

ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DE HORTALIÇAS E FRUTAS E O VINAGRE COMO ANTIMICROBIANO

MICROBIOLOGICAL ANALYSIS OF VEGETABLES AND FRUITS AND VINEGAR AS AN ANTIMICROBIAL

Cássia de Melo Almeida ⁷
Jordana Souza Silva ⁸
José João da Silva Neto ⁹
Luiz Alexandre Pereira ¹⁰
Mariana Alves de Moura ¹¹

RESUMO

O consumo de hortaliças e frutas orgânicas vem sendo cada vez mais incentivado no mundo atual diante de todos os seus benefícios nutricionais conhecidos; porém, estes são os principal meio de transmissão de várias doenças toxinfeciosas, tendo sido reportadas como fonte potencial de microrganismos patogênicos, contribuindo para a elevação dos casos de DVA's (Doenças Veiculadas por Alimentos) (BUCK et al., 2003). O presente estudo teve como objetivo avaliar a eficiência do vinagre frente ao comportamento e a resistência de microrganismos presentes em hortaliças e frutas, neste caso, alface, tomate e maçã, alimentos comumente consumidos no dia-a-dia e que dispersamente não são higienizadas de forma adequada acarretando muitas vezes em doenças veiculadas por alimentos (DVA's). Ao fazer o cultivo dos microrganismos presentes em cada alimento nas placas de Petri, estes apresentaram diferentes morfologias, tonalidades e odores o que significa que temos uma variedade de bactérias presente nas superfícies dos alimentos. As mais predominantes foram analisadas separadamente com a coloração de Gram para a classificação morfológica de cada bactéria encontrada no meio de cultura. Foi realizado o antibiograma utilizando o vinagre como bactericida, o qual apresentou resultados satisfatório, demonstrando a necessidade de orientar e educar a população quanto aos cuidados necessários na conservação, manipulação e consumo dos alimentos, às boas práticas de fabricação e aos riscos associados aos alimentos contaminados.

Palavras-chave: Hortaliças; Bactérias; Vinagre; Saúde Pública.

ABSTRACT

The consumption of vegetables and organic fruits is being increasingly encouraged in the world today with all its known nutritional benefits; However, these are the main means of transmission of various toxinfecious diseases, and have been reported as a potential source of pathogenic microorganisms, contributing to the increase of cases of DVA's (Foodborne Diseases) (BUCK et al., 2003). This study had as its objective to evaluate the efficiency of vinegar in relation to the behavior and resistance of microorganisms present in vegetables and fruits, in this case, lettuce, tomato and apple, foods commonly consumed daily and which are not adequately sanitized and often causes food-borne diseases.

When cultivating the microorganisms present in each food in the Petri dishes, they presented different morphologies, tones and odors, which means that we have a variety of bacteria present on the food surfaces. The predominant ones were analyzed separately using Gram's method in order to make the morphological classification of each bacterium found in the culture medium.

The antibiogram was performed using vinegar as a bactericide, which presented satisfactory results, demonstrating the need to guide and educate the population about the care needed in food preservation, handling and consumption, good manufacturing practices and the risks associated with contaminated foods.

Key-words: Vegetables; Bacteria; Vinegar; Public health.

⁷ Acadêmica da Faculdade Quirinópolis – FAQUI– Campus Cento, Quirinópolis – GO, Brasil (aissacolem@gmail.com).

⁸ Acadêmica da Faculdade Quirinópolis – FAQUI– Campus Cento, Quirinópolis – GO, Brasil (jordana.ss13@hotmail.com).

⁹ Acadêmico da Faculdade Quirinópolis – FAQUI– Campus Cento, Quirinópolis – GO, Brasil (josejoao_go@hotmail.com).

¹⁰ Acadêmico da Faculdade Quirinópolis – FAQUI– Campus Cento, Quirinópolis – GO, Brasil (luizalexandre@yahoo.com).

¹¹ Acadêmica da Faculdade Quirinópolis – FAQUI– Campus Cento, Quirinópolis – GO, Brasil (marianaalm14@outlook.com).

INTRODUÇÃO

O consumo de hortaliças e frutas orgânicas vem sendo cada vez mais incentivado no mundo atual diante de todos os seus benefícios nutricionais conhecidos; porém, estes são os principais meio de transmissão de várias doenças toxi-nfecciosas, tendo sido reportadas como fonte potencial de microrganismos patogênicos, contribuindo para a elevação dos casos de DVA's (Doenças Veiculadas por Alimentos) (BUCK et al., 2003).

O consumo destes alimentos de forma crua desempenha um importante papel na transmissão de várias doenças e os s riscos que afetam a segurança dos alimentos podem estar presentes em qualquer ponto da cadeia produtiva desde o cultivo, a colheita, a lavagem, armazenamento transporte, comercialização e finalmente na mesa do consumidor (RANTHUM, 2001).

Uma maneira de diminuir a contaminação por veiculação antrópica é a utilização de antimicrobianos e controladores de crescimento de ação rápida e sem agressividade ao ambiente. São considerados agentes controladores do crescimento, substâncias químicas que matam ou inibem o crescimento de microrganismos nos diferentes locais onde podem ser encontrados. Assim pode ser encontrados antimicrobianos com dois mecanismos: ação bactericida, quando ocorre a morte do organismo, ou pode também ocasionar a ação bacteriostática, quando acontece apenas a inibição do crescimento microbiano, quando este entra em contato com a substância utilizada (FURLAN et al., 2009).

O ácido acético (CH₃-COOH), conhecido como vinagre, é resultante da fermentação (oxidação) do álcool etílico, por ação da bactéria *Acetobacter aceti* e tem longa história e aplicabilidade humana, incluindo a culinária (condimento azedo). São destacadas suas propriedades nutritivas, organolépticas, sanitizantes e até medicinais. Assim, é difundido o seu uso no tratamento de feridas ou lesões como verruga, calosidade, impetigo, furúnculo, queimaduras, picada de inseto, dentre outras (UTYAMA et al., 2006)

O presente estudo teve como objetivo avaliar a eficiência do vinagre industrializado da marca Kenko frente ao comportamento e a resistência de microrganismos presentes em hortaliças e frutas, neste caso, alface, tomate e maçã, alimentos comumente consumidos no dia-a-dia e que dispersamente não são higienizadas de forma adequada acarretando muitas vezes em doenças veiculadas por alimentos (DVA's).

MATERIAL E MÉTODOS

Coleta das amostras das bactérias

Para o presente estudo, foram utilizados frutas e vegetais adquiridos em um mercado e em uma horta comunitária de Paranaiguara, Goiás onde a população da cidade compram seus alimentos. Os alimentos selecionados foram maçã, tomate e alface, esses foram coletados de forma comum sem restrições, pois o presente trabalho busca analisar os alimentos do modo em que a população leva para suas residências.

Para o cultivo bem como o crescimento bacteriano utilizou o Ágar nutriente, considerado pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária um meio capacitado para análise de água, alimentos e leite. Assim foi coletado amostras dos alimentos supracitados sem a submissão de lavagem para evitar que houvesse interferência da água nos resultados.

Preparação dos meios de cultura para semeadura de bactérias

O preparo do ágar nutriente foi realizado no laboratório de bioquímica e microbiologia da Faculdade Quirinópolis. Os alunos manusearam 0,28g de ágar nutriente junto à 1000 mL de água destilada, aquecendo até alcançar fervura durante 1 minuto, após as misturas e homogeneização, o preparado foi submetido a autoclave a 121 °C por 15 minutos e em seguida o caldo foi colocado em placas de petri, já anteriormente esterilizadas e embaladas.

A semeadura das bactérias foi realizado com swab, próximo ao bico de busen para minimizar as chances de contaminação do meio de cultura, bem como interferência das análises. Assim, com o swab transcorreu sobre uma parte considerável dos alimentos, para a incorporação de grande percentual de amostra a serem submetidas ao processo de estriagem nos ágar já preparado, sendo que cada mostra foi semeada em uma determinada placa. Por conseguinte, as placas foram colocadas na estufa á 38 °C, observadas após 24h e abertas para análise após 44h.

Coloração de gram e observação morfológica das bactérias presentes nas culturas

Para a observação morfológica, priorizou somente as colônias de maior expressividade em cada placa de petri com as diferentes amostras, para tanto, com a alça de platina esterilizada foi coletado um inóculo de amostra das placas para serem diluídas em uma gota de salina sob lâminas previamente identificadas, e para que secasse o

esfregação, o mesmo foi posicionado próximo ao bico de busen par fixação do matéria bem como para eliminar a probabilidade de contaminação.

Por conseguinte, para a coloração do esfregação, foi utilizado: Cristal Violeta por 30 segundos, o qual cobriu o esfregação e após o tempo foi lavado com água destilada, lugol durante 1 min e lavagem, álcool etílico durante 10 segundos e lavagem e fucsina durante 30 segundos e lavagem, posteriormente as lâminas foram submetidas ao processo de secagem para viabilizar a leitura microscópica. Após esse procedimento, as lâminas foram levadas ao laboratório de biologia celular e observadas ao microscópio óptico, sendo levado em consideração a suas cores e formas.

Antibiograma; solução com vinagre como antibiótico

Para a execução do antibiograma o mesmo foi elaborado no laboratório de bioquímica e microbiologia utilizando o vinagre como o antibiótico. Para o meio nutritivo foi utilizado Ágar nutriente, preparado do modo supramencionado. Assim foi feita a coleta de determinadas colônias as quais foram semeadas no meio nutritivo, a escolha baseou-se na análise previamente feita no microscópio, sendo assim foi possível escolher uma colônia de cada morfologia.

Isto posto, foi inserido no meio de cada cultura um papel filtro de 1 cm² previamente esterilizado sendo esses umedecidos com 7,5 µl em uma solução de vinagre da marca kenko diluída 1:2 com água destilada. Para o controle do experimento, utilizou um meio de cultura com apenas um papel filtro sem umedecê-lo com qualquer substância para a certificasse deque não haveria qualquer interferência no crescimento bacterianos. Deste modo as placas de petri em uso foram colocadas na estufa á 38 °C por 24h. Após o tempo decorrido realizou a leitura da placa em que verificaram se havia formação de halo próximo ao papel filtro.

RESULTADOS

É fato que todo ambiente habitado por seres vivos se encontram repleto de microrganismos, visto assim ao realizar a supracitada metodologia obteve-se os seguintes resultados:

Ao cultivo da amostra microbiológica do tomate

Após 48h na estufa á 38°C foi possível observar as seguintes colônias de bactérias representadas na imagem abaixo:

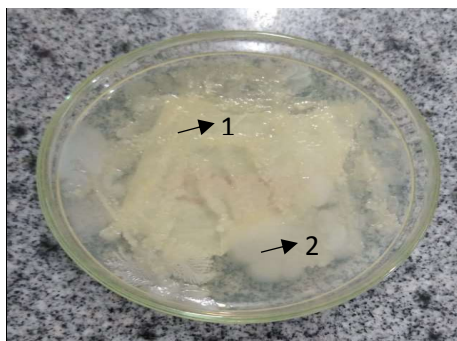


Imagem 1: Colônias de bactérias proveniente da Amostra do tomate
Fonte: Os autores

A colônia de bactérias 1 foi classificada grande, de forma irregular, elevação ondulada, com bordas onduladas, estrutura rugosa e coloração amarelada. A colônia de bactérias 2 apresenta um tamanho considerado grande, forma irregular, elevação plana, com bordas lisas, estrutura lisa e coloração amarelada. Por conseguinte, ao realizar a coloração de Gram nas colônias 1 foi encontrada colônia bactérias na cor rosada, significando assim a presença de bactérias Gram negativa e em forma de cocos, já na colônia 2 havia presença de bacilos na cor rosada indicando que estes também eram Gram negativos.

Ao cultivo da amostra microbiológica da alface

Após 48h na estufa á 38°C foi possível observar as seguintes colônias bacterianas, representada na imagem abaixo:

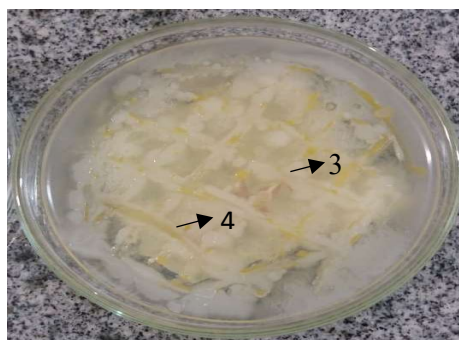


Imagem 2: Colônias de bactérias proveniente da amostra da alface.
Fonte: Os autores

A colônia bacterianas 3 foi classificada como grande, de forma irregular, elevação plana, com bordas lobadas, estrutura lisa e coloração amarela. No entanto, na colônia 4 apresenta um tamanho classificado com grande, forma irregular, elevação plana, com bordas lisas, estrutura lisa e coloração esbranquiçada.

Ao cultivo da amostra microbiológica da maçã

Após 48h na estufa á 38°C foi possível observar as seguintes colônias bacterianas, representada na imagem abaixo:

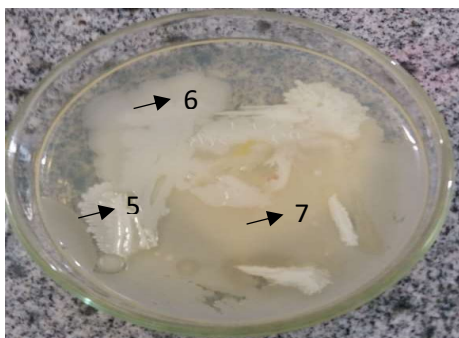
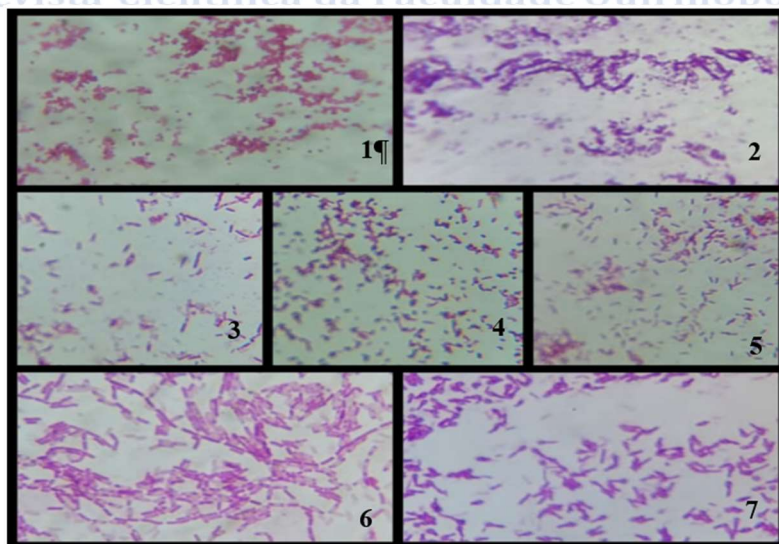


Imagem 3: Colônias de bactérias proveniente da Amostra de maçã
Fonte: Os autores

A colônia de bactérias 5 foi classificada grande, de forma irregular, elevação ondulada, borda onduladas, estrutura lisa e coloração esbranquiçada. Logo, na colônia de bactérias 6 apresenta um tamanho classificado com grande, forma irregular, elevação plana, com bordas lisas, estrutura lisa e coloração esbranquiçada. Ainda, no mesmo cultivo da maçã foi colocada em estudo a cultura 7 que apresenta a tonalidade amarelada e com um tamanho grande, de forma irregular, elevação de classificação elevada, borda lisa e estrutura lisa.

Análise da coloração de Gram das culturas de bactérias supracitadas



Para a coloração de Gram foram escolhidas as colônias de bactérias que estavam em predominância na cultura das bactérias. Assim, a imagem acima foi enumerada de acordo com a numeração das colônias já feita, entretanto é importante ressaltar que as imagens podem ter sofrido modificação da tonalidade devido a variação da tecnologia. A coloração de Gram feita teve como base nas instruções do livro práticas de microbiologia.

Logo, após fazer a coloração de Gram da primeira colônia 1 observou bactérias em coloração roxeada, significando assim a presença de bactérias Gram positiva e em forma de cocos e estreptococos. Já na lâmina 2 encontraram-se presença de diplococos, estreptobacilos e bacilos da cor roxeada caracterizando assim bactérias Gram positivas.

Por conseguinte, as colônias bacterianas em amostra de alface, foi identificado bacilos e diplococos tendo uma coloração roxeada caracterizando as bactérias em Gram positiva (lâmina 3). Ademais, na lâmina 4 encontram-se bacilos com cor rosada e roxeadas, classificando as em bactérias em Gram negativa e positiva.

Na cultura de bactérias feita com a amostra de maçã, a lâmina 5 apresenta bacilos e diplococos de cor roxeada classificada em Gram positiva. Já na lâmina 6 temos bacilos, estreptobacilos e cocos de cor roxa assim essas são classificadas como Gram positiva. Por fim, na lâmina 7 foram encontrados bacilos e esporos esperma na cor roxeada caracterizando Gram positivo.

Antibiograma; solução com vinagre como antibiótico

O antibiograma teve como antibiótico o vinagre da marca kenko, escolhido por ser comumente utilizado para esterilizar os alimentos a ser consumidos. Assim foi escolhidos para o experimento as colônias de bactérias que encontravam-se com maior diversidade morfológica uma das outras. Para leitura foi estabelecido como resposta a formação de halo sendo sensível e a não formação de halo sendo resistente.

Antibiograma da colônia da bactéria 1 retirada da amostra de tomate

Após 24h na estufa á 38°C foi possível observar as seguintes reações ao vinagre e a amostra controle.

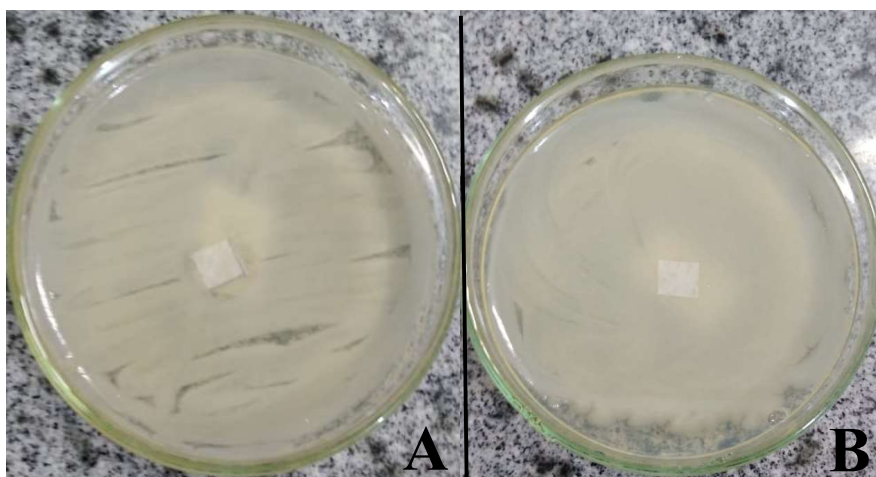


Imagem 5: Antibiograma com papel filtro umedecidos com vinagre. Placa A com amostra bacteriológica 1 retirada das colônias formadas pela amostra de tomate (Colônias representada na Imagem 1). Placa B mesma amostra bacteriológica porém controle, apenas com o papel filtro.

Fonte: Os autores

No antibiograma acima foi considerado que o vinagre tem uma capacidade inibitória, com halo de 1,5 cm de diâmetro em relação a bactéria analisada.

Antibiograma da cultura de bactéria 3 retirada da amostra de alface

Após 24h na estufa á 38°C foi possível observar as seguintes reações ao vinagre e a amostra controle.

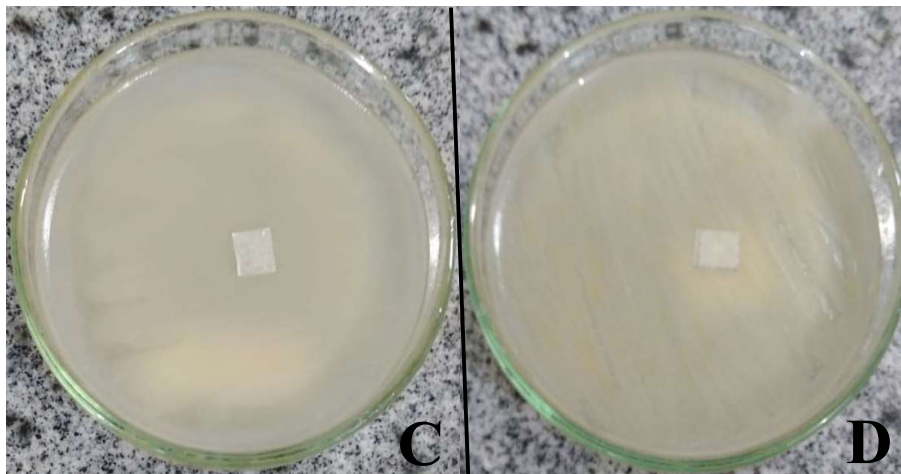


Imagem 6: Antibiograma com papel filtro umedecidos com vinagre. Placa C com amostra bacteriológica 3 retirada das colônias formadas pela amostra de alface (Colônias fotografadas na imagem 2). Placa D mesma amostra bacteriológica porém controle, apenas com o papel filtro.

Fonte: Os autores

No antibiograma acima foi considerado que o vinagre não tem capacidade inibitória, não ouve formação de halo, sugerindo que a amostra bacteriana seja resistente.

Antibiograma da colônia de bactéria 5 retirada da amostra de maçã

Após 24h na estufa á 38°C, observou-se as reações ao vinagre e a amostra controle.

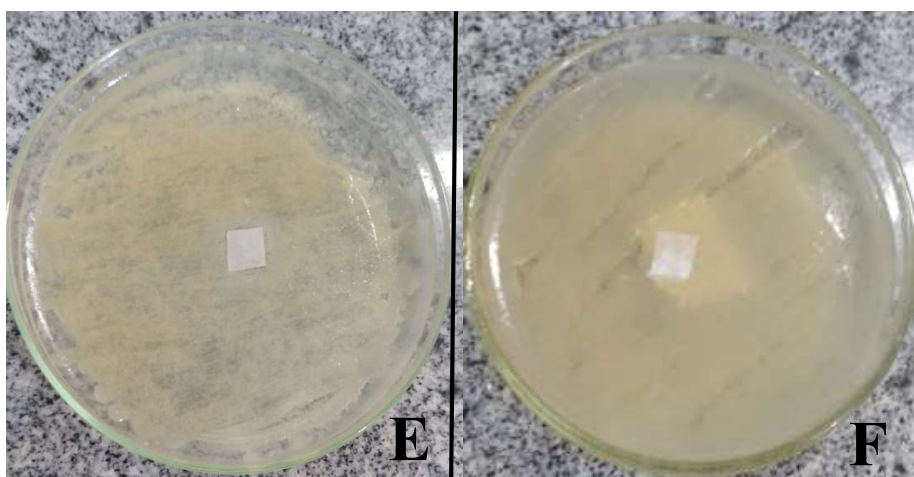


Imagem 7: Antibiograma com papel filtro umedecidos com vinagre. Placa E com amostra bacteriológica 5 retirada das colônias formadas pela amostra de maçã (Colônias fotografadas na imagem 3). Placa D mesma amostra bacteriológica porém controle, apenas com o papel filtro.

Fonte: Os autores

No antibiograma acima foi considerado que o vinagre tem uma capacidade inibitória, com halo de 1,8 cm de diâmetro em relação a bactéria analisada.

Antibiograma da colônia de bactéria 6 retirada da amostra de maçã

Após 24h na estufa á 38°C foi possível observar as seguinte reação ao vinagre.

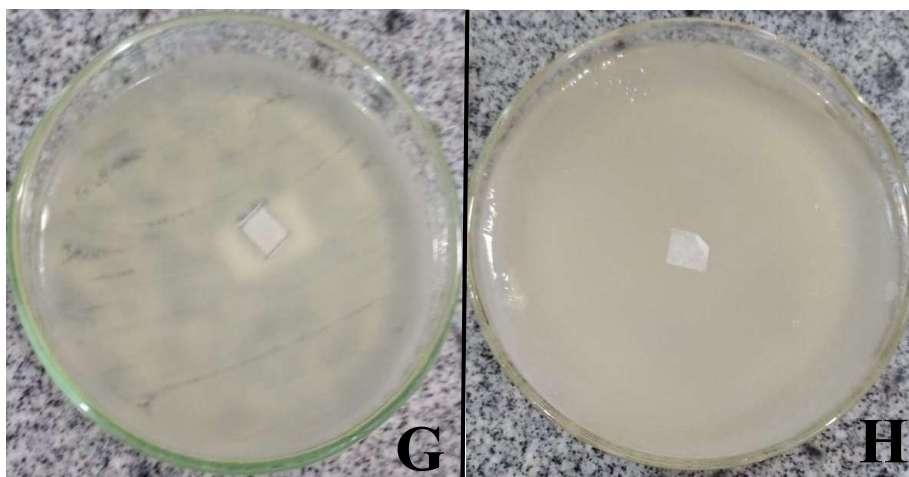


Imagem 8: Antibiograma com papel filtro umedecidos com vinagre. Placa G com amostra bacteriológica 6 retirada das colônias formadas pela amostra de maçã (Colônias fotografadas na imagem 3). Placa D mesma amostra bacteriológica porém controle, apenas com o papel filtro.

Fonte: Os autores

No antibiograma acima foi considerado que o vinagre tem uma capacidade inibitória, com halo de 1,2 de diâmetro em relação a bactéria analisada.

DISCUSSÃO

A contaminação por alimentos pode ser de diversas formas, ou seja, no mundo nada é estéril, tudo está de certa forma infectado por algum microrganismo seja ela patogênico ou não, e certas doenças podem ser causadas devido à má manipulação de alimentos além da contaminação cruzada entre produtos crus e processados desde o cultivo até o momento da ingestão, essa manipulação inadequada pode dar origem a diversas doenças causadas por vírus, bactérias, protozoários, vermes, fungos e toxinas microbianas, sendo as bactérias os microrganismos que mais frequentemente causam intoxicações alimentares. O contágio dos microrganismos patogênicos se dá devido à má higienização dos alimentos, muitas vezes a ingestão de frutas e verduras é feita sem os processos de lavagem e cozimento adequado. Assim, o seguinte trabalho se baseia na

análise dos mais frequentes alimentos consumidos sem higienização, tais quais: tomate, alface e maçã, que podem ser ingeridos sem estes devidos cuidados.

De acordo com Franco e Landgraf (2008, p.36) as doenças microbianas de origem alimentar podem ser subdivididas em duas grandes categorias: A) Intoxicações alimentares, causadas pela ingestão de alimentos contendo toxinas microbianas pré-formadas. Essas toxinas são produzidas durante a intensa proliferação do (s) microrganismo (s) patogênico (s) no alimento. B) Infecções alimentares, causadas pela ingestão de alimentos contendo células viáveis de microrganismos patogênicos. Estes microrganismos aderem à mucosa do intestino humano e proliferam, colonizando-o.

Porém, a maioria dos casos de doenças transmitidas por alimentos, não é notificada, pois muitos microrganismos patogênicos presentes nos alimentos causam sintomas brandos, fazendo com que a vítima não busque auxílio médico (Costalunga & Tondo 2002, Forsythe 2002). Tais sintomas podem ser dores de cabeça, abdominais, náuseas e vômitos, diarreia e febre, os mesmos podem se agravar dependendo do agente etiológico causador.

Deste modo, viu-se interesse em cultivar os microrganismos presentes nos alimentos supracitados. Ao fazer o cultivo dos microrganismos presentes em cada alimento nas placas de Petri, estes apresentaram diferentes morfologias, tonalidades e odores o que significa que temos uma variedade de bactérias presente na superfícies dos alimentos. As mais predominantes foram analisadas separadamente com a coloração de Gram.

A coloração de gram é uma técnica baseada na diferença de composição da parede de diferentes bactérias e na capacidade destas paredes em reterem os corantes utilizados. Sabe-se hoje que as bactérias Gram⁺ tem a parede celular mais espessa e adquirem a cor púrpura enquanto as bactéria Gram⁻ possuem parede celular menos espessa e adquirem a cor rosa. Além disso, após a coloração é possível observar por microscopia a morfologia das bactérias.

Por conseguinte, foi realizada a coloração de gram das colônias de bactérias que estavam em maior quantidade. Assim a primeira cultura a ser analisada foi enumerado 1 posteriormente, a coloração apresentada foi púrpura o que levou a classificação gram⁺ com formas de cocos e de estreptococos. Segundo Carvalho (2010, p. 17) *Streptococcus*, *Leucostoc* e *Pediococcus* são bactérias com células esféricas e gram ⁺, que podem serem encontrados na superfície de alguns vegetais e algumas dessas bactérias com a

Streptococcus pode indicar a contaminação fecal, o que leva-se a crer em uma possível contaminação nos alimentos analisados.

Ademais, nas lâminas 2, 3, 4, 5 e 6 foram encontrados bacilos, estreptobacilos, diplococos e cocos, todos na tonalidade púrpura caracterizando assim bactérias também gram+. Alguns bacilos apresentavam-se em cadeias, deste modo através da sua morfologia foi possível comparar com a literatura, onde foi encontrado algumas sugestões como: *Clostridium botulinum* e *Bacillus cereus* segundo Teixeira, sendo que essa última bactéria tem seu reservatório natural no solo o que faz dela uma candidata a ser umas das bactérias bacilos gram + encontradas na alface, visto que essa verdura foi colhida em uma horta comunitária.

Posteriormente, foi analisada a lâmina 6 na qual foram encontrados esporos gram+. Os esporos são estruturas diferenciadas que atua como forma de sobrevivência em ambientes não favoráveis. O que significa que essas podem apresentar maior risco visto que tem um escape de sobrevivência. Assim segundo Teixeira os alimentos de origem animal ou vegetal, frescos e processados, incluindo a água, ao serem contaminados por patógenos e ingeridos, os microrganismos causadores de doenças invadem o fluídos ou os tecidos do hospedeiro, causando doenças ou perturbações fisiológicas como vômitos, febre, diarreia e dores abdominais.

No entanto, é sabido que o vinagre é utilizado culturalmente como bactericida em alimentos. Deste modo, viu-se interesse em realizar um antibiograma com vinagre diluído com água, deste modo obtivemos resultados tanto positivos demonstrando que há bactérias sensíveis ao vinagre e resultados negativos. Assim, fica nítido que apesar do vinagre não ter mostrado resultados com porcentagem totalitária como apresenta nas figuras 5 á 8 a população está parcialmente certa na sua utilização, visto que ao ter uma porcentagem bactericida ele já consegue impedir uma parte da contaminação alimentar no ser humano.

CONCLUSÃO

Assim, de acordo com os resultados apresentado sabe-se que os alimentos não são estéreis e há alguns microrganismos capazes de causar patogenias. No entanto, foi comprovado que o uso comum do vinagre como antisséptico em verduras e frutas é capaz de inibir algumas bactérias.

Deste modo, fica comprovado que o uso cultural do vinagre como bactericida não é errônea e que apesar de não ser eficaz em todos os casos, este pode enviar contaminação das pessoas o que poderia levar a uma intoxicação alimentar.

REFERÊNCIA

BUCK, J. W., WALCOTT, R. R., BEUCHAT, L. R. Recent trends in microbiological safety of fruits and vegetables. APS Net, Feature Story. Jan.-fev. 2003.

RANTHUM, M. A. Subnotificação e alta incidência de doenças veiculadas por alimentos e seus fatores de risco: causas e consequências no município de Ponta Grossa – PR. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) - Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2001.

CASTRO, M. S. et al. Tendências na utilização de antimicrobianos em um hospital universitário, 1990-1996. Revista Saúde Pública, v. 36, n. 5, p. 553-558, 2002.

ANDRADE, D.C.C.; ARAGÃO C.C.V.; FURLAN, C.M. Avaliação da estabilidade físico-química da solução de hipoclorito de sódio a 0,5%, utilizada pela farmaUSCS, e de sua eficácia bactericida sobre Staphylococcus aureus e Escherichia coli. Revista Brasileira de Ciências da Saúde, v. 7, n. 21, p. 16 - 25, jul./set. 2009.

UTYAMA, I. K. A. et al. Atividade antimicrobiana in vitro do ácido acético e dos vinagres branco e tinto sobre bactérias hospitalares. R. Ci. méd. biol., Salvador, v. 5, n. 2, p. 111-116, mai./ago. 2006.

WELKER, et al. Análise microbiológica dos alimentos envolvidos em surtos de doenças transmitidas por alimentos (DTA) ocorridos no estado do Rio Grande do Sul, Brasil. Rio Grande Do Sul, 2009. Disponível em >
<http://www.ufrgs.br/seerbio/ojs/index.php/rbb/article/view/1322/911>< Acesso em 07 de mai de 2019.

VERMELHO, et al. Práticas de Microbiologia. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006.

Franco, B. D. D. M, Landgraf. Microbiologia dos alimentos. São Paulo: Editora Atheneu, 2008.

CARVALHO, I. T, Microbiologia dos alimentos. Recife: EDUFPRE, 2010.

TEIXEIRA, A. L. M, Doença microbiana de origem alimentar. Revista Virtual. Disponível em: <
http://www.ciencianews.com.br/arquivos/ACET/IMAGENS/revista_virtual/biologia_molecular/biomol06.pdf> Acesso: 10 de maio de 2019.

SOUSA, C.P, Segurança alimentar e doenças veiculadas por alimentos: utilização do grupo coliforme como um dos indicadores de qualidade de alimentos. Minas Gerais: UFJF. Disponível em: < <http://www.ufjf.br/nates/files/2009/12/Seguranca.pdf>> Acesso: 10 de maio de 2019.

Enviado em: 21/09/2020.

Aceito em: 03/09/2020.