

O ESTUDO DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DA ÁGUA DE CONSUMO HUMANO NA COMUNIDADE SANTA FÉ

Carlos Alexandre Rodrigues Pereira

Discente de Engenharia Ambiental na Universidade de Uberaba – UNIUBE. E-mail: dsa.santafe@gmail.com

Juliana Valéria De Melo

Discente de Terapia Ocupacional e bolsista FAPEMIG na Universidade de Uberaba – UNIUBE. E-mail: julianamelo_to@hotmail.com

Cláudia Franco Monteiro

Terapeuta Ocupacional; Docente Mestre na Universidade Federal do Triângulo Mineiro – UFTM. E-mail: clau_mont@hotmail.com

André Luis Teixeira Fernandes

Engenheiro Agrícola; Docente Doutor do Programa de Educação a Distância na Universidade de Uberaba – UNIUBE. E-mail: andre.fernandes@uniube.br

Mônica Hitomi Okura

Engenheira de Alimentos; Docente Mestre em Microbiologia na Universidade de Uberaba – UNIUBE. E-mail: moni@mednet.com.br

RESUMO: : A água de consumo humano pode conter microrganismos causadores de doenças, sendo necessário o monitoramento de sua qualidade microbiológica. Neste trabalho objetivou-se discutir a qualidade da água de consumo humano da comunidade Santa Fé, Município de Uberaba - MG, com base em análises microbiológicas, e como a educação ambiental e a atenção primária à saúde podem contribuir no enfrentamento das variáveis socioambientais que interferem na sua qualidade. Este trabalho foi desenvolvido por graduandos em Terapia Ocupacional e Engenharia Ambiental e faz parte do projeto de Iniciação Científica intitulado: “Equilíbrio sócio-ambiental: práticas sustentáveis no Cerrado do Triângulo Mineiro”, que visa a trabalhar a educação ambiental e atenção primária a saúde na Comunidade Santa Fé, na certeza de que saúde e o meio ambiente devem ser trabalhados por meio da interdisciplinaridade, devido à complexidade dos fatores envolvidos.

PALAVRAS-CHAVE: Sistemas Alternativos de Abastecimento de Água; Análise Microbiológica; Educação Ambiental; Atenção Primária à Saúde.

MICROBIOLOGICAL QUALITY OF WATER FOR HUMAN CONSUMPTION IN THE SANTA FÉ COMMUNITY

ABSTRACT. Since drinking water may contain microorganisms that cause diseases, monitoring of its microbiological quality is mandatory. Current research on the quality of drinking water in the Santa Fe community, municipality of Uberaba MG Brazil, is based on microbiological analyses and on how environmental education and primary health care may help in solving the social and environmental variables that impairs its quality. In fact, research was developed by undergraduate students in Occupational Therapy and Environmental Engineering and is a section of the Scientific Initiation project entitled “Social and environmental balance: Sustainable practices in the savannah of the western region of Minas Gerais, Brazil,” with special reference to environmental education and primary health care in the community of Santa Fé. Health and environment should be investigated at interdisciplinary stances owing to the complexity of the factors involved.

KEYWORDS: Alternative Systems of Water Supply; Microbiological Analysis; Environmental Education; Primary Health Care.

INTRODUÇÃO

A gestão da qualidade da água de consumo humano é feito por meio das políticas de saneamento, entendido como o “controle dos fatores do meio físico do homem” (WHO 1997, apud PHILLIPI JR; SILVEIRA, 2004, p. 25), com objetivo de alcançar níveis crescentes de salubridade ambiental (MAZZINI, 2004).

O debate sobre saúde passa pela análise da qualidade da água, pois esta depende de uma série de variáveis ambientais e sociais. Em condições insalubres, essas variáveis contribuem para o aparecimento de doenças. “A saúde do indivíduo está intimamente ligada ao ambiente que ele vive, tanto social como físico” (PHILLIPI JR; SILVEIRA, 2004, p. 24).

Qualidade da água é o termo utilizado para designar as características químicas, físicas e biológicas da água, que deve ter parâmetros compatíveis ao fim a que se destina (MAZZINI, 2004).

A água, em condições inadequadas, além de uma série de substâncias nocivas, pode conter microrganismos causadores de doenças como a diarreia e a Hepatite A. No Brasil, a cada mil nascidos vivos, 19,3 morrem com menos de um ano por diarreia, conforme dados divulgados pelo Ministério da Saúde (BRASIL, 2009). Outras doenças de veiculação hídrica como dengue, leptospirose, febre amarela, malária e esquistossomose, são favorecidas quando não existem sistemas de saneamento implantados (INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS AGUAS, 2008).

No Brasil, segundo dados disponibilizados pelo *Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada* – IPEA (BRASIL, 2007), cerca de 10% dos domicílios não tem acesso à água potável. Essa parcela da população tende a se concentrar nas áreas rurais, nas periferias das cidades e em núcleos urbanos isolados.

Santa Fé é um Núcleo de Desenvolvimento do município de Uberaba – MG, distante 30 km da Sede do Município, fundado pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA em 1990, como uma comunidade rural. Em 2006 passou a fazer parte da área urbana de Uberaba por meio da Lei Complementar nº 359/2006 - Lei do Plano Diretor e da Lei Complementar nº 374/2007 - Lei do Perímetro Urbano

de Uberaba. No local residem aproximadamente 200 famílias, sendo 130 na Zona Urbana do Núcleo e as demais na Zona de Amortecimento, entendida como área rural da Comunidade.

Na Comunidade não existe rede de água tratada nem rede de coleta de esgoto. Em entrevista realizada em 101 famílias residentes na área urbana do Núcleo, foi verificado que a água de consumo humano é retirada de poços artesianos ou cisternas individuais, sendo que 54% das famílias a consomem sem nenhum tipo de tratamento, 37% filtram, 6% adicionam cloro e cerca de 1% ferve antes do consumo. Do total de famílias, 94% utilizam fossa negra para depósito dos esgotos domésticos, 14% têm esgoto a céu aberto, e apenas 4% possuem fossa séptica.

Com relação aos resíduos, somente 12% das famílias afirma sobreviver por longos períodos na água. Em pequeno número, podem não ser detectados na análise. Os testes são baseados na detecção de microrganismos cuja ocorrência na água indica a possibilidade da presença desses patogênicos (PELCZAR JR; CHAN; KRIENG, 1997).

As bactérias utilizadas como indicadores de poluição da água por matéria fecal são os coliformes fecais, presentes naturalmente no organismo de animais de sangue quente, inclusive o homem. (BRAGA et al., 2005). Essas bactérias pertencem ao grupo chamado Coliformes Totais, formado por cerca de 20 espécies de bastonetes gram-negativos, não esporogênicos, anaeróbicos facultativos, dentre as quais, além das espécies que são presentes no trato gastrointestinal de animais de sangue quente, existem as não entéricas como *Serratia* e *Aeromonas*, cuja presença na água não indica contaminação de origem fecal. No grupo dos coliformes fecais encontram-se os gêneros *Escherichia*, *Enterobacter* e *Klebsiella*, sendo que os dois últimos incluem cepas de origem não fecal. A *Escherichia coli* representa cerca de 95% dos coliformes fecais, sendo o melhor indicador de contaminação fecal conhecido (SILVA et al., 2005).

Neste trabalho objetivou-se discutir a qualidade da água de consumo humano da comunidade Santa Fé com base em análises microbiológicas e como a educação ambiental e a atenção primária à saúde podem contribuir no enfrentamento das variáveis socioambientais que interferem na sua qualidade.

Este trabalho foi desenvolvido por graduandos em Terapia Ocupacional e Engenharia Ambiental e faz parte do projeto de Iniciação Científica intitulado: “Equilíbrio socioambiental: práticas sustentáveis no Cerrado do Triângulo Mineiro”, que visa a trabalhar a educação ambiental e a atenção primária à

saúde na Comunidade Santa Fé, na certeza de que saúde e o meio ambiente devem ser trabalhados por meio da interdisciplinaridade, devido à complexidade dos fatores envolvidos.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Para verificar a qualidade da água por meio de análise microbiológica, foram coletadas 30 amostras nos dias 13 e 14 de abril de 2010.

A Comunidade é composta por quatro glebas, chamadas de Santa Fé I, II, III e IV. Para estipular a quantidade de amostras a serem coletadas por gleba, o critério utilizado, além da extensão geográfica, foi o de adensamento populacional, já que na Comunidade existem áreas extensas, porém pouco ocupadas, e áreas menores com maior número de domicílios.

Depois de estipulada a quantidade de amostras por gleba, os pontos foram escolhidos aleatoriamente. Na figura 1, verifica-se a quantidade de amostras coletadas por área da Comunidade.

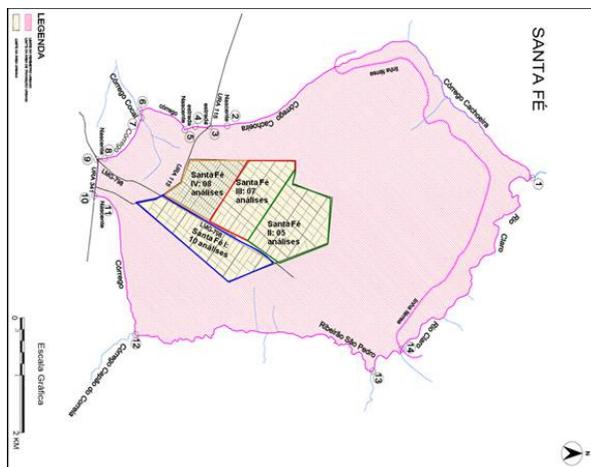


Figura 1: Amostras coletadas por área da Comunidade. Adaptado de: Prefeitura Municipal de Uberaba (2007).

Preparou-se um documento que foi utilizado como termo de consentimento. Nele continha o número da coleta, identificação do responsável e endereço, forma de captação da água, tratamento realizado antes do consumo e local de coleta, além da assinatura do responsável autorizando a coleta da amostra, a análise e a utilização dos resultados na garantia da não identificação dos sujeitos envolvidos. Somente a equipe de pesquisadores tem acesso a esse documento, por conter informações sigilosas das famílias.

Foram utilizados sacos plásticos com tira de fechamento para a coleta. Os sacos foram identificados com o número

constante no documento citado anteriormente.

As amostras foram transportadas em caixas térmicas com gelo e as análises realizadas no mesmo dia da coleta.

Os procedimentos de análise foram realizados no laboratório de Microbiologia da Universidade de Uberaba. Utilizaram-se as técnicas dos tubos múltiplos para contagem de coliformes fecais a 35°C e a 45°C, e a Contagem Padrão em Placa pela técnica de semeadura Pour Plate.

Os resultados das análises foram tabelados para análise estatística e, com base nos parâmetros estabelecidos pela Portaria nº 518 do Ministério da Saúde, de 25 de março de 2004 (BRASIL, 2004), a água de cada domicílio foi classificada como própria ou imprópria para consumo. Foram consideradas próprias para consumo as amostras que apresentaram número mais provável de coliformes fecais menor ou igual a 5×10^2 e 3 ou menos unidades formadoras de colônias de bactérias.

Durante o mês de julho de 2010, os domicílios onde ocorreu coleta de amostras foram visitados para a entrega e discussão dos resultados. Será realizado acompanhamento das famílias e trabalhos de conscientização voltados à Comunidade como um todo.

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade de Uberaba e está cadastrado no Sistema Nacional de Informação sobre Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos – SISNEP, cujo Certificado de Apresentação para Apreciação Ética – CAAE é de número 0086.0.227.000-08.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme o resultado das análises verificou-se que 13 das 30 amostras (43%) apresentaram-se impróprias para o consumo humano, de acordo com os padrões estabelecidos. Na tabela 1 pode ser verificado o resultado das análises.

Tabela 1: Resultado das análises microbiológicas da água de consumo humano em Santa Fé.

Análise de água				Análise de água			
Amostras	PCA	LST	Condição da água	Amostras	PCA	LST	Condição da água
1	$3,4 \times 10^2$	3,6	Imprópria	16	$4,6 \times 10^3$	< 3	Imprópria
2	2×10^2	< 3	Própria	17	3×10^2	< 3	Própria
3	<10	< 3	Própria	18	1×10^2	< 3	Própria
4	2×10^2	< 3	Própria	19	3×10^3	< 3	Imprópria
5	1×10^2	< 3	Própria	20	$1,5 \times 10^2$	< 3	Própria
6	$1,2 \times 10^5$	260 (4)	Imprópria	21	$7,3 \times 10^3$	< 3	Imprópria
7	2×10^2	< 3	Própria	22	$9,6 \times 10^3$	< 3	Imprópria
8	$1,1 \times 10^2$	< 3	Própria	23	$4,7 \times 10^3$	< 3	Imprópria
9	3×10	< 3	Própria	24	$1,3 \times 10^3$	< 3	Imprópria
10	4×10	< 3	Própria	25	$1,7 \times 10^4$	6,9	Imprópria
11	3×10^3	3,6	Imprópria	26	8×10^2	< 3	Própria
12	$1,2 \times 10^3$	< 3	Imprópria	27	10	< 3	Própria
13	9×10^2	< 3	Imprópria	28	10	< 3	Própria
14	2×10^2	3,6	Imprópria	29	$2,6 \times 10^4$	< 3	Imprópria
15	6×10	< 3	Própria	30	7×10^2	< 3	Própria
Padrão PCA				Padrão LST			
(número mais provável coliformes fecais)				(unidades formadoras de colônia)			
5×10^2				Ausência (< 3,0)			

Dos 30 domicílios, 53% consome água sem nenhuma forma de tratamento, conforme a figura 2.

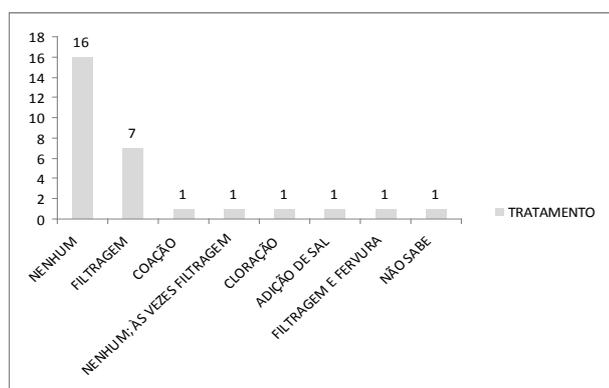


Figura 2: Formas de tratamento da água antes do consumo.

A mesma análise, feita somente entre os 14 domicílios onde ocorreram índices acima do recomendado, mostra que o percentual de casos de consumo de água sem nenhum tipo de tratamento passa para 64%. Dos 23 poços artesianos onde foram coletadas amostras, 48% apresentaram índices acima do recomendado para água de consumo humano. Já entre

as cisternas, o percentual foi de 43%. Na figura 3 pode ser visualizada a classificação da água de consumo humano por sistema de captação. Por esses índices, não se pode dizer que, em Santa Fé, há um sistema que é mais propício à contaminação que o outro, apesar de os poços artesianos serem mais utilizados pelas famílias. As cisternas representam a fonte de captação de somente 25% do total de domicílios de Santa Fé.

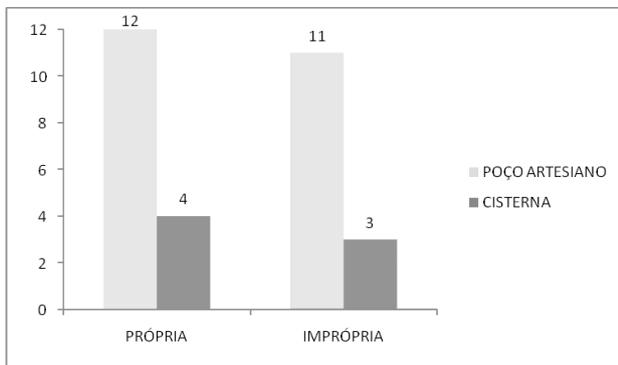


Figura 3: Classificação da água de consumo humano por sistema de captação.

A ocorrência de casos em que o número mais provável de coliformes fecais ficou acima do recomendado sugere a contaminação da água por matéria fecal, o que pode ter relação com a ocorrência de focos de esgoto a céu aberto e com a utilização das fossas negras que, segundo Mazzini (2003), são sistemas potencialmente poluidores, pois partem dos dejetos nela depositados se infiltra nos solos podendo poluir tanto o solo quanto a água.

A proximidade dessas fossas com os pontos de captação de água também pode ser um facilitador da contaminação. Segundo Philippi Jr; Martins (2005), a distância mínima entre fossa e captação de água para consumo deve ser de quinze metros.

As atividades de criação intensiva e extensiva de animais e olericultura que são desenvolvidas no local também podem interferir na qualidade da água; Philippi Jr; Martins (2005) relatam que a distância mínima recomendada entre as atividades agropecuárias e pontos de captação de água deve ser de quarenta e cinco metros.

A qualidade da água em Santa Fé pode estar relacionada ainda com o adensamento populacional, pois 43% dos casos de água imprópria para consumo foram verificados na gleba com maior número de residências e com menores tamanhos de lotes.

Durante a entrega e discussão dos resultados das análises às famílias, foram abordadas alternativas para a purificação da água de consumo humano, como a filtragem, a fervura e a adição de hipoclorito de sódio. Enfatizou-se a necessidade da limpeza regular das caixas d'água e do fechamento adequado de poços e cisternas. Foram entregues cartilhas com os procedimentos de limpeza de caixa d'água, método de fervura e adição de

hipoclorito. Nenhuma das famílias foi contrária à proposta de realização de novas visitas e de novas análises de água, caso se verifique a necessidade desses procedimentos.

Para a Portaria nº 518 do Ministério da Saúde, os sistemas de captação por meio de poços e cisternas são soluções alternativas para o abastecimento de água de consumo humano, de responsabilidade do poder público, ainda que operada por meio de concessão ou permissão. Destaca como dever das secretarias municipais de saúde a vigilância da qualidade da água em suas áreas de competência, bem como definir o responsável pelo controle da qualidade da água de solução alternativa. Determina ainda aos responsáveis por solução alternativa de abastecimento de água, manter e controlar a qualidade da água fornecida.

A Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, estabelece a universalização do acesso ao saneamento básico, que é a ampliação progressiva do acesso ao saneamento, no alcance de todos os domicílios ocupados, e traz como objetivo da Política Federal de Saneamento Básico proporcionar condições adequadas de salubridade ambiental para comunidades rurais e núcleos urbanos isolados. A Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental – SNSA, (BRASIL, 2008, p. 5) discorre sobre o destaque dado ao tema saneamento e sobre a universalização do acesso:

O tema ganha, a cada dia, maior destaque pelo impacto na qualidade de vida, na saúde, na educação, no trabalho e no ambiente. Por outro lado, o Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) responde por investimentos robustos, ao mesmo tempo em que se reforça a necessidade do planejamento para aperfeiçoar os instrumentos da ação articulada do governo federal com estados, Distrito Federal e municípios e os diversos agentes que atuam no saneamento na busca da **Universalização**. É o que determina a Lei Nacional do Saneamento Básico (Lei nº. 11.445, de 5 de janeiro de 2007).

Dessa forma, entende-se que a condição sanitária da Comunidade Santa Fé é objeto de regulamentação, necessitando do trabalho conjunto de diversos agentes. Sem a parcela de contribuição de um deles, todo o trabalho de gestão da qualidade da água pode ser colocado em risco. Segundo a Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental – SNSA (BRASIL, 2008, p. 5) “O Saneamento Básico envolve a atuação de múltiplos agentes numa ampla rede institucional e está marcado por um grande déficit no acesso, em termos de parcelas expressivas da sociedade e, principalmente, da população de baixa renda”.

Problemas de saneamento em sistemas alternativos de abastecimento de água decorrem do mau planejamento das instalações de captação e da falta de gestão e monitoramento contínuo da qualidade da água.

No caso de Santa Fé, onde os poços e cisternas são individualizados por lote, diferentemente dos sistemas de poço comunitário, é mais difícil fazer a gestão da qualidade da água, bem como precisar quais as causas de contaminação e atuar sobre elas, tendo em vista que cada lote tem suas características particulares e estão expostos a fontes difusas de contaminação.

As políticas públicas municipais voltadas ao saneamento em Uberaba, evidenciadas na Lei Complementar n.º 359, de 11 de outubro de 2006, que institui o Plano Diretor do Município e dá outras providências, pouco regula o abastecimento de água nos Núcleos de Desenvolvimento, como no caso de Santa Fé. O Plano traz como prioridade a implementação de ações que mitiguem a degradação ambiental decorrente das deficiências de saneamento básico e, referente aos sistemas alternativos de abastecimento, visa somente à fiscalização do uso e licenciamento dos poços de captação.

Porém, com referência ao esgotamento sanitário, o Plano Diretor de Uberaba trata do contexto dos Núcleos de Desenvolvimento, equivocadamente classificados como núcleos no meio rural, no artigo 122, inciso I: “universalização do atendimento do serviço de esgotamento sanitário na Cidade de Uberaba e nos Núcleos de Desenvolvimento no meio rural”. (UBERABA, 2006, p. 56).

No artigo 123, inciso VIII, é prevista a implementação de soluções para o esgotamento sanitário nos Núcleos de Desenvolvimento:

Elaboração de um plano de esgotamento sanitário para Núcleos de Desenvolvimento no meio rural, abrangendo soluções provisórias e definitivas para a coleta e tratamento de esgotos e a fiscalização das soluções, bem como um cronograma de acompanhamento da implantação das soluções. (UBERABA, 2006, p. 57).

A implementação das soluções previstas para o esgotamento sanitário é emergente em Santa Fé, tendo em vista os casos de esgoto a céu aberto, a contaminação da água de consumo humano por matéria fecal e as doenças relatadas pelos moradores que podem estar relacionadas à qualidade da água.

O trabalho de prevenção, na busca de níveis adequados de

salubridade ambiental e na divulgação de métodos alternativos para tratamento da água e saneamento, se torna alternativa viável para a promoção de saúde no contexto da Comunidade em questão.

A educação ambiental e a atenção primária à saúde são ferramentas preventivas que podem minimizar os efeitos causados por problemas na sanidade ambiental, ainda que patologias já tenham se instalado e por mais que se dependa de mudanças em infraestrutura sanitária. São trabalhos que não visam à cura, mas que visam ao melhoramento da qualidade de vida das pessoas no tratar dos fatores deletérios à sua saúde. Trabalha a conscientização sobre a condição atual de saúde e ambiente, para formar nas pessoas o desejo de transformar, elas mesmas, a sua realidade, como principais atores e promotores de sua saúde. É um trabalho de alerta e vigilância, na promoção de técnicas alternativas que, neste contexto, visam, à qualidade da água.

O trabalho consiste na conscientização quanto à importância da filtragem da água, bem como quanto à importância da fervura e adição de hipoclorito de sódio. Consoante, enfatiza-se o reconhecimento dos fatores ambientais que interferem na qualidade da água, como as atividades agropecuárias próximas aos pontos de captação, fechamento adequado de poços e cisternas, limpeza ao redor dos poços e a canalização adequada dos esgotos, até que surja, na própria comunidade, propostas de ações que visem ao melhoramento das condições sanitárias.

O processo de mudança é dificultado quando a localidade, à margem dos sistemas adequados de saneamento, se torna desmotivada e sem perspectivas para o futuro.

O grande desafio da atenção primária é a quebra de paradigmas culturais adversos à prevenção de doenças e participação de atividades comunitárias, por meio da mudança das perspectivas e dos hábitos particulares e comuns.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nas condições em que foi desenvolvido o presente trabalho, pode-se concluir que: a) a educação ambiental e a atenção primária à saúde podem contribuir no enfrentamento das variáveis socioambientais que interferem na qualidade da água de consumo humano, principalmente por meio da conscientização e mudança de hábitos; b) a incumbência pela vigilância da qualidade da água é de todos os atores sociais e políticos envolvidos, de forma contínua; c) a qualidade da

água é condição fundamental para a manutenção da saúde e da qualidade de vida; d) cabe ressaltar a importância de formar parcerias na realização do acompanhamento das famílias onde foram coletadas amostras e na elaboração das ações que levem a abordagem da qualidade da água às demais famílias do núcleo, que podem estar sendo acometidas pelos mesmos fatores.

REFERÊNCIAS

- BRAGA, Benedito et al.. **Introdução à Engenharia Ambiental**: O desafio do desenvolvimento sustentável, 2. ed.. São Paulo, SP: Pearson, 2005.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Apresenta notícias sobre saúde e informações sobre a mortalidade infantil em 2009**. Disponível em: <<http://www.webradiosaude.com.br/saude/index.php>>. Acesso em: 13 ago. 2010.
- _____. Lei 11.445 de 5 de janeiro de 2007. In: LEGISLAÇÃO DE Direito Ambiental. Colaboradores Antônio Luiz de Toledo Pinto, Márcia Cristina Vaz dos Santos Windt e Livia Céspedes. São Paulo, SP: Saraiva, 2008. p. 799-812. (Coleção Saraiva de legislação).
- _____. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental – SNSA. **Pacto pelo Saneamento Básico**: mais saúde, qualidade de vida e cidadania. 2008. Disponível em: <www.cidades.gov.br/plansab>. Acesso em: 13 abr. 2010.
- _____. INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA – IPEA. **Apresenta informações sobre indicadores socioeconômicos e sobre o saneamento em 2007**. Disponível em: <<http://www.ipea.gov.br/portal/>>. Acesso em: 13 ago. 2010.
- _____. Ministério da Saúde. Portaria 518 de 25 de março de 2004. Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] União**, Brasília, DF, 26 março 2004, Disponível em: <http://www.brasilsus.com.br/index.php?option=com_content&view=article&id=6430>. Acesso em: 13 abr. 2010.
- MAZZINI, Ana Luiza Dolabela de Amorim. **Dicionário Educativo de Termos Ambientais**. 2. ed.. Belo Horizonte, MG: A. L. D. Amorim Mazzini, 2003.
- MINAS GERAIS. INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS – IGAM. **Glossário de Termos**: gestão de recursos hídricos e meio ambiente. Belo Horizonte, MG: Igam, 2008.
- PELCZAR JR., Joseph Michael; CHAN, E. C. S.; KRIENG, Noel R. **Microbiologia**: conceitos e aplicações. 2. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 1997. Tradução Sueli Fumie Yamada, Tânia Ueda Nakamura, Tereza Cristina R.M. Oliveira, Benedito Prado Dias Filho, Lourdes Botelho Garcia. Revisão Técnica Celso Vataru Nakamura, v. 2, 517, p. ISBN 85-346-0454-1.
- PHILLIPPI JR, Arlindo; MARTINS, Getúlio. Águas de Abastecimento. In: PHILLIPPI JR, Arlindo (Ed.). **Saneamento, Saúde e Ambiente**: fundamentos para um desenvolvimento sustentável. Barueri, SP: Manole, 2005. Cap. 5. p. 117-180. (Coleção Ambiental, 2).
- _____; SILVEIRA, Vicente Fernando. Saneamento Ambiental e Ecologia Aplicada. In: PHILLIPPI JR, Arlindo; ROMÉRO, Marcelo de Andrade; BRUNA, Gilda Collet. (Ed.). **Curso de Gestão Ambiental**. Barueri, SP: Manole, 2004. Cap. 2. p. 19-52. (Coleção Ambiental, 1).
- SILVA, Neusely da et al.. **Manual de Métodos de Análise Microbiológica da Água**. São Paulo, SP: Livraria Varela, 2005.
- UBERABA. PREFEITURA MUNICIPAL DE UBERABA. **Lei Complementar Nº 374, de 13 de junho de 2007** - Lei do Perímetro Urbano Uberaba. Disponível em: <<http://www.uberaba.mg.gov.br>>. Acesso em: 30 mar. 2010.
- _____. **Lei Complementar 359, de 11 de outubro de 2006** - Lei do Plano Diretor Disponível em: <<http://www.uberaba.mg.gov.br>>. Acesso em: 30 mar. 2010.
- _____. **Mapas Plano Diretor**. 2007. Disponível em: <<http://www.uberaba.mg.gov.br>>. Acesso em: 30 mar. 2010.

Recebido em: 05 Fevereiro 2011

Aceito em: 17 Outubro 2011

