

## SEMENTES DE *Lactuca sativa* (ALFACE) COMO BIOINDICADOR DA TOXICIDADE DA ÁGUA DOS CÓRREGOS URBANOS J.K E INTERLAGOS, REGIÃO SUDESTE DE SETE LAGOAS MINAS GERAIS

Aline Ramalho dos Santos \*

Mariana Lázaro Sales\*\*

Mariana Lourenço Campolino\*\*\*

### RESUMO

A água tem um papel de extrema importância na vida humana, animal e vegetal, sendo indispensável para a sobrevivência e funcionamento do organismo. Na atualidade, fatores que comprometem a qualidade da água, tais como elementos químicos, físicos e microbiológicos, são preocupantes para a sociedade. O atual trabalho objetivou utilizar a germinação das sementes de *Lactuca sativa* como um bioindicador da toxicidade da água dos córregos urbanos J.K e Interlagos. A pesquisa de natureza descritiva analisou a presença de microrganismos patogênicos na água dos córregos J.K e Interlagos no período de Setembro 2016. Quanto ao pH o córrego Interlagos demonstrou índices dentro dos padrões estabelecidos, portanto o córrego J.K apresentou pH abaixo do exigido pela legislação, inviabilizando o uso desta água para consumo humano. A utilização das sementes de *L. sativa* como bioindicadores durante o experimento demonstrou seu potencial na detecção de problemas ambientais nos córregos analisados, pois seu crescimento foi variável de acordo com a coleta. Dessa maneira esse trabalho pode corroborar com informações significativas para o saneamento básico.

**Palavras-chave:** Qualidade da água. *Lactuca sativa*. Toxicidade. Coliformes.

### ABSTRACT

Water plays an extremely important role in human, animal and plant life and is indispensable for the survival and functioning of the organism. At present, factors that compromise water quality, such as chemical, physical and microbiological elements, are of concern to society. The present work objected to use the seed germination of *Lactuca Sativa* as a bioindicator of the water toxicity of urban streams J.K and Interlagos. The descriptive research analyzed the presence of pathogenic microorganisms in the waters of the JK and Interlagos streams in the period of September 2016. As for the pH, the Interlagos stream had indices within the established standards, therefore the JK stream presented pH below that required by the legislation making the Use of this water for human consumption. The use of *L. sativa* seeds as bioindicators during the experiment demonstrated its potential in the detection of environmental problems in the streams analyzed, since their growth was variable according to the collection. In this way, this work can corroborate with significant information for basic sanitation.

**Keywords:** Water quality. *Lactuca sativa*. Toxicity. Coliforms

---

\* Bacharelando em Biotecnologia pela Faculdade Ciências da Vida

E-mail: aline\_ramalhomtzt@hotmail.com

\*\* Professora coorientadora, bacharel em Ciências Biológicas, mestre em Ciências Animais, doutoranda em Ciências Animais pela Universidade Federal de Minas Gerais.

E-mail: mariana.lazarosales@gmail.com

\*\*\* Professora orientadora, mestrandia em Biotecnologia e Gestão da Inovação- UNIFEMM/ EMBRAPA Graduada em Ciências Biológicas - PUC Minas. Pós- graduação em Controladoria Financeira- Puc Minas

E-mail: mlcampolino@hotmail.com

## INTRODUÇÃO

A água tem um papel de extrema importância na vida humana, animal e vegetal, sendo indispensável para a sobrevivência e funcionamento do organismo. Além de integrar 60% no nosso corpo, é indispensável para realizar as funções vitais no organismo humano, hidratando nossos tecidos e promovendo uma vida saudável livre de doenças (SOUZA *et al.*, 2014). Na atualidade, fatores que comprometem a qualidade da água, tais como elementos químicos, físicos e microbiológicos, são preocupantes para a sociedade (ROEWER *et al.*, 2016).

Os efluentes sem tratamentos, como esgotos domésticos, geralmente são jogados nas redes de escoamento pluvial, onde o fluxo é direcionado para córregos das cidades, inviabilizando a garantia da qualidade, segurança e distribuição da água para habitantes (ONOHARA, 2015).

A ingestão de água contaminada pode causar diversas patologias provocadas por microrganismos, substâncias tóxicas e metais pesados. A água destinada ao consumo é a principal via de infecções causadas pela presença de microrganismos patogênicos, diante disso, algumas medidas profiláticas devem ser tomadas visando à segurança da saúde de todos e viabilizando a sua utilização. A água deve ser de boa qualidade para consumo e manutenção da vida, dentro dos padrões estabelecidos pela vigilância sanitária (ENDLER *et al.*, 2013). A presença de compostos orgânicos e inorgânicos em contato com lençol freático e o solo contaminam por meio de infiltração de líquidos percolados produzidos a partir da degradação de matéria orgânica, afetando a qualidade da água para abastecimento, produção e plantio (SANTOS *et al.*, 2014).

A qualidade da água pode ser indicada a partir de bioindicadores, que são organismos vivos que sofrem mudanças em seu metabolismo a partir das alterações ambientais. Nesse contexto as plantas vêm sendo utilizadas tanto para reduzir os impactos ambientais como bioindicadores de poluentes (CUCHIARA; BORGES; BOBROWSKI, 2012).

Este trabalho discorre a seguinte pergunta norteadora: Existem contaminantes nos córregos urbanos J.K e Interlagos que apresentam potencial de toxicidade para o cultivo de hortaliças nas hortas comunitárias próximo a eles? São propostas as seguintes hipóteses: Os contaminantes presentes na água podem

afetar no processo de germinação e crescimento de hortaliças. Durante o período de baixo índice pluviométrico, a água dos córregos J.K e Interlagos, são impróprias para o uso nas hortas urbanas. Através de análises laboratoriais de toxicidade de sementes podemos avaliar a qualidade da água por meio do índice de germinação.

Tendo em vista a importância do controle da qualidade da água, o atual trabalho objetiva utilizar a germinação das sementes de *Lactuca sativa* como um bioindicador da toxicidade da água dos córregos urbanos J.K e Interlagos, região Sudeste de Sete Lagoas, tendo como objetivos específicos avaliar a possível presença de microrganismos patogênicos na água dos córregos J.K e Interlagos, determinar os parâmetros de pH, temperatura, DQO e turbidez da água e verificar o grau de toxicidade da água coletada no mês de Setembro 2016. Desta forma o trabalho justifica-se pelo controle da qualidade da água a partir do uso da germinação da semente de *L.sativa* como bioindicador da toxicidade da água dos córregos urbanos J.K e Interlagos. Os testes laboratoriais foram relevantes para analisar parâmetros como grau de toxicidade da água e a presença de coliformes fecais, dando uma resposta a comunidade próximas aos córregos sobre a qualidade do mesmo.

## REFERENCIAL TEÓRICO

### QUALIDADES DA ÁGUA E AÇÕES MICROBIOLÓGICAS

A água é um bem para a vida humana e animal, sendo o consumo de boa qualidade essencial para a saúde. O despejo de efluentes de origem domiciliar e industrial sem o prévio tratamento introduz no curso d'água compostos orgânicos e inorgânicos que podem levar a susceptíveis riscos à saúde, tornando a água inadequada tanto para consumo, quanto para o plantio (ALMEIDA *et al.*, 2015).

A Portaria do Ministério da Saúde nº 2.914/2011 possui parâmetros como pH, turbidez, cor, agrotóxicos, que devem ser analisados para verificar a qualidade da água. A contaminação por microrganismos pode ser analisada através de testes laboratoriais, avaliando a presença de coliformes fecais. Os resíduos de esgoto doméstico, quando não tratados, são jogados nas redes de esgotamento pluvial, onde o fluxo é direcionado para córregos das cidades inviabilizando a garantia da

qualidade, segurança e distribuição da água para habitantes (ONOHARA *et al.*, 2015).

A água doce deve ser segura e livre de contaminantes, pois passa pelo processo de purificação retirando as impurezas e são verificados parâmetros relacionados com propriedades físicas, químicas e biológicas. A água doce disponível no ambiente é tratada para que seja retirado todo o tipo de substâncias tóxicas como resíduos orgânicos e inorgânicos, sais dissolvidos e partículas em suspensão (BRITO *et al.*, 2014).

Para uma boa qualidade da água destacam-se entre os agentes químicos de tratamento o cloro livre, com a finalidade de eliminar os microrganismos, o flúor com intuito de eliminação de cáries dentárias, a turbidez que indica a presença de compostos orgânicos, e o pH, que demonstra a estabilidade da água (SOUZA *et al.*, 2014).

## IMPORTÂNCIA DA HORTA COMUNITÁRIA

As hortas comunitárias vêm se expandindo nos últimos anos, no intuito de gerar fontes de rendas para a população, alimentação e dieta saudável. As hortaliças têm um papel extremamente importante para a saúde humana, desde que sejam cultivadas com segurança, qualidade, livre de contaminantes. O reaproveitamento de compostos orgânicos por meio de compostagem contribui para adubação, tornando a terra mais rica para plantio e preservação do ambiente sem agredir e prejudicar a preservação do solo (ISTAN *et al.*, 2016).

## TOXICIDADE E PROCESSO GERMINATIVO

A toxicidade é o potencial de uma substância de gerar danos preocupantes tanto para a saúde humana, quanto para o desenvolvimento de plantas e a biodiversidade de microrganismos. As análises da presença de substâncias poluentes procedem com a finalidade de gerar dados que são comparados com as amostras controle. A fase germinativa de uma planta é determinada por uma série de eventos fisiológicos através de funções metabólicas onde a água é a principal via. Portanto, a água contaminada compromete a germinação, fazendo com que a

influência de contaminantes tóxicos seja empregada como precursor de toxicidade (ASAHIDE *et al.*, 2012).

A germinação das sementes depende de uma temperatura ideal na qual se desenvolvem com maior facilidade e qualidade, sendo que a maior parte dos cultivares não se reproduz em temperaturas superiores a 30°C. Dentre as espécies de plantas a *L.sativa* é a mais usada em processos de bioensaios, sendo utilizada como bioindicador para detecção de toxicidade da água em sementes apresentando maior sensibilidade (BUFALO *et al.*, 2012).

## CONTAMINANTES EM ÁGUA

A presença de poluentes nas águas pode gerar alterações microbiológicas, fisiológicas e químicas, presença de compostos tóxicos gerados a partir de indústrias, esgotos domésticos tornando seu uso inadequado para consumo. O índice elevado de efluentes industriais contendo matéria orgânica prejudica o solo e água, predispondo a um desequilíbrio ambiental, inviabilizando a qualidade, produção e plantio (RODRIGUES *et al.*, 2013).

Os coliformes totais são indicadores biológicos representados por um grupo de bactérias aeróbicas e anaeróbicas facultativas, que se desenvolvem bem em temperatura de 35°C a 37 °C, constituído pelos gêneros *Escherichia*, *Citrobacter*, *Klebisiella* e *Enterobacter*. Alguns desses microrganismos são patogênicos. Os coliformes fecais fazem parte do grupo dos coliformes totais e se desenvolvem bem a 44,5 °C, conhecidos como coliformes termotolerantes. A presença de coliformes fecais é relevante por indicar a possível presença de patógenos, podendo ser a causa de doenças de veiculação hídrica, como cólera, disenteria, e febre tifóide (ONOHARA *et al.*, 2015).

Os metais pesados pertencem ao grupo de elementos cuja densidade atômica é menor 6g cm<sup>-3</sup>, incluindo mercúrio, chumbo, cádmio, arsênio dentre outros. O descarte desses compostos em meio hídrico causa contaminação levando a danos ambientais e gerando toxicidade e mortalidade de animais presentes. O contato dessas substâncias com o organismo pode gerar riscos à saúde, causando doenças graves, como disfunções e índice elevado de câncer (RIBEIRO *et al.*, 2012).

## METODOLOGIA

O presente trabalho trata-se de uma pesquisa de natureza descritiva, visto que procura maior intimidade com o assunto de abordagem quantitativa e qualitativa. Foram analisadas amostras da água dos córregos J.K. e Interlagos que abastecem as hortas comunitárias da região sudeste da cidade de Sete Lagoas, Minas Gerais.

As amostras foram coletadas durante três semanas no mês de Setembro/2016. *In loco* foram aferidos a temperatura da água e do ambiente e o pH de cada amostra no momento da coleta. Aproximadamente 120 mL de água foram coletados em frascos estéreis seguindo-se, os procedimentos indicados por Cunha e Machado, 2003. 100 mL da amostra foram encaminhados para um laboratório para realização das análises de contagem de bactérias heterotróficas mesófilas e coliformes termotolerantes, de acordo com o protocolo do mesmo.

As análises de turbidez, demanda química de oxigênio (DQO) e toxicidade em sementes de *L.sativa* foram realizadas no laboratório de bioquímica da Faculdade Ciências da Vida, na cidade de Sete Lagoas, Minas Gerais.

### ANÁLISE DE TURBIDEZ

Foi utilizado o equipamento DM-TU DIGIMED 38, com a calibração de 0,1 NTU, 100 NTU, 200 NTU, 500 NTU e 1000 NTU. A turbidez foi mensurada em 10 mL de água, como controle foi utilizado água mineral comercial, e a leitura dados em NTU.

### ANÁLISE DA DEMANDA QUÍMICA DE OXIGÊNIO (DQO)

Utilizou-se 30mL de amostra acrescida de 3,5 mL da solução  $H_2SO_4$ , 3,5mL da solução de  $KMnO_4$  e com cinco pérolas de vidro foram preparadas em um béquer e aquecedora a 20 °C por 30 minutos. Após o período de digestão foi adicionado 3,5mL de oxalato de cálcio e a titulação feita com  $KMnO_4$  em uma pipeta graduada de 25 mL. Como branco foram utilizadas água mineral comercial. O valor do DQO foi obtido com a seguinte fórmula:

$$\text{PPM} = \frac{\text{Oxigênio Consumido (K1 - N1) - (K2 - N2) X 100}{\text{Volume da amostra}}$$

Onde:

K1 -  $\text{KMnO}_4$  volume total gasto na amostra;

K2 -  $\text{KMnO}_4$  volume total gasto no branco;

N1 -  $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$  volume total gasto na amostra;

N2 -  $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$  volume total gasto no branco.

## TOXICIDADE EM SEMENTES DE *L. sativa*

As amostras foram diluídas na base 1x, 10x, 100x e 1.000x. Em uma placa de Petri 100cm x 15cm, com papel de germinação, foram adicionadas 5mL das diluições e 20 sementes se *L. sativa*. As placas foram envolvidas com filme plástico para evitar a perda de umidade, cobertas com papel escuro e incubadas por 5 dias a  $22^\circ\text{C} \pm 3^\circ\text{C}$ . Como controle positivo foi preparada uma solução de Zinco 0,001 %, e para o controle negativo, 5mL de água mineral comercial.

Os cálculos de germinação relativa da semente (GRS), alongamento relativo da radícula (ARR) e índice de germinação (IG) seguiram o padrão proposto por Araújo e Monteiro (2005):

$$\text{GRS (\%)} = \frac{\text{Número de sementes germinadas na concentração} \times 100}{\text{Número de sementes germinadas no controle}}$$

Número de sementes germinadas no controle

$$\text{ARR (\%)} = \frac{\text{Média do alongamento da radícula na concentração} \times 100}{\text{Média do alongamento da radícula no controle}}$$

$$\text{IG} = \frac{(\% \text{ Germinação da semente}) \times (\% \text{ Alongamento da radícula})}{100\%}$$

## ANÁLISE ESTATÍSTICA

A análise estatística foi realizada utilizando o *software* Minitab 17, com o teste ANOVA e as comparações de médias de germinação foram estabelecidas pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos para análises de germinação das sementes de *Lactuca sativa* estão apresentados abaixo (Tabela 1).

**Tabela 1-** Comparação das médias do crescimento da radícula para as diluições do córrego Interlagos e J.K.

	Interlagos				J.K.			
	0	1/10	1/100	1/1.000	0	1/10	1/100	1/1.000
Coleta 1	3,77 <sup>cA</sup>	3,62 <sup>cA</sup>	4,04 <sup>cA</sup>	3,99 <sup>cA</sup>	4,09 <sup>bA</sup>	4,20 <sup>cA</sup>	4,70 <sup>bA</sup>	3,86 <sup>bA</sup>
Coleta 2	6,28 <sup>aA</sup>	6,19 <sup>aA</sup>	6,30 <sup>aA</sup>	6,64 <sup>aA</sup>	5,34 <sup>aA</sup>	5,92 <sup>Aa</sup>	5,93 <sup>aA</sup>	5,97 <sup>aA</sup>
Coleta 3	5,40 <sup>bA</sup>	5,20 <sup>Ba</sup>	5,24 <sup>bA</sup>	5,33 <sup>bA</sup>	4,70 <sup>abA</sup>	5,12 <sup>Ba</sup>	5,42 <sup>abA</sup>	5,21 <sup>aA</sup>

<sup>a</sup>Letras minúsculas distintas nas colunas indicam valores estatisticamente diferentes pelo teste de Tukey (P<0,05)

<sup>A</sup>Letras maiúsculas distintas nas linhas indicam valores estatisticamente diferentes pelo teste de Tukey (P<0,05)

O crescimento médio das radículas não foi diferente estatisticamente entre as diluições da água coletada tanto para o córrego Interlagos, quanto para o córrego J.K. No entanto, podemos observar que as médias divergiram entre as coletas. Por esse motivo, optou-se por realizar a comparação das médias do crescimento das radículas, não levando em consideração as diluições (Tabela 2).

Dois dias antecedentes à Coleta 2 houve chuvas com precipitação acumulada de 25 mm na região. Nessa semana podemos observar um maior crescimento das radículas, a possível presença de nutrientes em águas pluviais, contribuiu para o crescimento nesse período (Tabela 2). Filho E Kikuti(2012), afirmaram que a presença de matéria orgânica proporciona o desenvolvimento das radículas.

**Tabela 2-** Comparação entre as médias gerais por dia de coleta entre os córregos Interlagos e J.K.

	Interlagos	J.K.
Coleta 1	3,85 <sup>CB</sup>	4,24 <sup>CA</sup>
Coleta 2	6,36 <sup>aA</sup>	5,84 <sup>aB</sup>
Coleta 3	5,29 <sup>bA</sup>	5,12 <sup>bA</sup>

<sup>a</sup>Letras minúsculas distintas nas colunas indicam valores estatisticamente diferentes pelo teste de Tukey (P<0,05).

<sup>A</sup>Letras maiúsculas distintas nas linhas indicam valores estatisticamente diferentes pelo teste de Tukey (P<0,05)

A utilização das sementes de *L.sativa* como bioindicadores durante o experimento, demonstrou seu potencial na detecção de problemas ambientais nos córregos analisados, pois seu crescimento foi variável de acordo com a coleta. Segundo Bobrowski, e colaboradores (2012) o efeito de toxicidade geralmente é causado por poluentes tóxicos presentes em águas. Sendo assim, as sementes de *Lactuca sativa* mostraram-se mais sensíveis ao processo germinativo, demonstrando que a espécie pode ser usada para monitoramento de substâncias tóxicas presentes em águas contaminadas.

**Tabela 3:** Parâmetros de qualidade da água avaliados no mês de Setembro de 2016, nos córregos J.K. e Interlagos, região sudeste da cidade de Sete Lagoas, Minas Gerais.

Parâmetros	Córrego	
	J.K.	Interlagos
Ph	4,07 ± 0,76*	6,67 ± ,025
Temp. ambiente (°C)	28,43 ± 2,03	29,37 ± 0,91
Temp. água (°C)	25,23 ± 0,15	25,87 ± 0,32
Turbidez (UNT)	0,93 ± 0,11	8,13 ± 1,63
DQO (ppm)	0,91 ± 0,12	1,02 ± 2,78
Coliformes total (UFC/mL)		
Coleta 1	02	7,5 x 10 <sup>2</sup>
Coleta 2	< 1,0 x 10	3,0 x 10 <sup>2</sup>
Coleta 3	02	4,8 x 10 <sup>2</sup>
Coliformes fecais (NMP/100ml)		
Coleta 1	3,6	<1,1
Coleta 2	< 1,1	3,0 x 10 <sup>2</sup>
Coleta 3	<1,1	9,2

\*médias ± desvio padrão

Podemos observar que no período de baixo índice pluviométrico, os bioensaios de germinação de *L.sativa* demonstrou um potencial de toxicidade devido a quantidade de esgotos e efluentes despejados nos córregos. Foi verificado o efeito sazonal da toxicidade dos córregos J.K e Interlagos, pois as sementes de *L.sativa* mostraram ser um bom bioindicador. O uso de testes com águas contaminadas e efluentes tem o propósito de verificar a coerência dos valores encontrados com os padrões (ASAIDE *et al.*, 2012).

As análises dos parâmetros de qualidade da água estão fora do aceitável pela Resolução do CONAMA nº 20, de 18 de junho de 1986, na qual o artigo 4º cita que “As águas utilizadas para irrigação de hortaliças ou plantas frutíferas que se desenvolvam rentes ao solo e que são consumidas cruas, sem remoção de casca ou películas, não devem ser poluídas por excrementos humanos, ressaltando-se a necessidade de inspeções sanitárias “periódicas.” “Turbidez até 40 unidades nefelométrica de turbidez (UNT) e “pH: 6,0 a 9,0”.

Em relação ao pH o córrego Interlagos demonstrou índices dentro dos padrões estabelecidos. No entanto, o córrego J.K apresentou pH abaixo do exigido pela legislação, inviabilizando o uso desta água para consumo humano. Portanto, o pH mais ácido apresentado por J.K teve influência no processo germinativo das sementes, pois houve aumento de substâncias tóxicas nas amostras de água, o que foi evidenciado pelas sementes.

Valores de pH ácidos indicam a presença mais concentrada de matéria orgânica em águas, pois o processo de decomposição leva a alterações formando ácidos orgânicos. A influência do pH no corpo humano condiz com o metabolismo, portanto a elevação pode causar danos a saúde gerando doenças cardiovasculares quando muito alcalino, problemas da tireóide, aumento da proliferação microrganismos patogênicos e câncer, isso se deve quando o pH se torna muito baixo indicando a acidez (UMETSU *et al.*, 2015).

As temperaturas do ambiente para J.K e Interlagos apresentaram pouca variação com a temperatura do ar, podendo ou não influenciar nos processos germinativos. Estas variáveis estão de acordo com as condições climáticas da região (SANTINO; BUZELLI, 2013). Portanto, a temperatura da água no período realizado das coletas para J.K e Interlagos estavam de acordo com a legislação, pois a temperatura da água pode estar relacionada a diversos fatores como a altitude, latitude, período de baixo índice pluviométrico e estações do ano. O aumento da temperatura pode levar ao desequilíbrio, como a alta taxa de decomposição orgânica e quantidade de oxigênio presente na água (VALENTINI; KREISCHER; GONÇALVES; 2012).

A turbidez das amostras analisadas do córrego J.K se mostraram dentro do limite permitido, com valor de  $0,93 \pm 0,11$  apresentando visivelmente uma coloração

límpida. Já para o córrego Interlagos, durante o período de todas as coletas a verificação da coloração esverdeada se apresentou fora dos padrões de turbidez, indicando possível presença de matéria orgânica. Seu valor de turbidez de  $8,13 \pm 1,63$  está de acordo com RESOLUÇÃO CONAMA N° 20, de 19 de Junho de 1986, Art. 4°, que aceita uma turbidez até 40 unidades nefelométrica de turbidez (UNT). A DQO (Demanda Química de Oxigênio) para ambos permaneceu dentro dos padrões de normalidade permitido. De acordo com a FUNASA (2014), os valores para DQO são superiores a 300mg/L, indicando concentrações mais elevadas de matéria orgânica nas amostras analisadas, podendo ser estabilizada por via biológica.

Os dois córregos apresentaram, em pelo menos uma das coletas, coliformes fecais acima de 3 NMP/100ML de acordo com o protocolo do Laboratório Laboranálise cidade de Sete Lagoas. Foram observadas por PARUSSOLO, MÜLLER (2015) que a indicação de coliformes totais ou termotolerantes em hortaliças e em água pode indicar contaminação, pois a falta de tratamento podem trazer riscos a saúde humana gerando doenças parasitárias. Portanto, quando detectada, *Escherichia coli* evidencia a contaminação por fezes, podendo ser de humanos ou de animais.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o estudo realizado podemos inferir que a água utilizada nas irrigações das hortas comunitárias e consumo não estão dentro dos padrões recomendados pela legislação. Durante o período das coletas foi observado cheiro muito forte, muita quantidade de lixos e esgotos ao redor dos córregos principalmente no córrego J.K onde a população faz o uso dessa água para consumo diariamente. Há uma necessidade de um maior período de coleta para avaliar se é um efeito sazonal na região. As sementes de *Lactuca sativa* foi escolhida para os testes, pois é usada como modelo de bioindicadores por apresentar maior sensibilidade a presença de compostos tóxicos e orgânicos.

A avaliação da DBO é importante, pois corresponde à quantidade de oxigênio consumido na degradação da matéria orgânica no meio aquático por processos biológicos, pois é uma necessidade de obter outros valores para calcular a precisão de oxigenação, degradação e quantidades de matéria orgânica.

Como implicações do trabalho serão necessários mais estudos durante as etapas de germinação das sementes, observação de pH, turbidez, e análises de coliformes da água com maior frequência afim de evitar o risco de contaminação e orientação da população quanto aos riscos de consumo da água do local.

Alguns fatores durante o trabalho limitaram a coleta de dados que poderiam ser melhor evidenciados como o tempo de coleta, que poderia se estender para mais vezes durante o ano. O acesso e deslocamento ao local dificultaram a coleta das amostras.

Como perspectiva, coletas para avaliar diferentes índices pluviométricos e sua relação com a toxicidade da água ao longo do ano seriam interessantes. Dessa maneira esse trabalho pode corroborar com informações significativas para o saneamento básico.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Rafael N. *et al.* **Os Riscos de Contaminação da Água para Consumo: Um Estudo Sobre o Conhecimento Dos Estudantes.** Cadernos de Agroecologia, v. 10, n. 01, 2015. ISSN 2236.
- ARAÚJO, Ademir S. F; MONTEIRO, Regina T. R. **PLANT BIOASSAYS TO ASSESS TOXICITY OF TEXTILE SLUDGE COMPOST.** Sci. Agric. (Piracicaba, Braz.), v.62, n.3, p.286-290, Mai./Jun., 2005.
- ASAHIDE, C.A.*et al.* **Utilização de sementes de alface na avaliação da toxicidade de sais de metais potencialmente tóxicos.** Química ambiental 52º Congresso Brasileiro de Química. Recife/2012.
- BOBROWSKI, CRISTINA COPSTEIN CUCHIARA CLARISSA DE SOUZA BORGES. **Sensibilidade de sementes de hortaliças na avaliação da qualidade da água em bioensaios.** Revista Biotemas, 25 (3), setembro de 2012 Biotemas, 25 (3), 19-27, setembro de 2012 ISSN 2175-7925
- BRITO, Helenilza F.*et al.* **Qualidade físico-química e microbiológica de água mineral e padrões da legislação** ISSN = 1980-993X – doi:10.4136/1980-993X Revista Ambiente & Água - An Interdisciplinary Journal of Applied Science: v. 7, n.3, 2012.
- BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE (FUNASA). **Manual de controle da qualidade da água para técnicos que trabalham em ETAS.** Brasília : Funasa, 2014. 112 p

BUFALO, Jennifer. *et al.* **Períodos de Estratificação na Germinação de Sementes de Alface (*Lactuca sativa* L.) Sob Diferentes Condições de Luz e Temperatura.** Artigo Periódico Semina: Ciências Agrárias, Londrina, v.33, n.3, p.931-940, mai.-jun., 2012.

CUCHIARA, Cristina C; BORGES, Clarissa S; BOBROWSKI, Vera L. **Sensibilidade de sementes de hortaliças na avaliação da qualidade da água em bioensaios.** Biotemas, 25 (3), 19-27, set. 2012; ISSN 2175-7925 doi: 10.5007/2175-7925.2012v25n3p19.

ENDLER, Dayandra T.K. *etal.* NOGUEIRA, Paula C; SANTANA, Veronice S; FIORESE, Mônica L; HASAN, Salan D.M **Avaliação da qualidade da água de irrigação utilizada em propriedades rurais do município de Toledo – PR.** Anais do III Encontro Paranaense de Engenharia e Ciência, Toledo–PR, Out.2013.

FILHO, Ana L. P. **Testes de vigor em sementes de alface.** Horticultura. brasileira., v. 30, n. 1, jan.-mar., 2012.

ISTAN, Liamara P. *et al.* **A Viabilidade de Hortas Comunitárias como Unidade Geradora de Renda** Revista Interdisciplinar de Ensino, Pesquisa e Extensão, . v. 3 n.1,2016

LEÃO, Marcelo F; OLIVEIRA, Eniz C; PINO, José C.D. **Análises de água : um estudo sobre os métodos e parâmetros que garantem a potabilidade dessa substância fundamental para a vida.** Revista Destaques Acadêmicos, CETEC/UNIVATES, v. 6, n. 4, 2014.

MELO, L. F; ARAÚJO, A. E. **Produção Orgânica de Hortaliças e sua Importância na Saúde Humana – Uma Reflexão Pedagógica.** Cadernos de Agroecologia, v. 10, n.2,2015; ISSN 2236-7934

ONOHARA, Mayse T. *etal.* **Avaliação de Características Física, Química E Microbiológica da Água na Microbacia do Córrego Gunitá, Cuiabá-MT.** E&S Engineering and Science, v. 3, n. 1, p. 73-84, 2015; ISSN: 2358-5390.

PARUSSOLO, Luana R. **Qualidade microbiológica da água utilizada para Consumo em escolas municipais de Mamborê, Paraná.** SaBios: Rev. Saúde e Biol., v.9, n.1, p.95-99, jan.-abr., 2014 ISSN:1980-0002.

RIBEIRO, Elizêne. *etal.* **Metais pesados e qualidade da água do rio são francisco no segmento entre Três Marias e Pirapora - MG: Índice de contaminação;** Revista Geonomos, v. 20, n. 1, 2012.

RODRIGUES, Luiz C. De A. *etal.* **Fitotoxicidade e citogenotoxicidade da água e sedimento de córrego urbano em bioensaio com *Lactuca sativa*.** Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, 2013.

ROEWER, Suani P. *etal.* **Análise de indicadores microbiológicos da água para consumo humano no município de Barra do Garças-MT.** Interdisciplinar: Revista Eletrônica da UNIVAR, n.15, v.2, p. 6-9, 2016; ISSN 1984-43.

SANTINO, Giovanna M B. **Análise e diagnóstico da qualidade da água e estado trófico do reservatório de Barra Bonita, SP.** ISSN = 1980-993X – doi:10.4136/1980-993X v. 8, n. 1, p. 186-205, 2013.

SANTOS, Amanda T.L. *et al.* **Aproveitamento da fração orgânica dos resíduos sólidos urbanos para produção de composto orgânico.** Revista Brasileira de Ciências da Amazônia, v. 3, n. 1, p. 15-28, 2014.

SOUZA, Gabriel A. *et al.* **Análise físico-química e microbiológica da água Tratada do município de córrego do ouro.** Revista Faculdade Montes Belos (FMB), v. 8, n. 1, 2015, p. 1-9, 2014; ISSN 18088597.

SOUZA, Juliana R; MORAES, Maria E. B; SONODA, Sérgio L; SANTOS, Haialla C.R.G. **Importância da Qualidade da Água e os seus Múltiplos Usos: Caso Rio Almada, Sul da Bahia, Brasil.** Revista Eletrônica do Prodepa (REDE), v.8, n.1, p. 26-45, Fortaleza, 2014; ISSN: 1982-5528.

SOUZA, Gabriel A. *et al.* **Análise físico-química e microbiológica da água Tratada do município de córrego do Ouro.** Revista Faculdade Montes Belos (FMB), v. 8, n. 1, 2015, p. 1-9, 2014; ISSN 18088597.

SOUZA, Luiz C. *et al.* **Bactérias coliformes totais e coliformes de origem fecal em águas usadas na dessedentação de animais.** Rev. Saúde públ., S. Paulo, 17:112- 22, 1983.

UMETSU, Daniel J. *et al.* **Análise físico-química e microbiológica da água de poços superficiais, caixas d'água e do sistema de tratamento, em residências no município de Nova Xavantina-MT.** Revista Eletrônica Interdisciplinar, v. 1, n. 13, 2015.