

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS, SAÚDE E TECNOLOGIA
CURSO DE ENGENHARIA DE ALIMENTOS

BERNARDO RURIK APARECIDO GOMES

**FORMULAÇÃO, CARACTERIZAÇÃO MICROBIOLÓGICA E SENSORIAL DE MOLHO
TIPO PESTO DE VINAGREIRA (*HIBISCUS SABDARIFFA L.*)**

IMPERATRIZ

2017

BERNARDO RURIK APARECIDO GOMES

**FORMULAÇÃO, CARACTERIZAÇÃO MICROBIOLÓGICA E SENSORIAL DE MOLHO
TIPO PESTO DE VINAGREIRA (*HIBISCUS SABDARIFFA L.*)**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Engenharia de Alimentos do Centro de Ciências Sociais, Saúde e Tecnologia da Universidade Federal do Maranhão, para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia de Alimentos.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Virlane Lima Kelly Hunaldo

IMPERATRIZ

2017

Aos meus familiares, em especial
minha mãe, Fátima, minha irmã,
Benedita e meu irmão, Marco Chuel

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela vida, por nunca ter me abandonado e por me permitir chegar até aqui.

À minha digníssima Mãe, por todo o apoio, dedicação e esforço a mim cultivados. A Ela dedico toda a minha vida.

À minha irmã Bené, minha melhor amiga. Obrigado por sempre me apoiar e me incentivar a crescer cada vez mais.

À minha namorada Rhaysa, por todo amor e paciência. Obrigado por ser minha parceira.

Aos meus familiares, em especial minhas tias Maria de Lourdes e Maria Doceu, meu Primo Ubirajara e ao Sr. Anantes, por toda a ajuda durante minha graduação.

Meus sinceros agradecimentos à professora Dr^a Virlane Lima Kelly Hunaldo, pela orientação, paciência e dedicação durante todo esse período de execução da pesquisa.

À professora Ma. Karuanne Saturnino da Silva Araújo, pela orientação, incentivo e contribuição na realização da pesquisa.

À professora Dr^a Franciana Pedrochi, a qual tenho uma grande admiração. Muito obrigado por toda ajuda e disponibilidade.

Ao professor Dr. Leonardo Hunaldo dos Santos, pela ajuda nas análises estatísticas.

Aos professores Alysson Steimacher e Marcio Barboza, por toda parceria, paciência e, principalmente, pelos puxões de orelha.

Ao meu amigo Jheimisson Ferreira, por todas as conversas e caronas.

Aos meus amigos Thiago Lodi, Eduarda Araújo e Sylvio Fontinelle, que sempre me ajudaram durante essa trajetória.

Às minhas amigas Josepha Lays, Ludimila Araújo e Larissa Helen pela disponibilidade e ajuda na realização das análises.

Aos meus amigos de LEOF: Millena Lima, Nayane Queiroz, Diogo Brito, Luana Alves, Rachel Avelar, Suzanny Brito, Natácia Dantas e Lais Costa, pelas conversas e incentivo.

Em memória do meu eterno amigo Felipe Coêlho.

À todos os envolvidos, direta ou indiretamente, muito obrigado.

RESUMO

No presente trabalho foi desenvolvido um molho tipo pesto de vinagreira, bem como realizado o estudo das suas características microbiológicas e sensoriais. Foram elaboradas quatro formulações em função da substituição parcial do manjericão (*Ocimum basilicum L.*), principal ingrediente da formulação original de molho pesto, pela vinagreira (*Hibiscus sabdariffa*). Realizou-se as análises de coliformes a 45°C e *Salmonella* e foi aplicado o teste de aceitação sensorial e intenção de compra. Não foi evidenciado o crescimento bacteriano nos molhos, estando este de acordo com o padrão microbiológico exigido pela legislação vigente. Os atributos sensoriais de cor, textura e acidez não apresentaram diferença significativa. A amostra 3, que possui 50% de vinagreira e 50% de manjericão, apresentou valor superior às demais com relação aos atributos aroma e sabor, e quanto à intensão de compra. Com isso, a composição contendo 50% de cada um dos tipos de folha (amostra 3) mostrou-se devidamente aprovada pelos consumidores.

Palavras-chave: Vinagreira, Hibisco, manjericão, formulação.

ABSTRACT

In the present work, a pesto sauce was developed of vinegar as well, as the study of its microbiological and sensory characteristics. Four recipes were developed as a function of the substitution of basil (*Ocimum basilicum* L.; the main ingredient of the original recipe of pesto sauce), as the vinegar (*Hibiscus sabdariffa*). Analysis of Coliforms at 45°C and Salmonella were performed also with consumer acceptance and affectivity test, and the sensorial statistical analysis were applied. The bacterial growth in the sauce was not noticed, and was correct with the microbiological standard required by the law regulations. The sensorial attributes of color, texture and acidity didn't shown significant difference. Sample n. 3, which was prepared with 50% of vinegar and 50% of basil, presented much higher values comparing to others samples, in relation to the aroma and flavor attributes, and as to the purchase intension. Summarizing, the composition including 50% of each leaf used (sample n. 3) was totally approved by consumers.

Keywords: Vinegar, Hibiscus, basil, formulation.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	8
2. MATERIAIS E MÉTODOS	11
2.1. Matéria-prima e formulação	11
2.2. Processamento	13
2.3. Análise Microbiológica	13
2.3.1. Coliformes a 45°C	14
2.3.2. <i>Salmonella</i>	14
2.4. Análise Sensorial	15
2.4.1. Análise Estatística Sensorial	15
3. RESULTADOS	16
3.1. Avaliação Microbiológica	16
3.2. Avaliação sensorial	17
4. CONCLUSÃO	19
AGRADECIMENTOS	19
REFERÊNCIAS	20
ANEXO 1	22
ANEXO 2	24

Formulação, caracterização microbiológica e sensorial de molho tipo pesto de vinagreira (*Hibiscus Sabdariffa L.*)

Formulation, microbiological and sensory characterization of pesto type vinegar (*Hibiscus Sabdariffa L.*) sauce

Bernardo Rurik Aparecido GOMES^{1*}, Virlane Lima Kelly HUNALDO¹, Karuanne Saturnino da Silva ARAÚJO¹, Leonardo Hunaldo dos SANTOS¹, Franciana PEDROCHI²,

Abstract

In the present work, was developed a pesto sauce of vinegar as well, as the study of its microbiological and sensory characteristics. Four recipes were developed as a function of the exchange of basil (*Ocimum basilicum L.*; the main ingredient of the original recipe of pesto sauce), as the vinegar (*Hibiscus sabdariffa*). Analysis of Coliforms at 45°C and Salmonella were performed also with consumer acceptance and affectivity test, and the sensorial statistical analysis were applied. The bacterial growth in the sauce was not noticed, and was correct with the microbiological standard required by the law regulations. The sensorial attributes of color, texture and acidity didn't shown significant difference. Sample n. 3, which possessed 50% of vinegar and 50% of basil, presented much higher values according to others samples, in relation to the aroma and flavor attributes, and as to the purchase intension. Summarizing, the composition including 50% of each leaf used (sample n. 3) was totally approved by consumers.

Keywords: Vinegar, Hibiscus, basil, formulation

1. INTRODUÇÃO

A vinagreira é uma hortaliça pertencente à família das Malváceas, do gênero Hibisco, a qual possui cerca de 200 espécies de plantas. Dentre as espécies, destaca-se o *Hibiscus sabdariffa L.*, que possui algumas designações populares, tais como: *Hibisco*, *Hibiscus*, roselia, groselha, azedinha, quiabo azedo, caruru-azedo, caruru-da-guiné e quiabo-de-angola (FREITAS *et al*, 2013). Essa hortaliça é muito utilizada como fonte de renda para diversas famílias, sendo explorada, principalmente, devido às suas características nutricionais.

¹ Universidade Federal do Maranhão, Centro de Ciências Sociais Saúde e Tecnologia
Av. da Universidade S/N, Bairro Bom Jesus, e-mail: bernardorurik@hotmail.com

² Universidade Federal do Maranhão, Programa de Pós-graduação em Ciências dos Materiais, Centro de Ciências Sociais, Saúde e Tecnologia,
Imperatriz –MA

Segundo Mukhtar (2007) e Maciel (*et al*, 2012), a *Hibiscus sabdariffa* L. (vinagreira) possui origem na Índia, Sudão e Malásia, sendo distribuída nos continentes Africano, Asiático e Americano.

No Brasil, acredita-se que sua introdução no plantio e alimentação ocorreu por meio dos povos africanos, devido ao tráfico de escravos. Na região Nordeste brasileira, as folhas de hibiscos são utilizadas na culinária para elaboração de diversos pratos típicos, como por exemplo o cuxá, muito expressivo no estado do Maranhão (Menezes, 2012).

O Hibisco é uma planta de clima quente, desenvolvendo-se bem em temperaturas entre 21 e 35°C, podendo ser cultivada em regiões tropicais e subtropicais (FREITAS *et al*, 2013). O arbusto, que possui ciclo anual, pode alcançar cerca de dois metros de altura, apresentando caule arroxeadado, folhas verdes arroxeadas, flores amarelas, axilares, e frutos vermelhos do tipo cápsula (RAMOS *et al*, 2011).

As partes do *Hibiscus sabdariffa L.* que recebem maior destaque na literatura, são o cálice e as folhas, pois sua coloração e sabor chamam a atenção da indústria de alimentos, para elaboração de novos produtos, como geleias, vinagres, sucos e molhos, por exemplo; e a farmacêutica, devido ao seu potencial nutricional e terapêutico (VIZZOTO e PEREIRA, 2010).

De acordo com Nunes *et al* (2014), a planta apresenta teores elevados de vitaminas A, B1 e C, altas concentrações de proteínas, sais minerais, polifenóis e flavonoides. O hibisco tem se destacado na medicina tradicional por ser utilizado em tratamentos para infecções hepáticas, desordem gastrointestinal, colesterol alto e hipertensão (reduzindo a pressão arterial), fazendo da planta um importante material para estudo na área da saúde e nutrição. Há relatos, ainda, de que o extrato da folha, em água quente, inibe o desenvolvimento de células cancerígenas ligadas à próstata (GONÇALVES, 2014)

Segundo Sobota *et al* (2016), nos últimos anos a busca por alimentos com efeitos terapêuticos, principalmente com caráter antioxidante, vem crescendo consideravelmente e, devido a sua composição química, o hibisco se torna um produto com potencial para aplicação nesta área.

Em pesquisas realizadas por Ramos *et al* (2011) pôde-se observar que o substrato das folhas da vinagreira possui alto teor de substâncias com caráter antioxidante, tais como antocianinas, hibiscetina, sabdaretina, ácido ascórbico (apresentando teores mais elevados do que em frutas como laranja e manga), ácido protocateico e taninos. O consumo de antioxidantes é benéfico para saúde humana, uma vez que têm a capacidade de inibir a formação de radicais livres presentes no organismo, podendo, assim, diminuir o risco de doenças causadas pelo estresse oxidativo (OLIVEIRA *et al*, 2015).

De acordo com a RDC n°276 de 22 de setembro de 2005, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), molhos são produtos na forma líquida, pastosa, suspensa ou

emulsionada, compostos por tempero(s) e/ou especiaria(s) e/ou outros ingredientes, podendo ser fermentado ou não, utilizado como agregador de sabor e aroma aos alimentos (ANVISA, 2005). A vinagreira adequa-se à categoria de especiaria, na qual as estruturas vegetais utilizadas são: folhas, talos, cálices e fruto de uma espécie vegetal, agregando sabor e aroma aos alimentos (ANVISA, 2005).

Existe uma infinidade de molhos. Eles podem ser classificados em: molho salgado engrossado, salgado líquido, molhos de manteiga, molhos de tomate, molhos regionais, molhos doces e molhos para massas. Para acompanhamento de massas, biscoitos e salgados tem-se o molho tipo pesto (Afonso, 2006). De origem Genovesa, cidade italiana, o pesto possui diversas receitas adaptadas à culinária brasileira. Contudo, os ingredientes da composição original são: manjericão, azeite de oliva, pinoli, queijo pecorino, sal e alho (Afonso, 2006).

As alterações da receita original podem ser realizadas para diversos fins, como regionalização do prato e implementação nutricional. Aliar as propriedades do chamado cuxá, como os altos índices de antioxidantes, com a aplicação e requinte do molho pesto cumpririam com essas finalidades e agregariam valor à planta consumida no estado, além de oferecer grandes benefícios nutricionais para os consumidores.

Tendo isso em vista, o presente trabalho teve como objetivos o desenvolvimento e estudo das características microbiológicas e sensoriais de um molho tipo pesto, elaborado por meio da substituição parcial e/ou total do manjericão pelo *Hibiscus sabdariffa L.* (vinagreira).

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1. Matéria-prima e formulação

Todos os ingredientes foram adquiridos no comércio local da cidade de Imperatriz-MA. A vinagreira (*Hibiscus sabdariffa L.*) e o manjericão (*Ocimum basilicum L.*) frescos foram adquiridos no mesmo dia da preparação das formulações. A castanha de caju e o azeite extra virgem foram obtidos de um único lote.

A formulação partiu de uma base com quantidades significativas de cada ingrediente, sendo que cerca de 66,5% são de ingredientes fixos. Por meio da Tabela 1 pode-se observar a proporção de cada ingrediente para uma formulação contendo 300g de molho pesto de vinagreira.

Tabela 1. Proporção dos ingredientes utilizados.

Ingrediente	Quantidade (g)	Porcentagem (%)
Manjericão	50,0	16,7
Vinagreira	50,0	16,7
Azeite	110,0	36,6
Queijo	40,0	13,3
Castanha de caju	35,0	11,6
Alho	10,0	3,5
Sal	5,0	1,6
TOTAL	300,0	100

Os componentes vinagreira e manjericão, que juntos correspondem a 33,5% do total da massa do molho, tiveram quatro níveis de variação entre si (Tabela 2). Assim, elaborou-se quatro formulações em função da troca do manjericão (*Ocimum basilicum L.*), principal ingrediente da formulação de molho pesto segundo a literatura, pela vinagreira (*Hibiscus sabdariffa*) (Afonso, 2006). As formulações foram nomeadas conforme Tabela 2. A seleção e escolha do melhor molho pesto de vinagreira foi realizada por meio da aplicação de teste de aceitação sensorial.

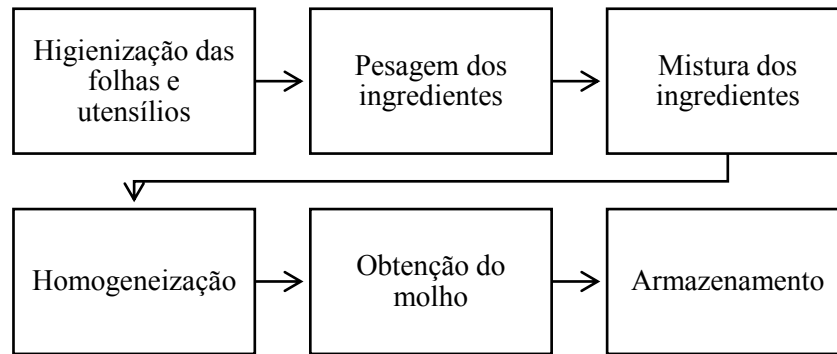
Tabela 2. Formulações e porcentagem das folhas em cada formulação.

Formulações	Quantidade de folhas (%)	Quantidade de folhas na formulação geral (%) (M/V)*
F1	0%Manjericão100%Vinagreira	0 / 33,4
F2	25%Manjericão75%Vinagreira	8,35 / 25,05
F3	50%Manjericão50%Vinagreira	16,7 / 16,7
F4	75%Manjericão25%Vinagreira	25,05 / 8,35

*M é abreviação de manjericão (*Ocimum basilicum L.*); V é abreviação de vinagreira (*Hibiscus sabdariffa*).

2.2. Processamento

As etapas de processamento foram realizadas no Laboratório de Vegetais da Universidade Federal do Maranhão. As folhas de manjericão e vinagreira foram previamente higienizadas com água clorada (250ppm) durante 15 minutos e posteriormente enxaguadas. O processamento



realizado pod

Figura 1. Fluxograma de obtenção do molho tipo pesto de vinagreira.

Para obtenção do molho, todos os ingredientes foram previamente pesados de acordo com cada formulação. Realizou-se, então, a mistura e a homogeneização dos ingredientes. A mistura consistiu em duas etapas. Na primeira, foram colocados a castanha, o alho e o sal em um liquidificador doméstico e, assim, realizada a moagem por um período de 15 segundos na menor velocidade determinada pelo aparelho. Na segunda etapa, houve a inserção dos demais ingredientes (folhas de manjericão e/ou vinagreira, azeite e queijo) e moagem final, com duração de 30 segundos e velocidade semelhante à primeira etapa. Após a mistura de todas as matérias-primas, foi realizado a homogeneização, que consistiu na moagem dos ingredientes por tempo controlado de 1 min e 10 segundos, para obtenção de uma textura uniforme. Posterior à preparação do molho, foi realizado o seu armazenamento, em recipientes de vidro previamente esterilizados, a uma temperatura de aproximadamente 5°C. Deve-se salientar que foram elaboradas três repetições de cada formulação para fins estatísticos.

2.3. Análise Microbiológica

Por meio da Resolução – RDC n.º 12, de 2 de janeiro de 2001, que define o Regulamento Técnico para os padrões microbiológicos de alimentos, realizou-se a avaliação da qualidade microbiológica e sanitária do molho (Brasil, 2001). A legislação determina que para especiarias,

temperos, condimentos e molhos, sejam realizadas as análises de Coliformes a 45°C e *Salmonella*. Sendo que todas as análises foram realizadas em triplicata para precisão média dos resultados.

2.3.1. Coliformes a 45°C

Os coliformes são bactérias gram-negativas, aeróbicas ou anaeróbicas facultativas, pertencentes ao subgrupo da família *Enterobacteriaceae*, elas fermentam lactose formando gás até 48 horas após a incubação com caldo lactosado a 35°C. Essa capacidade de formação de gás dá origem aos métodos para determinação da presença de coliformes (Tortora, Funke, & Case, 2012).

Para contagem de coliformes, empregou-se o método clássico do Número Mais Provável (NMP), descrito por Silva *et al* (2007). O NMP possui quatro etapas básicas, sendo que a não identificação de características de crescimento na primeira etapa excetua as demais. Assim, foi realizado o teste presuntivo, no qual três alíquotas de cada amostra foram inoculadas em série de três tubos de Caldo Lauril Sulfato Triptose (LST), a uma temperatura de 35°C. Após 24 horas foi observado se houve produção de gás nos tubos, fator pelo qual determina a possível presença de coliformes em alimentos.

2.3.2. *Salmonella*

A *Salmonella* trata-se de uma bactéria Gram-negativa, anaeróbia facultativa, pertencente à família *Enterobacteriaceae*. O gênero *Salmonella* é composto de apenas uma espécie (*Salmonella choleraesuis*), dividido em sete subespécies, potencialmente patogênicas.

Para a caracterização microbiológica dessa bactéria, utilizou-se a técnica tradicional de presença e ausência, descrito por Silva *et al* (2007) em seu livro intitulado “Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos”. Essa técnica, recomendada por diferentes órgãos reguladores, fundamenta-se em quatro etapas, desenvolvidas com a finalidade de garantir o crescimento e identificação do microrganismo mesmo em situações desfavoráveis, como em alimentos com células injuriadas e/ou número reduzido de células.

Primeiramente, foi realizado o pré-enriquecimento em caldo não seletivo, na qual 25g de cada amostra foi colocada em meio de água peptonada e incubada por 24 horas a uma temperatura de 35 °C. Posteriormente, realizou-se o enriquecimento em caldo seletivo, que consiste em promover o crescimento significativo de células de *Salmonella* e inibir demais partículas acompanhantes, portanto, foi transferida uma alçada para cada meio seletivo. Nesse caso, utilizou-se o Caldo Tetrionato (TT) e o Caldo Selenito Cistina (SC). Na terceira etapa, foi realizado o plaqueamento diferencial, visando promover o desenvolvimento de possíveis colônias de

Salmonella de acordo com suas características típicas, para meios de confirmação. Assim, foi realizado o plaqueamento em dois meios de cultura, previamente preparados, sendo eles o Ágar *Salmonella*-Shiguella e o Ágar Bismuto Sulfito. A última etapa consistiu na confirmação das colônias características de *Salmonella*.

2.4. Análise Sensorial

Para análise sensorial, foi aplicado o teste de aceitação e afetividade do consumidor, utilizando escala hedônica estruturada de nove pontos, no intuito de avaliar se os consumidores gostam ou desgostam do produto, em que 9 representa “gostei muitíssimo” e 1 “desgostei muitíssimo”. Foi, também, avaliado sua intenção de compra por meio da escala estruturada de cinco pontos, na qual 1 representa “certamente compraria” e 5 “certamente não compraria” (Minim, 2006). As análises foram realizadas no laboratório de Análise Sensorial da Universidade Federal do Maranhão, em cabines individuais com iluminação branca comum. Para fins estatísticos, 80 provadores (não treinados) receberam uma bandeja com as quatro amostras de molho pesto de vinagreira, nas quais cada amostra foi previamente codificada com número de três dígitos, de modo a evitar erros psicológicos (Minim, 2006). Também foi servido um copo com água para minimizar erros causados pelo sabor residual das amostras e/ou fadiga sensorial.

Os provadores foram instruídos a assinar uma ficha, semelhante a que pode ser observada no Anexo 1. As fichas deveriam ser preenchidas com as seguintes informações: sexo, faixa etária, se já haviam consumido produtos à base de vinagreira ou se gostam de vinagreira, bem como as devidas avaliações do molho tipo pesto de vinagreira.

2.4.1. Análise Estatística Sensorial

Foi considerado um experimento em blocos casualizados, nos quais as formulações de molho pesto de vinagreira foram os tratamentos (1, 2, 3 e 4) e os provadores foram os blocos, sendo que as variáveis avaliadas foram: cor, aroma, sabor, textura, acidez, impressão global e atitude de compra.

Foram realizados testes de normalidade de Shapiro-Wilk e testes de homogeneidade de variância de Bartlett, ambos a 5% de significância para verificar a possibilidade de realizar análise de variância em blocos casualizados.

Estas pressuposições foram rejeitadas em todos os casos, logo, utilizou-se o teste não paramétrico de Friedman (mais de duas amostras dependentes) a 5% de significância, no qual não

há suposições sobre a distribuição dos dados, como descrito em Gibbons e Chakraborti (2010). As variáveis significativamente diferentes entre as amostras seguiram para o teste de Dunn, a 5% de significância. Todos os dados foram tabulados na planilha Excel 2016 e os testes realizados no programa SAS (SAS, 2000).

3. RESULTADOS

3.1. Avaliação Microbiológica

Os resultados da avaliação microbiológica foram obtidos por média de três repetições para diminuição de falso-positivo, em decorrência de erros estatísticos. A Tabela 3 mostra os resultados obtidos por meio dessas análises.

Tabela 3: Resultados das análises microbiológicas de coliformes a 45°C e presença/ausência de *Salmonella*.

Amostra	Coliformes a 45°C (NMP/g)	<i>Salmonella</i>
1	<10 ²	Ausência
2	<10 ²	Ausência
3	<10 ²	Ausência
4	<10 ²	Ausência

Médias de três repetições para cada amostra.

As análises de coliformes a 45°C não evidenciaram produção de gás nos tubos examinados, o que denota a ausência de coliformes no alimento. Esses resultados corroboram com o padrão microbiológico exigido pela RDC N° 12 (Brasil, 2001), que estabelece a ausência em todas as amostras.

Para *Salmonella* não foram evidenciadas colônias características do microrganismo. De acordo com o padrão microbiológico, descrito na RDC N° 12, as amostras devem indicar ausência em todas as repetições. Com isso, o molho pesto de vinagreira apresentou-se dentro dos padrões microbiológicos exigidos.

Segundo Silva *et al* (2007), a presença ou ausência de coliformes pode funcionar como parâmetro de qualidade das condições higiênico-sanitárias no processamento de alimentos. É importante ressaltar que estudos realizados por Olaleye (2007) e Rosa (2013) mostraram que,

devido suas atividades metabólicas, o *Hibiscus* possui mecanismos capazes de inibir o crescimento de diversos microrganismos, entre eles a *E. Coli*.

Farombi e Fakoya (2005) relatam, por exemplo, a capacidade do *Hibiscus* em prevenir a contaminação bacteriana em alimentos por meio do seu extrato aquoso e etanólico. Tal estudo é confirmado por Chao e Yin (2009), pelo qual foi mostrado a inibição de microrganismos do tipo *S. typhimutium*, *E. coli* e *B. cereus*, principais responsáveis pela degradação de alimentos. Já em pesquisas realizadas por Liu *et al* (2005) observou-se que o extrato aquoso da vinagreira foi capaz de inibir as bactérias *Klebsiella pneumoniae* e *Staphylococcus aureus*, consideradas bastante infecciosas e encontradas, principalmente, em hospitais. Essas análises sugerem que o não crescimento de microrganismos nas amostras de molho pesto, desenvolvido no presente trabalho, pode ser atribuído à presença da vinagreira na composição e aos padrões higiênico-sanitários adotados em todas as etapas, desde o processamento e estocagem até o momento das análises.

3.2. Avaliação sensorial

A população que participou da análise sensorial era predominantemente feminina (56,25%) e com idade entre 18 e 25 anos (80%), esse dado pode ser atribuído ao fato de que os avaliadores, em sua grande maioria, eram estudantes de graduação da UFMA.

Mesmo se tratando de um alimento pouco consumido no nosso dia-a-dia, o molho tipo pesto de vinagreira foi bem aceito pelos provadores. A Tabela 4 mostra os resultados obtidos por meio dessas análises.

Tabela 4. Valores médios \pm desvios-padrão dos atributos referentes à análise sensorial do molho pesto de vinagreira.

AMOSTRA	Cor	Aroma	Sabor	Textura	Acidez
1	6,68 \pm 1,88 ^a	6,38 \pm 1,62 ^b	5,63 \pm 1,97 ^b	6,45 \pm 1,74 ^a	6,04 \pm 1,87 ^a
2	6,81 \pm 1,77 ^a	6,65 \pm 1,71 ^{ab}	5,94 \pm 2,21 ^{ab}	6,61 \pm 1,84 ^a	6,14 \pm 1,97 ^a
3	6,90 \pm 1,95 ^a	6,73 \pm 1,90 ^a	6,16 \pm 2,07 ^a	6,60 \pm 1,78 ^a	6,50 \pm 1,89 ^a
4	6,84 \pm 2,08 ^a	6,61 \pm 1,91 ^{ab}	6,06 \pm 1,99 ^{ab}	6,65 \pm 1,77 ^a	6,40 \pm 1,83 ^a

Médias com letras diferentes na mesma coluna diferiram estatisticamente ($p < 0,05$) pelo teste de comparação de Dunn

Pode-se observar que, para todos os atributos sensoriais avaliados, as quatro formulações obtiveram valores médios na zona de aceitação, ou seja, nota acima de 5 na escala hedônica estruturada de nove pontos, denotando que o molho pesto de vinagreira foi bem aceito. Dados

semelhantes puderam ser observados na pesquisa de Cano (2014), na qual as médias das avaliações de molho tipo pesto, também, apresentaram-se dentro da região de aprovação.

Os atributos sensoriais cor, textura e acidez não apresentaram diferença significativa (Tabela 4). Esses resultados podem ser atribuídos ao fato de que, mesmo as amostras contendo percentagens diferentes de manjericão e de vinagreira, elas possuem muita semelhança na cor, textura e acidez, uma vez que ambas as plantas que compõem o molho possuem cores e sabores intensos, o que torna quase imperceptível algumas características visuais e aromáticas entre as formulações.

Com relação aos atributos aroma e sabor, a amostra 3 apresentou valor maior que as demais, porém não diferiu das amostras 2 e 4, sendo que estas não diferiram entre si e nem em relação a amostra 1 (Tabela 4). As amostras 2, 3 e 4 possuem percentuais de manjericão de 25, 50 e 75%, respectivamente. Já a amostra 1 é totalmente composta de vinagreira. Com isso podemos atribuir as características de aroma e sabor à presença de manjericão. Em pesquisas realizadas por Afonso (2006), foi observado que em molho pesto contendo altas concentrações de manjericão, acima de 30g, houve boa aceitação sensorial.

A impressão global (Tabela 5) apresentou padrão semelhante aos atributos aroma e sabor, na qual verificou-se que a amostra 3 possui valor maior que 1, 2 e 4, mas não diferiu das amostras 2 e 4.

Tabela 5. Valores médios da impressão global e atitude de compra referentes à análise sensorial do molho pesto de vinagreira.

AMOSTRA	Impressão global	Atitude de compra
1	6,14±1,84 ^b	3,15±1,19 ^b
2	6,40±1,98 ^{ab}	2,88±1,39 ^{ab}
3	6,49±1,86 ^a	2,87±1,36 ^a
4	6,41±1,81 ^{ab}	2,88±1,34 ^{ab}

Médias com letras diferentes na mesma coluna diferiram estatisticamente ($p < 0,05$) pelo teste de comparação de Dunn.

Os resultados para impressão global referentes à amostra 3 assemelham-se aos valores encontrados na literatura, nas quais são reportados valores de impressão global de $\pm 6,80$. No referente trabalho, foi analisado o índice de aceitação de molho tipo pesto, que se mostrou acima dos valores observados para molho base branca, molho de carne de panela, molho de cogumelo, molho de frango e molho de nata (Cano, 2014).

Quanto à intenção de compra, a amostra 3 apresentou valor superior às amostras 1, 2 e 4 (Tabela 5). Esse dado pode ser reflexo dos valores obtidos pelos atributos sensoriais que apresentaram diferenças significativas (aroma, sabor e impressão global), na qual a amostra 3 também recebeu as melhores médias. Os resultados referentes à intensão de compra do molho tipo pesto de vinagreira estão acima de valores impressão global encontrados em outros estudos, tais como o de Deliza *et al* (2009) que reportou valores de $\pm 4,8$ (0,20) (escala estruturada de sete pontos) para molho cremoso à base de extrato de soja; e Melo *et al* (2012) que apresentou valores médios de $\pm 7,1$ (escala estruturada de nove pontos) para molho de tomate usados em pizza.

Por meio desses resultados foi possível observar que os requisitos levados em consideração pela maioria dos consumidores, ao adquirir os produtos, são o aroma e o sabor. A formulação 3, que contém 50% de manjeriço e 50% de vinagreira, destaca-se por apresentar predominância de maior média na maioria dos atributos e maior intensão de compra, sendo assim, escolhida como melhor formulação, estando devidamente aprovada pelos consumidores.

4. CONCLUSÃO

As formulações elaboradas não evidenciaram crescimento de coliformes e nem presença de *Salmonella*, indicando que o molho se encontra dentro dos padrões exigidos pela legislação vigente e que o mesmo está apto a ser consumido. O processo de produção sem aplicação de calor foi suficiente para qualidade microbiológica e nutricional do produto.

Na análise sensorial, os atributos cor, textura e acidez apresentaram-se dentro da faixa de aceitação (“gostei ligeiramente e gostei muito”), resultados importantes no desenvolvimento de condimentos e molhos em geral.

Dentre as quatro formulações analisadas, a que possui 50% de manjeriço e 50% de vinagreira (16,7% de cada na formulação geral) obteve as maiores médias na maioria dos parâmetros sensoriais (aroma, sabor e impressão global). Portanto, a substituição parcial do manjeriço pela vinagreira influenciou positivamente na análise sensorial.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal do Maranhão (UFMA), Fundação de Amparo à Pesquisa e Desenvolvimento Científico do Maranhão (Fapema), ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes).

REFERÊNCIAS

- Afonso, G. (2006). *Utilização da metodologia de superfície de resposta no desenvolvimento de um molho tipo pesto visando a atividade antioxidante.*
- Anvisa. (2005). Resolução RDC nº 276, de 22 de setembro de 2005: REGULAMENTO TÉCNICO PARA ESPECIARIAS, TEMPEROS E MOLHOS.
- Brasil. (2001). RDC Nº 12, de 02 de janeiro de 2001. Aprova o REGULAMENTO TÉCNICO SOBRE PADRÕES MICROBIOLÓGICOS PARA ALIMENTOS.
- Cano, P. W. (2014). *Avaliação da vida de prateleira de molhos industrializados para massa oferecidos em serviço de alimentação.* UFRGS.
- Chao, C., & Yin, M. (2009). Antibacterial Effects of Roselle Calyx Extracts and Protocatechuic Acid in Ground Beef and Apple Juice, *6*(2), 201–206.
- Deliza, R., Freitas, S. C. De, & Felberg, I. (2009). Molho cremoso à base de extrato de soja : estabilidade , propriedades reológicas , valor nutricional e aceitabilidade do consumidor, *29*(4), 919–926.
- Farombi, E. O., & Fakoya, A. (2005). Free radical scavenging and antigenotoxic activities of natural phenolic compounds in dried flowers of *Hibiscus sabdariffa* L, 1120–1128. <https://doi.org/10.1002/mnfr.200500084>
- Freitas, N. M., Santos, A. M. C. M., & Moreira, L. R. de M. O. (2013). Avaliação fitoquímica e determinação de minerais em amostras de *Hibiscus sabdariffa* L (vinagreira), *20*, 65–72.
- Gibbons, J. D., & Chakraborti, S. (2010). *Nonparametric Statistical Inference* (5th ed.). Flórida: CRC Press.
- Gonçalves, W. V. (2014). *RESPOSTA AGRONÔMICA DE PLANTAS DE Hibiscus sabdariffa L. CULTIVADAS EM DUAS ÉPOCAS PULVERIZADAS COM PRODUTOS ALTERNATIVOS.* Universidade Federal da Grande Dourados.
- Liu, K., Tsao, S., & Yin, M. (2005). In vitro Antibacterial Activity of Roselle Calyx and Protocatechuic Acid, *945*(April 2004), 942–945.
- Maciel, M. J., Paim, M. P., Carvalho, H. H. C., & Wiest, J. M. (2012). Avaliação do extrato alcoólico de hibisco (*Hibiscus sabdariffa* L .) como fator de proteção antibacteriana e antioxidante. *Rev Inst Adolfo Lutz*, *71*(3), 462–470.

- Melo, S. S., Silva, M. da C. M., Santana, Y. A. G., & Lima, A. de. (2012). Formulação, caracterização físico-química, sensorial, microbiológica e vida de prateleira de molho de tomate para pizza. *PUBVET*, 6.
- Menezes, J. B. de J. (2012). *Desenvolvimento de Geléia e Doce de Corte a Partir do Processamento das Folhas de Vinagreira (Hibiscus Sabdariffa L .)*. UFRRJ.
- Minim, V. P. R. (2006). *Análise sensorial: estudos com consumidores*. (UFV, Ed.). Viçosa.
- Mukhtar, M. A. (2007). The Effect of Feeding Rosella (Hibiscus Sabdariffa) Seed on Broiler Chick ' s Performance, 21–23.
- Nunes, S. P., Thomas, A. B., & Lima, L. C. de O. (2014). *COMPOSTOS FENÓLICOS, ANTOCIANINAS E ATIVIDADE ANTIOXIDANTE EM CHÁ DE HIBISCO (Hibiscus sabdariffa L.pdf*. Lavras: Congresso de Pós-Graduação da UFLA.
- Olaleye, M. T. (2007). Cytotoxicity and antibacterial activity of Methanolic extract of Hibiscus sabdariffa, 1(August), 9–13.
- OLIVEIRA, V. B., ZUCHETTO, M., PAULA, C. S., VERDAM, M. C. S., CAMPOS, R., DUARTE, A. F. S., ... MIGUEL, O. G. (2015). Avaliação do potencial antioxidante frente à oxidação lipídica e da toxicidade preliminar do extrato e frações obtidas das frondes de Dicksonia sellowiana. *Rev. Bras. Pl. Med.*, 614–621.
- Ramos, D. D., Vieira, M. do C., Formagio, A. S. N., Cardoso, C. A. L., Ramos, D. D., Carnevali, T. de O., & Ramos. (2011). Atividade antioxidante de Hibiscus sabdariffa L. em função do espaçamento entre plantas e da adubação orgânica.
- Rosa, S. (2013). *Características nutricionais e fitoquímicas em diferentes preparações e apresentações de Hibiscus sabdariffa L. (hibisco, vinagreira, rosela, quiabo-de-angola, caruru-da-guiné) - Malvaceae*. Universidade Federal do Rio Grande do Sul Instituto de Ciência e Tecnologia de Alimentos Graduação em Nutrição.
- SAS, software: user's guide. (2000). STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM - SAS.
- Silva, N. da, Junqueira, V. C. A., & Silveira, N. F. de A. (2007). *Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água*. (L. VARELA, Ed.) (3^a ed.). São Paulo.
- Sobota, J. D. F., Pinho, M. G., & Oliveira, V. B. (2016). Perfil físico-químico e atividade antioxidante do cálice da espécie Hibiscus sabdariffa L . a partir do extrato aquoso e alcoólico obtidos por infusão e decocto, 10(1), 33–46. <https://doi.org/10.5935/2446->
- Tortora, G. J., Funke, B. R., & Case, C. L. (2012). *Microbiologia*. (Artmed S.A., Ed.). Porto Alegre.
- Vizzoto, M., & Pereira, M. C. (2010). Alimentação Viva e Sustentável Hibisco : do uso ornamental ao medicinal. *EMBRAPA*.

ANEXO 1

Ficha de análise sensorial

Análise Sensorial de Molho Tipo Pesto

Nome: _____ Sexo: M () F ()

Faixa etária: () 18 a 25 anos () 25 a 35 anos () 35 a 50 anos () acima de 50 anos

Escolaridade: _____

Termo de Consentimento Livre Esclarecido

Convidamos você a participar de uma análise sensorial de **molho tipo pesto de vinagreira**. Essa análise faz parte de um projeto desenvolvido no curso de Engenharia de Alimentos – UFMA, para fins de trabalho de conclusão de curso. Portanto, se você tiver algum problema com relação à ingestão de queijo, sal ou castanha tais como: alergia ou qualquer outro problema de saúde NÃO poderá participar dos testes. Caso concorde em participar, por favor, assine o seu nome abaixo, indicando que leu e compreendeu a natureza e o procedimento do estudo e que todas as dúvidas foram esclarecidas.

Data ___/___/___ Nome _____ Assinatura _____

Estamos realizando um teste de aceitação com duas amostras de **molho tipo pesto de vinagreira**, e gostaríamos de conhecer a sua opinião. Caso você esteja interessado em participar, por favor responda a ficha abaixo.

Indique com que frequência você consome produtos à base de vinagreira

- () Diariamente
- () 2 a 3 vezes/semana
- () 1 vez/semana
- () Quinzenalmente
- () Mensalmente
- () Semestralmente
- () Nunca

Marque com um X na escala abaixo o quando você gosta ou desgosta de produtos à base de vinagreira

- () Gosto muito
- () Gosto moderadamente
- () Gosto ligeiramente
- () Nem gosto nem desgosto
- () Desgosto ligeiramente
- () Desgosto moderadamente
- () Desgosto muito

Por favor, avalie cada uma das amostras codificadas utilizando a escala abaixo para descrever o quanto você gostou ou desgostou com relação à COR, AROMA, SABOR, TEXTURA, ACIDEZ, e IMPRESSÃO GLOBAL

ESCALA

- 9. Gostei muitíssimo
- 8. Gostei muito
- 7. Gostei moderadamente
- 6. Gostei ligeiramente
- 5. Nem gostei nem desgostei
- 4. Desgostei ligeiramente

AMOSTRA				
COR				
AROMA				
SABOR				
TEXTURA				
ACIDEZ				
IMPRESSÃO GLOBAL				

Por favor, avalie cada uma das amostras codificadas utilizando a escala abaixo para descrever o quão ideal está o molho em relação à acidez e sua textura

AMOSTRA	ACIDEZ	TEXTURA

- +3 - Bem mais forte que o ideal
- +2 - Moderadamente mais forte que o ideal
- +1 - Ligeiramente mais forte que o ideal
- 0 - Ideal
- 1 - Ligeiramente menos forte que o ideal
- 2 - Moderadamente menos forte que o ideal
- 3 - Bem menos forte que o ideal

Escreva abaixo qual seria sua atitude quanto à compra do produto usando a escala abaixo:

1. Certamente compraria
2. Provavelmente compraria
3. Tenho dúvidas se compraria
4. Provavelmente não compraria
5. Certamente não compraria

AMOSTRA	ATITUDE DE COMPRA

ANEXO 2

Normas para artigo Revista **Food Science and Technology** – ISSN 0101-2061

O trabalho deve apresentar o resultado claro e sucinto de pesquisa realizada com respaldo do método científico.

Abstract

O resumo deve:

- Ser apenas em inglês;
- Ser um único parágrafo contendo menos de 200 palavras;
- Indicar claramente o principal objetivo e racional do artigo;
- Indicar brevemente as principais conclusões;
- Se aplicável, descrever métodos e resultados de materiais;
- Resumir as conclusões;
- Ser poupador de abreviaturas e siglas.

O resumo não deve incluir:

- Notas de rodapé;
- Dados significativos e valores estatísticos;
- Referências.

Palavras-chave

O manuscrito deve ter pelo menos três (3) e um máximo de seis (6) palavras-chave. As palavras-chave devem ser apenas em inglês. Evite usar termos incluídos no texto principal do manuscrito nas Palavras-chave.

Páginas de texto

O manuscrito deve ser organizado da seguinte forma:

- Introdução;
- Materiais e métodos; Deve incluir desenho experimental e análise de dados estatísticos;
- Resultados e Discussão (também podem ser separados);
- Conclusões;
- Referências;
- Agradecimentos (opcional).

Manuscrito

- Formato Microsoft Word 2007 (ou depois);
- 12 pontos Times New Roman;
- Espaçamento duplo entre linhas;
- Figuras, gráficos, tabelas, equações e com suas respectivas legendas devem ser introduzidas no texto principal no lugar indicado pelos autores;
- As linhas de texto e as páginas devem ser numeradas sequencialmente;
- A página de título deve incluir os nomes e instituições dos autores;

No texto principal:

- As abreviaturas, as siglas e os símbolos devem ser claramente definidos no primeiro uso;
- As notas de rodapé não são permitidas;
- O uso de títulos e subposições é encorajado quando necessário, mas faça uso deles sem comprometer a clareza do texto. Eles devem ser numerados na ordem em que aparecem no texto;
- As equações devem ser geradas por computador e numeradas sequencialmente com algarismos arábicos entre parênteses na ordem em que são referidos no texto. As equações devem ser referenciadas dentro do texto e na localização indicada pelo autor. Não envie

imagens de equações. As equações fornecidas separadamente não serão aceitas; Somente serão aceitos os inseridos no texto.

Tabelas, figuras e gráficos

Forneça um máximo de sete (7) tabelas, figuras e gráficos. Eles devem ser numerados em algarismos arábicos na ordem em que são chamados no texto. No Manuscrito.pdf - versão para avaliação do avaliador e na versão Manuscrito.doc para produção, tabelas, equações, figuras, gráficos e suas respectivas legendas devem ser incluídas no texto principal no lugar indicado pelos autores. Veja abaixo as instruções para a versão para produção.

Figuras e gráficos

As figuras e os gráficos devem ser fornecidos no texto principal e numerados consecutivamente usando algarismos arábicos e suas respectivas legendas devem ser incluídas no texto principal no lugar indicado pelos autores. Ao fornecer figuras que contenham fotografias ou micrografias, assegure-se de serem digitalizadas em alta resolução para que cada foto tenha pelo menos 1.000 pixels de largura. Todas as fotografias devem conter o nome do autor. Os gráficos devem ser usados para apresentar arquivos, esquemas e fluxogramas.

Tabelas

As tabelas devem ser fornecidas no texto principal e numeradas usando algarismos arábicos. Eles devem ser incorporados no texto no lugar indicado pelo autor. As tabelas devem ser preparadas usando o Microsoft Word 2007 ou depois. Eles não devem ser importados do Excel ou PowerPoint e devem:

- Ter um título;
- Seja autoexplicativo;
- Ter os dígitos significativos definidos de acordo com o critério estatístico considerando os dígitos significativos no desvio padrão;
- Use com moderação para garantir consistência visual e que o texto seja fácil de ler;

- Mostrar dados que não são mostrados nos gráficos;
- Possuir o formato mais simples possível; Não é permitido o uso de sombras, cores ou linhas verticais e diagonais;
- Só exibem letras minúsculas indicando notas de rodapé (abreviaturas, unidades, etc.). As colunas devem ser indicadas primeiro e, em seguida, as linhas, e esta mesma ordem deve ser seguida para as notas de rodapé.

Referências

Citações em texto

As referências bibliográficas inseridas no texto devem ser feitas de acordo com o sistema "Autor / Data". Por exemplo, citação contendo um autor: Sayers (1970) ou (Sayers, 1970); Com dois autores: Moraes & Furuie (2010) ou (Moraes & Furuie, 2010); As citações com mais de dois autores devem mostrar a crina do primeiro autor seguida da expressão "et al.". Quando a citação se refere a uma instituição, seu nome deve ser apresentado na íntegra.

Exemplos de estilo para referências:

Livros

Baccan, N., Aleixo, LM, Stein, E., & Godinho, OES (1995). *Introdução à semimicroanálise qualitativa* (6. ed.). Campinas: EduCamp. Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP. (2006). *Tabela brasileira de composição de alimentos - TACO* (versão 2, 2. ed.). Campinas: UNICAMP / NEPA.

Livro Capítulo

Sgarbieri, VC (1987). Composição e valor nutritivo do feijão *Phaseolus vulgaris* L. Em EA Bulisani (Ed.), *Feijão: fatores de produção e qualidade* (cap. 5; pp. 257-326). Campinas: Fundação Cargill.

Artigos de revista

Versantvoort, CH, Oomen, AG, Van de Kamp, E., Rempelberg, CJ, & Sips, AJ (2005). Aplicabilidade de um modelo de digestão in vitro na avaliação da bioacessibilidade das micotoxinas dos alimentos. *Toxicologia alimentar e química*, 43 (1), 31-40. Sillick, TJ, & Schutte, NS (2006). A inteligência emocional e a auto-estima medeiam entre o amor perfeito dos pais e a felicidade adulta. *E-Journal of Applied Psychology*, 2 (2), 38-48. Retirado de <http://ojs.lib.swin.edu.au/index.php/ejap>

Trabalho eletrônico (e-work)

Richardson, ML (2000). Abordagens ao diagnóstico diferencial na imagem musculoesquelética (versão 2.0). Seattle: Escola de Medicina da Universidade de Washington. Retirado de <http://www.rad.washington.edu/mskbook/index.html>

Legislação

Brasil, Ministério da Educação e Cultura. (2010). *Instituição Política Nacional de Resíduos*

Sólidos; Altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; E dá outras providências (Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010). Diário Oficial da República Federativa do Brasil.

Teses e Dissertações

Fazio, MLS (2006). *Qualidade microbiológica e ocorrência de leveduras em polpas congeladas de frutas* (Dissertação de mestrado). Universidade Estadual Paulista, São José do Rio Preto.

Artigos anteriormente apresentados em conferências científicas

Sutopo, W., Nur Bahagia, S., Cakravastia, A., & Arisamadhi, TMA (2008). Um modelo de estoque de tampão para o preço de estabilização do produto em tempo limitado de fornecimento e consumo contínuo. Em *Proceedings of The 9th Asia Pacific Industrial Engineering and Management Systems Conference* (APIEMS), Bali, Indonésia.

Please refer to Instructions for Authors