

I-270 - CONDIÇÕES SANITÁRIAS DOS SISTEMAS ALTERNATIVOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA REGIÃO DE DUAS BOCAS EM CARIACICA (ES)

Jeferson Monteiro do Nascimento⁽¹⁾

Engenheiro Sanitarista e Ambiental pelo Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes).

Sara Ramos da Silva⁽²⁾

Engenheira Civil pela Universidade Federal do Espírito Santo (UFES). Engenheira de Saúde Pública pela Escola Nacional de Saúde Pública (ENSP/FIOCRUZ). Mestre em Engenharia Ambiental pela Universidade Federal do Espírito Santo (UFES). Doutora em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Professora Titular da Coordenadoria de Engenharia Sanitária e Ambiental do Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes).

Marluce Martins de Aguiar⁽³⁾

Engenheira Civil pela Universidade Federal do Espírito Santo (UFES). Engenheira de Saúde Pública pela Escola Nacional de Saúde Pública (ENSP/FIOCRUZ). Mestre em Engenharia Ambiental pela Universidade Federal do Espírito Santo (UFES). Doutora em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Professora Titular da Coordenadoria de Engenharia Sanitária e Ambiental do Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes).

Endereço⁽¹⁾: Rua João Rodrigues Filho, 09 - Cariacica – Centro - ES - CEP: 29156-035 - Brasil - Tel: (27) 9 9798-9496 e-mail: jeferson_engenheirosa@yahoo.com.br

RESUMO

As dificuldades de acesso a qualquer fonte de água potável ainda se constitui como desafio e uma realidade para milhares de famílias localizadas em áreas rurais, em especial aquelas de baixa renda. Esta pesquisa teve como objetivo analisar as condições sanitárias dos Sistemas Alternativos de Abastecimento de Água na região rural do município de Cariacica - Duas Bocas - ES, como forma de contribuir para a melhoria da qualidade de vida das famílias abastecidas por esses sistemas. Foram realizadas visitas a 17 propriedades rurais com a aplicação de questionários. Buscou-se informações sobre o tipo de abastecimento de água e características relativas à localização, estrutura física, tipo de captação, armazenamento, manuseio, tipo de tratamento, condições das canalizações. Também foram levantadas percepções de moradores dessas propriedades em relação à qualidade da água consumida e às medidas adotadas para melhorar ou preservar a qualidade da água consumida. Foram identificados 7 sistemas alternativos de água. Foram coletadas amostras de água desses Sistemas para análise dos parâmetros físicos, químicos e microbiológicos (pH, cor e turbidez, coliformes totais e termotolerantes). As amostras foram colhidas diretamente das fontes e encaminhadas para a Companhia Espírito Santense de Saneamento para análise (microbiológicas e físico-químicas). Os resultados das amostras de água obtidos foram comparados à legislação brasileira vigente de potabilidade da água do Ministério da Saúde, e mostraram positividade tanto para Coliformes Totais quanto para *Escherichia coli*. A presença de coliformes totais em 100% das amostras de água indica que as mesmas são inadequadas ao consumo humano. Ainda mais preocupante é a presença de *E.coli* em 85,71% das amostras de água, indicando a possibilidade da presença de outras bactérias patogênicas, bem como vírus, protozoários e fungos provenientes de contato com material fecal. A água utilizada na propriedade rural foi considerada um importante fator de risco à saúde dos moradores que a utilizam. A adoção de medidas preventivas, visando à preservação das fontes de água, são as ferramentas necessárias para evitar consideravelmente o risco de ocorrência de enfermidades de veiculação hídrica.

PALAVRAS-CHAVE: Sistemas Alternativos, Qualidade da água, Saneamento Rural, Riscos à Saúde.

INTRODUÇÃO

A garantia de uma água de boa qualidade e em quantidade suficiente é requisito essencial para a proteção da saúde pública. Assim, evitar a contaminação em todo sistema de abastecimento de água, com medidas educativas e de segurança deve ser assegurado por meio de políticas públicas.

As dificuldades de acesso a qualquer fonte de água potável ainda se constitui desafio e uma realidade para milhares de famílias localizadas em áreas rurais, em especial aquelas de baixa renda (GONÇALVES; LIMA, 2011). Segundo os dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios – PNAD (IBGE, 2010), apenas 33,2% dos domicílios nas áreas rurais estão ligados a redes de abastecimento de água com ou sem canalização interna. No restante dos domicílios rurais 66,8%, a população capta água de chafarizes e poços protegidos ou não, diretamente de cursos de água sem nenhum tratamento ou de outras fontes alternativas geralmente inadequadas para o consumo humano.

Tendo em vista a situação relatada, esse cenário contribui diretamente para o aparecimento de doenças de veiculação hídrica, parasitoses intestinais e diarreias, as quais são responsáveis para a elevação da taxa de mortalidade infantil, que persistem pela negligência existente com a população rural, no que diz respeito às condições de captação e uso da água, quando comparada com as residências nos centros urbanos (ROCHA *et al.*, 2006). Marinho e Santos (2011) afirmam que a água é veículo de transmissão de diversas doenças, sendo responsável por altos índices de mortalidade infantil em regiões onde sua acessibilidade é difícil, quando a disponibilidade também é precária ou quando manuseada sem os cuidados de higiene, ou ainda quando se encontra em estado de contaminação.

Neste estudo teve-se como objetivo realizar o diagnóstico das Condições Sanitárias dos Sistemas Alternativos de Abastecimento de Água da região de Duas Bocas em Cariacica (ES).

MATERIAIS E MÉTODOS

ASPECTOS ÉTICOS

A pesquisa foi submetida e aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa atendendo à Resolução n. 466, de 12 de dezembro de 2012 do Conselho Nacional de Saúde (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2012) que trata dos aspectos éticos da pesquisa envolvendo seres humanos.

CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo compreende o bairro de Duas Bocas, localizado na região rural do município de Cariacica a 27 km da capital do Espírito Santo com população atual de aproximadamente 202 pessoas¹. O local de estudo está situado próximo à Represa de Duas Bocas (Estação de tratamento de água – ETA, da Companhia Espírito Santense de Saneamento - Cesan), construída nos anos de 1949 a 1954 e inaugurada pelo presidente Getúlio Vargas, com área de 51 hectares, localizada dentro da Zona Núcleo da Reserva Biológica de Duas Bocas, garantindo o abastecimento de água de toda a região da Grande Vitória por vários anos. Atualmente, supre a necessidade de água em 25% do município de Cariacica, aproximadamente (NOVELLI, 2010). A figura 1 mostra a localização da Reserva Biológica de Duas Bocas.

¹ Dado obtido em levantamento de campo realizado pelos alunos Jeferson Monteiro do Nascimento e André Luiz Barbosa em cumprimento à disciplina de Abastecimento de Água I no período de fevereiro a março de 2014.

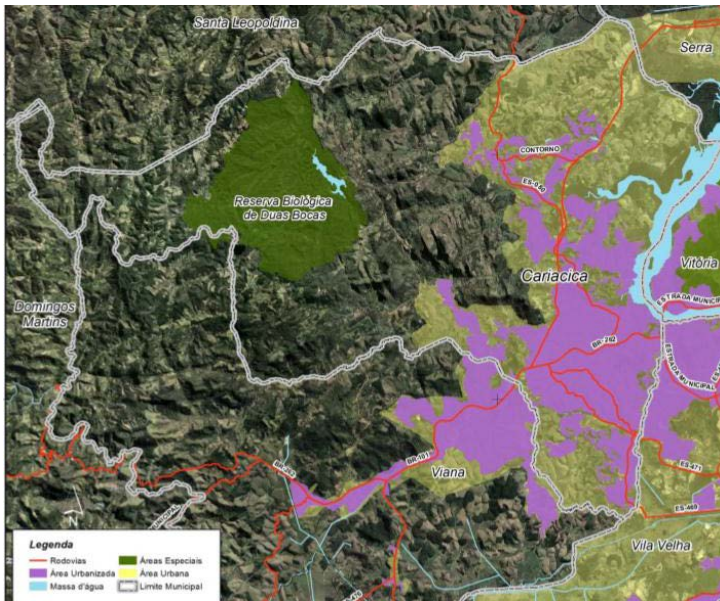


Figura 1 – Localização da Reserva Biológica de Duas Bocas

Fonte: INSTITUTO JONES DOS SANTOS NEVES (2011).

COLETA DE DADOS

Foram realizadas visitas em 17 Sistemas Alternativos de Abastecimento de Água (SAAA) de propriedades rurais, no bairro Duas Bocas, situado no município de Cariacica (ES). Foi elaborado um questionário para obtenção de informações sobre os SAAA e levantamento de opiniões de moradores sobre a qualidade da água consumida e aplicado nos dias 01, 09 e 24 do mês de maio de 2015. O questionário foi submetido a um pré-teste para eventuais ajustes quanto à adequação dos termos e/ou complementações. Antes da aplicação do questionário foi lido e assinado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa. Em relação aos SAAA, foram levantadas informações sobre os tipos de abastecimento de água e as características relativas à localização, estrutura física, tipo de captação, armazenamento, tipo de tratamento, condições das canalizações e manuseio. Buscou-se opiniões de moradores sobre a qualidade da água consumida e os cuidados observados por esses para obtenção e preservação da qualidade da água. Nessa etapa foram realizados registros fotográficos para documentação das condições sanitárias dos Sistemas.

Durante as visitas foram coletadas amostras de água dos SAAA para análise dos parâmetros físicos, químicos e microbiológicos (pH, cor e turbidez, coliformes totais e termotolerantes). As coletas foram realizadas no período de chuva do ano, nos dias 1 e 6 de junho de 2015.

ANÁLISE DE DADOS

As amostras coletadas foram identificadas, preservadas e transportadas ao Laboratório da Cesan. Para análises de cor, turbidez e pH da água foram utilizados os seguintes aparelhos, respectivamente: colorímetro, turbidímetro e pHmetro. As análises microbiológicas foram realizadas utilizando-se método Colilert para coliformes totais e *E. coli*. Os procedimentos para coleta, transporte, preservação e análise das amostras de água obedeceram às recomendações e normas do *Standard Methods for Examination of Water and Wastewater* (AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION, 2005). Os resultados das análises laboratoriais foram comparados às diretrizes da Portaria n. 2.419/2011 (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2011) que dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.

Com as informações obtidas nos questionários, acrescentadas às observações e registros fotográficos foram identificados os possíveis riscos à saúde decorrentes do uso da água. A análise dos dados foi feita a partir dos dados alimentados em planilha do Excel com o apoio de estatística descritiva. Os dados organizados em tabelas, quadros e gráficos facilitaram a interpretação dos resultados apoiados no referencial teórico.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O bairro de Duas Bocas é formado por 20 residências com uma média de quatro moradores por domicílio. Os questionários foram aplicados a moradores de 17 casas, que utilizam águas de diferentes poços e nascentes. O número de SAAA e de coletas de amostras de água foram obtidos com base no total cadastrado e corresponde a sete SAAA (poços e nascentes). A tabela 1 mostra o número de sistemas alternativos encontrados correlacionados com o tipo de fonte, o número de residências e moradores.

Tabela 1: Números de sistemas alternativos encontrados correlacionados com o tipo de fonte, número de residências e seus respectivos moradores.

Sistemas	Fontes	Nº de Residências	Nº de Moradores
Individual 1	Poço 1	1	4
Individual 2	Poço 2	1	5
Coletivo 1	Nascente 1	4	10
Coletivo 2	Nascente 2	3	13
Coletivo 3	Nascente 3	3	13
Individual 3	Nascente 4	1	4
Coletivo 4	Nascente 5	4	19

Fonte: Elaborado por Jeferson Monteiro do Nascimento (2015).

Na avaliação feita por meio do questionário constatou-se que todos os participantes da pesquisa consideravam a água das propriedades de boa qualidade. Foi observada ausência de qualquer tipo de tratamento nos SAAA e apenas 6/17 das residências utilizavam filtros de barro ou purificadores de água acoplados à torneira da cozinha. Entretanto, os resultados apresentados na tabela 2 diferem do conceito dos moradores em relação a qualidade da água, uma vez que todas as amostras de água das fontes (nascentes e poços) apresentaram valores fora dos padrões microbiológicos de potabilidade (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2011).

Tabela 2 - Resultados das análises da água coletadas diretamente das fontes de abastecimento.

Data	Hora	Sistema	Coliformes totais PA/ 100 mL	Cor Aparente UC	<i>E. coli</i> PA/100 mL	pH	Turbidez NTU
01/06/15	12:34	Poço 1	Presente	<5	Presente	6,63	1,00
01/06/15	13:00	Poço 2	Presente	<5	Ausente	5,43	1,40
01/06/15	13:10	Nascente 1	Presente	<5	Presente	5,46	0,85
08/06/15	13:57	Nascente 2	Presente	75	Presente	6,64	20
08/06/15	14:05	Nascente 3	Presente	23	Presente	5,68	5,10
08/06/15	14:17	Nascente 4	Presente	20	Presente	6,36	5,95
08/06/15	14:25	Nascente 5	Presente	<5	Presente	6,20	1,00

Fonte: CESAN (2015).

De acordo com os resultados obtidos, verificou-se que todas as amostras coletadas estavam em desacordo com o padrão microbiológico de potabilidade da água para consumo humano estabelecido pela legislação brasileira que prevê a ausência de Coliformes totais e de *Escherichia coli* em 100ml de amostra (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2011).

Observou-se que 6/7 das fontes de abastecimento de água (poços e nascentes) não possuíam qualquer tipo de proteção. Kravitz e colaboradores (1990), citado por Amaral e colaboradores (2003), ressaltam que a proteção das fontes de abastecimento pode preservar a qualidade da água no meio rural onde a desinfecção não é realizada, sendo que cada fator de proteção tem sua importância, e a ausência de um deles já é um grande motivo de preocupação. Importante ressaltar que de acordo com a Portaria n. 2914/2011 “Toda água para consumo humano, fornecida coletivamente, deverá passar por processo de desinfecção ou cloração e “As águas

provenientes de manancial superficial devem ser submetidas a processo de filtração” (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2011).

Aproximadamente 7/17 das residências não possuíam reservatórios domiciliares de água. Foi observado o uso de tubulações antigas, em condições precárias. As condições de transporte e de armazenagem de água afetam sua qualidade, oferecendo riscos à saúde da população (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2014).

Informações obtidas nas entrevistas revelaram o uso de agrotóxico nas plantações de bananas na Região. Valias e colegas (2002) afirmam que a contaminação de poços e nascentes no meio rural é causada, principalmente, pelo uso intensivo e desordenado de insumos químicos na agricultura.

Também foi observada a presença de animais domésticos ao redor das fontes de abastecimento. Segundo Valias e colegas (2002) a contaminação da água nas propriedades rurais pode ocorrer por meio da disposição inadequada de resíduos orgânicos oriundos de atividades humana e animal, propiciando maior possibilidade de contaminação da água.

CONCLUSÕES/RECOMENDAÇÕES

A água utilizada nessa região rural é um fator de risco à saúde dos moradores que a utilizam. A identificação de coliformes totais em todas as amostras de água indica que as mesmas são impróprias ao consumo humano de acordo com a legislação vigente. Ainda mais preocupante é a presença de *E.coli* (indicador de poluição por fezes de animais de sangue quente), indicando a possibilidade da presença de outras bactérias patogênicas, bem como vírus, protozoários e fungos provenientes de contato com material fecal. Isso se deve provavelmente à presença de animais nas nascentes, associado às condições precárias da captação da água, tubulações antigas, ausência de proteção e preservação das fontes de água.

É importante ressaltar que também representam fatores de riscos as formas e condições de transporte e armazenamento da água, o uso indiscriminado de agrotóxico próximo à localidade, a ausência de qualquer tipo de tratamento e construções irregulares de poços.

Sendo assim, torna-se necessário propor melhorias para esses Sistemas estudados e a realização de estudos que busquem a proposição de medidas de melhorias dos SAAA como forma de evitar o consumo de água fora dos padrões de potabilidade que podem acarretar diversas doenças a ele associados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. *Standard Methods for Examination of Water and Wastewater*. Washington: Water Environment Federation, 2005.
2. BRASIL. *Lei n.º 11.445*, de 05 de janeiro de 2007. Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico, 2011.
3. GONÇALVES, B. V.; LIMA, L. C. S. *Aplicação de análise multicritério para o planejamento de investimentos em comunidades de pequeno porte no estado do Espírito Santo*. 2004, 141 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Tecnologia em Saneamento Ambiental) – Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Espírito Santo, Espírito Santo, 2011.
4. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). IBGE: *Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio*. 2010. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/pesquisas/pesquisa_resultados.php?id_pesquisa=40>. Acesso em: 27 fev. 2014.
5. INSTITUTO JONES DOS SANTOS NEVES (IJSN). *Síntese dos Indicadores Sociais do Espírito Santo - 2011*. Governo do estado do Espírito Santo. 2011. Disponível em: < <http://www.ijsn.es.gov.br/artigos/4453-sintese-dos-indicadores-sociais-do-espírito-santo-pnad-2014> >. Acesso em: 11 maio 2016.
6. MARINHO, L. S.; SANTOS, C. A. G. Diagnóstico do Setor de Abastecimento de Água em Áreas Rurais no Estado da Paraíba. *Documentos Técnico-Científicos*, Paraíba, Brasil, v. 42, n. 4, p. 861-871, out/dez. 2011.

7. MINISTÉRIO A SAÚDE. Portaria n. 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*, Poder Executivo, Brasília, DF, 14 de dezembro de 2011, n. 239, Seção 1, p. 39/46.
8. _____. Conselho Nacional de Saúde. *Resolução nº. 466 de 12 de dezembro de 2012*. Aprova as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. Brasília, 2012.
9. _____. Fundação Nacional de Saúde. *Saneamento Rural*. Brasília: Funasa, 2014. Disponível em: <<http://www.funasa.gov.br/site/engenharia-de-saude-publica-2/saneamento-rural/>>. Acesso em: 20 abr. 2014.
10. MONTEIRO, J. Melhorias nos sistemas alternativos de abastecimento de água em área rural: Estudo de caso em duas bocas, Cariacica -ES.
11. NOVELLI, F. Z. A Reserva Biológica de Duas Bocas e seus vínculos à história da conservação no Espírito Santo. *Natureza Online*, Vitória, v. 8, n. 2, p.57-59, jan. 2010.
12. ROCHA, C.M.B.M.; RODRIGUES, L.S.; COSTA, C.C.; OLIVEIRA, P.R.; SILVA, I.J.; JESUS, E.F.M.; ROLIM, R.G. (2006) Avaliação da qualidade da água e percepção higiênico-sanitária na área rural de Lavras, Minas Gerais, Brasil, 1999-2000. *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v. 22, n. 9, p. 1967-1978.
13. STUKEL, T. A.; GREENBERG, E. R.; DAIN, B. J.; REED, F.C.; JACOBS, N. J. A longitudinal study of rainfall and coliform contamination in small community drinking water supplies. *Environ Sci Technol*, v. 24, p. 71-76, 1990 apud AMARAL et al.. Água de consumo humano como fator de risco à saúde em propriedades rurais. *Revista de Saúde Pública*, São Paulo, Brasil, v. 37, n. 4, p. 510-514, 2003.
14. VALIAS, A. P. G. S.; ROQUETO, M. A.; HORNINK, D.G.; KOROIVA, E.H.; VIEIRA, F. C.; ROSA, G. M.; SILVA, M.A.M.L. Avaliação da qualidade microbiológica de águas de poços rasos e de nascentes de propriedades rurais do município de São João da Boa Vista – São Paulo. *Ar. ciên. vet. zool*. UNIPAR, v. 5, n. 1, p. 21-28, 2002.