



PESQUISA

Avaliação da qualidade físico-química e microbiológica da água de bebedouros de uma creche em Teresina - PI

Quality assessment of physical chemistry and microbiological of water fountains of a nursery in Teresina - PI

Evaluación de la calidad física y microbiológica química de fuentes de agua en una creche en Teresina - PI

Dagildo Diego Mousinho¹, Lícia de Sousa Gonçalves¹, Adriana Saraiva², Rodrigo Mendes de Carvalho³

RESUMO

Este estudo teve o objetivo de analisar os parâmetros físico-químicos e microbiológicos das águas dos bebedouros da creche Vila do Samaritano, Teresina-Piauí, comparando com os padrões de potabilidade da Portaria 518 do Ministério da Saúde. As amostras de água foram obtidas a partir dos bebedouros da Creche CEMEI, da Vila do Dom Samaritano, segundo as normas técnicas da FUNASA. As análises foram realizadas no laboratório de Análise Ambiental do UNINOVAFAPI, com a determinação dos parâmetros físico-químicos usando o ALFAKITS para cloreto, cor, cloro livre, ferro, pH, alcalinidade total. As análises microbiológicas foram realizadas com o Aquatest coliformes detectando qualitativa e quantitativamente coliformes totais e *Escherichia coli*. Os resultados revelaram que as amostras analisadas atendem aos limites físico-químicos, mas não estão de acordo com os limites microbiológicos especificados na Portaria N° 518 do Ministério da Saúde. Portanto, este estudo demonstra que as águas disponíveis nos bebedouros da creche não estão em condições de potabilidade adequadas para o consumo. A realização desta pesquisa reforça a necessidade de mais estudos sobre a qualidade e condições de potabilidade das águas disponíveis para crianças. **Descritores:** Análise Físico-Química. Água. Análise Microbiológica.

ABSTRACT

This study aimed to analyze physicochemical and microbiological parameters of water troughs of the nursery Samaritan Village, Teresina, Piauí, comparing with the standards of potability of Decree 518 of the Ministry Health water samples were obtained from the troughs of the Nursery CEMEI, the Sun Samaritan Village, according to the technical standards FUNASA. Analyses were performed in the laboratory of Environmental Analysis, UNINOVAFAPI with the determination of physico-chemical parameters using ALFAKITS for chloride, color, free chlorine, iron, pH, total alkalinity. Microbiological analyzes were performed with the Aquatest coli qualitatively and quantitatively detecting total coliforms and *Escherichia coli*. The results revealed that the samples meet the physical and chemical limits, but are not in accordance with the microbiological limits specified in Ordinance No. 518 of the Ministry of Health There fore, this study demonstrates that the water fountains available in the nursery are unable potability suitable for consumption. This research reinforces the need for further studies on the quality and conditions of potability of water available for children. **Descriptors:** Physicochemical Analysis. Water. Microbiological Analysis.

RESUMEN

Este estudio tuvo como objetivo analizar las propiedades físico-químicas y microbiológicas abrevaderos de la guardería Samaritan Village, Teresina - Piauí parámetros, la comparación con los estándares de potabilidad del Decreto 518 de las muestras de agua del Ministerio de Salud se obtuvieron de valles de la Guardería CEMEI, el Sol Samaritan Village, de acuerdo con las normas técnicas de la FUNASA. Los análisis se realizaron en el laboratorio de Análisis Ambiental de la UNINOVAFAPI con la determinación de los parámetros físico-químicos que utilizan ALFAKITS para el cloruro, el color, cloro, hierro, pH, alcalinidad total. Los análisis microbiológicos se realizaron con las coli Aquatest detectar cualitativa y cuantitativamente los coliformes totales y *Escherichia coli*. Los resultados revelaron que las muestras cumplen con los límites físicos y químicos, pero no están de acuerdo con los límites microbiológicos especificados en la Ordenanza N° 518 del Ministerio de Salud Por lo tanto, este estudio demuestra que las fuentes de agua disponibles en el vivero son incapaces potabilidad apto para el consumo. Esta investigación refuerza la necesidad de realizar más estudios sobre la calidad y las condiciones de potabilidad del agua para los niños. **Descriptor:** Análisis Físicoquímico. Agua. Análisis Microbiológico.

1 - Graduandos do curso de Biomedicina do Centro Universitário UNINOVAFAPI, Piauí. 2 - Docente da Graduação em Biomedicina do Centro Universitário UNINOVAFAPI, Piauí. 3 Preceptor do curso de Biomedicina do Centro Universitário UNINOVAFAPI, Piauí.

Sousa, M. O. et al.

INTRODUÇÃO

A água encontra-se disponível sob várias formas e é uma das substâncias mais comuns existentes na natureza. Todos os organismos necessitam de água para sobreviver, sendo sua disponibilidade um dos fatores mais importantes a moldar os ecossistemas. Do total de água disponível somente 0,5% representa água doce explorável sob o ponto de vista tecnológicos e econômico (BRAGA et al., 2005).

Os principais usos da água são: abastecimento doméstico e industrial, irrigação, dessedentação de animais, preservação da flora e fauna, recreação e lazer, criação de espécies, geração de energia elétrica, navegação, harmonia paisagística, diluição e transporte de dejetos. Em termos gerais, apenas os dois primeiros usos estão freqüentemente associados a um tratamento prévio da água, face dos seus requisitos de qualidade mais exigentes. A inter-relação entre o uso da água e a qualidade requerida é direta. Na lista de usos da água, pode-se considerar o uso mais nobre seja representado pelo abastecimento de água doméstico, o qual requer a satisfação de diversos critérios de qualidade (VON SPERLING, 2005).

A potabilização das águas naturais para fins de abastecimento público tem como função precípua adequar a água bruta afluenta à estação ao padrão de potabilidade vigente adequar a água bruta afluenta à estação de ao padrão de potabilidade vigente estabelecido pela Portaria 518/2004 do Ministério da Saúde (LIBÂNIO, 2005). A Portaria MS nº 518/2005 define como Água Potável a água para consumo humano cujos parâmetros microbiológicos, físicos, químicos e radioativos atendam ao padrão de potabilidade e que não ofereça riscos à saúde.

A vigilância da qualidade da água de consumo humano, segundo Brasil (2002), tem

R. Interd. v. 7, n. 1, p. 93-100, jan. fev. mar. 2014

Análise de cardápios oferecidos á idosos...

como finalidade o mapeamento de áreas de risco em determinado território, utilizando a vigilância da qualidade da água consumida pela população, quer seja aquela distribuída por sistemas de abastecimento de água e aquelas provenientes de soluções alternativas (coletados diretamente em mananciais superficiais), para avaliação das características de potabilidade, ou seja, da qualidade e quantidade consumida, com vistas a assegurar a qualidade da água e evitar que as pessoas adoeçam pela presença de patógenos ou contaminantes presentes nas coleções hídricas.

Diversas doenças podem ser transmitidas ou disseminadas pela água, e a falta de saneamento básico, alimentos contaminados e hábitos de higiene pessoal provocam surtos e epidemias principalmente entre idosos, crianças e imunodeprimidos. Falhas no sistema de abastecimento de água, no processo de captação e tratamento ou na rede de distribuição podem permitir a contaminação com bactérias, vírus, parasitas ou toxinas e causar doenças. A ocorrência de um surto de doenças transmitidas por alimentos e água caracteriza uma falha no controle da cadeia de produção do alimento ou da água. Os perigos de contaminação podem ser de natureza química, física ou biológica (BRASIL, 2008).

O presente estudo teve como objetivo avaliar os parâmetros físico-químicos e microbiológicos para a caracterização da potabilidade das águas disponíveis nos bebedouros da creche Vila do Samaritano, município de Teresina-Piauí, de acordo com a Portaria 518 do Ministério as Saúde.

METODOLOGIA

Trata-se de uma pesquisa de campo e experimental, com abordagem quantitativa e qualitativa. A pesquisa foi realizada da água dos bebedouros da Creche CEMEI, da Vila do Dom

Sousa, M. O. et al.

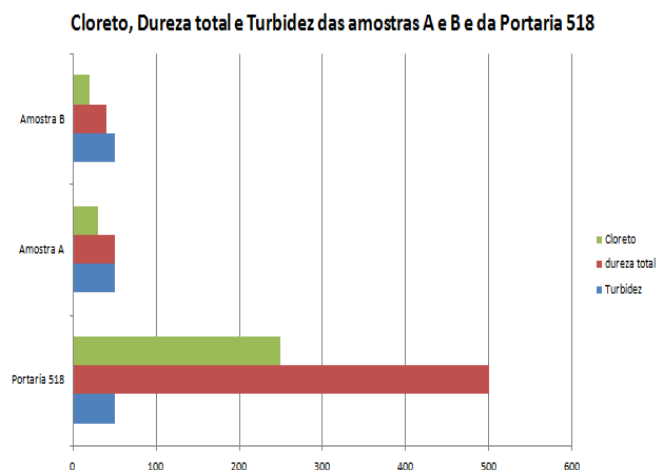
Tabela 1: Mostra os parâmetros e limites estabelecidos pela Portaria Nº 518 do Ministério da Saúde, e os resultados das análises das amostras A e B.

Parâmetros físico-químicos	Portaria 518	Amostra A	Amostra B
Alcalinidade total	*	30	30
Dureza total	500	50	40
Cloreto	250	30	20
Amônia Indotest	1,5	0,3035	0,3035
Cor	15	< 3	< 3
Cloro livre residual	2	< 0,10	< 0,10
Ferro	0,3	< 0,25	< 0,25
PH	6-9,5	7,5	7
Turbidez	50	50	50

Fonte: Pesquisa Direta, 2012.

O Gráfico 1 representa os valores do Cloreto, Dureza Total e Turbidez encontrados nas análises físico-químicas das amostras A e B, em comparação com os limites estabelecidos na Portaria N 518º do Ministério da Saúde. Neste parâmetros as águas das amostras estão dentro dos limites estabelecidos, caracterizando que as amostras estão adequadas para consumo, nestes parâmetros.

Gráfico 1: valores do Cloreto, Dureza Total e Turbidez encontrados nas amostras A e B, em comparação com os limites estabelecidos na Portaria N 518º do Ministério da Saúde.



Fonte: Pesquisa Direta, 2012.

O cloreto das amostras de água estavam em baixa quantidade, mas estavam dentro dos parâmetros estabelecidos pela Portaria Nº 518 do Ministério da Saúde. Ressalta-se que a adição de

Análise de cardápios oferecidos á idosos...

hipoclorito de sódio nas águas tratadas poderia aumentar a concentração de cloreto, quantidade que não é significativa (AWWA, 1970). Segundo a FUNASA (2006) Os cloretos existem normalmente nos dejetos animais, por isso a análise de cloreto pode indicar contaminação fecal, o que não foi observado neste estudo.

Os resultados mostraram que a Dureza Total encontradas nas amostras A e B estavam de acordo com os limites especificados pela Portaria Nº 518 do Ministério da Saúde. A dureza é provocada pela presença de sais de cálcio (Ca^{2+}) e magnésio (Mg^{2+}). Não apresenta importância sanitária, mas o uso de uma água com excesso destes íons leva, a nível industrial, a problemas de incrustações, corrosão e a perda de eficiência na transmissão de calor em caldeiras e em sistemas de refrigeração (FUNASA, 2006).

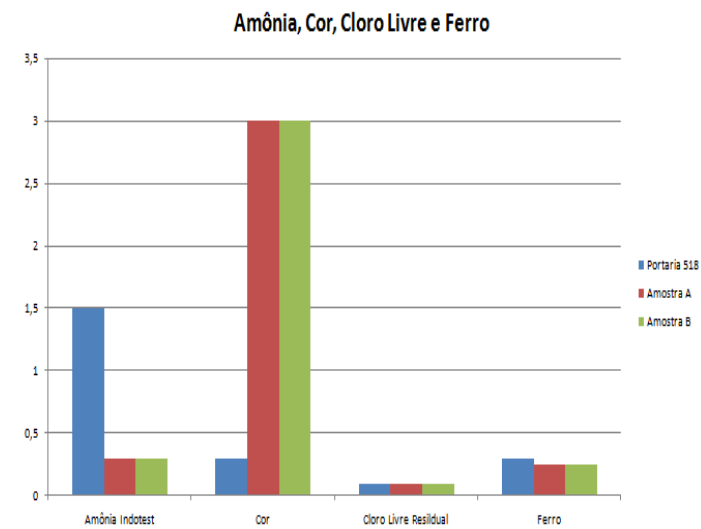
As amostras A e B apresentaram-se com Turbidez sob o limite máximo estabelecido pela Portaria Nº 518 do Ministério da Saúde, caso a turbidez de eleva-se um pouco mais seria notada a água turva pelos consumidores. Segundo Conama (2011), a turbidez é medida pela quantidade de luz refletida pela água de uma amostra e é um parâmetro adotado nas atividades de controle de poluição da água e de verificação do parâmetro físico nas águas consideradas potáveis. As águas de sistemas de abastecimento são decantadas e filtradas para reduzir o número e o tamanho de partículas suspensas (AWWA, 1970).

O Gráfico 2 representa os valores encontrados nas análises físico-químicas das amostras A e B dos parâmetros Amônia, Cor, Cloro Livre e Ferro, em comparação com os limites estabelecidos na Portaria N 518º do Ministério da Saúde. É possível observar no gráfico, que estes parâmetros das amostras de água analisadas apresentam-se dentro os limites estabelecidos.

Gráfico 2: valores encontrados nas amostras A e B durante as análises da Amônia, Cor, Cloro Livre e Ferro, em comparação

Sousa, M. O. et al.

com os limites estabelecidos na Portaria N 518º do Ministério da Saúde.



Fonte: Pesquisa Direta, 2012.

As amostras apresentaram valores baixos de Amônia e estes valores estão de acordo com os limites máximos da Portaria Nº 518 do Ministério da Saúde. A amônia assim como o cloreto, indica a presença de dejetos de animais e humanos. Os compostos de nitrogênio provêm de matéria orgânica, no caso da amônia, indica poluição recente. Pequenas quantidades de amônia aparecem naturalmente em águas de abastecimento (FUNASA, 2006).

A cor é uma característica estética e esta associada à presença de substâncias orgânicas dissolvidas, materiais em suspensão. Ferro, manganês solúveis podem produzir uma cor amarelo-amarronzada. Sendo assim, a presença de cor verdadeira que corresponde a presença de substâncias orgânicas dissolvidas ou em suspensão e a cor aparente, causada por materiais em suspensão (AWWA, 1970). A cor encontrada nas análises das amostras A e B estão de acordo com os limites máximos estabelecidos pela Portaria Nº 518 do Ministério da Saúde.

Os valores de Cloro Livre e de Ferro encontrado durante as análises das amostras A e B atendem aos limites estabelecidos pela Portaria Nº 518 do Ministério da Saúde. O cloro é um importante desinfetante e também pode reagir

Análise de cardápios oferecidos á idosos...

com amônia, ferro, manganês, sulfeto e substâncias causadoras de gosto e cheiro, melhorando a água tratada. Em concentrações maiores o ferro pode causar problemas de cor, manchas, gosto e odor em sistemas de distribuição (AWWA, 1970).

A Alcalinidade é um parâmetro não especificado pela Portaria Nº 518, porém é importante para avaliação geral. No caso de águas tratadas, a alcalinidade torna-se um parâmetro importante. Alcalinidade da água é representada pela presença dos íons hidróxido, carbonato e bicarbonato (APHA, 1995). A importância do conhecimento das concentrações destes íons permite a definição de dosagens de agentes floculantes e fornece informações sobre as características corrosivas ou incrustantes da água analisada. Segundo Farias (2006), esse parâmetro é uma medida da capacidade de neutralização de ácidos e é devida, principalmente, a sais de ácidos fracos e bases fortes, e tais substâncias têm efeito tampão, resistindo à queda de pH resultante da adição de ácidos.

As análises microbiológicas para detecção qualitativa e quantitativa de coliformes totais e fecais das amostras de água coletadas na Creche revelaram que a água dos bebedouros não estão adequadas para o consumo humano, pois ambas as amostras contém coliformes (Tabela 2). Este resultado está de acordo com o obtido por Carvalho et al. (2009) que avaliou a qualidade microbiológica e físico-química da água disponível em todos os bebedouros e a água da caldeira localizada em um campus universitário de Ipatinga, MG. Neste estudo, houve a presença de coliformes fecais e totais, onde todas as amostras de água estavam insatisfatórias de acordo com a Portaria n. 518/2004 do Ministério da Saúde, ou seja, estavam impróprias para o consumo humano.

Tabela 2: Mostra os resultados da avaliação microbiológica das Amostras A e B das águas da Creche, e os parâmetros estabelecidos pela Portaria 518 do Ministério da Saúde.

Sousa, M. O. et al.

Parâmetros Microbiológicos	Portaria 518	Amostra A	Amostra B
Coliformes fecais UFC/100 mlr	Ausência	2,6	4,6
Coliformes totais	Ausência	Presença	Presença

Fonte: Pesquisa Direta, 2012.

O presente estudo revelou contaminação da água disponível para crianças e adultos. É importante observar o risco de contrair doenças que estas crianças estão expostas, além de que estas doenças afetam o desenvolvimento do aprendizado destas crianças. Crianças apresentam imunidades mais baixas e por isso tem o risco maior de contrair doenças, que podem ser afetadas com maior patogenicidade e levá-las a morte com mais facilidade do que em adultos.

A água é normalmente habitada por vários tipos de microorganismos de vida livre, que dela extraem elementos indispensáveis a sua subsistência. Ocasionalmente, são introduzidos organismos parasitários ou patogênicos que utilizam a água como veículo. Em virtude da grande dificuldade de identificação de microorganismos patogênicos presentes na água, identificam-se preferencialmente as bactérias do grupo “coliforme”, que, por serem habitantes normais do intestino humano sua presença nas águas indica a presença de material fecal, sendo inadequada para consumo sem tratamento (FUNASA, 2006).

Diversas doenças podem ser transmitidas ou disseminadas pela água, e a falta de saneamento básico, alimentos contaminados e hábitos de higiene pessoal provocam surtos e epidemias principalmente entre idosos, crianças e imunodeprimidos. Falhas no sistema de abastecimento de água, no processo de captação e tratamento ou na rede de distribuição podem permitir a contaminação com bactérias, vírus, parasitas ou toxinas e causar doenças. A ocorrência de um surto de doenças transmitidas por alimentos e água caracteriza uma falha no

Análise de cardápios oferecidos á idosos...

controle da cadeia de produção do alimento ou da água (BRASIL, 2008).

A Organização Mundial de Saúde (OMS) estima que 25 milhões de pessoas no mundo morrem por ano em virtude de doenças transmitidas pela água, como cólera e diarreia. A maioria delas acontece entre crianças, principalmente as de classes mais pobres, que morrem desidratadas, vítimas de diarreia causadas por micróbios. Segundo os registros do Ministério da Saúde, no ano de 2004 foram registrados cerca de 2,4 milhões de casos de diarreia no Brasil, e considera-se que a água seja responsável por 60% das internações por diarreia no país (ADEODATO, 2006). Estima-se que o acesso à água limpa e ao esgoto reduziria em pelo menos um quinto a mortalidade infantil.

Em uma comunidade, os fatores mais importantes em nível de saúde são, pela ordem, os seguintes: em primeiro lugar, a qualidade de vida; em segundo lugar o saneamento; em terceiro lugar, os atos médicos. O abastecimento de água, simultâneo com o destino adequado de dejetos, é capaz de influir poderosamente contra as mais freqüentes endemias: esquistossomose, verminose, amebíase, shigeloses, febre tifóide, onde as estatísticas mostram que são as crianças e imunodeprimidos são os mais afetados (MENEZES, 1993).

Este estudo fez uma avaliação microbiológica da água fornecida para as crianças, e apresentou resultados alarmantes quanto a qualidade da água disponível. Destaca-se a realização de medidas corretivas e preventivas para adequar esta água potável para consumo, como adição de hipoclorito na água, limpeza adequada dos filtros e melhorar o saneamento básico da região, principalmente medidas relativas ao controle de qualidade da água para consumo humana, dessa forma, trabalhando em melhoria da qualidade de vida da população local.

CONCLUSÃO

A água potável para consumo humano é aquela cujos parâmetros físicos, químicos e microbiológicos atendam ao padrão de potabilidade e não ofereça risco a saúde. As amostras analisadas neste estudo atenderam aos limites dos parâmetros físico-químicos especificados na Portaria Nº 518 do Ministério da Saúde, entretanto os resultados das análises microbiológicas não estavam de acordo com a Portaria. Com isso, este estudo demonstra as águas disponíveis nos bebedouros da creche Vila do Samaritano, município de Teresina-Piauí, não estão em condições de potabilidade adequadas para o consumo, de acordo com a Portaria 518 do Ministério da Saúde. Faz-se necessário um monitoramento e manutenção constante da água e dos bebedouros em relação ao controle microbiológico, podendo assim garantir a todos que utilizarem os bebedouros deste campus universitário uma água de qualidade.

Ressalta-se que a região da creche em que o estudo foi realizado, Zona Leste de Teresina, Piauí, uma zona urbana, apresenta condições de zona rural, com falta de saneamento básico, ruas sem calçamento, ausência de despejo correto dos esgotos. Estes fatores podem ter influenciado nos resultados desta pesquisa. Este estudo destaca que as autoridades devem voltar os olhos para a região e tomar as medidas de saneamento básico, relacionadas a vigilância em saúde e prevenção de doenças transmitidas á água.

Esta pesquisa foi de natureza interdisciplinar, trabalhando no monitoramento ambiental, como no sentido de saúde pública por vir avaliar os parâmetros físico-químicos e microbiológicos de amostras de água, disponibilizada em bebedouro de creche na cidade de Teresina-PI, para o consumo de todos.

Análise de cardápios oferecidos á idosos...

A realização desta pesquisa reforça a necessidade de formação de banco de dados sobre as avaliações físico-químicas e microbiológicas das águas de bebedouros nas creches de Teresina, Piauí numa ação de controle epidemiológico e vigilância em saúde, políticas publicas. Dessa forma, ficaria disponível para a comunidade um registro da qualidade da água fornecida em suas creches, contendo informações para que a mesma possa exigir dos governantes melhoria na qualidade da água, se necessário. Também é necessário novos estudos que informem a população sobre a importância de água potável disponível para suas crianças.

REFERÊNCIA

- MENESES, M. **Em busca da teoria política de assistência pública**. Rio de Janeiro: Cortez, 1993. 142 p.
- BRAGA, B. et al. **Introdução à engenharia ambiental**. 2 ed. São Paulo: Prentice Hall, 2005. 305p.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Gestão de Investimentos em Saúde. Projeto de Profissionalização dos Trabalhadores da Área de Enfermagem. **Profissionalização de auxiliares de enfermagem: cadernos do aluno. saúde coletiva**. 2. ed. Brasília: MS, 2002. 140 p.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 518 de 25 de março de 2004. Dispõe sobre os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. **Diário Oficial (da) República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 2004.
- ADEODATO, S. O consumo consciente da água. **Bio nutrição e saúde**, v. 1, n. 2, 2006.
- LIBÂNIO, M. **Fundamentos da qualidade e tratamento de água**. 1. ed. Campinas (SP): Átomo, 2005.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Centro de Vigilância Epidemiológica. **Vigilância Epidemiológica das Doenças Transmitidas por Água e Alimentos: Investigação de Surtos- Normas e Instruções**. São Paulo, 2008.

Sousa, M. O. et al.

VON SPERLING, M. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**. 3.ed. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental; Universidade Federal de Minas Gerais; 2005.

ALVES, N. C.; ODORIZZI, A. C.; GOULART, F. C. Análise microbiológica de águas minerais e de água potável de abastecimento. **Rev Saúde Pública**, São Paulo, v. 36, n. 6, p. 749-751, 2000.

FARIAS, M. S. S. **Monitoramento da qualidade da água na bacia hidrográfica do Rio Cabelo**. Campina Grande, 2006. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) - UFCG -Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, Paraíba, 2006.

APHA - AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. Standart methods for the examination of water and wastewater. 19th edition. Wasghington D.C. **American Public Health Association**.1995.953p.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA. **Dispões sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento**. Brasília, 2011. Disponível em:www.mma.gov.br/port/conama/res/res05.pdf

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE - FUNASA. Manual de Saneamento. 3. ed. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2006.

AWWA. American Water Works Assu. **Processos Simplificados para Exame e análise de Água**. Faculdade de Saúde Pública-Universidade de São Paulo; 1970.

CARVALHO, D. R. et al. Avaliação da qualidade físico-química e microbiológica da água de um campus universitário de Ipatinga - MG. **NUTRIR GERAIS - Revista Digital de Nutrição**, Ipatinga, v. 3, n. 5, p. 417-427, ago./dez. 2009.

Submissão: 22/02/2013

Aprovação: 12/10/2013