



I-083 - ALGODÃO COMO MEIO FILTRANTE NA REDUÇÃO DE TURBIDEZ

Mirene Augusta de Andrade Moraes ⁽¹⁾

Graduada em Engenharia Civil pela Universidade Federal de Minas Gerais.

Joel Paporo Inrebo ⁽²⁾

Graduado em Engenharia Rural pela Universidade Eduardo Mondlane.

Endereço⁽¹⁾: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, Universidade Federal de Minas Gerais, Av. Antônio Carlos nº 6627, Escola de Engenharia – Bloco 1, 4º andar – Bairro Pampulha, Belo Horizonte/MG, CEP: 31270-901, Brasil. e-mail: moraes.mirene@gmail.com

RESUMO

Os quilombolas de Bom Jardim da Prata associam práticas de agricultura e de pecuária com a migração sazonal. Apesar da proximidade com os vários rios que delimitam ou cortam o território quilombola, a poluição do Rio São Francisco tem comprometido a água em qualidade para consumo humano e produção de alimentos. A falta de água tratada pode ser principal causa do alto predomínio de giardíase e amebíase na população do Quilombo. Na tentativa de melhorar a qualidade da água consumida, coá-la utilizando tecidos ou coadores feitos de pano é uma técnica realizada por pouco mais de 20% das famílias pesquisadas na comunidade de Lagedo, um dos núcleos do Quilombo Bom Jardim da Prata. A primeira etapa deste trabalho teve como propósito o acompanhamento do parâmetro turbidez durante o processo de filtração para três diferentes meio filtrantes: coador de flanela 100% algodão, flanela 100% algodão e algodão puro hidrófilo vendido no comércio. Sem o uso de coagulante, nenhum dos meios filtrantes em estudo se mostra possível seu emprego por si só a luz da legislação vigente quanto ao parâmetro turbidez. O filtro de algodão puro com adição de sulfato de alumínio foi o que obteve melhor resultado e é o que apresentou menor velocidade de filtração. Na segunda etapa, testou-se o meio filtrante de algodão conjugado com coagulação para água bruta de 50 (água tipo I) e 525 uT (água tipo II). A mediana dos valores de turbidez para a água tipo II foi inferior a 1,0uT e para a água tipo I, inferior a 0,5uT, indicando remoção superior a 99,8% e 99,0% respectivamente. Com referencia a água tipo I, notou-se que todos os valores medidos não *outliers* estão abaixo de 1,0uT. A terceira etapa firmou-se do monitoramento de patógenos. A média das amostras de água efluente recolhidas exibiram tímidos valores de remoção: 0,58 unidades logarítmicas de remoção para coliformes totais e 0,32 para *E.coli*. Este estudo, por fim, propõe o algodão como um novo material para estudo na composição dos filtros e que deste modo, deve ser mais bem testado e avaliado.

PALAVRAS CHAVES: Comunidades rurais, elevada turbidez, filtração em tecido, meio filtrante de algodão.

INTRODUÇÃO

O semiárido é caracterizado como área de intensos problemas no país, dado o atraso econômico, social e político, e a ocorrência de secas e estiagens. Este espaço concentra a maior parcela da população rural brasileira pobre e extremamente pobre. Sendo assim, o Governo Federal tem travado ações na região na tentativa de promover o crescimento econômico e a diminuição das desigualdades (BRASIL, 2005; BUAINAIN, 2013).

O abastecimento de água apropriado é um desafio em áreas rurais e pequenas sociedades. Estas comunidades são notavelmente heterogêneas e estão distribuídas de forma variada em todo o território brasileiro. Por isso, soluções tecnológicas referentes ao abastecimento de água e ao esgotamento sanitário devem respeitar as peculiaridades destas sociedades que possuem aspectos histórico-culturais distintos, serem condizentes com as realidades locais e buscarem a participação social para a garantia de melhores condições de vida e um futuro saudável e promissor para estas populações (FUNASA, 2014). Saunders e Warford (1983) defendem que o investidor precisa desenvolver um sistema menos dispendioso e chamam a atenção que custos podem ser diminuídos, haja vista que comunidades rurais estão supostamente mais dispostas a contribuir com o seu trabalho na implantação de projetos do que a população urbana.



A comunidade de Lagedo, foco deste estudo, é um dos núcleos que compõem o Quilombo Bom Jardim da Prata. É uma coletividade ribeirinha, localizada às margens do Rio São Francisco na zona rural do município de São Francisco/MG. O município de São Francisco assim como todo o norte de Minas Gerais, possui população rural formada por remanescentes de Quilombos, e apesar de não fazer parte oficialmente do semiárido, avista-se um quadro semelhante e alarmante no território do Quilombo Bom Jardim da Prata.

Atualmente os quilombolas de Bom Jardim da Prata associam práticas de agricultura e de pecuária com a migração sazonal (ASSIS & ROCHA, 2009). Assis e Rocha (2009) chamam a atenção para conflitos centrais enfrentados pela comunidade, entre eles a carência alimentar. A coletividade tem encontrado obstáculos para garantir uma alimentação equilibrada e em quantidade suficiente. No presente, a maior parte dos alimentos consumidos é adquirida nos supermercados ou então é recebida via cestas básicas oferecidas por ONGs. Além disso, os moradores se encontram em situação de dependência da renda derivada da venda da força de trabalho em empresas agropecuárias. A ocupação do território quilombola por terceiros tem sido apontada como a principal causa de insegurança alimentar e nutricional de membros desta comunidade, pois tem provocado a desestruturação dos seus costumes de vida tradicional. O avanço do cercamento nessa região tem estimulado o isolamento, a redução da disponibilidade de terras para a produção de alimentos e a criação de animais, e a degradação ambiental com a derrubada de matas.

Agregado a isso, há ainda problemas no abastecimento de água. Apesar da proximidade com os vários rios que delimitam ou cortam o território quilombola, a poluição do Rio São Francisco tem comprometido a água em qualidade para consumo humano e produção de alimentos. A única fonte de água tratada é um carro pipa da Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA), que não atende a totalidade dos moradores desta coletividade (ASSIS & ROCHA, 2009). Segundo estudo de Souto *et al.* (2012), a falta de água tratada pode ser principal causa do alto predomínio de giardíase e amebíase na população do Quilombo.

Na tentativa de melhorar a qualidade da água consumida, coá-la utilizando tecidos ou coadores feitos de pano é uma técnica realizada por pouco mais de 20% das famílias pesquisadas na comunidade de Lagedo em diagnóstico realizado em julho de 2013. Considerando que nesta coletividade e em tantas outras comunidades rurais do semiárido mineiro e nas zonas de transição, onde existe a realidade de captar água de cursos d'água com turbidez elevada e a consumirem sem prévio tratamento, aliada a carência de fundos financeiros, a proposta principal deste trabalho é avaliar a potencialidade da filtração em tecidos produzidos a partir do algodão e no próprio algodão.

O algodão constituía a principal fonte de renda dos pequenos produtores e trabalhadores rurais em muitas áreas do semiárido nordestino (BRASIL, 2011). Quando há a falta deste produto, o agricultor familiar é submetido a levar ao mercado seu reduzido excedente da agricultura alimentar tradicional de sequeiro (milho, feijão e mandioca).

MATERIAIS E MÉTODOS

No diagnóstico realizado, contabilizou-se que 51,5% das famílias pesquisadas de Lagedo consomem água do Rio São Francisco. Na **Figura 1** é mostrada a curva de permanência no tempo dos valores de turbidez do Rio São Francisco obtidos trimestralmente de janeiro de 1997 a março de 2013 pelo Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM) no ponto da Estação SF027. A Estação SF027 é uma das estações fluviométricas que monitoram o Rio São Francisco e é o ponto monitorado pela instituição competente mais próximo de Lagedo. Analisando o gráfico, percebe-se que em mais de 50% do tempo a turbidez está abaixo de 50uT e em quase 100%, abaixo de 525uT.

A turbidez representa a concentração de partículas suspensas presentes na água e é o parâmetro preferencial de monitoramento de água bruta e tratada na maioria das Estações de Tratamento de Água (ETA's) devido a sua simplicidade e rapidez de determinação (LIBANIO, 2008). De acordo com Heller e Pádua (2006), a turbidez é um importante indicador sanitário, pois a sua remoção por filtração indica não apenas a eliminação de partículas inertes, mas também a potencial retirada de organismos patogênicos. Além disso, partículas em suspensão podem proteger microorganismos na ação de desinfecção, reduzindo assim sua eficiência (HELLER & PÁDUA, 2006; OMS, 2011). Em vista disso, as normas mundiais de qualidade da água vêm se tornando

cada vez mais restritivas quanto a este parâmetro (LIBANIO, 2008). A Portaria 2914 de 2011 do Ministério da Saúde determina que o valor máximo permitido para turbidez em filtração lenta é 1,0uT. Já a Organização Mundial da Saúde (OMS) recomenda que a turbidez em água potável seja inferior a 5,0uT.

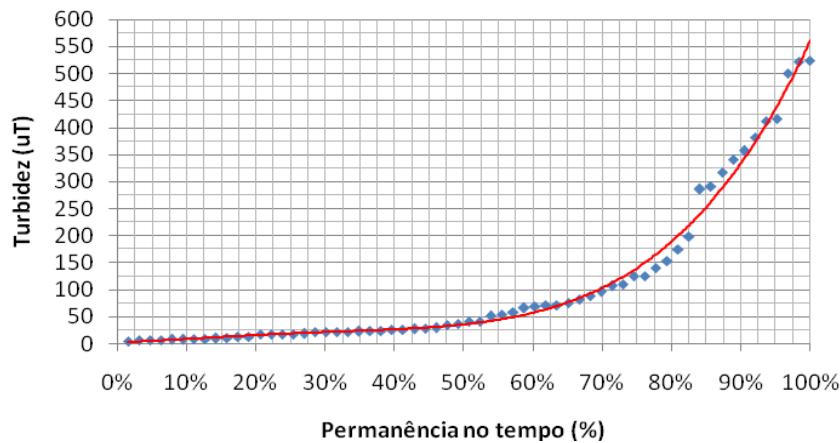


Figura 1: Valores de turbidez na Estação SF027 na permanência no tempo

O ensaio foi realizado nos laboratórios do Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental (DESA) da Universidade Federal de Minas Gerais. Um reservatório de pequena capacidade com orifício lateral foi alocado sobre o meio filtrante que lançava a água filtrada em um recipiente. O reservatório tem diâmetro de 5cm. Na busca de se obter resultados melhores, a velocidade de filtração foi baixa, fazendo-se possível pela reduzida vazão que escoava pelo orifício de pequena abertura. A vazão afluente ao filtro num espaço de tempo dt pode ser calculada pela equação:

$$Q = C_d \times S \times \sqrt{2 \times g \times h}$$

Onde C_d é o coeficiente de descarga, S é a área do orifício, g é a gravidade e h é a altura da lâmina d'água sobre o orifício.

PRIMEIRA ETAPA

Esta etapa teve como propósito o acompanhamento do parâmetro turbidez durante o processo de filtração nos meios filtrantes. Para este estudo foram utilizados três diferentes meio filtrantes:

- coador de flanela 100% algodão;
- flanela 100% algodão;
- algodão puro hidrófilo vendido no comércio (espessura da camada seca e desconfinada: 4cm).

Os meios filtrantes foram previamente umedecidos com água destilada para que houvesse sua saturação, evitando assim o tempo de encharcamento, que retém água nos poros, reduzindo a vazão.

A flanela utilizada foi dobrada para que a camada filtrante fosse duplicada.

A água bruta utilizada foi água sintética composta por água de torneira à qual foi adicionado caulim em massa suficiente para simular uma água de 50 uT (água tipo I). Mediu-se o pH e a temperatura.

Parte I Posicionou-se o meio filtrante, colocou-se 100mL de água bruta no reservatório, e então o cronômetro foi acionado. A coleta se iniciou passados 30 segundos e teve duração de 2 a 3 minutos. Depois de finalizada a coleta, a turbidez da água filtrada foi determinada e o volume efluente medido com a ajuda de uma proveta, fazendo-se possível assim, a estimativa da vazão média efluente. Foram feitas sete filtrações consecutivas com

cada meio filtrante que não foi lavado em nenhum momento. O pH e a temperatura da primeira e da última (sétima) amostra foram verificados.

A **Tabela 1** relaciona as especificações dos aparelhos usados para este.

Tabela 1: Aparelhos utilizados no ensaio

Parâmetro	Aparelho	Marca	Modelo	Unidade
Turbidez	Turbidímetro	Hach	2100N	uT
pH	pHmetro	MS Tecnopon Instrumentação	mPA210	--
Temperatura	Termômetro	MS Tecnopon Instrumentação	mPA210	°C

Parte II Os meios filtrantes foram substituídos por novos. Os passos realizados na *Parte I* foram repetidos com a adição do coagulante sulfato de alumínio na concentração de 10mg/L no reservatório e posterior agitação da solução.

SEGUNDA ETAPA

Optou-se por testar nesta etapa a eficiência do algodão puro em presença do coagulante sulfato de alumínio em água bruta de 525uT. O número 525 foi escolhido por ser um valor que cobre quase todo o tempo as medições de turbidez do Rio São Francisco na Estação SF027, conforme já observado na **Figura 1**.

A água bruta utilizada foi água sintética composta por água de torneira à qual foi adicionado caulim em massa suficiente para simular uma água de 525 uT (água tipo II). Mediu-se o pH e a temperatura.

Os procedimentos adotados foram os mesmos da *Parte II* da etapa anterior.

TERCEIRA ETAPA

Esta etapa firmou-se do monitoramento de parâmetro bacteriológicos. Foi coletada água bruta aduzida para a Estação de Tratamento de Água (ETA) Pureza, localizada no município de Itabira/MG. Embora Itabira esteja distante cerca de 110km de Belo Horizonte e pouco mais de 700km da comunidade de Lagedo, o local foi escolhido devido à facilidade de acesso a uma água bruta contaminada com patógenos, uma vez que o grupo de pesquisa, a qual os autores deste trabalho fazem parte, tem montado uma estação piloto da referida ETA. A origem da água bruta e o seu correto acondicionamento para análises de caracterização da qualidade da água são irrelevantes para este trabalho, pois interessa apenas a quantificação de coliformes da água afluyente ao meio filtrante, para cálculo posterior de eficiência de remoção.

A água bruta foi caracterizada quanto aos parâmetros turbidez, Coliformes Totais e *Escherichia coli*. O Número Mais Provável (NMP) de Coliformes Totais e *E. coli* foi determinado pela técnica do substrato definido - Colilert®. Essa é uma técnica rápida (resultados em 24h) e fácil de aplicar.

O meio filtrante novamente foi constituído por algodão comercial. O algodão foi posicionado, colocou-se 200mL de água bruta no reservatório. Optou-se por não fazer uso de nenhum coagulante, pois além de não ter sido realizado ensaio de *jar teste* para detectar a melhor dose, objetivou-se observar o comportamento do filtro atuando sozinho. A coleta foi realizada em pequenos sacos plásticos selados a vácuo, próprios para este tipo de coleta, sendo iniciada passados 10 segundos e com duração variável até completar pouco mais de 100mL. Depois de finalizada a coleta, determinou-se a turbidez, e o NMP de Coliformes Totais e *E. coli*/100mL efluente. A princípio foram programadas três filtrações consecutivas com o algodão utilizando a água do rio.

RESULTADOS

PRIMEIRA ETAPA

Os dados de valores de turbidez remanescente medidos em cada meio filtrante sem coagulante e com coagulante para a água tipo I (50uT) estão respectivamente representados no boxplot da **Figura 2**.

Os valores de pH e temperatura não tiveram grandes variações entre a água bruta e a água filtrada. O pH ficou dentro do intervalo 8,01 e 8,53, e a temperatura permaneceu entre 25,6 e 27,8 °C.

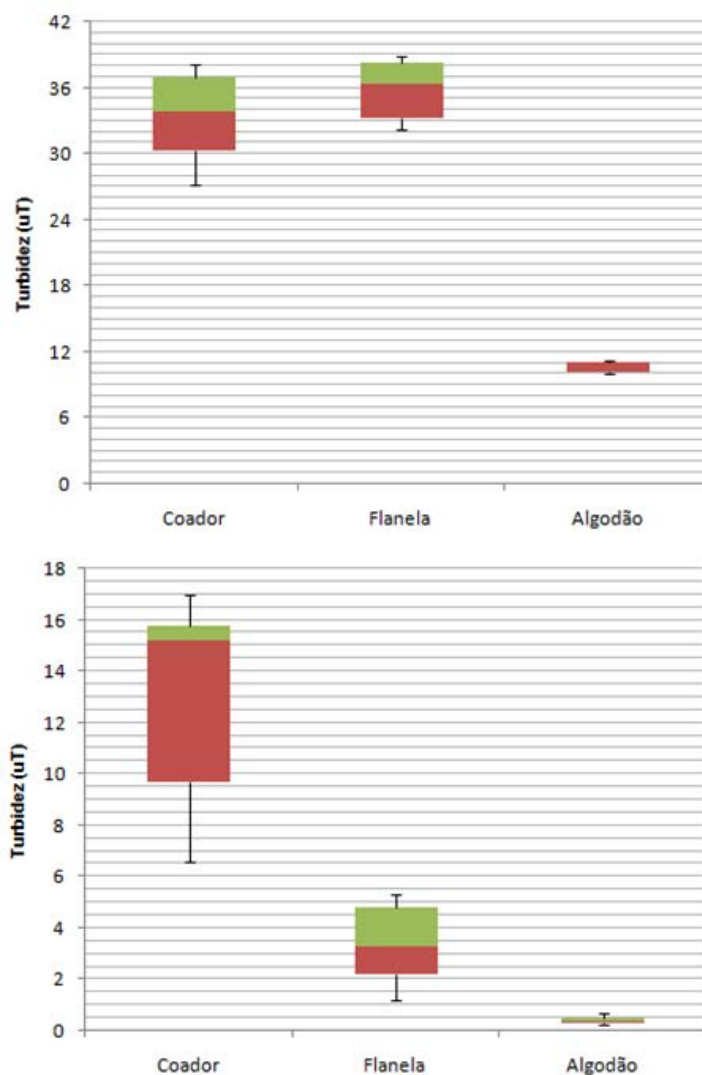


Figura 2. Boxplot turbidez remanescente para água tipo I. a) sem coagulante. b) com coagulante

As vazões mínimas, máximas e médias em cada meio filtrante com e sem o uso do sulfato de alumínio estão representadas na **Tabela 2**.

Atentando-se a **Tabela 2**, é possível reparar que nos três meio filtrantes, a vazão, como esperado, torna-se menor com o uso do coagulante. Isto se explica pelo fato de que com o acréscimo do sulfato de alumínio, mais partículas suspensas são filtradas e são, portanto, retiradas da água, diminuindo a velocidade de filtração e reduzindo a vazão. O exame da **Figura 2** permite dizer que o filtro de algodão puro foi o que obteve melhor resultado e é o que apresentou menor velocidade de filtração.

Observando a **Figura 2**, entende-se facilmente que sem adição de coagulante, embora a água filtrada apresente turbidez menor do que a água bruta, a regulamentação da Portaria 2914 do Ministério da Saúde não é atendida. Esta Portaria determina que o valor máximo de turbidez para filtração lenta seja de 1,0uT. Logo, sem o uso de coagulante, nenhum dos meios filtrantes em estudo se mostra possível seu emprego por si só a luz da legislação vigente quanto ao parâmetro turbidez.

Com a análise da **Figura 2**, conclui-se que de fato o coagulante na dose correta contribui bastante para a diminuição da turbidez nos três meios filtrantes em estudo. Contudo, repara-se que comparando o não uso de coagulante e o seu uso no coador e na flanela, a eficiência de remoção da flanela aumentou de modo mais proeminente do que a do coador. Contempla-se também que todo o terceiro quartil de turbidez da água filtrada com a flanela fazendo-se utilizar o sulfato de alumínio, exibe valores inferiores a 5uT que é o máximo aconselhado em água para consumo humano pela Organização Mundial de Saúde (OMS). Esta recomendação é seguida por muitos países da América Latina e da África. Entretanto, ainda sim, o coador e a flanela não atendem ao padrão de potabilidade brasileiro.

Tabela 2: Vazões efluentes

Meio filtrante	Coagulação	Vazão (mL/h)		
		mínima	máxima	média
Coador	Sem	1385	1708	1549
	Com	1200	1680	1311
Flanela	Sem	990	1110	1050
	Com	930	1200	1043
Algodão	Sem	990	1140	1037
	Com	740	860	809

SEGUNDA ETAPA

Os dados de valores de turbidez remanescente medidos com o uso do algodão puro e com acréscimo de coagulante para a água tipo I (50uT) e tipo II (525uT) estão ilustrados no boxplot da **Figura 3**.

É possível verificar com a **Figura 3** que o algodão puro se mostrou um bom filtro tanto para a água tipo I quanto para a água tipo II, desde que seja acrescentado o coagulante. A mediana dos valores de turbidez para a água tipo II é inferior a 1,0uT e para a água tipo I, inferior a 0,5uT, indicando remoção superior a 99,8% e 99,0% respectivamente. Com referência a água tipo I, nota-se que todos os valores medidos não *outliers* estão abaixo de 1,0uT.

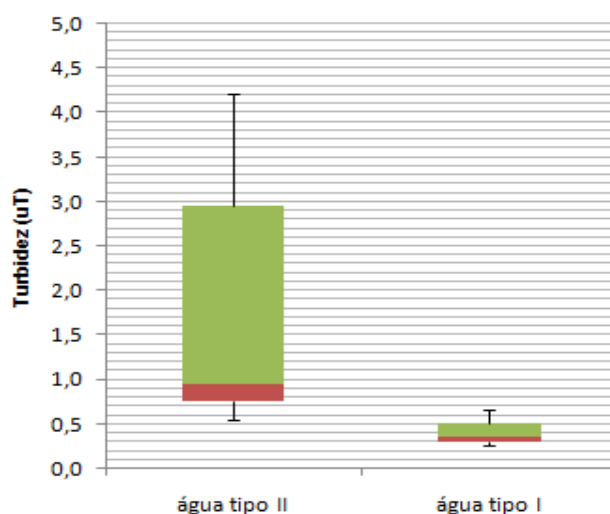


Figura 3. Boxplot turbidez remanescente da filtração pelo algodão e com adição de coagulante



TERCEIRA ETAPA

A turbidez medida da água afluenta ao filtro foi 23,7 uT, e a média das amostras de água efluente, 10,9 uT, significando remoção de 46%.

A contagem de Coliformes Totais e *E.coli* foi efetuada sem diluição e, portanto, limitada ao NMP/100mL = 2419,6, que é a capacidade máxima que fornece o método Colilert® para o líquido não diluído. Aferiu-se que para a água afluenta, o NMP de Coliformes Totais/100mL foi superior ao limite 2419,6. A contagem de *E. coli* indicou NMP/100mL = 56,5. A média das amostras recolhidas exibiram tímidos valores de remoção: 0,58 unidades logarítmicas de remoção para coliformes totais e 0,32 para *E.coli*.

CONCLUSÕES

Os resultados aqui obtidos são frutos da aplicação de velocidades pequenas. Logo, o modo real e prático como as pessoas fazem em suas casas, levaria a velocidades e vazões maiores. Neste caso, é provável supor que os resultados seriam ainda menos animadores para a filtração nos tecidos.

O algodão mostrou bons resultados, desde se fizer uso da coagulação. Entretanto, sabe-se da complicação eminente que o uso do coagulante sulfato de alumínio em comunidades rurais pode causar, seja pela dificuldade de se determinar a concentração correta para uso, seja pelo acesso a aquisição deste produto químico. Deste modo, cogitar a adoção de coagulantes alternativos tais como os coagulantes naturais, pode ser uma forma favorável de tornar sua aplicação possível.

Em outras condições de operação, como por exemplo, com uso de coagulante, melhores resultados de remoção de organismos patogênicos podem ser alcançados. Mas nas condições do presente ensaio, se faz necessária a desinfecção para a eliminação total dos microorganismos.

Como esta pesquisa dispôs de um volume pequeno de água filtrada e de reduzidas vazões, recomenda-se que estudos em maior escala utilizando o algodão puro aliado a algum coagulante sejam executados, a fim de atestar a sua potencialidade para a implantação em zonas rurais na busca da melhoria da qualidade da água consumida.

De mais a mais, este estudo propõe o algodão como um novo material para estudo na composição dos filtros e que deste modo, deve ser mais bem testado, trabalhado e avaliado, uma vez que o cultivo do algodoeiro é uma importante atividade agrícola no país (BRASIL, 2014). Aliado a isso, após a colmatação do meio filtrante, destinação adequada do filtro deve ser incorporada ao sistema.

Estimula-se igualmente a ampliação dos estudos de coagulantes naturais e de desinfecção alternativa, viabilizando assim, o tratamento de água domiciliar no meio rural.

Como forma de potabilizar a água em comunidades rurais e de carência financeira, Moraes *et al.* (2014) testemunharam que o filtro cerâmico doméstico na remoção de turbidez elevada conseguiu, sem a necessidade do uso de coagulante, atingir eficiência de remoção superior a 99% para turbidez igual a 500uT. Em todas as medições, alcançou-se um valor de turbidez remanescente inferior a 5uT, acatando o recomendado pela OMS. O filtro ainda serviu como auxílio no controle bacteriológico fornecido pela desinfecção. Além disso, é um produto de baixo custo (cerca de US\$ 42.00: US\$ 40.00 recipiente cerâmico + US\$ 2.00 meio filtrante) e de simples operação. Ressalta-se que o filtro doméstico está presente no programa de Melhoria Sanitárias Domiciliares da Fundação Nacional de Saúde (FUNASA), o qual tem por objetivo a redução dos problemas causados pela falta de saneamento domiciliar.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ASSIS, D. M. M; ROCHA, M. T. “Tirar a nossa essência da natureza”: Etnografia das práticas de trabalho e das estratégias nos espaços de trabalho da comunidade Quilombola Bom Jardim da Prata. Disponível em: <<http://www.congressods.com.br/segundo/images/trabalhos/populacoes/Daria%20Maria%20Martins%20Assis.pdf>>. Acesso em 24 out 2015.
2. BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Identificação e controle das principais doenças do algodoeiro. Campina Grande, 2014.
3. _____. Ministério da Integração Nacional. Nova Delimitação do Semi-Árido Brasileiro. 2005. Disponível em <<http://adcon.rn.gov.br/acervo/emater/doc/DOC00000000041645.PDF>>. Acesso em 24 set 2015.
4. _____. Ministério das Cidades. Plano Nacional de Saneamento Básico. 2013. 173p. Disponível em <http://www.sindaguamg.com.br/plansab/plansab_06-12-2013.pdf>. Acesso em 27.set.2014
5. _____. Ministério da Saúde. Portaria nº 2914/MS de 2011.
6. _____. Ministério da Saúde. Vigilância e controle da qualidade da água para consumo humano. Brasília. 2006. 212p. Disponível em <http://bvsm.s.saude.gov.br/bvs/publicacoes/vigilancia_controle_qualidade_agua.pdf>. Acesso em 22.jun.2014.
7. _____. Ministério do Meio Ambiente. Diagnóstico do macrozoneamento ecológico-econômico da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco. Brasília, 2011. 488 p.
8. BUAINAIN, Antônio Márcio; GARCIA, Junior Ruiz. **Desenvolvimento rural do semiárido brasileiro: transformações recentes, desafios e perspectivas.** *Confins* [Online], 19 | 2013, posto online no dia 12 nov 2013. Disponível em: <<https://confins.revues.org/8633?lang=pt>>. Acesso em 21 set 2014.
9. FUNASA. Saneamento Rural. Brasília, 2014. Disponível em: <<http://www.funasa.gov.br/site/engenharia-de-saude-publica-2/saneamento-rural/>>. Acesso em 24.mar.2014.
10. HELLER, L.; PÁDUA V. L. (org). Abastecimento de água para consumo humano. 2. ed., rev. e atual. Belo Horizonte: Editora UFMG, v.1. 2010.
11. LIBÂNIO, M. Fundamentos de qualidade e tratamento de água. 2.ed. Campinas, SP: Átomo. 2008. 444p.
12. MORAES M., *et al.* A eficiência do filtro cerâmico doméstico na remoção de turbidez elevada. In: 1er Congresso Interamericano de Agua Potable y Saneamiento Rural; 6 a 9 de agosto de 2014; Cuenca, Equador; 2014.
13. OMS. Guidelines for Drinking-water Quality. 4.ed. , Genebra, 2011.
14. SAUNDERS, Robert J.; WARFORD, Jeremy J. Abastecimento de água em pequenas comunidades: aspectos econômicos e políticos nos países em desenvolvimento. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental; [Brasília]: CODEVASF, 1983. 252p.
15. SOUTO, R. G., SANTO, L. R. E., RIBEIRO, F., ALMEIDA, J. M., & SILVEIRA, M. F. Avaliação das parasitoses intestinais e da esquistossomose hepática em uma comunidade quilombola, em São Francisco, MG. *Motricidade*, v.8, n. S2, p. 95, 2012.