

ALTERNATIVAS PARA TRATAMENTO DE ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO COLETADAS COM ABUNDANTE CONTAMINAÇÃO POR PATÓGENOS

Carolina Mendes Rocha¹

Bruna Neves Ramos²

Matheus Augusto Santana³

Carlos Alberto Groppe⁴

Raquel Sampaio Jacob⁵

Eixo Temático: Recursos Naturais

Revisão Sistemática Integrativa

Resumo

É cada vez maior a necessidade de se buscar novas opções de tratamento de água para abastecimento da população. Em alguns locais, a disponibilidade de captação da água é dificultosa, seja por limitações quantitativas ou qualitativas. Por isso, métodos tradicionais de desinfecção da água estão sendo substituídos por métodos mais eficientes, tanto no que diz respeito à inativação de patógenos, quanto na formação de subprodutos. Esse trabalho discute soluções alternativas utilizando ozônio e a utilização de radiação ultravioleta para o tratamento e desinfecção de água para consumo humano.

Palavras Chave: Desinfecção; Ozônio; Radiação Ultravioleta.

INTRODUÇÃO

A água é um dos bens mais preciosos do planeta. Dentre suas diversas finalidades o consumo humano merece destaque. Para esse consumo é necessário que a água obedeça a padrões de qualidade preconizados pela legislação.

O crescimento populacional e consequente aumento no consumo, pode gerar um grande problema para o abastecimento, uma vez que nem sempre vão existir mananciais de boa qualidade disponíveis. Uma das alternativas, nesse caso, é a captação em corpos d'água com elevada quantidade de nutrientes e patógenos. Para isso, o tratamento adotado deve compreender etapas indispensáveis à obtenção de água de boa qualidade.

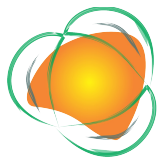
¹ Estudante de Pós Graduação em Engenharia Sanitária e Ambiental; Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, Minas Gerais, carolina.cornelio@uol.com.br.

² Estudante de Pós Graduação em Engenharia Sanitária e Ambiental; Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, Minas Gerais, brunaramos@hotmail.com.

³ Estudante de Pós Graduação em Engenharia Sanitária e Ambiental; Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, Minas Gerais, matheuz91_@hotmail.com.

⁴ Estudante de Pós Graduação em Engenharia Sanitária e Ambiental; Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, Minas Gerais, carlosfreitas.engcivil@hotmail.com.

⁵ Professora Adjunto I e Coordenadora de Pesquisa do Departamento de Engenharia Civil e Professora do Programa Pós Graduação em Engenharia Sanitária e Ambiental; Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, Minas Gerais, sampaiojacob@gmail.com.



14º Congresso Nacional de

MEIO AMBIENTE POÇOS DE ÁGUAS
TERMAIS E MINERAIS

26 a 29 SET 2017

2º Simposio de Águas Termais,
Minerais e Naturais de Poços de Caldas

A desinfecção é considerada o principal mecanismo para desativação ou destruição de organismos patogênicos com a finalidade de prevenir a disseminação de enfermidades veiculadas pela água (HELLER; PÁDUA, 2016). Dentre os diversos métodos de desinfecção, alguns dos processos mais conhecidos são a utilização do cloro, o ozônio e a radiação ultravioleta (UV).

METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão bibliográfica de alternativas para a desinfecção de águas coletadas em pontos de abundante contaminação por patógenos. Dentre essas alternativas será abordada a utilização de Ozônio e a utilização de UV, especialmente relevantes nesse contexto.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ozônio

Para o problema em estudo é necessário que o uso do ozônio esteja aliado ao uso de cloro devido à exigência da Portaria 2914/2011 do Ministério da Saúde, que prevê em sua Seção IV, Art. 15º, item III, a necessidade de que “a água fornecida contenha um teor mínimo de cloro residual livre de 0,5 mg/L” (BRASIL, 2011).

Nesse caso, o processo combinado, de ozônio e cloro, é capaz de reduzir até 90% do uso de cloro, eliminando também a possibilidade de produção de trihalometanos (THM (LIMA, 2013). Isso ocorre, pois, o ozônio quando “comparado ao cloro é 20 vezes mais eficiente, 3.120 vezes mais rápido e letal para bactérias e microrganismos, sendo 100 vezes mais solúvel em água” (CUBAS & AISSE, 2004).

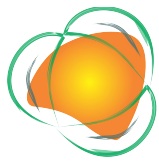
Diferentemente do cloro, o ozônio é capaz de romper a parede celular dos microrganismos, o que demanda um menor tempo para a desinfecção. O ozônio é um gás de difícil armazenamento, desta forma é necessário que a sua produção seja feita no local onde o mesmo será utilizado (SANASA, 2012).

Após a produção do ozônio, a dosagem deve ser realizada considerando todas as particularidades da água a ser tratada. O ozônio é injetado na água por meio de difusores, injetores ou circuitos de injeção (LIMA, 2013). Conforme Cubas e Aisse (2004, p.13), “a transferência do ozônio para a água inicia com a dispersão do gás na fase líquida, em forma de pequenas bolhas, posteriormente o ozônio é incorporado à massa líquida através da interface gás-líquido”.

Radiação Ultravioleta

A radiação UV é o agente físico mais utilizado para desinfecção de águas de abastecimento. A eficiência da radiação UV como agente desinfetante ocorre no comprimento de onda de 253,7 nm (LIBÂNIO, 2010). Assim normalmente utilizam-se lâmpadas de UV de baixa pressão de vapor de mercúrio – ou monocromáticas – que emitem de 85 a 90% de radiação no comprimento.

O mecanismo de desinfecção por essa técnica acontece em função da absorção da radiação pelas proteínas de RNA e DNA dos microrganismos, que se decompõem. A



14º Congresso Nacional de

MEIO AMBIENTE **POÇOS DE ÁGUAS**
TERMAIS E MINERAIS

26 a 29 SET 2017

2º Simposio de Águas Termais,
Minerais e Naturais de Poços de Caldas

determinação da dose de radiação a ser empregada é importante, uma vez que caso essa dose não seja letal, pode ocorrer a fotoreativação, que é o reparo do dano fotoquímico ao DNA nos organismos sob irradiação de luz visível (DONAIRE, 2001).

A determinação da dose de radiação que água deve receber é feita em laboratório. Ainda assim, doses mínimas de 16 a 38 mW.s/cm² são recomendadas por diversos órgãos. Devido a exigência da legislação quanto ao cloro residual, é necessário associar a radiação UV com a adição de cloro, porém em menor quantidade, minimizando assim a formação do THM (LIBÂNIO, 2010).

A radiação UV deve ser adotada, para o problema proposto neste trabalho, dentro do tratamento convencional. Neste caso, após as etapas de clarificação e filtração, seguirá a etapa de desinfecção utilizando a radiação UV, seguida da adição de cloro e flúor.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através deste trabalho buscou-se discutir soluções alternativas para tratamento e desinfecção de água para consumo humano com abundante contaminação por patógenos. Apesar de normalmente se utilizar a cloração para desinfecção, esse processo pode gerar subprodutos como o THM que é cancerígeno. Desta forma, a desinfecção com a utilização de ozônio e radiação UV apresentam-se como alternativas eficientes e economicamente viáveis.

Contudo, aspectos mais profundos em relação a qualidade do corpo d'água, devem ser levados em consideração para a escolha da melhor técnica de desinfecção e adequação a legislação vigente.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. **Portaria n. 2.914, de 14-12-2011**. Disponível em:
<http://www.comitepcj.sp.gov.br/download/Portaria_MS_2914-11.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2017.
- CUBAS, Selma; AISSE, Miguel. **Utilização do Ozônio no Tratamento de Efluentes: Investigação da Taxa Real de Produção de Ozônio**. Disponível em:
<http://www.ozonio.com.br/adenilson_ornelas.pdf>. Acesso em: 21 jun. 2017.
- DONAIRE, Patrícia. **Desinfecção de Água Utilizando Radiação Ultravioleta e Fotocatálise Heterogênea**. Disponível em:
<http://repositorio.unicamp.br/jspui/bitstream/REPOSIP/258480/1/Donaire_PatriciaPulciniRosvald_M.pdf> Acesso em: 15 jun. 2017.
- HELLER, Léo; PÁDUA, Valter. (organizadores). **Abastecimento de água para consumo humano**. Vol. 1 e 2. 3ª ed. Belo Horizonte, MG. Editora UFMG, 2016.
- LIBÂNIO, Marcelo. **Fundamentos de Qualidade e Tratamento de Água**. 3ª ed. Campinas, SP: Editora Átomo, 2010.
- LIMA, Pablo. **Tecnologias para Desinfecção de água e esgotos: ozonização**. Disponível em:
<<http://boaspraticasnet.com.br/tecnologias-para-desinfeccao-de-agua-e-esgotos-desinfeccao-por-ozonizacao>>. Acesso em: 20 jun. 2017.
- SANASA. **Sanasa Estuda Uso de Ozônio para Tratamento de Água**. 2012. Disponível em:
<http://www.sanasa.com.br/conteudo/conteudo2.aspx?par_nrod=1414&flag=P-A>. Acesso em: 20 jun. 2017.