

UNILEÃO
CENTRO UNIVERSITÁRIO LEÃO SAMPAIO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM BIOMEDICINA

AMANDA DE SOUZA RIBEIRO

**AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DE *Moringa oleifera* NA ELIMINAÇÃO DE
MICRORGANISMOS DO GRUPO COLIFORMES TOTAIS EM ÁGUA
ARMAZENADA EM CISTERNA NO SÍTIO CÂNDIDO NA CIDADE DE
TRINDADE-PE**

Juazeiro do Norte – CE

2018

AMANDA DE SOUZA RIBEIRO

**AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DE *Moringa oleifera* NA ELIMINAÇÃO DE
MICRORGANISMOS DO GRUPO COLIFORMES TOTAIS EM ÁGUA
ARMAZENADA EM CISTERNA NO SÍTIO CÂNDIDO NA CIDADE DE
TRINDADE-PE**

Artigo Científico apresentado à Coordenação do
Curso de Graduação em Biomedicina do Centro
Universitário Leão Sampaio, em cumprimento
às exigências para a obtenção do grau de
bacharel em Biomedicina.

Orientador: Esp. Ihermes Augusto Arnes dos
Santos

Juazeiro do Norte – CE

2018

AMANDA DE SOUZA RIBEIRO

**AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DE *Moringa oleifera* NA ELIMINAÇÃO DE
MICRORGANISMOS DO GRUPO COLIFORMES TOTAIS EM ÁGUA
ARMAZENADA EM CISTERNA NO SÍTIO CÂNDIDO NA CIDADE DE
TRINDADE-PE**

Artigo Científico apresentado à Coordenação do
Curso de Graduação em Biomedicina do Centro
Universitário Leão Sampaio, em cumprimento
às exigências para a obtenção do grau de
bacharel em Biomedicina.

Orientador: Esp. Ihermes Augusto Arnes dos
Santos

Data de aprovação: ____/____/____

BANCA EXAMINADORA

Prof. Esp. Ihermes Augusto Arnes dos Santos

Orientador

Prof. Esp. Francisca Janielle Barros Nachabe

Examinador 1

Profa. Esp. Lívia Maria Garcia Leandro

Examinador 2

**AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DE *Moringa oleífera* NA ELIMINAÇÃO DE
MICRORGANISMOS DO GRUPO COLIFORMES TOTAIS EM ÁGUA
ARMAZENADA EM CISTERNA NO SITIO CÂNDIDO NA CIDADE DE
TRINDADE-PE**

Amanda de Souza Ribeiro¹; Ihernes Augusto Arnes dos Santos²

RESUMO

O estudo teve como objetivo avaliar a eficiência de sementes da *Moringa oleífera* na eliminação de microrganismos do grupo coliformes totais em águas de abastecimento humano, de uma cisterna no Sítio Candido em Trindade Pernambuco. As análises deram-se através da metodologia do substrato cromogênico-fluorogênico, tendo como princípio clivagens enzimáticas, seguindo da adição das sementes de *Moringa oleífera* para verificar sua eficácia na eliminação das bactérias. O material foi coletado diretamente da torneira, no qual foi feita assepsia com hipoclorito, o conteúdo foi armazenado em frascos estéreis e as amostras com o substrato foram levadas para incubação na estufa a 35°C por 24 horas, em seguida verificou-se a análise da coloração amarelada sendo confirmatório da presença coliformes totais. Diante disso, foi aplicado na amostra as sementes da *Moringa* trituradas junto à água coletada agitando-se e incubando, no dia seguinte foi feita uma nova análise da água para verificar se as sementes apresentaram eficácia, os resultados observados na coleta 01 com 1 grama de semente e na 04 com 10 gramas não foram satisfatórios, pois não eliminou os coliformes que estavam presentes, nas coleta 02 com 3 gramas e na 03 com 5 gramas das sementes foram eficazes, pois após o período de incubação, conseguiu-se eliminar os coliformes totais presentes na água. Diante desses resultados, concluir-se que a utilização das sementes de *Moringa oleífera* pode contribuir significativamente para a redução de coliformes totais a partir de uma concentração adequada, sendo uma escolha alternativa para tratamentos de água, contribuindo para um desenvolvimento sustentável.

Palavras-chave: Água. Coliformes totais. *Moringa oleífera*.

**EVALUATION OF THE EFFICIENCY OF *Moringa oleífera* IN THE ELIMINATION
OF MICROORGANISMS OF THE TOTAL COLIFORMES GROUP IN WATER
STORED IN CISTERN IN THE CÂNDIDO SITE IN THE CITY OF TRINDADE-P**

ABSTRACT

The study has main objective to evaluate the efficiency of *Moringa oleífera* seeds in the elimination of microorganisms from the total coliforms group in human water supply, from a cistern at site Cândido in Trindade, Pernambuco. The analysis was based on the methodology of the chromogenic-fluorogenic substrate with enzyme divides principle following addition of

¹ Discente do curso de biomedicina, amandaribeiro1996@outlook.com, Centro Universitário Dr. Leão Sampaio.

² Docente do curso de biomedicina, ihernes@leaosampaio.edu.br, Centro Universitário Dr. Leão Sampaio.

seed of *Moringa oleífera* to check your effectiveness on Elimination of bacteria. The material was collected directly from the tap, in which was made with hypochlorite disinfection, the content was stored in sterile bottles and samples with the substrate were taken for hatching in an oven at 35° c for 24 hours, then it was found the analysis of the yellowing confirmatory presence being total coliforms. Before that, it was applied in the sample the *Moringa* seeds crushed by the water collected by shaking and incubating the next day was made a new analysis of the water to see if the seeds showed effectiveness, the results observed in 01 with collection 1 grass seed and on 04 10 grams were not satisfactory with, is it eliminated the coliform bacteria that were present in the collection with 3 g 02 and 03 with 5 grams of seeds were effective, because after the incubation period, eliminate the coliforms total present in water. On those results, concluded that the use of *Moringa oleífera* seeds can contributes significantly to the reduction of total coliforms from a proper concentration, being a choice alternative to water treatments, contributing to sustainable development.

Keywords: Water. Total coliforms. *Moringa oleífera*.

1 INTRODUÇÃO

A escassez de água pode estar relacionada ao conjunto de problemas na qualidade e quantidade, comprometendo o acesso da população. A ingestão de água imprópria pode causar danos na saúde humana, saúde pública, devido processos de contaminações. Tendo em vista essa situação, avanços no tratamento e monitoramento da água tornam-se indispensável (TUNDISI, 2008).

A necessidade de que os serviços de vigilância da qualidade da água sejam frequentes, tem como objetivo tentar minimizar possíveis impactos à saúde, a Portaria nº 2914, de 12 de dezembro de 2011 do Ministério da Saúde dispõe sobre verificar a potabilidade da água para saber se a ingestão desta pode ou não trazer riscos à saúde do consumidor (BRASIL, 2011).

Elevado índice de microrganismo requer um tratamento adequado para que esses patógenos sejam eliminados, evitando prejuízos à saúde humana. Segundo a Organização Mundial de Saúde inúmeras pessoas morrem mundialmente por doenças relacionadas à contaminação hídrica, desse modo toda água destinada ao consumo humano deve obedecer ao padrão de potabilidade (BRANÃO, 2011).

Os recursos hídricos têm sido seriamente comprometidos, e para seu tratamento estão sendo utilizados processos físicos e biológicos que promovem certa eficiência na eliminação de microrganismos que utilizam os poluentes como fonte de energia, a água deve passar por etapas de tratamento antes de ser consumidas, pois a ingestão desta poluídas traz riscos e disseminação de doenças, causando danos como infecções gastrointestinais (AMARAL, 2011; MAHMOUD, FREIRE, 2007).

A distribuição de microrganismos que habitam nos ecossistemas aquáticos é diversa e está ligado diretamente com a qualidade de água, o que reforça o uso dos macroinvertebrados

como bioindicadores que são adaptados para distinguir entre oscilações naturais e estresses antrópicos (UBIRATAN; RESTELLO, 2007).

Nos processos de tratamento de efluentes, uma das alternativas naturais utilizada é o uso de sementes de *Moringa oleífera* como coagulante natural, eficaz na eliminação de microrganismos patógenos, um método de baixo custo financeiro que proporciona diminuição nos problemas ligados ao consumo de água (LO MONACO et al., 2010).

As sementes de *Moringa oleífera* apresenta uma ação potencial processo de tratamento das águas e não há nenhuma evidência de que a semente possa oferecer risco à saúde e causar efeitos secundários nos seres humanos, especialmente com as baixas doses necessárias para o tratamento que e não expõe toxicidade. O seu uso poderia acarretar diminuição na utilização de produtos químicos, assim oferecendo vantagens para a população (VALVERDE; SANTOS; BERGAMASCO, 2013).

Desse modo, a fim de evitar anormalidades e prejuízos à saúde da população, um dos planos de ação que deve ser implementado para a etapa de desinfecção da água é a utilização desse polímero natural obtido da planta em estudo. Na busca de um resultado satisfatório para a potabilidade da água, a sementes de *Moringa oleífera* vem sendo uma alternativa viável, pois não provocam malefícios quando usadas no tratamento de águas para abastecimento humano, sendo assim formas alternativas e econômicas, que apresenta efeitos positivos frente às características físicas, químicas e microbiológicas da mesma.

Além disso, é de extrema importância à busca de soluções alternativas e acessíveis para o tratamento e abastecimento hídrico, por isso objetivou avaliar a eficiência das sementes de *Moringa oleífera* na eliminação de microrganismo do grupo coliformes totais nos recursos para abastecimento humano.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de uma pesquisa analítica, descritiva, de abordagem qualitativa, realizada em águas provenientes de cisterna situados no Sitio Candido município de Trindade no estado de Pernambuco, que para alcançar os objetivos propostos, foi estudada a cisterna em relação à presença ou ausência de bactérias do grupo coliformes. As coletas foram realizadas em triplicata durante os meses de abril a maio de 2018, para obter-se uma maior confiabilidade dos dados.

A coleta foi feita realizada em frascos de coleta de borosilicato esterilizados em autoclave á 121°C por 15 minutos, que possuem tampa a prova de vazamento, a assepsia dos

locais de saída de água da cisterna foi realizada na parte externa. Logo após, a água foi bombeada deixando-a correr por 2 a 3 minutos para retirar qualquer impureza que esteja presente na encanação. Em seguida, foram coletados 100 ml de água da cisterna em frascos identificados com etiquetas contendo o número da amostra, nome do proprietário, data e hora da coleta. Os frascos foram acondicionados em caixas e transportados para o laboratório de microbiologia do Centro Universitário Doutor Leão Sampaio. As sementes de *Moringa oleífera* foram obtidas em um mercado público da cidade de Juazeiro do Norte-CE.

Para a realização da coleta foi feita a higienização de uma saída de água da cisterna no qual foi uma torneira, higienizada com etanol a 70%, o material por ser resistente a fogo foi flambado. Feito isso, deixou-se a água fluir por 2 a 3 minutos para evitar coleta de água parada na tubulação, após esses procedimentos as amostras foram armazenadas em caixa térmicas na temperatura de 4 - 10°C, e levadas ao laboratório de microbiologia para serem analisadas em até 24 horas.

Adicionou-se o conteúdo de um flaconete contendo o substrato Fluorogênico e Cromogênico nos frascos contendo 100 mL de amostras e vedados, agitando vigorosamente, até que todos os grânulos sejam dissolvidos, incubando-os logo após em estufa a 35°C por 24 horas.

A análise das amostras se deu através da metodologia do substratos hidrossolúveis por enzimas constitutivas dos microrganismos-alvo. A determinação dos coliformes totais foi realizada através do substrato ONPG (orto-nitrofenil- β -D-galactopiranosídeo) que é hidrolisado pela enzima β -D galactosidase (presente em todas as bactérias do grupo coliformes), seguido da liberação do orto-nitrofenol (amarela) que acomete resultado positivo para coliformes totais após 24 horas de incubação a 37°C. A determinação de *Escherichia coli* foi feita através do substrato MUG (4-metil-umbeliferil- β -D-glicuronídeo) que é hidrolisado pela enzima β -glicuronidase, presente apenas em *E. coli* com liberação da 4-metil-umbeliferona que apresenta fluorescência azul sob exposição à luz ultravioleta no prazo de 24 horas após a incubação em estufa há 37°C ($\lambda=365\text{nm}$) (AWWA, 1998).

Passado o período de incubação, as amostras foram lidas contra luz normal e luz ultravioleta 3 a 6 W 365 nm. Aqueles que apresentaram cor amarelada indicaram a presença de coliformes totais (CT) foram consideradas positivas e em seguida foram observadas se apresentaram fluorescência sob a luz UV indicativa da presença de *Escherichia coli*.

As que positivaram para o grupo coliformes totais nas amostra coletada foi aplicado as sementes de *Moringa oleífera*, que foram descascadas e trituradas. Depois de trituradas, misturaram-se as sementes junto à água coletada agitada intensamente e deixados em repouso

por 24 horas, logo após esse período a água foi recolhida para realizar a análise bacteriológica novamente e verificar se *Moringa oleifera* teve eficiência na eliminação das bactérias do grupo coliformes.

Ao final das análises, os resultados foram tabulados, e posteriormente foram agrupados em tabelas.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este estudo contou com quatro coletas dentro de um intervalo de sete dias entre elas, as amostras foram coletadas na parte externa do local de saída de água de uma cisterna no sítio Candido na cidade de Trindade- PE estas foram analisadas, e os resultados constam nas tabelas 1 e 2.

Tabela 1: Averiguação da água referente à análise de microrganismo em uma cisterna no sítio Candido na cidade de Trindade-PE.

	Coleta 01	Coleta 02	Coleta 03	Coleta 04
Coliformes totais	Presente	Presente	Presente	Presente
<i>Escherichia coli</i>	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente

Fonte: Próprio autor.

Examinando a tabela 1, pode-se identificar resultados positivos para coliformes totais e negativo para *Escherischia coli*, de acordo com Ayach et al. (2009) este fato torna-se preocupante, tendo em vista a falsa premissa de que as águas subterrâneas, diferentemente das águas superficiais, estão protegidas de contaminação.

Resultados obtidos por Campos et al. (2009) em Uso de reservatórios domiciliares e conhecimento da população, relata que a água destinada ao consumo humano tem que ser adequada à manutenção da saúde, de acordo com o Ministério da Saúde, pela portaria nº2.914 que dispõe dos padrões de potabilidade, que representam as quantidades limites dos diversos elementos que podem ser tolerados nas águas de abastecimento tanto físicos quanto químicos e microbiológicos.

Em estudo conduzido por Amaral et al. (2003) realizou-se análise da água consumida em propriedades rurais no estado de São Paulo, neste foram identificados coliformes totais tanto em período chuvoso, e na estiagem corroborando desta forma com os resultados desta pesquisa. Os resultados obtidos na pesquisa realizada por Araújo et al. (2011) divergem dos demais, ele evidenciou presença de coliformes totais na água analisada, mas relata que esse grupo de bactérias não causa doenças, visto que habitam o intestino de mamíferos, inclusive do ser humano; considerado um indicador de contaminação hídrica, exclusivamente por matéria fecal, quando detectada a presença de *Escherichia coli*.

Em pesquisa de Coliformes em água de abastecimento de lojas *fast-food* realizada por Leal et al. (2011) na cidade do Recife – PE, foram avaliada presenças de coliformes em torneiras, no qual ele caracteriza como fora dos critérios estabelecidos pela portaria nº 2.914 do Ministério da Saúde, os resultados de 12,50% das amostras coletadas estavam em desacordo ao preconizado pela Portaria nº 2914/ 2011do Ministério da Saúde em relação ao padrão microbiológico de coliformes totais. Estes resultados assim como os desta pesquisa indicam água imprópria para consumo humano.

Tabela 2: Avaliação da eficiência da *Moringa oleífera* na eliminação desses microrganismos presente nas amostras de água obtida de uma cisterna no sitio Candido na cidade de Trindade – Pe.

	Coleta 01	Coleta 02	Coleta 03	Coleta 04
Gramas da semente	1g	3g	5g	10g
Resultados (após 24hrs)	Ineficaz	Eficaz	Eficaz	Invalida

Ineficaz: não eliminou os microrganismos presentes; Eficaz: eliminou os microrganismos presentes; Invalido: muita semente para pouca amostra de água.

Fonte: Próprio autor

De acordo com os resultados apresentados na Figura 2, que relatam a quantidade de gramas utilizada nos experimentos, mostrou que as amostras que tiveram eliminação dos microrganismos após o uso das sementes da *Moringa oleífera* foram à coleta 02 e 03, já as amostras 01 e 04 a concentração de sementes utilizadas não apresentou resultados positivos

quanto à eliminação dos microrganismos, após o período de incubação. Foram alcançados resultados eficazes com as concentrações de 3,0 e 5,0 gramas de semente, respectivamente. No tempo de sedimentação de 24 horas.

Em estudo desenvolvido por Siqueira et al. (2015) mostrou que a atuação da *Moringa oleífera* em comparação com o sulfato de alumínio e sulfato férrico, sugerindo que a *Moringa* tem capacidade de remoção de microrganismos, possui capacidade suficiente para impulsionar o uso para o tratamento de águas. As sementes possuem agentes ativos com propriedade coagulante que pode ser eficaz no tratamento de acordo com a uma certa concentração de gramas utilizada. Desse modo a coleta 01 pode ter sido ineficaz devido a pouca quantidade de gramas utilizadas (1 grama) em 100 ml de água, já na coleta 04 a quantidade de sementes utilizadas (10 gramas) para 100 ml de água não foi proporcional, pois conteve muita semente para pouca amostra de água, dificultando a visualização do sobrenadante devido à amostra ter ficado muito homogênea, tornando-se o experimento inválido, já que não foi possível determinar a presença ou ausência de coliformes após o período de incubação com a semente.

Cordeiro et al. (2008) em pesquisa desenvolvida, observou que quanto maior o tempo de decantação, maior o valor obtido para a remoção dos parâmetros avaliados. Isso se deve ao fato de que quanto maior o tempo de repouso, maior a quantidade de partículas floculadas, que a utilização dessa semente pode ser considerada como um tratamento alternativo ao tratamento convencional. No entanto, ressaltou que, para fins potáveis, devem-se acrescentar valores permitidos pela legislação vigente, citados pela Portaria nº 2914/ 2011 Ministério da Saúde.

O estudo de Silva et al. (2012) expõe que a água é um veículo susceptível a contaminação, e a *Moringa oleífera* apresentam polipeptídios que formam várias unidades de aminoácidos, na água de maneira análoga, o mecanismo deve-se pela presença de uma proteína catiônica de alto peso molecular, essas proteínas desestabilizam as partículas contidas na água e coagula as coloidais, o mecanismo de coagulação/floculação provocado pela proteína existente na *Moringa oleífera* assemelha-se ao mecanismo provocado pelos polieletrólitos.

Em pesquisa realizada por Agustini (2015) a busca de compostos provenientes de plantas com propriedades antimicrobianas, destaca-se a *Moringa oleífera* no qual também apresentou eficácia na agricultura orgânica, na *Moringa* foram identificados onze compostos químicos para ser utilizada em ensaios antimicrobianos em substituição aos produtos

químicos usados, para a inibição do crescimento bacteriano a planta apresentou resultados positivos.

Em experimento conduzindo por Cangela (2014), foi observado que as sementes de moringa apresentam efeito de tratamento biológico, que a elimina os microrganismos patógenos devido à ação de alguns fatores presentes na planta, grande parte dos microrganismos é eliminado depois da coagulação junto com o lodo retido, clarificando a água, os cotilédones contém uma substância antimicrobiana que aumenta o efeito do tratamento biológico da água.

4 CONCLUSÃO

Conclui-se que a utilização das sementes de *Moringa oleífera* pode contribuir significativamente para a redução de coliformes totais a partir de uma concentração adequada, apresentando assim resultados positivos aplicados a técnicas complementares no tratamento de água e compatível com as questões ambientais atuais, pois é um polímero natural de fácil acesso e baixo custo financeiro, sendo uma escolha alternativa para tratamentos de água em regiões mais precárias, devido a sua viabilidade e fácil acesso, contribuindo para um desenvolvimento sustentável, onde será substituídos compostos químicos por um polímero natural.

REFERÊNCIAS

- AGUSTINI, M. A. B, et al. Óleo essencial de *Moringa oleifera* Lam. na microbiota fitopatogênica e potencial fisiológico de sementes de *Phaseolus vulgaris*, n. 1, v.1, 2015.
- AMARAL, L. A, et al. Água de consumo humano como fator de risco à saúde em propriedades rurais. **Revista de Saúde Pública**, v37,n4, 2003..
- AMARAL, M. **Análise microbiológica de caixas d'água de colégios estaduais de Foz do Iguaçu-Paraná**. 2011.
- ARAÚJO, GFR de et al. Qualidade físico-química e microbiológica da água para o consumo humano e a relação com a saúde: estudo em uma comunidade rural no estado de São Paulo. **O Mundo da Saúde**, n. 1, v. 35, 2011.
- AWWA, **Standard Methods for the examination of water and waster and wastewater**. American Water Works Association. Washington. 1998.

- AYACH, L. R, et al. Contaminação das águas subterrâneas por coliformes: um estudo da cidade de Anastácio-MS. **CLIMEP-Climatologia e Estudos da Paisagem**, n. 1, v. 4, 2009.
- BRANDÃO, V. A. C. **A importância do tratamento adequado da água para eliminação de microorganismos**. Consórcio Setentrional de Educação a Distância, Universidade Estadual de Goiás, Brasília, v.1, n.1, 2011.
- BRASIL. Ministério de Estado da Saúde. Portaria nº 2914, 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 República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 2011.
- CAMPOS, J. A. D. B. et al. Uso de reservatórios domiciliares e conhecimento da população. **Alimentos e Nutrição Araraquara**, n. 2, v. 14, 2009.
- CANGELA, G. L. C. **Tratamento de água para consumo humano em comunidades rurais com utilização de moringa oleífera e desinfecção solar**, n. 1, v.1, 2014.
- CORDEIRO. C. K et al. Otimização dos tempos de mistura e decantação no processo de coagulação/floculação da água bruta por meio da Moringa oleífera Lam. **Acta Scientiarum. Technology**, n. 2, v. 30, 2008.
- KONEMAN, E.W.et al. Diagnóstico Microbiológico. 5.ed., Rio de Janeiro: MEDSI, 2001.
- LEAL, M. A. et al. Coliformes em água de abastecimento de lojas de fast-food da região metropolitana de Recife (PE, Brasil). **Ciência e Saúde Coletiva**.v.16 n.5, 2011.
- LO MONACO, P. A. V, et al. Utilização de extrato de sementes de moringa como agente coagulante no tratamento de água para abastecimento e águas residuárias. **Ambiente & Água-An Interdisciplinary Journal of Applied Science**, v. 5, n. 3, 2010.
- MAHMOUD, A; FREIRE, R. S. Métodos emergentes para aumentar a eficiência do ozônio no tratamento de águas contaminadas. **Química Nova**, v. 30, n. 1, 2007.
- SILVA, C. A.et al. Classificação dos lodos formados durante o processo de Coagulação/floculação da água com os coagulantes pac e *Moringa oleífera*. **Engevista**. v. 14, n. 3, 2012.
- SIQUEIRA, M. S. S. et al. **Viabilidade dal utilização da Moringa Olífera como método alternativo de tratamento de água no semiárido Nordeste**. Dissertação (Mestrado em Análise Ambiental) n. 2, v. 8, 2015.
- TUNDISI, J. G. **Recursos hídricos no futuro: problemas e soluções**. Estudos avançados, v. 22, n. 63, 2008.
- UBIRATAN, L; RESTELLO, R. M. **Macroinvertebrados bentônicos como bioindicadores da qualidade das águas do Alto Uruguai Gaúcho**. Zakrzewski, SB, Conservação e uso sustentável da água: múltiplos olhares, n.1, v.1, 2007.
- VALVERDE, K. C; SANTOS, O. A. A; BERGAMASCO, R. Avaliação do processo de clarificação da água bruta por meio de diagramas de coagulação, empregando a associação

Moringa oleifera Lam e Cloreto Férrico. **Periódico Eletrônico Fórum Ambiental da Alta Paulista**, v. 9, n. 11, 2013.