

PERCEPÇÃO E ANÁLISE DA QUALIDADE SANITÁRIA DA COMUNIDADE DE CASA BRANCA, MUNICÍPIO DE FREI INOCÊNCIO - MG

Welton Lourenço Martins (*), Flávio José de Assis Barony

* Instituto Federal de Minas Gerais – *campus* Governador Valadares, weltonlourencol3@gmail.com

RESUMO

A falta de saneamento básico causa muitos problemas de saúde em comunidades rurais. Desta forma o estudo teve objetivo geral de avaliar a percepção e análise da qualidade sanitária da Comunidade de Casa Branca, situada no município de Frei Inocência – MG. Foi realizada a aplicação de um questionário a quarenta moradores na primeira parte do estudo com a finalidade de avaliar a percepção ambiental da comunidade, e posteriormente realizou-se a coleta de amostras de água para análises de parâmetros físico-químicos e microbiológicos. A classificação dos hábitos de higiene foi avaliada por 58% da comunidade como péssima, ruim ou regular. Já 85% das residências destinam o esgoto sanitário para fossas negras ou sépticas, sendo que 92% da população utiliza a água do poço artesiano que fica nas adjacências deste ponto de captação. O valor médio do pH no reservatório foi de 7,56 e condutividade 540,3µs. *E. coli* foi encontrada em duas das três coletas, mas com resultado inferior a 10NMP/100mL em ambas situações. Os resultados obtidos demonstraram que a população sofre com problemas de saneamento, e que a falta de trabalhos de educação ambiental podem influenciar nas condições de higiene e de vida de uma população, tornando-a desassistida e mais vulnerável a doenças relacionadas à falta de saneamento básico.

PALAVRAS-CHAVE: Saneamento rural, esgotamento sanitário, abastecimento de água, educação ambiental.

INTRODUÇÃO

A água é um bem essencial para vida e para sobrevivência dos seres vivos, é responsável pela manutenção dos ecossistemas aquáticos e pela subsistência humana. Quando utilizada de maneira sustentável os recursos hídricos são mais do que suficientes para perpetuação da vida humana na Terra. Porém, nem sempre o homem é capaz de compreender o meio ambiente e suas verdadeiras necessidades respeitando os recursos naturais. Quando não tomados os devidos cuidados, a água pode ser um veículo de transmissão de doenças como a cólera, febre tifóide, febre paratífóide ou pode contribuir de maneira indireta para disseminação da poliomielite, helmintíase e hepatite, o que leva a sérios problemas de saúde (OLIVEIRA e CARVALHO, 2004).

Após quase vinte anos sem um marco regulatório nacional que tratasse dos serviços de saneamento, foi sancionada no dia 5 de janeiro de 2007, a Lei federal nº 11.445 (BRASIL, 2007) denominada como Lei de Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico, onde define o saneamento básico como o “conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, drenagem e manejo das águas pluviais urbanas, e limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos”. A partir da Lei supracitada, existe a tentativa de atingir todas as áreas desprovidas de saneamento com a criação de Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB) e Plano de Saneamento Rural (PSR).

A criação da lei nº12.305 (BRASIL, 2010) que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) veio para consolidar as questões ambientais e dar destinação e disposição ambientalmente correta aos resíduos gerados pelas populações com a intenção de erradicar os lixões e dar condições de salubridade as populações que possam estar vulneráveis a problemas relacionados aos resíduos gerados tanto nas áreas urbanas quanto nas rurais. A inexistência de saneamento nas áreas rurais torna o ambiente muito propício a doenças trazidas pelo lixo quando não destinado corretamente, ocorrendo à proliferação de moscas, baratas, ratos, animais peçonhentos que acabam se alimentando dos materiais biológicos excretados pelo homem. Além de aumentar a proliferação de vetores esses materiais quando não conduzidos corretamente aos seus destinos são capazes de contaminar o solo as águas superficiais e subterrâneas. (OLIVEIRA e CARVALHO, 2004).

Os grandes problemas enfrentados pelas comunidades rurais estão intimamente ligados a problemas territoriais e econômicos. Comunidades rurais na maioria das vezes encontram - se em localidades isoladas ou de difícil acesso, tornando inviável a chegada de uma rede coletora de esgotos ou uma coleta regular de resíduos sólidos. Com relação a valores econômicos, obras para suprir esses problemas possuem custos elevados o que faz com que o lixo e os efluentes gerados tenham destinação incorreta. O material biológico em contato com a água é capaz de alterar a potabilidade

sendo necessário o uso de processos físicos químicos para torná-la potável novamente. Para o controle da vigilância da qualidade da água para consumo humano o Ministério da Saúde – (MS), elaborou a portaria nº2914 (BRASIL, 2011) onde são determinados Valores Máximos Permitidos (VMP).

Assim sendo, estudos que culminem em avaliar o saneamento em determinadas áreas podem contribuir com a gestão pública sob a ótica de direcionar os investimentos necessários.

OBJETIVO GERAL

Avaliar a percepção ambiental da Comunidade Casa Branca quanto aos aspectos sanitários.

OBJETIVO ESPECÍFICO

Avaliar alguns indicadores de qualidade da água do manancial de abastecimento.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A área de estudo, conhecida como comunidade de Casa Branca, está inserida no município de Frei Inocência – Minas Gerais - entre latitude 18° 30' 7" sul e longitude 41° 52' 20" oeste, localizada na porção leste na mesorregião do Vale do Rio Doce, com clima considerado subúmido. A comunidade de Casa Branca está localizada na zona rural situada as margens da BR 116 (Rio – Bahia), no km 367, distante a 7 km da área central da cidade de Frei Inocência. Segundo os moradores a comunidade de Casa Branca foi fundada no ano de 1966, possui uma população de 204 habitantes totalizando 53 famílias residentes e sua localização esta representada nas figuras 1 e 2.

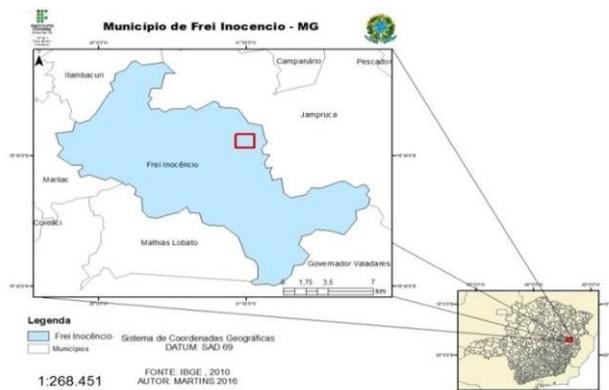


Figura 1 - Localização geográfica do município de Frei Inocência. Fonte: Autores do trabalho.



Figura 2 – Imagem de Satélite da Comunidade Casa Branca. Fonte: Google Maps (2016).

A presente pesquisa é quali-quantitativa, conforme Gil (2008). Os métodos para o levantamento de dados sobre a percepção da qualidade sanitária da comunidade de Casa Branca foram divididos em duas partes: Foi elaborado um questionário contendo 14 questões abertas e fechadas relacionadas a três pilares do saneamento: tratamento de água,

esgoto e coleta de resíduos sólidos. Não se elaborou questões relacionadas à drenagem, justamente para dar uma ênfase maior aos outros pilares, porém é de conhecimento que a drenagem urbana também pode afetar comunidades rurais de diversas maneiras, tanto no aumento de doenças, quanto em questões socioeconômicas. Os questionários foram aplicados entre as datas 21 a 27 de setembro em horários alternados a fim de contemplar toda a população e tornar mais coerente a pesquisa social. O questionário foi entregue a 40 moradores, mas por se tratar de período eleitoral, alguns moradores se recusaram a respondê-lo, e com isso 26 questionários foram respondidos, o que representa 65% dos moradores entrevistados. O questionário foi elaborado conforme Gil (2008).

Posteriormente foram realizadas coletas de amostras para análises de pH, condutividade elétrica e *E.coli*. As amostras de água foram coletadas entre os dias 25 de outubro a 17 de novembro de 2016, sendo determinados 3 pontos de amostragem para realização das análises dos parâmetros supracitados para indicação da qualidade da água. Os pontos escolhidos seguiram as determinações da portaria nº2914/2011, de forma que para análise de Coliformes Totais e *E.coli* foram coletadas amostras em duplicata (BRASIL, 2011). A metodologia de coleta e preservação das amostras foi baseada no Manual de Controle da Qualidade da Água (FUNASA, 2014). Os pontos de coleta foram georreferenciados utilizando equipamento GPS Garmin Etrex H, adotando o datum World Geodesic System (WGS) 84, conforme o quadro 1.

Quadro 1. Coordenadas geográficas dos pontos de amostragem - Fonte: Autores do trabalho.

Pontos	Latitude	Longitude	Precisão	Localização
01	18° 30' 17.9''	41° 52' 32.5''	5m	Manancial superficial
02	18° 30' 18.3''	41° 52' 20.2''	5m	Reservatório
03	18° 30' 12.4''	41° 52' 26.9''	5m	Residência (torneira)

Os parâmetros avaliados, e os períodos das análises de campo e amostragens, e metodologias adotadas para o processo de análise de água encontram-se dispostos no quadro 2.

Quadro 2. Parâmetros avaliados, tipos de análises, periodicidade e métodos empregados.

Parâmetro	Tipo	Periodicidade	Método	Descrição
pH	<i>in situ</i>	Semanal	Método Hach 8156 Hach(2016)	Introdução da sonda intelliCAL PHC 101 na amostra coletada de água e então feita medição no equipamento pelo eletrodo.
Condutividade elétrica	<i>In situ</i>	Semanal	Método Hach 8160 Hach(2016)	Imersão da sonda intelliCAL CDC 401 na amostra coletada de água e assim realizada medição no equipamento pelo eletrodo.
<i>E. Coli</i>	Laboratorial	Semanal	IDEXX (2009)	Técnica de substrato cromogênico Enzimático Colilert.

As análises físico-químicas foram realizadas em campo por meio do kit de campo robusto marca HACH, modelo HQ40d para pH e condutividade elétrica. Para determinação dos Coliformes Totais e *E.coli* utilizou-se o método Substrato Cromogênico, aprovado pelo Standard Methods for Examination of Water and Wastewater (2011). As amostras foram coletadas em recipientes de vidro devidamente esterilizados e foram resguardadas em compartimento isotérmico para conservação da temperatura e levadas ao laboratório do *campus* para análise (FUNASA, 2014).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Houve a preocupação de se obter a faixa etária dos moradores, uma vez que a ausência de saneamento básico compromete de forma diferente as faixas etárias. A figura 3 demonstra o percentual de idade dos moradores entrevistados da comunidade de casa Branca.

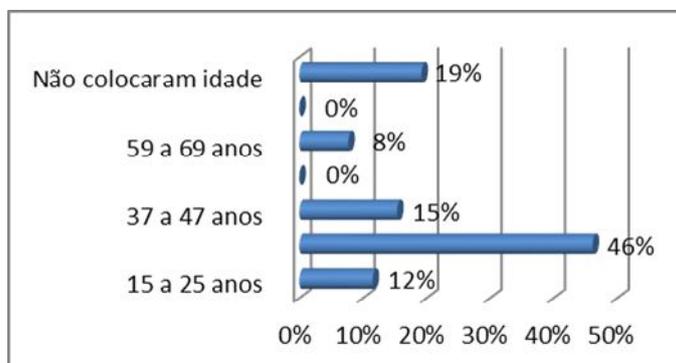


Figura 3 - Faixa etária dos moradores da comunidade de Casa Branca - Fonte: Autores do trabalho.

A partir do gráfico da figura 3 é possível identificar que a faixa etária que apresenta o maior número de moradores concentra-se entre 26 e 36 anos (46%), a menor está presente na faixa entre 59 e 69 anos (8%), 19% dos moradores optaram por não responder o item pesquisado, em algumas faixas etárias não houve a presença de moradores, o que permite deduzir que a comunidade de Casa Branca é composta por uma população jovem.

As figuras dos gráficos 4 e 5 demonstram o grau de escolaridade dos moradores e a renda familiar, respectivamente.

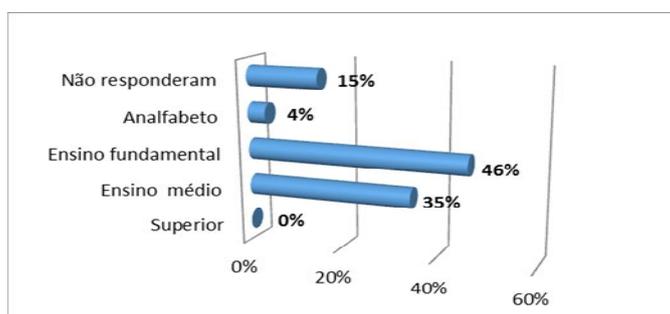


Figura 4. Grau de escolaridade dos moradores - Fonte: Autores do trabalho.



Figura 5. Renda familiar dos moradores - Fonte: Autores do trabalho.

O gráfico da figura 4 demonstra que 4% dos moradores declararam ser analfabetos, 46% possuem ensino fundamental, 35% ensino médio, 15% não responderam ao item pesquisado, dentre os moradores entrevistados não houve a presença de pessoas que possuem ensino superior. O gráfico da figura 5 retrata a renda familiar dos moradores, 8% declararam receber mais de dois salários mínimos, 12% declararam receber dois salários mínimos, 35% declararam receber um salário mínimo, 19% menos de um salário mínimo, 27% não responderam ao item

pesquisado. A escolaridade influencia diretamente no nível de instrução dos moradores e na sua capacidade de obtenção de conhecimento e consequente na sua renda, a ausência de ensino superior na comunidade de Casa Branca reflete nos ganhos dos moradores e nas condições de vida. Uma pessoa que apresenta um bom padrão de condições de vida, boa alimentação e acesso a informações, terá um risco menor de exposição para muitos fatores adversos do ambiente para a saúde e que são característicos de áreas de baixa situação socioeconômica (VIDIGAL, 2015).

O gráfico da figura 6 demonstra destinação do esgoto sanitário gerado nas residências.

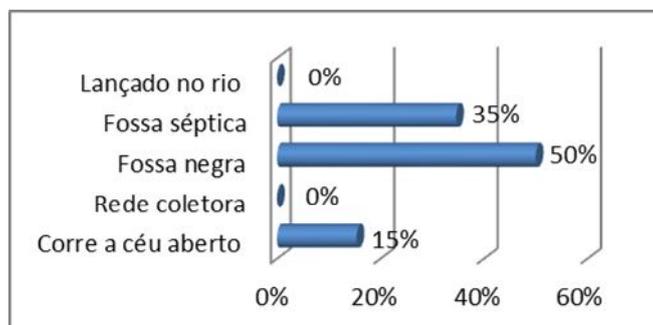


Figura 6. Destinação do esgoto gerado na residência - Fonte: Autores do trabalho.

Analisando o gráfico foi possível observar que 50% dos esgotos gerados são destinados à fossa negra, sendo considerada uma maneira incorreta do ponto de vista sanitário. De acordo com Oliveira e Carvalho (2004) seu uso é desaconselhável, pois sua profundidade leva ou pode levar à contaminação das águas subterrâneas; outros 35% dos esgotos gerados são destinados a fossa séptica, o que é considerado a maneira adequada onde a densidade populacional é baixa. Este tipo de instalação é correto devido ao afastamento em relação às estações de tratamento de esgoto, o que tornaria a rede coletora coletiva muito extensa e onerosa (KOBAYAMA *et al.*, 2008). Os 15% restantes dos esgotos gerados correm a céu aberto, o que é mais suscetível à disseminação de doenças e proliferação de vetores. De acordo com Pereira (2013) a destinação indevida dos esgotos aumenta o risco de contaminação por patógenos.

A questão 3 do questionário teve objetivo de saber quantas vezes por semana ocorre a coleta de lixo, pode se observar através do depoimento dos moradores que não há a presença de coleta dos resíduos gerados na comunidade. Fazendo uma correlação direta com a questão 4 pode se notar que são utilizados meios paliativos como a queima do lixo para diminuição dos transtornos causados pelo acúmulo do material que é gerado. Lançado em qualquer lugar ou inadequadamente tratado e disposto, o lixo é uma fonte dificilmente igualável de proliferação de insetos e roedores, com os consequentes riscos para a saúde pública (BRAGA, *et al.*, 2005), A proliferação de doenças e epidemias tem relação com a precariedade dos serviços de saneamento, entre eles a deficiência de controle de vetores (FUNASA, 2014).

Houve a preocupação de conhecer a origem da água utilizada para consumo pelos moradores e a percepção da qualidade da água segundo os moradores. Os resultados são apresentados nas figuras 7 e 8, respectivamente.

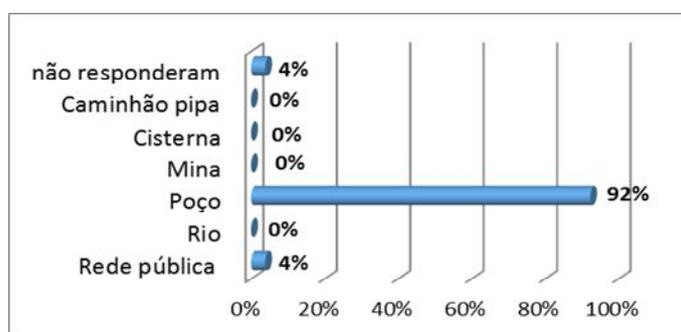


Figura 7. Origem da água utilizada para consumo - Fonte: Autores do trabalho.

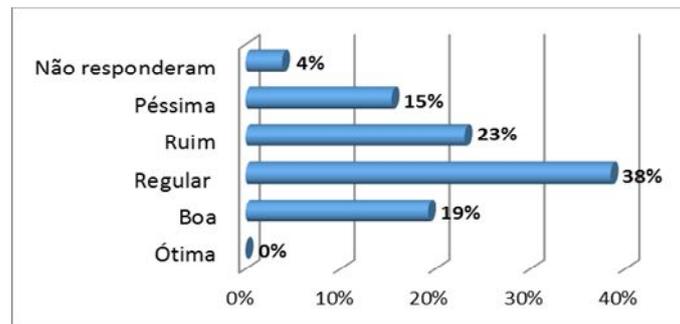


Figura 8. Classificação da qualidade da água segundo os moradores. Fonte: Autores do trabalho.

Os resultados do gráfico da figura 7 demonstra que 92% dos moradores utilizam água de poço para consumo humano. As águas subterrâneas possuem alto grau de qualidade (no que tange aos aspectos bacteriológicos), pois o próprio solo incumbe-se de purifica-las (OLIVEIRA e CARVALHO, 2004). Todavia, ressalta-se que a água de poço artesiano mesmo cristalina e aparentemente própria para o consumo, pode estar contaminada por microrganismos patogênicos (COLVARA, 2009). Apenas 4% dos moradores não responderam ao item pesquisado, e 4% dos moradores responderam utilizar rede pública, onde transportam água tratada pela Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA) em outro ponto da cidade a transportam por conta própria até a sua residência na comunidade Casa Branca. Destaca-se que este transporte não é caracterizado como rede pública, mas como solução alternativa individual de abastecimento de água para consumo humano.

O gráfico da figura 8 demonstra a classificação da qualidade da água segundo os moradores, no qual 38% classificaram como regular, 23% como ruim, 19% como boa, 15% como péssima, e 4% dos moradores não responderam ao item pesquisado. Neste item nenhum dos moradores entrevistados classificaram a água como de ótima qualidade, e este resultado pode estar associado a alguma alteração nos padrões organolépticos.

Posteriormente foi primordial saber sobre como os moradores classificam os seus hábitos de higiene e se realizam procedimentos com a água antes de utiliza-la para consumo. Os dados foram retratados nos gráficos 9 e 10, respectivamente.

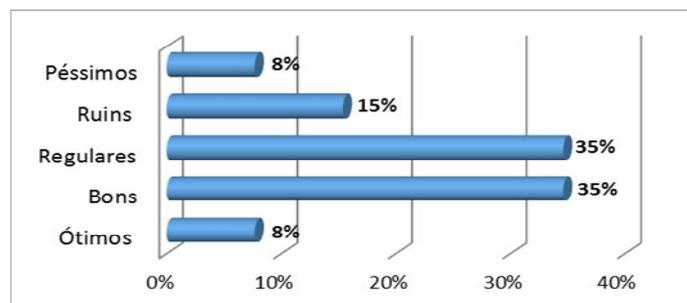


Figura 9. Classificação dos hábitos de higiene segundo os moradores. Fonte: Autores do trabalho.

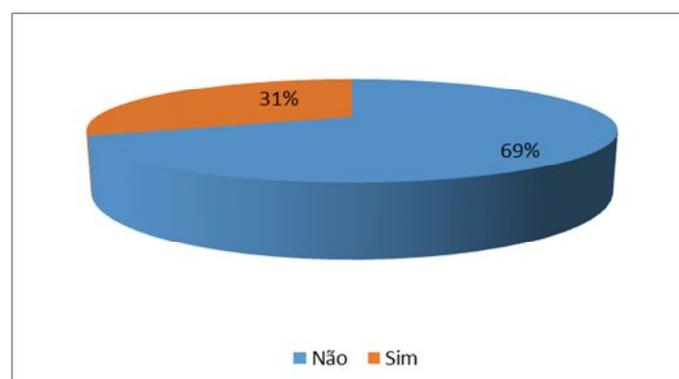


Figura 10. Costume de fazer procedimentos com a água antes de utiliza-la para consumo. Fonte: Autores do trabalho.

Também foi perguntado o que deveria ser feito para melhorar a qualidade da água, segundo a percepção dos moradores. Foram apresentadas 4 opções e que estão apresentadas na tabela 1.

Tabela 1. Melhorias possíveis na qualidade água segundo os moradores.

Pesquisados	Porcentagem	Justificativas
Não responderam	54%	-----
Responderam	46%	Tratamento avançado;
	0%	Tratamento de água e esgoto;
	0%	Retirada das fossas próximas ao poço de captação;
	0%	Perfuração de novos poços.

E possível identificar que algumas alternativas citadas pelos moradores são inviáveis devido ao custo e a distância para implantação, a perfuração de um novo poço só terá eficiência caso todos os moradores adotem modelos de fossas que não venha gerar contaminação das águas subterrâneas priorizando a perfuração longe das habitações, protegendo o poço com construções de alvenaria e perfurando-o na parte mais alta do terreno. Recomenda-se que o poço tenha pelo menos de 40 m a 50 m de profundidade e que penetre no máximo 7 m no lençol freático (OLIVEIRA e CARVALHO, 2004).

Já para alguns parâmetros indicadores de qualidade da água, os resultados estão descritos na tabela 2. Devido a escassez hídrica, não houve coleta de amostras no ponto 1, que compreende o manancial superficial. Tal fato se deve a interrupção do fluxo durante o período de coleta das amostras.

Tabela 2. Resultados das análises de água

Pontos	Local de coleta	de DATA	pH	Condutividade/ μ S	Coliformes Totais (NMP/100 ml)	<i>E.Coli</i> (NMP/100 ml)
PONTO 01	Manancial superficial	25/10/2016	-	-	-----	-----
PONTO 02	Reservatório	25/10/2016	7,68	568,2	0,0	0,0
PONTO 03	Torneira	25/10/2016	7,89	569,4	8×10^0	0,0
PONTO 01	Manancial superficial	27/10/2016	-	-	-	-
PONTO 02	Reservatório	27/10/2016	7,40	526,8	0,0	0,0
PONTO 03	Torneira	27/10/2016	7,55	504,3	5×10^0	1×10^0
PONTO 01	Manancial superficial	03/11/2016	-	-	-	-
PONTO 02	Reservatório	03/11/2016	7,40	248,2	0,0	0,0
PONTO 03	Torneira	03/11/2016	8,33	548,3	0,0	$11,1 \times 10^0$

De acordo com SPERLING (2005) o pH representa a concentração de íons hidrogênio H^+ , dando uma indicação sobre a condição de acidez, neutralidade ou alcalinidade da água. Os valores de pH encontrados variam entre 7,40 e 7,89,

apresentando-se dentro dos padrões da portaria nº2914/2011, que recomenda pH na faixa de 6,0 a 9,5 (BRASIL, 2011). Os valores encontrados para condutividade elétrica variam entre 504,3 $\mu\text{S}/\text{cm}$ a 569,4 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Normalmente a condutividade elétrica de águas doces naturais é inferior 500 $\mu\text{S}/\text{cm}$, sendo que valores superiores podem indicar problemas de poluição (ANA, 2014). A portaria nº2914/2011 não expressa valores definidos para condutividade elétrica, porém os resultados encontrados são consideravelmente altos para águas utilizadas para o consumo humano, de acordo com a Funasa (2013).

Dentre as amostras coletadas, apenas o ponto nº 2 apresentou a presença de coliformes totais, podendo indicar a presença de fezes na água ou a existência de materiais orgânicos (solos e matéria orgânica em decomposição), contudo os coliformes totais possuem valor limitado, sua aplicação restringe-se praticamente à avaliação da qualidade da água tratada, na qual sua presença pode indicar falhas no tratamento, uma possível contaminação após o tratamento ou ainda a presença de nutrientes em excesso, por exemplo, nos reservatórios ou nas redes de distribuição (FUNASA, 2014, p.107).

As amostras coletadas indicaram a presença de *E.coli* apenas no ponto nº 2 indicando a contaminação por fezes humanas e conseqüentemente estando fora dos padrões de potabilidade estabelecidos pela portaria de qualidade da água (BRASIL, 2011). A *E. coli* é a principal bactéria do grupo de coliformes fecais e a única que dá garantia de contaminação exclusivamente fecal (SPERLING, 2005). Não houve contaminação no ponto 2 (reservatório), o que permite inferir que a contaminação tanto por coliformes totais e *E.coli* pode estar presentes no trajeto da tubulação que conduz a água para a residência ou na caixa d'água, podendo estar associada a falta de manutenção dos canos ou da limpeza adequada da caixa d'água.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados demonstraram que a comunidade de Casa Branca possui um déficit nos pilares que compõem a área de saneamento básico, sendo que a população conta apenas com meios paliativos para contornar os problemas de natureza sanitária.

As condições sanitárias também são afetadas pela falta de trabalhos de educação ambiental, tornando a população desassistida e vulnerável a problemas de contaminação por esgotos.

Os valores encontrados de pH estão em conformidade com a legislação, mas com relação à condutividade elétrica os valores obtidos são consideravelmente altos, podendo indicar a predominância de algum material rochoso ou ambiente contaminado devido o grande número de fossas negras encontradas próximas ao poço de captação de água subterrânea. A presença de *E.coli* no ponto 3 (torneira) demonstra que a baixa renda e a escolaridade podem influenciar nos hábitos de higiene dos moradores aumentando o risco de contaminação devido a falta de instrução sobre procedimentos básicos de limpeza do reservatório da residência.

Assim recomenda-se como tentativa de minimizar os problemas de saneamento básico na comunidade Casa Branca, a regularização das fossas negras, a coleta periódica dos resíduos sólidos, outra fonte para captação de água para abastecimento e a intervenção de órgãos públicos para fins de educação ambiental com foco em boas práticas de higiene.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ANA - Agência Nacional das Águas. **PARÂMETROS DE QUALIDADE DE ÁGUA**. Disponível em: < <http://capacitacao.ana.gov.br/Lists/cursos/Anexos/Attachments/32/Par%C3%A2metros.pdf> >. Acesso em: 24 de ago.2016.
2. BRAGA, B; HESPANHOL, I; CONEJO, J.G. L; MIERZWA. J.C; BARROS, M.T. L; SPENCER, M; PORTO, M; NUCCI, N. **Introdução à engenharia ambiental** -2ªed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.
3. BRASIL. **Lei Federal nº 12.305 de 2 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 e dá outras providências. [Diário Oficial da República Federativa do Brasil].Disponível em: < <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=636> >. Acesso em: 16 jun.2016.
4. BRASIL. **Lei no 11.445, de 05 de janeiro de 2007**. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6. 766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de

- 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato20072010/2007/lei/111445.htm >. Acesso em: 15 de jun.2016.
5. COLVARA, J.G; LIMA, A.S; SILVA, W.P **Avaliação da contaminação de água subterrânea em poços artesianos no sul do Rio Grande do Sul.** Disponível em: < http://bjft.ital.sp.gov.br/artigos/especiais/especial_2009/v11_edesp_03.pdf >. Acesso em: 17 de ago.2016.
 6. FUNASA. Fundação Nacional de Saúde. **Resíduos sólidos e a saúde da comunidade: informações técnicas sobre a interrelação saúde, meio ambiente e resíduos sólidos.** Disponível em:< http://www.funasa.gov.br/site/wp-content/files_mf/cart_res_sol_2.pdf >. Acesso em: 15 de ago.2016.
 7. FUNASA. Fundação Nacional de Saúde. **Manual de controle da qualidade da água para técnicos que trabalham em ETAS / Ministério da Saúde, Fundação Nacional de Saúde.** – Brasília: Funasa, 2014. 112p. Disponível em: < http://www.funasa.gov.br/site/wp-content/files_mf/manualcont_quali_agua_tecnicos_trab_emetas.pdf >. Acesso em: 11 jun.2016.
 8. GIL, A.C. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** Ed. São Paulo: Atlas, 2008.
 9. KOBAYAMA. M; MOTA. A.A; CORSEUIL. C. W. **Recursos hídricos e saneamento.** 1ª ed. Curitiba: Organic Trading, 2008.
 10. OLIVEIRA, M.V. C; CARVALHO, A.R. **Princípios básicos do Saneamento do meio.** 4ª. Ed – São Paulo: Editora Senac, 2004. 211p.
 11. PEREIRA, A.C. **O saneamento em comunidades isoladas no município de Itapetininga (SP).** Monografia apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Especialista na Pós Graduação em Gestão Pública Municipal, Modalidade de Ensino a Distância, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR – *Campus* Curitiba, 2013.
 12. SPERLING, V.M. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos** -3ª. Ed.- Belo Horizonte: Departamento de Engenharia e Ambiental; Universidade Federal de Minas Gerais. 457p. 2005.
 13. VIDIGAL, C.H.M. **ANÁLISE DA INFLUÊNCIA DO SANEAMENTO BÁSICO NA SAÚDE DA POPULAÇÃO DO MUNICÍPIO DE BARBACENA – MG.** Trabalho Final de Curso apresentado ao Colegiado do Curso de Engenharia Ambiental e Sanitária da Universidade Federal de Juiz de Fora, como requisito parcial à obtenção do título de Engenheiro Sanitarista e Ambiental, 2015. Disponível em: < http://www.ufjf.br/engsanitariaeambiental/files/2014/02/TFC_Carlos_Henrique_Moreira_Vidigal.pdf >. Acesso em: 24 de ago.2016.