



EFEITO DE DIFERENTES TRATAMENTOS NOS PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS DA ÁGUA DE RESERVATÓRIOS DO PROGRAMA CISTERNAS

MELO, I.A.¹; MOTA, E.A.R.¹; MOTA, D.C.¹; MAGALHÃES, V.A.¹; SOUZA, A.M.¹; SANTOS, A.F.S.²

¹Discente do curso de Engenharia Agrícola e Ambiental do IFNMG – *Campus* Januária; ²Docente do IFNMG – *Campus* Januária.

Introdução

A água é um bem precioso para todos os seres vivos, sem ela não existe vida no planeta terra. Sua importância se dá pela necessidade desse elemento nos processos vitais do corpo. Um ser humano pode sobreviver várias semanas sem comida, mas sem água somente alguns dias (Silva, 2013). Para o consumo adequado, a água deve seguir alguns critérios rigorosos, na qual estão inscritos na legislação Brasileira. De acordo com a Portaria 2.914/2011 do Ministério da Saúde, para ser considerada uma água potável, destinada ao consumo humano é fundamental que os parâmetros microbiológicos, físicos, químicos e radioativos atendam ao padrão de potabilidade e não ofereçam riscos à saúde.

A região semiárida é caracterizada, principalmente, pela escassez de água, resultante da incidência de chuvas apenas em curtos períodos de três a cinco meses por ano, irregularmente distribuídas no tempo e no espaço. Essa característica causa uma forte dependência da intervenção humana sobre a natureza, no sentido de garantir, por meio de obras de infraestrutura hídrica, o armazenamento de água para abastecimento humano e demais usos produtivos (Garjulli, 2003). O Programa Nacional de Apoio à Captação de Água de Chuva e outras Tecnologias Sociais (Programa Cisternas), financiado pelo Ministério do Desenvolvimento Social (MDS) foi instituído pela Lei Nº 12.873/2013, e tem como objetivo a promoção do acesso à água para o consumo humano e para a produção de alimentos por meio da implementação de tecnologias sociais simples e de baixo custo. Para isso, é empreendida uma técnica com o intuito de captar a água da chuva em regiões que sofrem no período de estiagem. A água é recebida por meio de telhados e/ou calçadas (conhecidos como telhadão e calçadão), e armazenada em reservatórios de 16 mil litros ou mais, para que no período de estiagem seja utilizada como fonte de água para suprir as necessidades básicas dos seus beneficiários. Assim, o objetivo com este trabalho foi verificar o efeito de diferentes tratamentos da água armazenada nos reservatórios do Programa Cisternas quanto aos parâmetros físico-químicos.

Material e Métodos

Foram coletadas amostras de água armazenada em reservatórios do Programa Cisternas instalados na comunidade rural de Pedras de Sambaíba, município de Januária-MG. Para isso foi obtido um volume de 20 litros de água do reservatório, da mesma forma em que os usuários procedem. Para garantir que fosse preservado os parâmetros da água coletada, o recipiente foi previamente higienizado e desinfetado em laboratório, e no momento da coleta o mesmo foi “lavado” por três vezes com a água coletada, antes de reservar a amostra para as análises e tratamentos no laboratório.



Os tratamentos e as análises foram realizadas no Laboratório de Irrigação, Hidráulica e Climatologia do IFNMG *Campus* Januária (Figura 1D). À água bruta foram aplicados 5 tratamentos: Cloração (2 gotas de água sanitária na concentração de cloro ativo de 2 a 2,5%, e deixada em repouso por 30 minutos); fervura por 10 minutos após a ebulição; filtragem por vela cerâmica com porosidade $>0,5$ e <1 micrômetro (Figura 1B); Cloração + Filtragem; e Sodis (purificação solar da água) (Figura 1C); A água bruta e após os tratamentos foram submetidas análises físico-químicas para determinação dos parâmetros: pH; ferro (mg/L Fe); amônia (mg/L N-NH₃); oxigênio consumido (mg/L O₂); cloro livre (mg/L Cl₂); dureza (mg/L CaCO₃); cloretos (mg/L Cl⁻) (Figura 1A); e alcalinidade (mg/L CaCO₃). Todos os parâmetros foram determinados com auxílio de um kit rápido para análises físico-químicas da Alfakit, denominado kit técnico de Potabilidade.

Os dados foram submetidos à análise de variância e quando apresentaram diferença significativa ao nível de 5% de probabilidade foram avaliados com o teste Tukey.

Resultados e Discussão

Não houve diferença significativa entre os tratamentos para os parâmetros Ferro, Oxigênio Consumido e Cloro (Tabela 1). Isso infere que o uso do Cloro não deixou efeito residual na água dos tratamentos nos quais foi usado. Já para os parâmetros Amônia (NH₃) e Cloretos (Cl⁻), a água bruta apresentou maiores valores. Esse resultado indica a presença de dejetos animais e também humanos na água. O maior pH foi encontrado no tratamento com filtragem por vela cerâmica, e o menor valor para esse parâmetro foi encontrado no tratamento por Sodis. Apesar do fabricante indicar que o material cerâmico que constitui a vela cerâmica ser inerte, o aumento do pH provavelmente se deu devido ao efeito residual da vela sobre a água tratada, elevando o seu pH. Da mesma forma, os maiores valores de alcalinidade foram encontrados no tratamento com filtragem por vela cerâmica. Isso ocorre porque a alcalinidade tem grande relação com o pH, uma vez que quanto mais alcalino o meio, maior será seu pH. A água bruta não apresentou dureza alguma. Isso provavelmente ocorreu devido ao armazenamento nos reservatórios ser de água da chuva, que apresenta baixas concentrações de sais em sua composição. E novamente o maior valor de dureza foi encontrado no tratamento com com filtragem por vela cerâmica. A dureza é medida em mg/L de CaCO₃, um sal básico, ou seja, há uma relação direta entre pH, Alcalinidade e Dureza elevados.

Considerações finais

Com base nos resultados obtidos, apenas os parâmetros ferro, oxigênio consumido e cloro não sofreram influência dos tratamentos da água.

Agradecimentos

Ao IFNMG *Campus* Januária pela disponibilização de bolsas de pesquisa, treinamento em pesquisa e extensão para os acadêmicos.

Referências

BRASIL. Lei nº 12.873 de 24 de outubro de 2013. Autoriza a Companhia Nacional de Abastecimento a utilizar o Regime Diferenciado de Contratações Públicas - RDC, instituído pela Lei nº 12.462, de 4 de agosto de 2011, para a contratação de todas as ações relacionadas à reforma, modernização, ampliação ou construção de unidades armazenadoras próprias destinadas às atividades de guarda e conservação de produtos agropecuários em ambiente



natural [...]. In. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF. 24 out. 2013. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2013/lei/L12873.htm Acesso em: Setembro 2023.

BRASIL. Portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011, Ministério da Saúde. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. In. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF. 12 dez. 2011. Disponível em: https://bvsm.s.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914_12_12_2011.html Acesso em: setembro 2023.

GARJULLI, R., Os recursos hídricos no semiárido. **Revista Ciência e Cultura**. vol.55 nº.4 São Paulo, 2003.

SILVA, C. D. H., **Controle de caixa D'água computadorizado**. Centro Universitário de Brasília. Monografia do Curso de Engenharia de Computação. Brasília, 2013.



Figura 1: Análises laboratoriais físico-químicas de água (bruta e tratada) coletada em reservatório do programa cisternas situado no município de Januária-MG. Análises de Cloretos (A); Filtragem por vela cerâmica (B); Desinfecção da água pelo método SODIS (C); Análises com auxílio do kit de potabilidade Alfakit.

Tabela 1. Resultados das análises físico-químicas de diferentes tratamentos da água bruta armazenada em reservatórios do Programa Cisternas.

Tratamentos	pH	Ferro (mg/L Fe)	Amonia (mg/L NH3)	Oxigênio Consumido (mg/L O2)	Cloro (mg/L Cl-)	Dureza (mg/L CaCO3)	Cloretos (mg/L Cl-)	Alcalinidade (mg/L CaCO3)
Água Bruta	8.16 cd	0.25 a	0.61 a	5.00 a	0.10 a	0.00 e	14.00 a	47.33 d
Cloro 2%	8.09 d	0.25 a	0.30 b	4.33 a	0.10 a	32.00 d	7.33 b	50.67 cd
Fervura	8.38 c	0.25 a	0.30 b	5.00 a	0.10 a	60.00 c	8.00 b	60.00 bc
Filtro	9.88 a	0.25 a	0.30 b	4.33 a	0.10 a	77.33 a	6.00 b	76.00 a
Filtro+Cloro	9.52 b	0.25 a	0.30 b	4.33 a	0.10 a	68.67 b	7.33 b	67.33 ab
Sodis	7.77 e	0.25 a	0.30 b	3.67 a	0.10 a	36.00 d	6.00 b	52.00 cd