

Qualidade das águas do Rio Vieira após implantação da estação de tratamento de efluentes

Anderson Ely Alves Mendes¹

Hellenn Thallyta Alves e Mendes²

Danilo Nogueira dos Anjos³

Vânia Silva Vilas Bôas Vieira Lopes⁴

Resumo

O objetivo deste trabalho foi analisar as contribuições que a qualidade da água do Rio Vieira proporcionou para diminuir as doenças diarreicas após a implantação da estação de tratamento de efluentes ETE/Vieira em Montes Claros. Utilizou-se da metodologia pesquisa descritiva, bibliográfica e documental. Os resultados demonstraram que com o funcionamento da ETE a qualidade da água melhorou expressivamente, com tratamento de 100% dos esgotos, atingindo uma remoção de carga poluente de 97,86% até outubro de 2012. Isso levou à diminuição da taxa de internação e de mortalidade por doenças diarreicas, resultando numa significativa redução do custo total das internações por diarreia, de R\$ 78.928 em 2010 para R\$ 35.049 em 2013. Essa melhoria que houve após a instalação da ETE/Vieira, associada à ampliação dos interceptores e receptores nos córregos e rios afluentes do Rio Vieira, diminuiu as ocorrências de doenças diarreicas e aumentou a qualidade da água do Rio Verde Grande; consequentemente, contribuiu para a saúde e qualidade de vida dos moradores das 35 cidades inseridas na Bacia do Verde Grande.

Palavras-chave: Qualidade da água. Efluente. Diarreia. Impacto ambiental.

Introdução

Diversas atividades antrópicas, entre elas a agricultura, a indústria, a mineração, o descarte de resíduos humanos, o crescimento demográfico, a urbanização e as mudanças climáticas, têm causado alterações nas características biológicas, químicas e físicas da água, levando a mudanças na sua qualidade (ANA, 2011).

A contaminação das águas naturais representa um dos principais riscos à saúde pública, sendo bastante conhecida a estreita relação entre a qualidade da água e as inúmeras enfermidades que acometem as populações, principalmente aquelas que não são atendidas por serviços de saneamento. A baixa qualidade da água consumida e o contato direto ou indireto com água contaminada têm sido responsáveis pela maior parte das doenças endêmicas em diversos países (MACEDO et al., 2011).

A revitalização, proteção e manutenção das bacias hidrográficas são de grande importância, haja vista que são muitos os corpos d'água que foram extintos por interferências antrópicas, especialmente,

1 Universidade Estadual de Montes Claros, pesquisador de pós-graduação. Montes Claros, Minas Gerais, Brasil. andersonfranciele@hotmail.com. Rua Dr. Santos, 14, Centro, Montes Claros, Minas Gerais, CEP 39400-001.

2 Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, pesquisadora de doutorado. Vitória da Conquista, Bahia, Brasil. helen.talyta@hotmail.com. Rua Antônio Dantas, 1141, Santa Cecília, Vitória da Conquista, Bahia, CEP 45005-374.

3 Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, pesquisador de mestrado. Vitória da Conquista, Bahia, Brasil. danylodosanjos1@hotmail.com. Rua Antônio Dantas, 1141, Santa Cecília, Vitória da Conquista, Bahia, CEP 45005-374.

4 Universidade Estadual de Montes Claros, professora pesquisadora. Montes Claros, Minas Gerais, Brasil. vaniavb@unimontes.br. Av. Dr. Ruy Braga s/n, Vila Mauricéia, Caixa-postal: 126, Montes Claros, Minas Gerais, CEP 39400-000.

por deposição de efluentes sem tratamento, o que ressalta a relevância da construção de Estações de Tratamento de Efluentes (ETE), tanto para proteção dos recursos ambientais quanto para redução de riscos de doenças de transmissão e veiculação hídricas, como é o caso das doenças diarreicas.

A cidade de Montes Claros, localizada no norte de Minas Gerais, possui uma área territorial de 3.568,941 km² e uma população de 361.915 habitantes, sendo que 95,2% da população reside na área urbana e apenas 4,8% na zona rural (IBGE, 2010). Esse município possui o Rio Vieira como principal rio receptor direto de esgotos sem tratamento. No dia 9 de fevereiro de 2010, a Companhia de Saneamento de Minas Gerais – COPASA inaugurou a Estação de Tratamento de Efluentes (ETE), cujo investimento foi de R\$ 150 milhões. Sua estrutura envolveu a implantação de 26 quilômetros de redes de interceptores e 50 quilômetros de redes coletoras ao longo dos rios e córregos que atravessam a cidade, impedindo a poluição ambiental, repercutindo a revitalização de seu corpo hídrico e a promoção da saúde da população, inclusive de outras cidades do norte de Minas Gerais, por onde passa a Bacia do Rio Verde Grande, principal receptor das águas do Rio Vieira.

A Estação de Tratamento de Efluentes (ETE) representa estações que dão tratamento às águas residuais de origem industrial, comercial e doméstica, águas essas que são comumente denominadas de despejos industriais ou de esgotos sanitários e que após tratadas são escoadas para os rios com um nível de poluição aceitável ou são reutilizadas no ambiente (UMARIZAL, 2012). Atualmente, Montes Claros conta com cerca de 647.930 metros de redes de esgoto e R\$ 124.606 de economia em água nas residências, comércios, indústrias e imóveis públicos (COPASA, 2012b).

A bacia hidrográfica de Montes Claros é constituída pelos rios Vieira e Vargem Grande e pelos córregos: Melancias, Carrapato, dos Bois, do Cedro e Pai João, observando-se que o Rio Vieira recebe contribuição de todos os córregos. A nascente do Rio Vieira localiza-se na Fazenda Vieira, a aproximadamente 8 km do perímetro urbano da cidade, com as seguintes coordenadas 43° 56' 04" w longitude e a 16° 47' e 22" s latitude (LEITE et al., 2011), conforme pode ser visualizado na figura 1.

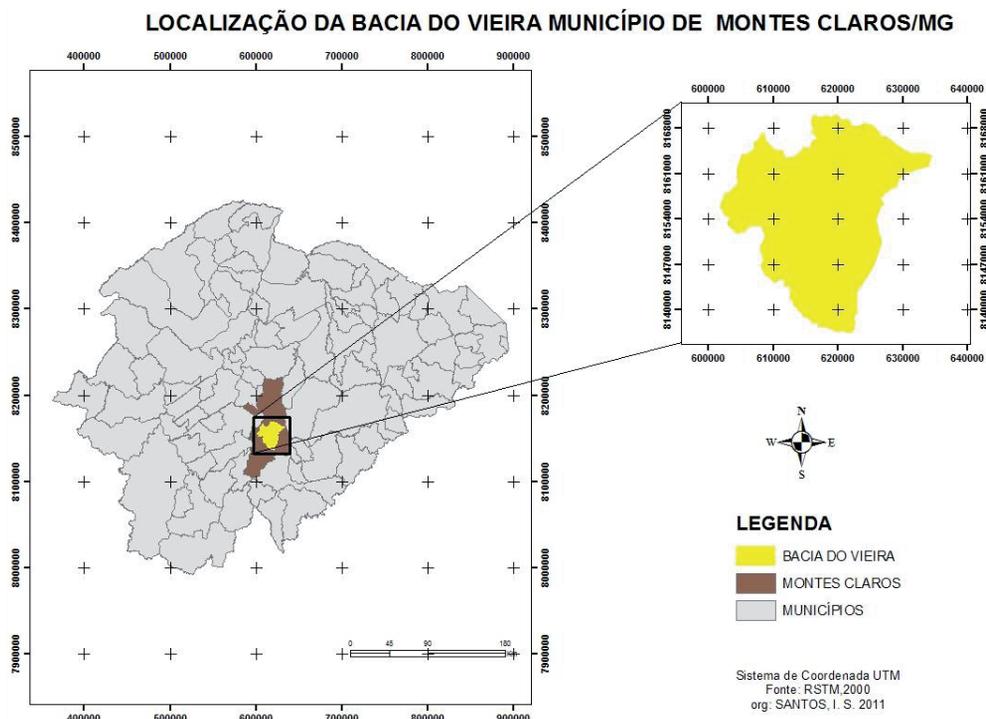


Figura 1. Localização da bacia do Rio Vieira.
Fonte: Leite, 2011.

O Rio Vieira é considerado um dos principais afluentes do Rio Verde Grande que, por sua vez, é afluente do Rio São Francisco. Essa bacia é responsável por toda a drenagem da área urbana de Montes Claros, por conseguinte, as implicações ambientais de origem urbana certamente atingem o Rio Vieira de forma direta (LEITE et al., 2011).

A bacia do Rio Verde Grande está localizada entre os paralelos 14020' e 17014' latitude sul e meridianos 42030' e 44015' longitude oeste, atingindo uma área aproximada de 30.420 km². Estão inseridos nessa região trinta e cinco municípios: Montes Claros, Guaraciama, Glaucilândia, Juramento, Francisco Sá, Mirabela, Capitão Enéas, Patis, Bocaiuva, Ibiracatu, São João da Ponte, Janaúba, Porteirinha, Nova Porteirinha, Riacho dos Machados, Serranópolis de Minas, Pai Pedro, Jaíba, Varzelândia, Verdelândia, Matias Cardoso, Monte Azul, Mato Verde, Catuti, Mamonas, Espinosa, Gameleiras, Jacaraci, Sebastião Laranjeiras, Malhada, Urandi, Mortugaba, Iuiú, Palmas do Monte Alto e Pindaí. Desses, tem-se vinte e sete municípios mineiros e oito baianos. A demografia da bacia do Verde Grande é fortemente influenciada pela presença, em sua área geográfica, da cidade de Montes Claros, principal polo regional. Mais de 1/3 da população da bacia reside em Montes Claros (CBH, 2015).

Ainda na implantação, conforme dados levantados, a Agência Nacional de Águas – ANA (2011) considera que os dados indicam que a bacia é significativamente impactada pelo lançamento dos esgotos sem tratamento e por cargas difusas associadas às características de uso e ocupação do solo em que predomina o uso agropecuário. No caso dos esgotos, destaca-se o significativo impacto que o lançamento da carga da cidade de Montes Claros apresenta sobre o Rio Vieira e que também repercute sobre o rio principal, que é o Verde Grande.

Os esgotos não tratados e que são lançados aos rios levam os cursos d'água a uma degradação tal que se tornam veículos patológicos, que são as doenças de transmissão e origem hídricas. As doenças de transmissão hídrica compreendem aquelas cuja água age como veículo para o agente patogênico infeccioso, as de origem hídrica são as que decorrem de determinadas substâncias contaminantes tóxicas que se apresentam na água em quantidades inadequadas (CASTRO, 2011).

De acordo com Magalhães (2009), entre as diversas doenças de veiculação hídrica como dengue, esquistossomose e hepatite A, a diarreia foi uma das que mais teve ocorrência no município de Montes Claros no ano de 2007. A autora observou que ao espacializar tais doenças, percebeu-se que há predominância nos bairros localizados muito próximos aos cursos d'água.

De acordo com um relatório divulgado pelo Fundo das Nações Unidas para a Infância (UNICEF, 2009) e a Organização Mundial de Saúde (OMS), a diarreia mata 1,5 milhão de crianças por ano, sendo que a doença mata mais crianças do que a aids, a malária e o sarampo juntos.

No Brasil, a diarreia representa 80% das doenças decorrentes de saneamento ambiental inadequado (KRONEMBERGER; CLEVELÁRIO JÚNIOR, 2010).

Em pesquisa desenvolvida por Kronemberger e Clevelário Júnior (2010), evidenciou-se que os casos de diarreia em Montes Claros, no ano de 2008, foram significativos, haja vista que de 81 municípios brasileiros com mais de 300.000 habitantes, Montes Claros foi classificada no ranking da taxa de internação por diarreia no 74º lugar. Com relação à morbidade por diarreia em crianças menores de cinco anos de idade, a classificação do município foi no 64º lugar.

Diante desse quadro apresentado, é importante ressaltar que o Rio Vieira como principal receptor dos efluentes industriais, comerciais e sanitários apresentava sinais visíveis de degradação.

Em relação à degradação do Rio Vieira em sua foz, Magalhães (2009) afirma que o comprometimento das águas é bastante nítido, pois a água é escura, mal cheirosa e contém bastante espuma e

muito lixo. Em função disso, entende-se que há a necessidade de uma atuação mais efetiva do poder público local na tentativa de minimizar os problemas decorrentes dessas questões.

De acordo com o Ministério da Saúde, cada R\$ 1,00 aplicado em saneamento básico representa R\$ 4,00 economizados em saúde (UFMG, 2011). Isso quer dizer que o quadro de mortalidade por doenças de transmissão hídrica só regride com tratamento adequado dos esgotamentos e adequação da qualidade dos efluentes lançados nos leitos dos rios e, nesse sentido, a construção de uma ETE é o melhor caminho.

Diante disso, objetivou-se com o presente trabalho analisar as contribuições que a implantação da ETE/Vieira em Montes Claros, MG, proporcionaram para a qualidade da água do Rio Vieira e para a redução das doenças diarreicas de transmissão e/ou veiculação hídrica.

Material e métodos

Para o desenvolvimento da pesquisa, a metodologia utilizada foi a pesquisa descritiva. A unidade de pesquisa foi o Rio Vieira, em Montes Claros, após a implantação da ETE/Vieira, possibilitando uma análise comparativa da qualidade da água entre o antes e o depois da sua inauguração e posterior descoberta da sua contribuição em relação aos casos de ocorrências e internações decorrentes de doenças diarreicas. Os instrumentos de coleta de dados foram os documentos de análises realizadas pela Companhia de Saneamento de Água de Minas Gerais (COPASA), localizada no município de Montes Claros, norte de Minas Gerais. Também foi utilizada a pesquisa bibliográfica como estudo sistematizado e desenvolvido a partir de materiais já elaborados, constituídos principalmente por livros e artigos científicos.

Com a construção e operacionalização da ETE em Montes Claros, a COPASA passou a monitorá-la, periodicamente, por meio de amostras das águas nos corpos receptores e subsequentes análises bacteriológicas, considerando: os coliformes totais e *Escherichia Coli*, bem como os indicadores físicos e químicos, como: condutividade elétrica, Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Demanda Química de Oxigênio (DQO), fósforo, nitrato, nitrito, nitrogênio amoniacal, óleos e graxas, oxigênio dissolvido (OD), pH, sólidos suspensos, sólidos sedimentáveis, surfactantes e turbidez, sendo realizadas, no mínimo, três amostragens por ano (LADEIA et al., 2011).

As amostras foram coletadas nos principais corpos receptores do sistema de esgotamento sanitário de Montes Claros, nos córregos Carrapato (montante da cidade), Melancia, Vargem Grande, Cintra (em dois pontos), Pai João e no Rio Vieira em três pontos. Os pontos foram escolhidos em função dos pontos de lançamentos, da localização e do nível de degradação.

De modo geral, as coletas de amostras e as análises da água foram realizadas de acordo com o *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* (APHA, 2005).

As amostras foram analisadas no Laboratório Regional Norte da Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA) em Montes Claros/MG.

Resultados e discussão

A partir de dados disponibilizados pela ANA (2011), conforme monitoramento feito em 2007 e 2008, os parâmetros mais representativos em relação à qualidade da água do Rio Vieira foram: fósforo total, oxigênio dissolvido, coliformes termotolerantes e turbidez. Elevados teores de cromo total, cádmio total, chumbo total, cobre dissolvido e fenóis totais ocorreram, ainda que de forma elevada, na bacia.

Também é importante destacar que no mesmo período de 2007 e 2008, conforme Kronemberger e Clevelário Júnior (2010), entre os 81 Municípios com população superior a 300.000 habitantes, Montes Claros posicionou-se no ranking da taxa de internação por diarreia no 74º lugar, na morbidade por diarreia em crianças menores de 5 anos no 64º lugar e na taxa de mortalidade no 55º lugar. São dados, portanto, que no período representaram uma negatividade bastante expressiva para o município de Montes Claros, porém, demonstram também que a água da bacia do Rio Vieira, antes da implantação da ETE, apresentava alto grau de inadequação, estendendo-se para outras bacias como a do Rio Verde Grande e São Francisco. Ressalta-se, conforme dados da OMS de 2004, que doenças relacionadas aos sistemas de água e esgotos inadequados associadas às deficiências higiênicas foram responsáveis pela morte de cerca de 1,6 milhão de pessoas em países de baixa renda, asseverando-se que a maioria das mortes decorreram de doenças diarreicas.

Com a inauguração da ETE/Vieira em 2010, houve um melhoramento expressivo na qualidade dos esgotos tratados, conforme a Tabela 1.

Tabela 1. Resultados médios dos parâmetros DBO, DQO, CRESS E PTES do Córrego Vieira após Cedro no período de 2007 a 2012

Ano	2007	2008	2009	2010	2011	2012
DBO total mg/L	141	114	102	48	21	16
DQO total mg/L	235	212	114	93	61	59
Carga Poluente Removida dos Esgotos Coletados – CRESS	0	1,30	1,13	94,62	96,27	97,86
Percentual de Tratamento de Esgoto – PTES (%)	0	1,36	1,21	100,00	100,00	100,00

Fonte: Copasa (2012)

De acordo com o art. 18 da Resolução CONAMA 357/2005, o padrão de DBO (mg/L) no lançamento final deve ser ≤ 60 , observando-se que esse valor poderá ser ultrapassado, desde que o tratamento reduza no mínimo 80% da carga (BRASIL, 2006). Visualiza-se na tabela 1 que a DBO total entre os anos de 2007 e 2009 manteve-se em níveis acima de 100 mg/L, passando para 48 mg/L em 2010, 21 em 2011 e 16 mg/L em 2012.

Segundo Resolução n. 1/2008 do COPAM/CERH-MG, o padrão de DQO para lançamento de efluentes deve ser um índice de até 180 mg/L, observando-se um tratamento com eficiência de redução em no mínimo 55% e média anual igual ou superior a 65% para sistemas de esgotos sanitários e de percolado de aterros sanitários municipais (MINAS GERAIS, 2008). A DQO total reduziu de 235 mg/L, em 2007, para 59 mg/L, em 2012. Em ambos os casos, verifica-se que com o advento da ETE/Vieira o padrão de DBO e DQO em lançamento final passaram a estar em conformidade com a Resolução CONAMA 357/2005 (BRASIL, 2006).

O tratamento de efluentes, com a implantação da ETE/Vieira, possibilitou uma remoção significativa da carga poluente dos esgotos coletados pelo Rio Vieira a partir do ano de 2010, ou seja, passou de um percentual de remoção de 1,30% em 2008 e 1,13% em 2009 para 94,62% em 2010, 96,37% em 2011 e de 97,86% até outubro de 2012, o que correspondeu a um tratamento do esgoto de 1,36% em 2008, 1,21% em 2009 e de 100% nos anos seguintes (COPASA, 2012a).

Com o tratamento dos esgotos, antes despejados diretamente nos rios e córregos afluentes do Rio Vieira, embora com um aumento significativo da população montesclareense, pode-se notar, conforme Tabela 2, uma redução expressiva na taxa de internação por doenças diarreicas que chegou a evoluir de 19 em 2007 para 24 em 2010 (com pequena regressão nos anos de 2008 e 2009). Porém, caindo efetivamente para 13 em 2011 e 12 em 2012.

Tabela 2. População total, taxas de internação e de mortalidade por doenças diarreicas e custo total das internações hospitalares por diarreia em Montes Claros – MG, no período de 2007 a 2012

Ano	2007	2008	2009	2010	2011	2012
População Total	352.384	358.271	363.226	361.915	366.135	370.216
Taxa de internação por doenças diarreicas (1)	19	17	16	24	13	12
Taxa de mortalidade por doenças diarreicas (2)	0,28	0,28	0,83	1,11	0,27	0,00
Custo total das internações hospitalares por diarreia	24.880	30.370	29.008	78.928	30.702	15.957
Custo total das internações hospitalares por diarreia por 100.000 habitantes (3)	7.060	8.477	7.986	21.808	8.385	4.310

Nota 1: número de internações por diarreia/população total*100.000 habitantes.

Nota 2: número de óbitos por diarreia/população total*100.000 habitantes.

Nota 3: valor total das internações hospitalares por diarreia/população total*100.000 habitantes.

Fonte: Brasil (2012). Dados Datasus 2012.

Tais fatos repercutiram no custo total de internações por diarreia, pois, enquanto em 2007 o Sistema Único de Saúde (SUS) desembolsou R\$ 24.880 com as internações, em 2011 foram R\$ 30.702 e em 2012 o gasto foi de R\$ 15.957, ocorrendo também redução do custo total das internações hospitalares por diarreia por 100.000 habitantes, que reduziu de um valor de R\$ 7.060 em 2007 para R\$ 4.310 em 2012.

A ETE/Vieira não só favoreceu a cidade de Montes Claros, mas também colaborou com a redução da degradação por lançamentos de esgotos em outros rios da região, a exemplo do Rio Verde, que o recebe como afluente, localizado no município de Capitão Enéas, que teve como consequência redução na taxa de internação e mortalidade por doenças diarreicas, conforme pode ser visualizado na Tabela 3.

Tabela 3 – População total, taxas de internação e de mortalidade por doenças diarreicas e custo total das internações hospitalares por diarreia em Capitão Enéas – MG, no período de 2008 a 2012

Ano	2008	2009	2010	2011	2012
População total	14.682	14.833	14.206	14.290	14.732
Taxa de internação por doenças diarreicas (1)	518	297	113	70	20
Taxa de mortalidade por doenças diarreicas (2)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Custo total das internações hospitalares por diarreia	22.489	14.132	5.473	3.321	1.007
Custo total das internações hospitalares por diarreia por 100.000 habitantes (3)	153.174	95.271	38.525	23.240	6.833

Nota 1: número de internações por diarreia/população total*100.000 habitantes.

Nota 2: número de óbitos por diarreia/população total*100.000 habitantes.

Nota 3: valor total das internações hospitalares por diarreia/população total*100.000 habitantes.

Fonte: BRASIL (2012). Dados DATASUS, 2012.

No município de Capitão Enéas, entre os anos de 2008 e 2012, a população manteve-se quase que inalterada. Entretanto, a taxa de internação por doenças diarreicas apresenta-se regressiva em todo o período, especialmente a partir da implantação da ETE em Montes Claros. Observa-se, por-

tanto, que essa taxa de internação era de 518 em 2008, 297 em 2009, reduzindo para 113 no ano de 2010, sendo que em 2011 a redução foi significativa, passando para uma taxa de 70, e no ano de 2012 houve 20 internações. Diante disso, o custo total das internações por diarreia passou de R\$ 22.489 em 2008 para R\$ 1.007 em 2012. Da mesma forma, o custo total de internações por diarreia por 100.000 habitantes passou de 153.174, em 2008, para 6.833, em 2012, o que comprova a relevância da implantação da ETE em Montes Claros. Vale ressaltar ainda que são considerados apenas os registros sobre internações, mortalidades e custos das internações por doenças diarreicas em que as ocorrências estejam vinculadas ao SUS, o que pode afetar o quantitativo real de ocorrências em razão de subnotificações.

Conclusão

Conclui-se que a melhoria da qualidade da água com a implantação da ETE/Vieira diminuiu as ocorrências de doenças diarreicas de transmissão e veiculação hídrica, reduziu os custos hospitalares em relação a doenças diarreicas, melhorou a qualidade do Rio Verde Grande e a saúde e qualidade de vida das cidades inseridas na Bacia do Verde Grande.

Water quality of the River Vieira after the implementation of treatment effluent station

Abstract

This study aimed to analyze the contributions the water quality of River Vieira provided to decrease diarrheal diseases after the implementation of treatment effluent station ETE/Vieira in Montes Claros. It was used descriptive, bibliographical and documental research as methodology. The results demonstrated that the water quality improved significantly after the implementation of the ETE, reaching 100% of sewer treatment and 97.86% of pollution removal until October 2012. That led to a decrease in the hospitalization and mortality rates due to diarrheal diseases, resulting in a significant reduction in the total cost of hospitalizations for diarrhea, from 78,928 reais (Brazilian currency) in 2010 to R\$ 35,049 reais in 2013. That improvement after the ETE/Vieira installation, associated to the expansion of interceptors and receptors in the streams and tributaries of the River Vieira, decreased the occurrences of diarrheal diseases and increased the quality of the River Verde Grande; consequently, it enhanced the health and quality of life of citizens from 35 cities inserted in the Bacia do Verde Grande.

Keywords: Water quality. Effluent. Diarrhea. Environmental impact.

Referências

ANA. Agência Nacional de Águas. **Cuidando das águas:** soluções para melhorar a qualidade dos recursos hídricos. Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente. Brasília/DF. 2011. 154 p.

ANA. Agência Nacional de Águas. Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Verde Grande: **Relatório Síntese**. Brasília/DF: Agência Nacional de Águas – ANA, 4.Fev./2011. Disponível em: http://www.verdegrande.cbh.gov.br/planobacia/20110225_PRHVerdeGrandeRelatorioSintese.pdf. Acesso em: 29 abr. 2013.

APHA. AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. **Standard methods for the examination of water and waste water**. 21th. Ed. Washington: APHA, AWWA, WEF, 2005.

BRASIL - CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução nº 375, de 29 de agosto de 2006**. Define critérios e procedimentos, para o uso agrícola de lodos de esgoto gerados em estações de tratamento de esgoto sanitário e seus produtos derivados, e dá outras providências. Brasília. Ministério do Meio Ambiente. 2006.

BRASIL, **Lei nº 11.445**. Estabelece diretrizes para o saneamento básico: Morbidade Hospitalar do SUS - por local de residência – Brasil. Ministério da Saúde – DATASUS, 2012. Disponível em: <<http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?sih/cnv/nrbr.def>> Acesso em: 20 nov. 2012.

CASTRO, C.M.B. **IPH 214 - Tratamento de água**: Qualidade das águas naturais - Introdução ao Tratamento de Água para consumo humano. Rio Grande do Sul: UFRS/Instituto de Pesquisas Hidráulicas, 2011.

CBH. Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Verde Grande. **Bacia do Rio Verde Grande**, 2015. Disponível em: <http://www.verdegrande.cbh.gov.br/> . Acesso em: 30 mar. 2015.

CESAN. Companhia Espírito Santense de Saneamento. **Estação de Tratamento de Esgoto – ETE**. Disponível em: <http://www.cesan.com.br/page.php?42>. Acesso em: 22 nov. 2012.

COPASA. **Copasa inaugura Estação de Tratamento de Esgoto de Montes Claros**. Fev. 2010. Companhia de Saneamento de Minas Gerais – COPASA. Disponível em: <http://www.copasa.com.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?inford=1771&sid=129>. Acesso em: 25 nov. 2012a.

COPASA. **Boletim de Informações Gerenciais e Operacionais COPASA IBO/IBG**. mês 11/2012b.

DATASUS. **Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde**. Disponível em: <http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=040203>. Acesso em: 27 set. 2012.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico 2010**. Brasília/DF: IBGE, 2010.

KRONEMBERGER, D. M. P.; CLEVELARIO JÚNIOR, J. **Análise dos impactos na saúde e no Sistema Único de Saúde decorrentes de agravos relacionados ao esgotamento sanitário inadequado nos municípios brasileiros com mais de 300.000 habitantes**. 2010. Disponível em: http://www.tratabrasil.org.br/datafiles/uploads/drsai/estudo_completo.pdf. Acesso em: 30 nov. 2012.

LADEIA, M. M.; SOUZA, M. I. R.; OLIVEIRA, E. D. **Avaliação da qualidade da água dos corpos receptores da cidade de Montes Claros/MG**. 26º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2011.

LEITE, M. E.; SANTOS, I. S.; ALMEIDA, J. W. L. Mudança de Uso do Solo na Bacia do Rio Vieira, em Montes Claros/MG. **Revista Brasileira de Geografia Física**. v. 4, n. 4, p. 779-792, 2011.

MACEDO, A. S.; FREITAS, A. R.; ABREU, C.; MACHADO, E.; PEIXE, L.; SOUSA, J. C.; NOVAIS, C. Characterization of antibiotic resistant enterococci isolated from untreated Waters for human consumption in Portugal. **International Journal of Food Microbiology**, v. 145, p. 315- 319, 2011.

MAGALHÃES, S. C. M. **A expansão urbana de Montes Claros e suas implicações na ocorrência de doenças de veiculação hídrica.** (Dissertação de mestrado em Geografia). São Paulo: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2009.

MINAS GERAIS. **Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG Nº 1, de 05 de maio de 2008.** 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. Belo Horizonte, 2008.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde.** DATASUS. Disponível em: <http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=040203>. Acesso em: 30 nov. 2012.

SILVA, S. R.; AGUIAR, M. M.; MENDONÇA, A. S. F. Correlação entre DBO e DQO em esgotos domésticos para a Região da Grande Vitória – ES. **ABES - Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental.** 19º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. p. 981-990. 2008. Disponível em: <http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/abes/v8n4/v8n4a01.pdf>. Acesso em: 22 nov. 2012.

UFCG. Manual de saneamento: orientações técnicas: engenharia & projetos. 2011. Disponível em: <http://www.hidro.ufcg.edu.br/twiki/pub/saneamentoambiental10>. Acesso em: 25 mar. 2015.

UMARIZAL. **Estação de tratamento de águas residuais.** 2012. Disponível em: <http://www.guiadaobra.net/forum/hidraulica-encanamento/estacao-tratamento-aguas-residuais-t457.html>. Acesso em: 20 nov. 2012.

UNICEF. United Nations Children's Fund. **Diarrhoea: Why children are still dying and what can be done.** 2009. Disponível em: http://www.unicef.org/media/files/Final_Diarrhoea_Report_October_2009_final.pdf. Acesso em: 25 mar. 2015.

Histórico editorial

Submetido em: 24/11/2014

Aceito em: 22/04/2015