

Gerenciamento e caracterização dos recursos hídricos na comunidade do Barro Preto no município de Santa Maria de Itabira MG

Management and characterization of water resources in the community of Barro Preto in the municipality of Santa Maria de Itabira MG

Gestión y caracterización de los recursos hídricos en la comunidad del Barro Preto en el municipio de Santa Maria de Itabira MG

Recebido: 30/05/2019 | Revisado: 05/06/2019 | Aceito: 08/06/2019 | Publicado: 14/06/2019

Diego Carlos Ferreira Rosa Vitorino

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5241-9757>

Fundação Comunitária de Ensino Superior de Itabira, Brasil

E-mail: diegoCarlosrosa@yahoo.com.br

Vinícius Geraldo Almeida

ORCID <https://orcid.org/0000-0002-6234-9748>

Universidade Federal de Ouro Preto, Brasil

E-mail vinicius.g.almeida@live.com

Juliana Caroni Silva Guimarães

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3454-1879>

Universidade Federal de Itajubá, Brasil

E-mail: julianacaroni@yahoo.com.br

Athos Carlos Silva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3253-4309>

Fundação Getúlio Vargas, Brasil

E-mail: athos@acsempresarial.com

Lúcia Aparecida Rosa Moraes

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8047-661X>

Centro Universitário Maringá, Brasil

E-mail: luciaaparecida2020@gmail.com

Gleice Kele dos Santos Souza

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5369-1031>

Universidade do Estado de Minas Gerais, Brasil

E-mail: gleicekele22@gmail.com

Resumo

Com a baixa disponibilidade de estudo sobre a situação dos recursos hídricos do povoado quilombola do Barro Preto, município de Santa Maria de Itabira MG, foram analisados em campo, parâmetros de qualidade da água, das questões do uso e ocupação do solo e algumas ações antrópicas do consumo ao descarte de esgoto no córrego do Barro Preto. Desta forma, este artigo visou analisar a gestão dos recursos hídricos da comunidade tanto para abastecimento quanto da qualidade da água do ribeirão. Para tanto, a pesquisa foi realizada de forma quali-quantitativa e descritiva, por meio de levantamentos realizados em campo sobre o uso e ocupação do solo na comunidade do Barro Preto. Assim, a observação e a pesquisa experimental foram utilizadas como coleta de dados, usando como unidade de análise o curso de água do manancial. Através da pesquisa em campo foram identificadas as formas desordenadas de uso e ocupação do solo, como a criação de gados em locais destinados a matas ciliares e a proximidade de casas ao ribeirão com descarte direto de esgoto bruto. As análises de água comprovaram a precariedade do manancial com interferências nas taxas de O₂, além da presença de organismos patogênicos como Escherichia Coli, que podem causar doenças à população consumidora da água do córrego do Barro Preto.

Palavras-chave: Gestão de resíduos hídricos; qualidade da água; impactos socioambientais.

Abstract

The low availability of some studies on the water resources situation of the quilombola population of Barro Preto in the municipality of Santa Maria de Itabira MG, the parameters of water quality in the village were analyzed in the field, soil use and occupation and some anthropogenic actions of the consumption to the discharge of sewage in the Barro Preto stream. In this way, this article aimed to analyze the management of community water resources for water supply and water quality upstream and downstream of the Barro Preto. For this reason, the research was carried out in a qualitative and quantitative way, in a descriptive way by field surveys on the use and soil occupation in the community of Barro Preto. Thus, observation and experimental research were used as data collection, using as a unit of analysis the spring water course. Through field research, the disordered forms of land use and occupation were identified, such as the raising of cattle in places that should be from riparian forests, the proximity of houses to the stream with direct disposal of raw sewage. The water analysis showed a precarious state of the spring with interferences in the O₂ rates and the presence of pathogenic organisms like Escherichia coli, that can cause diseases to the population of the water consumer of the Barro Preto stream.

Keywords: Water waste management; water quality; social and environmental impacts.

Resumen

Con la baja disponibilidad de estudio sobre la situación de los recursos hídricos del pueblo quilombola del Barro Preto, municipio de Santa Maria de Itabira MG, se analizaron en campo, parámetros de calidad del agua, de las cuestiones del uso y ocupación del suelo y algunas acciones antrópicas del consumo al descarte de alcantarillado en el arroyo del Barro Preto. De esta forma, este artículo buscó analizar la gestión de los recursos hídricos de la comunidad tanto para abastecimiento y de la calidad del agua del arroyo. Para ello, la investigación fue realizada de forma cuali-cuantitativa y descriptiva, por medio de levantamientos realizados en campo sobre el uso y ocupación del suelo en la comunidad del Barro Preto. Así, la observación y la investigación experimental fueron utilizadas como recolección de datos, usando como unidad de análisis el curso de agua del manantial. A través de la investigación en campo se identificaron las formas desordenadas de uso y ocupación del suelo, como la cría de ganado en locales destinados a matas ciliares y la proximidad de casas al arroyo con descarte directo de alcantarillado bruto. Los análisis de agua comprobaron la precariedad del manantial con interferencias en las tasas de O², además de la presencia de organismos patógenos como Escherichia Coli, que pueden causar enfermedades a la población consumidora del agua del arroyo del Barro Preto.

Palabras clave: Gestión de residuos hídricos; calidad del agua; impactos socioambientales.

1. Introdução

O município de Santa Maria de Itabira MG é caracterizado pela elevada disponibilidade de recursos hídricos superficiais e subterrâneas. Entretanto, ainda que apresentando relativa riqueza hídrica, por consequência de seus aspectos geológicos e sociais, as águas deste município são pouco estudadas. Recentemente, com o incremento da demanda por estes recursos e com o aumento do seu grau de contaminação, o interesse pelas águas subterrâneas tem aumentado. Os fatores de uso e ocupação do solo também contribuem para a perda da qualidade das águas deste município, destacando principalmente a contaminação biológica e dos aspectos físicos. (SANTA MARIA DE ITABIRA, 2019).

A Comunidade quilombola do Barro Preto está localizada no município de Santa Maria de Itabira/MG, a 9km do centro urbano da cidade. O relevo da região é

majoritariamente acidentado/ondulado e está localizado em área de vale cercada por montanhas (mares de morro), apresentando vegetação de mata atlântica e rica biodiversidade regional. O aspecto econômico é guiado por atividades de comércio, pequenas plantações e criação de bovinos (DA SILVA; SILVA, 2007).

No sentido de apontar as características hídricas das águas da região do Bairro Preto, foram compilados dados físicos, químico e biológicos, objetivando a criação de um relatório generalizado sobre a qualidade hídrica, de forma a subsidiar uma caracterização hidrológica preliminar.

Considera-se que o produto aqui gerado poderá ser útil para estabelecer um referencial acerca da qualidade das águas superficiais na região, facilitando a promoção de técnicas de tratamento de águas e auxiliando futuros projetos de ordenamento territorial no município, integrando assim a gestão ambiental na área de estudo.

2. Metodologia

O município de Santa Maria de Itabira MG é caracterizado pela elevada disponibilidade de recursos hídricos superficiais e subterrâneas. Entretanto, ainda que apresentando relativa riqueza hídrica, por consequência de seus aspectos geológicos e sociais, as águas deste município são pouco estudadas. Recentemente, com o incremento da demanda por estes recursos e com o aumento do seu grau de contaminação, o interesse pelas águas subterrâneas tem aumentado. Os fatores de uso e ocupação do solo também contribuem para a perda da qualidade das águas deste município, destacando principalmente a contaminação biológica e dos aspectos físicos. (SANTA MARIA DE ITABIRA, 2019).

A Comunidade quilombola do Barro Preto está localizada no município de Santa Maria de Itabira/MG, a 9km do centro urbano da cidade. O relevo da região é majoritariamente acidentado/ondulado e está localizado em área de vale cercada por montanhas (mares de morro), apresentando vegetação de mata atlântica e rica biodiversidade regional. O aspecto econômico é guiado por atividades de comércio, pequenas plantações e criação de bovinos (DA SILVA; SILVA, 2007).

No sentido de apontar as características hídricas das águas da região do Bairro Preto, foram compilados dados físicos, químico e biológicos, objetivando a criação de um relatório generalizado sobre a qualidade hídrica, de forma a subsidiar uma caracterização hidrológica preliminar.

Considera-se que o produto aqui gerado poderá ser útil para estabelecer um referencial acerca da qualidade das águas superficiais na região, facilitando a promoção de técnicas de tratamento de águas e auxiliando futuros projetos de ordenamento territorial no município, integrando assim a gestão ambiental na área de estudo.

3.Resultados

A comunidade quilombola do Barro Preto está localizada no município de Santa Maria de Itabira, possuindo aproximadamente 600 habitantes segundo censo do IBGE (2010). A região foi ocupada na segunda metade do século XIX pelos seus primeiros habitantes, Tobias Pires, João Grigó da Silva, Francisco Acácio e Quitéria Carneiro (SANTA MARIA DE ITABIRA, 2019).

A comunidade é urbanizada por uma rua principal e duas ruas secundárias conforme a imagem 1. O acesso ao conjunto é viabilizado por meio de estradas de terra, tornando o acesso difícil durante os períodos chuvosos.

Figura 1: Imagem de Satélite da Comunidade do Barro Preto no ano de 2018.



Fonte: Modificado de GOOGLE EARTH, 2018.

As atividades econômicas da comunidade são voltadas ao serviço agrícola. Muitos moradores trabalham nas fazendas e plantações locais executando, em sua maioria, serviços braçais, como capina, ordenha de gado, poda e demais atividades agrícolas (DA SILVA; SILVA, 2007).

A renda comum observada nas comunidades agrícolas e quilombolas é gerada através da comercialização de produtos artesanais alimentícios, como queijos e doces. Além disso, também é possível observar a manufatura de produtos para usos domésticos, como bordados de pano de prato e mesas (DA SILVA; SILVA, 2007).

Dentre as questões relatadas, vale ressaltar que – apesar da pequena concentração de habitantes – a comunidade do Barro Preto no município de Santa Maria de Itabira provoca impactos ao meio ambiente local, por meio de supressões vegetais e do descarte inadequado de efluentes domésticos, contribuindo para a poluição da sub-bacia hidrográfica local e da bacia hidrográfica.

Por meio da análise das imagens de satélite disponível no Google Maps, é possível observar que o manancial possui aproximadamente 12 km de extensão, desde a nascente até a sua foz no rio Tanque, que percorre todo o município de Santa Maria de Itabira. A jusante do manancial abrange toda a comunidade, percorrendo pequenas plantações e a área urbanizada da região.

O córrego não possui potencialidades para o ecoturismo, uma vez que não possui grande vazão. Além disso, o arroio encontra-se visivelmente poluído, o que o torna inutilizável para atividades recreativas e abastecimento humano. (DA SILVA; SILVA, 2007).

Contudo, para identificar os agentes poluidores do córrego da comunidade do Barro Preto, se faz necessária a identificação do uso e ocupação do solo local. Através das visitas em campo foi possível observar atividades agrícolas, como plantações de eucalipto e criação de gado.

Dentre as atividades agrícolas observadas na comunidade, estão presentes plantações

de eucalipto e cultivos subsistentes de feijão, milho, cana-de-açúcar e banana, conforme demonstrado pela Figura 2-a. Esses cultivos, estão presentes por toda extensão a jusante do córrego e na comunidade.

Figura 2-a,b: Atividade Agrícola e Pecuária Próximo ao Manancial do Barro Preto.



Fonte: Autoria própria.

As atividades agrícolas na região do Barro Preto afetam o meio ambiente de forma direta e indireta. A criação de gado, atividade que suprimiu a mata ciliar para as áreas de pastos Figura 2-b, também se abrange durante toda a jusante do manancial. Pela dependência da água para esses ofícios, o córrego passou a percorrer praticamente em área de pastagem, servindo para o consumo e limpeza dos estabelecimentos de criação dos animais.

Em análise de campo, observou-se que o gado consome a água diretamente do córrego do Barro Preto, pisoteando o leito do rio e as áreas ciliares. A presença dos bovinos na proximidade do rio também propicia modificações relevantes nas características biológicas das águas, uma vez que estes animais defecam diretamente no manancial.

Além do pisoteio causado pelos bovinos, nota-se que, nas áreas de criação de gado, a taxa de supressão vegetal é alta, o que pode contribuir com os alagamentos e cheias durante períodos chuvosos. Esses eventos ocorrem devido à ausência da camada vegetal responsável pela redução da velocidade do escoamento superficial, acarretando no assoreamento dos corpos hídricos, erosão e até mesmo contaminação por materiais químicos levados pelas enxurradas (MARTINS, 2001).

O corpo hídrico que abastece a comunidade do Barro Preto passa a poucos metros das casas (Figura 3), proporcionando o despejo direto de esgoto pelos residentes, devido à ausência de um tratamento completo e ligações corretas no direcionamento dos efluentes domésticos.

Figura 3: Proximidade do Córrego com Casas da Comunidade do Barro Preto



Fonte: A autoria própria.

De acordo com as normas legislativas ditadas pelo Código Florestal Brasileiro, atualizado pela Lei nº 12.727/12, fica estabelecido que construções em áreas rurais devem estar distantes, no mínimo, de 30 metros de rios com menos de 10 metros de largura. No caso das residências do Barro Preto, como as construções ocorreram antes da atualização legislativa, os proprietários destas residências ficam isentos de responder legalmente nos casos em que a distância de suas casas não obedeçam os recuos exigidos na referida na legislação.

O ministério do meio ambiente, através da Lei nº 11.445/07, cunha o conceito de saneamento básico como o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem de águas pluviais urbanas.

O saneamento básico acontece de forma bastante precária na comunidade do Barro Preto, onde parte da comunidade usa tratamento de esgoto simplificado por meio de fossas sépticas, e outros lançam os efluentes domésticos diretamente no curso hídrico. Além disso, o descarte incorreto de resíduos; a drenagem de águas pluviais ineficiente; o desmatamento e abertura de campos para criação de bovinos; são fatores ambientais verificados que impactam

na qualidade e disponibilidade hídrica regional.

De acordo a Prefeitura Municipal de Santa Maria de Itabira/MG, apesar da água fornecida para a população possuir tratamento de cloração, não é recomenda o consumo humano sem que antes passe pelos devidos tratamentos.

Ainda de acordo a Prefeitura Municipal de Santa Maria de Itabira MG, o abastecimento da comunidade do Barro Preto ocorre por meio de bombeamento de nascente e poços artesianos: a água da nascente do córrego Barro Preto abastece parte da comunidade, e, a população não beneficiada com a água por bombeamento, possui o abastecimento viabilizado por meio de poços artesianos.

A cota de recalque de cada bomba é aproximadamente de 25 metros (figura 4-a), sendo que a bomba dos terrenos de captação está a aproximadamente 100 metros da caixa d'água (figura 4-b) e a segunda bomba a 400 metros da caixa d'água, conforme secretaria de meio ambiente do município.

Figura 4-a,b: Bomba para abastecimento e Caixa d'água comunitária.



Fonte: Autoria própria.

No ano de 2015, a Prefeitura Municipal de Santa Maria de Itabira implantou o “Produtor de Água”, projeto socioambiental aplicado na região da nascente. A medida usa o conceito de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) criado pela Agência Nacional das Águas (ANA), visando proteger a nascente e seu entorno, respeitando e protegendo a mata nativa em um raio mínimo de 50 metros, além de promover recuperação por reflorestamento nas áreas degradadas.

De acordo com a comunidade local, o projeto no município teve por finalidade impedir o pisoteio das nascentes pelo gado, além de proteger a mata ciliar e seu entorno. Outro motivo para a implantação do projeto foi a busca pela garantia de melhor qualidade da água do regime hidrográfico e conseqüentemente o aumento do volume disponível como afluente, beneficiando o público consumidor da água na região no entorno do projeto.

Para análise de estudo da qualidade da água da nascente do manancial, a vigilância sanitária do município solicitou a realização de testes laboratoriais dos recursos da nascente no ano de 2014. A seguinte análise compreende o estudo de potabilidade da água da nascente para o consumo humano.

Tabela 1: Ensaio de Escherichia Coli, Prefeitura de Santa Maria/MG.

RESULTADO DAS ANÁLISES			
Ensaio: Coliformes Totais		Processamento: 30/09/2014 15hs	
Referência:	Portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011.		
Metodologia:	Substrato Cromogênico/Enzimático SMEWW, 22ª Ed. 9223 B		
Conclusão:	Não Se Aplica		
Ensaio:	Escherichia Coli		
Tipo de amostra:	Água não tratada	Apresentação:	100ml
Acondicionamento:	Refrigerado		
Resultado:	Presença		
Conclusão:	Insatisfatório		

Fonte: Prefeitura Municipal de Santa Maria de Itabira/MG.

A análise concluiu que a qualidade das águas é insatisfatória devido à presença de Escherichia coli na amostra analisada. A Escherichia coli é um microrganismo patogênico causador de doenças, que normalmente se abrigam no intestino de humanos e animais. A evolução dos casos pode gerar complicações mais graves, escalando de gastroenterite ou infecção urinária para até casos mais extremos, podendo levar até a morte (FRAZÃO, 2019).

Além da análise da Prefeitura, foram realizados ensaios extras nos laboratórios do

Sistema Autônomo de Água e Esgoto (SAAE) de Itabira/MG, para identificar os demais parâmetros de qualidade da água e verificar como ela pode afetar a população e o equilíbrio ecológico local.

Os resultados dessas análises estão descritas na Tabela 1, onde é representado através do ponto 1 a nascente, do ponto 2: o córrego a montante da comunidade; e o ponto 3: a jusante a comunidade. Analisou-se também a qualidade das águas no poço inferior: poço localizado próximo ao manancial; e o poço superior: localizado na igreja católica da comunidade do Barro Preto.

Tabela 2: Análise dos índices de qualidade da água realizado no SAAE de Itabira.

Parâmetro/ local	Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3	Poço inferior	Poço superior
Temperatura (°C)	24	26	26	27	28
pH	7,55	8,7	7,9	7,2	7,22
OD (mgO ₂ /L)	7,29	6,97	1,5	8,28	6,35
Condutividade (µS/cm)	120	238	766	490	491
Cor aparente (UH)	0	52,28	123,9	0	38,09
Cor verdadeira (UH)	0	31,82	47,79	0	5,61
Turbidez (UNT)	0,3	7,55	8,29	0,56	7,63
DQO (mgO ₂ /L)	2,39	5,6	21,32	133,74	38,62
Coliformes totais	Presente	Presente	Presente	-	-
Coliformes termotolerantes	Presente	Presente	Presente	-	-

Fonte: Autoria Própria com base nos resultados reais.

Em análise aos parâmetros que constam na tabela 1, pode-se identificar a temperatura média de 26° nos cinco pontos de coleta, o que pode ter variado devido a temperatura atmosférica no dia do recolhimento, fato que não foi analisado na pesquisa.

De acordo com a resolução CONAMA 357/2005, na análise do pH (Potencial Hidrogeniônico), fica estabelecido que os valores ideais variam de 6 a 9 para o equilíbrio das comunidades aquáticas. Dos pontos analisados, foi identificado a menor concentração no poço inferior, com valor de pH de 7,2. A maior concentração do pH foi quantificada no ponto de coleta 2, sendo este medido em pH 8,7.

De acordo Sperling (1995), as demandas ideias de oxigênio dissolvidos para a vida aquática é acima de 5mg/l. Valores abaixo dessa concentração inviabiliza a manutenção da vida de alguns organismos. Ainda segundo Sperling (1995), a concentração abaixo de 2 mg/l pode levar a morte de quase todos organismos aquáticos submetidos ao meio. Desta forma, conforme análise a tabela 1, apenas o ponto 3 possui índice abaixo de 5mg/l, apresentando concentração de 1,5 mg/l.

O ponto 3, como supracitado, compreende a jusante do córrego localizado no fim da área urbana da comunidade local. Nesta definição, pode-se afirmar que houve lançamento inadequado de esgoto rico em matéria orgânica no córrego. Este lançamento proporcionou a redução dos índices de oxigênio dissolvido devido à elevação da DBO, em que bactérias aeróbias degradadoras consomem uma carga maior de oxigênio dissolvido para consumir toda a matéria orgânica disponível no meio.

A resolução CONAMA 357/2005 não estabelece limites para medição da condutividade das águas. Não obstante, identificou-se nos resultados das análises realizadas o menor valor de 120 $\mu\text{S}/\text{cm}$ no ponto 1, e o maior índice de 491 $\mu\text{S}/\text{cm}$ para o poço superior.

A cor aparente das águas pode sofrer influência tanto da presença de sólidos suspensos na água quanto dos compostos orgânicos e minerais como óxidos de ferro e manganês presentes em diversos tipos de solo (PIVELI, 1996).

A turbidez indica o grau de atenuação que um feixe de luz sofre ao atravessar a água. Esta atenuação ocorre pela absorção e espalhamento da luz causada pelos sólidos em suspensão (A.N.A, 2019). Foi identificado assim o menor índice no ponto 2 de 0,3 UNT e o maior de 8,29 UNT para o ponto 3.

De acordo a portaria do Ministério da Saúde 2914/11, a turbidez da água para consumo deve ser estar compreendida entre 0,5 e 5 UNT. Desta forma, é possível concluir que as águas do ponto 3 estão fora dos padrões neste parâmetro.

Em análise da Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), responsável por identificar a entrada de compostos orgânicos exógenos no meio aquático, seus limites estabelecidos para águas de classe 2 são de até 5mg/l para o abastecimento humano e para proteção das comunidades aquáticas, conforme anotado na resolução CONAMA 357/2005. Desta forma, apenas o ponto 1 se mantém dentro dos limites estipulados pela legislação. Os demais pontos de coleta possuem alta demanda de DBO, sendo o ponto do poço inferior com 133,74 mg/l, representando a maior concentração observada.

Em análise de laboratório, conforme identificado pela Prefeitura Municipal de Santa Maria de Itabira no ano de 2014, também foram identificados coliforme totais e termotolerante nos três primeiros pontos de coleta. De acordo com Hardoim *et al*, (2013), os coliformes são indicadores de poluição de águas com risco potencial de contaminação de doenças para seres humanos e animais, podendo causar diarreias quando não há acompanhamento médico podendo levar até a morte, o que torna as amostras impróprias para o consumo.

5. Considerações Finais

Em análise dos recursos hídricos da comunidade do Barro Preto no Município de Santa Maria de Itabira em Minas Gerais, foram identificadas diversas irregularidades que afrontam as legislações ambientais brasileiras. Algumas delas, ocorridas devido à ausência de fiscalização, falta de financiamentos comunitários e ausência de conhecimentos básicos de sustentabilidade.

A proximidade das casas do Barro Preto com o corpo hídrico que abastece a comunidade, serve de incentivo para que haja lançamentos clandestinos do esgoto diretamente no córrego. Fator que poderia ser descontinuado com investimentos em saneamento básico comunitário, como o incentivo à construção de fossas sépticas em todas as casas ou ainda a criação de uma miniunidade de tratamento de esgotos.

O uso do solo na comunidade do Barro Preto também contribui para a redução da qualidade hídrica. A compactação do solo, intensificada pela criação de bovinos às margens do córrego e a supressão vegetal para a manutenção de atividades são exemplos de atividades antrópicas regionais impactantes.

Ressaltando que também deveriam ser implantadas programas ambientais na comunidade, garantindo a conscientização da população local sobre o meio ambiente. Conclui-se assim, que a comunidade do Barro Preto no município de Santa Maria de Itabira MG, não possui gestão adequada dos seus recursos hídricos, causando transtornos ambientais e sociais a população.

Referências

BOTELHO, J. M; CRUZ, V. A. G. Metodologia científica. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2013. 153p.

BRANDÃO, J. C. L. Novo Código Florestal Brasileiro: anotações à Lei 12651/12 com as alterações da Lei 12727/12. Curitiba: Juruá Editora, 2012.

BRASIL, M. d S. Portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Diário Oficial da União, n. 12, 2011.

DA SILVA, L. M.; SILVA, S. M. L. P. Identidade territorial da Comunidade Rural Quilombola do Barro Preto - Santa Maria do Itabira-MG: cartografada e recriada pela técnica da história oral. Disponível em <<http://observatoriogeograficoamericalatina.org.mx/egal12/Geografiacultural/34.pdf>>. Acesso em 19/01/2019.

FRAZÃO, A. ESCHERICHIA COLI. DISPONÍVEL EM <<HTTPS://WWW.TUASAUDE.COM/ESCHERICHIA-COLI/>>. ACESSO EM 19/01/2019.

HARDOIM, E. L.; ZEILHOFER, L. V. A. C.; Zeilhofer, P.; LIMA, Z. M.; SILVA, C. O.; SAFF, W. Indicadores biológicos de qualidade da água (coliformes totais, Escherichia coli e Cryptosporidium) e o impacto das doenças de veiculação hídrica: Estudo de caso – Parque Cuiabá, Cuiabá/MT. 3º Caderno de Pesquisa em Engenharia de Saúde Pública. Brasília, 2013. p9-56.

KAURAK, F; MANHÃES, F. C; MEDEIROS, C. H. Metodologia da pesquisa: guia prático. Itabuna: Via Litterarum, 2010. 88p.

MARCONI; M. A; LAKATOS, E. M. Fundamentos de metodologia científica. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MARTINS, S. V. Recuperação de Matas Ciliares. Viçosa: Aprenda Fácil, 2001. 143p.

PIVELI, R.P. “Qualidade da Água”. Apostila do Curso de Especialização em Engenharia em Saúde Pública e Ambiental da Fac. Saúde Pública – USP, 1996.

PREFEITURA DE SANTA MARIA DE ITABIRA. Disponível em: <<https://www.santamariadeitabira.mg.gov.br/>>. Acesso em 20/01/2019.

PRODANOV, C. C; FREITAS, E. C. Metodologia do trabalho acadêmico [recurso eletrônico]: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013. 277p.

SANTOS, J.R. dos.; SOARES, P. R. R.; FONTOURA, L.F.M. Análise de conteúdo: a pesquisa qualitativa no âmbito da geografia agrária. In: XXIV Encontro Estadual de Geografia. Santa Cruz do Sul: UNISC, 2004. Disponível em: <<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/1276/000553921.pdf?sequence=1>> Acesso em: 13 mar. 2018.

SPERLING, M. Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental; Universidade Federal de Minas gerais; 1995.

VIEIRA, J. G. S. Metodologia de pesquisa científica na prática. Curitiba: Editora Fael, 2011. 152p.

Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito

Diego Carlos Ferreira Rosa Vitorino– 45%

Vinicius Geraldo Almeida– 20%

Juliana Caroni Silva Guimarães– 10%

Athos Carlos Silva-10%

Lúcia Aparecida Rosa Moraes-10%

Gleice Kele dos Santos Souza-5%