes Totais NMP/100 mL	3.784NMP	6.867NMP	Ausente	Ausente
Coliformes Termotolerantes NMP/100 mL	754 NMP	Ausente	Ausente	Ausente

Tabela 5 - Valores das análises de água em Santana do Campestre.

Parâmetros analisados	Amostra 4 mina	Amostra 5 cisterna	Amostra 6 poço	Amostra 7 cisterna	Amostra 8 poço	Portaria
pH	5	5	5	5	5	6 a 9
Temperatura (°C)	25 °C	26 °C	27 °C	26 °C	26 °C	-
Turbidez (NTU)	0,25 NTU	5,26 NTU	1,56 NTU	1,00 NTU	4,58 NTU	5 NTU
Cloreto (mg Cl ⁻¹ L ⁻¹)	7,09 mg/L	24,82 mg/L	31,90 mg/L	10,65 mg/L	7,09 mg/L	250 mg/L
Dureza (mg CaCO ₃ L ⁻¹)	20,02 mg/L	52,04 mg/L	60,05 mg/L	24,02 mg/L	52,05 mg/L	500 mg/L
Coliformes Totais NMP/100 ml	Ausente	Ausente	Ausente	31 NMP	Ausente	Ausente
Coliformes Termotolerantes NMP/100 mL	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente

3.4 Discussão dos parâmetros analisados

De acordo com os parâmetros da portaria de 2914/2011, as análises realizadas em Sobral Pinto: análise de cloreto, dureza, temperatura, coliformes totais/termotolerantes e pH observou-se que apenas a amostras 2 (poço) apresentou valores de turbidez acima do permitido. A presença de coliformes totais foi observada nas amostras 1 e 2 (poço e cisterna) e coliformes termotolerantes presente na amostra 1 (cisterna). Os demais parâmetros estiveram dentro dos valores aceitáveis.

A presença de coliformes totais presentes vem de origem da matéria orgânica, são um grupo de bactérias capazes de fermentar a lactose com a produção de ácido e gás quando são incubados a uma temperatura de 35°C. Elas contêm bacilos gram-negativos, não formadores de esporos aeróbicos ou anaeróbicos facultativo (SILVA, 2014). Já para coliformes termotolerantes presente é relacionado a fezes ou esgoto, são um grupo de bactérias de origem entérica, o principal grupo indicador de contaminação fecal é representado pela *Escherichia coli* (E-Coli) e é exclusivamente de animais de sangue quente (SILVA, 2014).

As águas subterrâneas possuem um excelente padrão de qualidade física química e bacteriológica por serem naturalmente protegidas. (Ferreira et.al.2007). Contudo fatores antropogênicos podem influenciar a contaminação como a falta de uma rede de tratamento de esgoto, já que no distrito não há de acordo com o levantamento realizado o que pode resultar na contaminação das fontes.

As análises realizadas em Santana do Campestre: análise de cloreto, dureza, temperatura, coliformes totais/termotolerantes e pH apresentaram os valores obtidos das análises dentro do limite máximo estipulado pela portaria. Apenas os valores de pH encontraram-se abaixo de 6 para todas as amostras analisadas.

Um dos fatores que justificam essa pH ácido seria a presença de partículas de rochas em contato com lençol freático com a água local. De acordo com um estudo publicado pelo o Plano Municipal de Saneamento Básico dos Municípios do trecho Mineiro da Bacia do Rio Paraíba do Sul- Produto 3, Município de Astolfo Dutra, 2013, o município de Astolfo Dutra possui uma média e baixa vulnerabilidade para erosão. Essa característica é determinada pelo relevo, devido ser fraco e moderado na maior parte, o que ajuda a contribuir com uma menor erosão nos solos. Outra característica desse solo da região de Santana de Campestre é a presença de um tipo de solo denominados de vermelhos amarelos, os latossolos (Plano Municipal de Saneamento Básico dos Municípios do trecho Mineiro da Bacia do Rio Paraíba do Sul, 2013). Os solos vermelhos amarelos de textura média são solos ácidos, o que explicaria essa acidez característica

do local, e com baixa retenção de cátions. São solos com elevada permeabilidade, baixa retenção de água (IAC, Solos do estado de São Paulo).

Na amostra 7, cisterna, constatou-se a presença de coliformes totais, provenientes do esgoto ou fezes. Sabe-se que águas subterrâneas possuem um excelente padrão de qualidade física química e bacteriológica por serem naturalmente protegidas. (Ferreira et.al.2007). Todavia fatores como a geologia do local e até mesmo fatores antropogênicos podem influenciar na contaminação. No distrito de acordo com o levantamento realizado o esgoto é despejado no córrego e no rio. A moradia se encontra próxima ao rio (rua Arlindo Nicolato) e dessa maneira pode haver uma contaminação no lençol freático do local. O demais análises realizadas atenderam os critérios da portaria do Ministério da Saúde.

4. CONCLUSÃO

A crise hídrica dos últimos anos tem afetado várias regiões do Brasil, entre elas a Sudoeste e com isso veio à necessidade da população buscar novos meios de adquirir esse bem de extrema importância. Uma das opções encontradas são às fontes alternativas sejam elas subterrâneas ou não. Os distritos de Astolfo Dutra, Sobral Pinto e Santana do Campestre, localizados na região da Zona da Mata Mineira empregam as fontes como alternativa a água tratada da companhia por questões financeira e devido à crise hídrica da região. Todavia a falta de uma análise específica da água poderá torna esta imprópria para o consumo da população vigente do local segundo a portaria 2914/2011. Portanto, neste trabalho realizou-se um levantamento e mapeamento das fontes alternativas presentes nos dois distritos, totalizando 85 fontes alternativas encontradas e em uso, 24 em Sobral Pinto e 61 em Santana do Campestre.

Segundo o levantamento realizado, com aplicação de um questionário, a população entrevistada considera a água das fontes boas para consumo e, portanto, preferem utilizá-la em detrimento a água tratada da COPASA (Companhia de Saneamento do local). O levantamento também mostrou que mais de 90% dos entrevistados utilizam a água dessas fontes alternativas no seu dia a dia.

Foram selecionadas 8 pontos de coletas para análises, entre elas 3 em Sobral Pinto e 5 em Santana do Campestre. Neste trabalho foi detectada a presença de coliformes em duas amostras de Sobral Pinto e uma amostra de Santana do Campestre. Elas proviam de águas subterrâneas como cisternas e poço semiartesianos. A falta de cuidados e conservação das fontes alternativas pode levar a contaminação destas tornando-as impróprias para consumo de acordo com a portaria do Ministério da Saúde. Portanto, há a necessidade destas fontes serem submetidas a um tratamento adequado bacteriológico visando torna a água própria para o consumo evitando assim doenças hídricas.

A população que cedeu as amostras para a realização deste trabalho recebeu um parecer dos resultados obtidos e uma orientação sobre os cuidados necessários e avaliação de todos os parâmetros da portaria do Ministério da Saúde quando se emprega uma fonte alternativa de captação de água visando, contudo, diminuir os riscos de contaminação do lençol freático, principalmente aquelas que estavam contaminadas por coliformes.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION – Standard methods for the examination of water and wastewater – 20ª ed. New York, APHA, AWWA, WPCR, 1999.

BRASIL. Leis, decretos, etc. Portaria nº 2.914 do Ministério da Saúde 12 de Dezembro de 2011. Dispõe sobre os procedimentos de controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, 2011.

BERNARDI, Cristina Costa. Reuso de água para irrigação. Especialização Lato-Sensu modalidade MBA. Programa de Gestão Sustentável da Agricultura Irrigada. Área de concentração em Planejamento Estratégico. ISEA-FGV/ECOBUSINESS SCHOOL, Brasília, DF. 52P, 2003.

COMPANHIA ESTADUAL DE TECNOLOGIA E SANEAMENTO AMBIENTAL -CETESB. Qualidade das águas interiores do estado de São Paulo: Significado ambiental e sanitário das variáveis de qualidade das águas e dos sedimentos e metodologias analíticas e de amostragem. São Paulo: 2009.

ECOLÓGICO. ONZE FATOS QUE VOCE PRECISA SABER SOBRE A CRISE HÍDRICA NO BRASIL. 25/02/2014 Disponível em: <<http://www.revistaecologico.com.br/noticia.php?id=3001>>. Acesso em 08 de março de 2016.

FERREIRA, Adriana Niemeyer; LIMA, Claudia Ferreira; CARDOSO, Fabricio B. da Fonseca; KETTELHUT, Júlio Thadeu. Águas Subterrâneas: Um Recurso a Ser Conhecido e Protegido. Agencia CRIO – Comunicação e Negócios. Brasília. 2007. Disponível em:<http://www.mma.gov.br/estruturas/167/_publicacao/167_publicacao28012009044356.pdf>. Acesso em 03 de agosto de 2019.

MOREIRA, Debora Astoni; CONDÉ, Naiara Moreira. Qualidade das águas de minas no perímetro urbano do município de Ubá-MG. Multi-Science Journal, v. 1, n. 1, p. 84-89, mar 2015.

SILVA, P. A. J.G., LIMA, S., Golin, R., FIGUEIREDO, D., LIMA, Z., MORAIS, E., & DORES, E. Qualidade da água de uma microbacia com fins de abastecimento público, Chapada dos Guimarães, MT. HOLOS, v 4. 2014.