



# EXTRAÇÃO E QUANTIFICAÇÃO DE COMPOSTOS FENÓLICOS DA CAMOMILA (*Matricaria recutita*)

Fabiana Virgulino de Sousa

Patricia Virgulino de Sousa

Valério Bezerra da Silva

Orientadores Thais Taciano e Fabio Rizzo

## RESUMO

O Brasil tem vivenciado uma transição nutricional caracterizada pela substituição do consumo de alimentos naturais por alimentos processados e industrializados. Antes da utilização dos conservantes, era observado que os alimentos apresentavam uma vida curta. A utilização dos conservantes viabilizou proteger as características dos alimentos por um período maior.

O benzoato de sódio foi o primeiro conservador permitido em alimentos e bebidas não alcoólicas, pela legislação brasileira, ANVISA. O benzoato de sódio pode desencadear uma reação com outros componentes formando benzeno que se ingerido por longos períodos pode aumentar o risco para o câncer.

Com isso o presente estudo tem como objetivo extrair e quantificar os compostos fenólicos do extrato da camomila (*Matricaria recutita*) para possível substituição do conservador benzoato de sódio em suco de laranja.

**Palavras-chave:** Benzoato de sódio. Camomila. Conservador.

## ABSTRACT

Brazil has been experiencing a nutritional transition characterized by the replacement of natural food consumption by processed and industrialized foods. Before using preservatives, it was observed that foods had a short lifespan. The use of preservatives made it possible to protect the characteristics of foods for a longer period.

Sodium benzoate was the first preservative allowed in foods and non-alcoholic beverages, by Brazilian legislation, ANVISA. Sodium benzoate can trigger a reaction with other components to form benzene which if ingested for long periods can increase the risk of cancer.

Thus, the present study aims to extract and quantify the phenolic compounds from chamomile extract (*Matricaria recutita*) for possible replacement of conservative sodium benzoate in orange juice.

**Keywords:** Sodium benzoate. Chamomile. Conservative.

Data Apresentação: 10/12/2021

Data Entrega: 16/12/2021

## 1 INTRODUÇÃO

A alimentação é vista como combustível para a nossa vida cotidiana, uma vez que através da mesma obtemos energia para a realização de nossas tarefas diárias, sendo vista, como uma necessidade do homem. O Brasil, como outros países em desenvolvimento, tem vivenciado uma transição nutricional caracterizada pela substituição do consumo de alimentos 'in natura', por alimentos processados e industrializados (SANTOS E OLIVEIRA, 2011).

Segundo o Decreto-Lei nº 986, de 21 de outubro de 1969, regido pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), alimentos são todas substâncias ou mistura de substâncias, no estado sólido, líquido ou pastoso ou de qualquer outra forma adequada, destinadas a fornecer ao organismo humano os elementos normais à sua formação, manutenção e desenvolvimento (BRASIL, 1969).

Os alimentos contêm atividade biológica, levando à perda de qualidade e redução da vida de prateleira. Em todas as fases de seu processamento, os alimentos estão suscetíveis a processos deteriorantes e de contaminação, causadas principalmente por microrganismos, enzimas e reações com oxigênio do ar, modificando suas estruturas primária (LEONARD, 2021).

Antes da utilização dos aditivos químicos, mas especificamente os conservantes, se observava que os alimentos apresentavam uma vida curta nas prateleiras. Conservante é toda substância capaz de inibir ou retardar a deterioração provocada pela ação de bactérias, fungos, principalmente as leveduras, e enzimas sobre o alimento (ANVISA, 2009).

O século XX é marcado pela implantação da área de tecnologia de alimentos, cuja industrialização em massa só foi possível pela adoção de métodos de preservação e conservação por ela instituídos. Esses métodos modernos, desde os mais simples até os mais elaborados, proporcionaram maior variedade de produtos de alta qualidade (LEONARD, 2021).

A relevância da tecnologia de alimentos está no desenvolvimento de métodos e processos que possam reduzir as perdas, aumentando o aproveitamento de subprodutos, e aumentar a disponibilidade de alimentos, aumentando sua "vida de prateleira" sem renunciar à qualidade. Acompanhando esse progresso, a indústria também ofereceu novas perspectivas para a melhor apresentação dos produtos e manutenção de suas condições sensoriais e nutritivas (NESPOLO, 2015; GAVA, 2008).

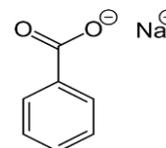
A utilização dos conservantes viabilizou proteger as características dos alimentos por um período maior (Albuquerque et al.,2012).

Entretanto, diante do aumento no consumo de alimentos industrializados e processados, ainda hoje observamos poucas pesquisas relativas às consequências no aumento do consumo de conservantes. Nesse sentido, o autor nos alerta para a necessidade do controle do uso dessas substâncias, devido aos riscos que podem oferecer à população, uma vez que os mesmos podem acumular-se no organismo, causando de alergias ao câncer. (LEONARD, 2021).

Os conservadores mais utilizados em alimentos são classificados como bacteriostáticos e fungistáticos que atuam inibindo o crescimento do microrganismo nos alimentos mantendo a sua característica inicial por um tempo maior. O benzoato de sódio foi o primeiro conservador permitido na utilização em alimentos e, assim como o ácido benzoico, é permitido pela legislação brasileira, ANVISA, RDC nº05, de 15/01/2007 para bebidas não alcoólicas gaseificadas e não gaseificadas, na concentração máxima de 0,05g/100ml. (CHIPLEY1993).

O benzoato de sódio (figura 1) é um conservante utilizado na maioria dos refrigerantes e sucos e pode desencadear uma reação com outros componentes da bebida, formando benzeno que, se ingerido por longos períodos pode aumentar o risco para o câncer. (ROSSI; VALLINOT,2010).

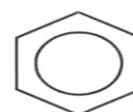
Figura 1: fórmula estrutural do benzoato de sódio



(SILVA, M.A.; et al.2020)

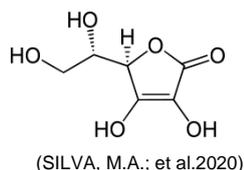
O benzeno (figura 2) pode ser formado em substâncias que contêm benzoato de sódio e ácido ascórbico vitamina C (figura 3) na composição. As temperaturas elevadas e a luz podem estimular a conservação do benzoato de sódio juntamente com o ácido ascórbico em benzeno pode ser encontrado na maioria dos sucos a base de laranja e limão, devido à vitamina C (GRUPPI, 2010).

Figura 2: Fórmula estrutural do Benzeno



(SILVA, M.A.; et al.2020)

Figura 3: fórmula estrutural do ácido ascórbico



### Camomila

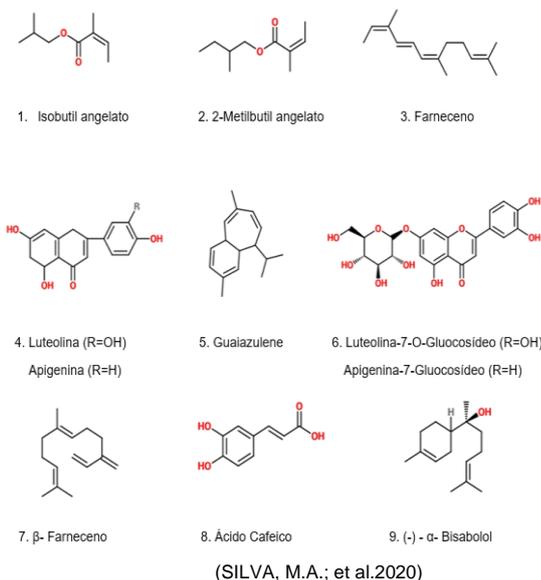
A camomila (figura 4), conhecida também como camomila-vulgar ou camomila-alemã, é uma planta herbácea pertencente à família Asteraceae, introduzida no Brasil há mais de cem anos pelos europeus.

Figura 4: camomila (*Matricaria recutita*)



As partes consideradas mais importantes da camomila são as folhas e as flores, por serem amplamente utilizadas na indústria farmacêutica e alimentícia. A referida planta apresenta atividades anti-inflamatória, antibacteriana e antioxidante, devido a sua composição química constituída de princípios ativos, como os óleos essenciais e uma vasta variedade de compostos fenólicos, destacando-se os flavonoides, como princípio ativo mais importante, conjuntamente com terpenóides e poliacetilenos, conforme na figura 5 (HONORATO, 2012).

Figura 5: Principais componentes presentes na *Matricaria recutita*.



### Compostos Fenólicos

Os compostos fenólicos são estruturas químicas amplamente encontradas no reino vegetal e que apresentam uma série de efeitos biológicos benéficos à saúde, como: atividades anti-inflamatória, antioxidante, antimicrobiana, e anticarcinogênica em sua estrutura hidroxilas e anéis aromáticos, os quais concedem o poder antioxidante dos compostos. Entre os tipos de fenóis existentes, destacam-se os Flavonoides, taninos, cumarinas, ácidos fenólicos, fenóis simples e ligninas (ANGELO, 2007).

Os flavonoides possuem, em sua estrutura hidroxilas fenólicas que são identificadas a partir da reação com o cloreto de ferro (III), provocando a mudança de cor da solução para verde-acastanhado.

O presente estudo tem como objetivo analisar a substituição do benzoato de sódio por extratos natural da camomila (*Matricaria recutita*) em suco de laranja, a fim de analisar por meios de testes quantitativos e qualitativos a melhor possibilidade de uma substituição do benzoato de sódio.

### Objetivo Geral

- Extrair e quantificar os compostos fenólicos no extrato da camomila.

### Objetivos específicos

- Realizar a extração da camomila através do método Soxhlet.
- Quantificar os fenóis totais, pelo método de cloreto de ferro utilizando o espectrofotométrico de absorção molecular.

## 2 METODOLOGIA

A seguir, encontra-se a descrição dos equipamentos, reagentes e métodos adotados para a realização do estudo.

Equipamentos utilizados: Aparelhagem Soxhlet, balão de fundo redondo 500 ml, balão volumétrico 10 ml, balão volumétrico 100 mL, bastão de vidro, béquer 50 mL, béquer 100 mL, béquer 500 mL, bomba de aquário, cartucho p/ Soxhlet, manta de aquecimento, garra para condensador, cubetas, espátula metálica, pipeta pasteur 3 mL, tubos de ensaio 10 mL, pipetas volumétricas 1 mL, pipetas de volume fixo, e ponteiras.

Reagentes: ácido gálico à 1000 mg/L, cloreto de ferro (III) à 8110 mg/L, água destilada e camomila vulgar (Leão Alimentos e Bebidas Ltda).

## 2.1 MÉTODOS

### EXTRAÇÃO

Para a extração do extrato, foram pesados, em uma balança analítica e com o auxílio de um papel de filtro médio, 5g da amostra da Camomila Vulgar comercialmente vendida. (HONORATO, 2012).

Em seguida, esta foi colocada em um cartucho poroso e submetida à extração via Soxhlet durante aproximadamente três horas após o início da ebulição (SILVA, et al; 2007).

Figura 6: Extração por Soxhlet



Visando evitar o desperdício de água utilizada durante o processo de aproximadamente de três horas da extração, foi utilizado um sistema cíclico de reutilização montado manualmente pelos integrantes do grupo, sendo composto por uma bomba de aquário, juntamente com um balde d'água que estava conectado ao sistema Soxhlet via uma mangueira. Através desse sistema a água oriunda do balde passou pelo aparelho e com o auxílio da bomba de aquário voltando para o balde, esse ciclo se repetiu durante todo o decorrer da prática.

### DETERMINAÇÃO DOS COMPOSTOS FENÓLICOS

#### • Quantificação

Com a finalidade de realizar a quantificação dos compostos fenólicos presentes no extrato de camomila, foi feita uma solução de ácido gálico à 1000 mg/L e uma solução de cloreto de ferro (III) à 8110 mg/L (SILVA, et al; 2007).

Os padrões de ácido gálico foram

preparados em balões volumétricos de 10 mL em concentrações de 21,2, 42,4, 63,6, 84,8 e 106 ppm e quantidade suficiente de água destilada para completar o menisco e foi realizada as diluições necessárias conforme a tabela 1 abaixo:

Tabela 1: Volumens adicionados aos balões

Padrões	Ácido Gálico (1000 ppm)	Extrato (mL)	Cloreto de ferro (III) gotas	Concentração (ppm)
Branco	-	-	5	-
1	1 ml	-	5	21,2
2	2 ml	-	5	42,4
3	3 ml	-	5	63,6
4	4 ml	-	5	84,8
5	5 ml	-	5	106
Amostra	-	1 ml	5	-

Figura 6: Soluções padrões



As soluções foram transferidas para cubetas de plástico e foi feita a varredura no espectrofotômetro modelo Model - Nova 1600UV com o branco e a solução intermediária 63,6 ppm. Logo após, fez-se a leitura dos padrões contra o branco a 633 nm e a curva analítica foi obtida.

As amostras foram colocadas em cubetas de plástico onde foi realizado o mesmo procedimento descrito acima com uma leitura das amostras contra o branco a 633 nm.

Realizou-se então a curva analítica a partir da leitura dos padrões de ácido gálico no comprimento de onda obtido, com o propósito de construir a curva de calibração e obter a equação da reta, que posteriormente foi usada para calcular a concentração dos fenóis no extrato.

Assim, foi realizado os cálculos necessários para obtenção das concentrações totais de fenóis presentes no extrato.

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram realizados 2 lotes com 2 extrações cada totalizando 4 amostras de cores diferentes, possivelmente pelo tempo de extração.

Para a análise dos extratos foi necessário fazer algumas filtrações, pois ele se encontrava viscoso, primeiro foi filtrado em filtro de papel comum, em seguida usamos papel filtro qualitativo, não obtendo um bom resultado foi

utilizada a centrífuga para centrifugarmos os extratos, e em seguida usamos o microfiltro. Após isso foi feita uma diluição de 1 ml da amostra e 5 gotas de cloreto de ferro (III) em um balão de 10 ml. Quando adicionado o cloreto de ferro (III) observou-se o surgimento de um precipitado, na tentativa de obter uma melhor análise dos compostos fenólicos passamos a amostra novamente em um microfiltro para fazermos a leitura no espectrofotômetro onde não obtivemos uma análise concreta.

Figura 7: Amostras e filtração dos extratos



#### • Curva Analítica do Ácido Gálico

A curva analítica obtida na quantificação dos fenóis totais.

As soluções foram transferidas para cubetas de plástico, logo após fez-se a leitura das soluções padrões e do branco no comprimento de onda 633 nm no espectrofotômetro de absorção molecular UV-VIS, (visível).

Obteve-se a equação da reta na figura 8.

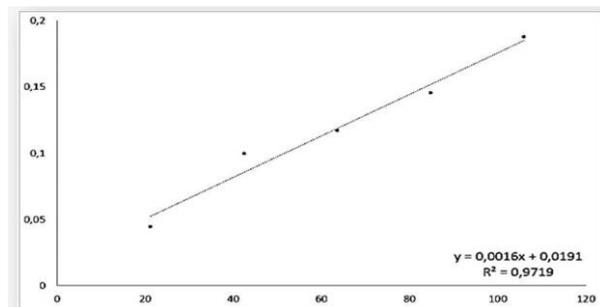


Figura 8 - curva analítica dos padrões de ácido gálico com cloreto de ferro III nas concentrações de 21,2, 42,4, 63,6, 84,8 e 106 ppm. No comprimento de onda 633 nm, com um  $R^2 = 0,9719$   $y=0,0016x + 0,0191$

Os resultados obtidos na determinação dos fenóis totais pelo método do 3,4,5-triidróxibenzoico (ácido gálico) com cloreto de ferro (III), em relação as concentrações dos extratos não puderam ser obtidas pois houve precipitação, impossibilitando a quantificação desses compostos, possivelmente pela concentração dos extratos.

Após elaboração da curva de calibração foi obtido a equação da reta. No momento que seria realizada as leituras dos extratos foi

observado que eles precipitaram, o que impossibilitou a leitura no aparelho do espectrofotômetro.

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conseguimos realizar a extração da camomila através do método Soxhlet;

Foi possível quantificar os fenóis totais pelo método de cloreto de ferro (III), utilizando o espectrofotômetro de absorção molecular.

Infelizmente não conseguimos quantificar os compostos fenólicos no extrato devido a precipitação.

#### AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por ter permitido que tivéssemos saúde e determinação para não desanimar durante a realização deste trabalho.

A nossa família que nunca nos deixou desanimar.

A Prof.<sup>a</sup> Orientadora Thais Taciano dos Santos.

Agradeço a oportunidade de fazer parte de uma instituição como a Escola Técnica Irmã Agostina.

Aos demais professores, que nos auxiliou durante esse trabalho e pelos ensinamentos que nos permitiram entender e apresentar um melhor desempenho na nossa formação.

#### REFERÊNCIAS

BRASIL. Resolução RDC nº 21, de 26 de janeiro de 2001. Aprova o "Regulamento Técnico para Irradiação de Alimentos". ANVISA: 2001. Disponível em:<[http://portal.anvisa.gov.br/documents/33916/394219/Resolucao\\_RDC\\_n\\_21\\_de\\_26\\_de\\_janeiro\\_de\\_2001.pdf/28d81caa-e8ba-44a8-bcdc-83f950a29f35](http://portal.anvisa.gov.br/documents/33916/394219/Resolucao_RDC_n_21_de_26_de_janeiro_de_2001.pdf/28d81caa-e8ba-44a8-bcdc-83f950a29f35)> Último acesso em 29 de setembro de 2021.

BRASIL. Portaria nº 540, de 27 de outubro de 1997. Aprova o Regulamento Técnico: Aditivos Alimentares - definições, classificação e emprego. ANVISA, 1997.

GAVA, A. J; FRIAS, J. R.G; SILVA, C.A.B. Tecnologia de alimentos: princípios e aplicações. São Paulo: Nobel, 2008.

LEONARD, Jéssica Gabriela. MÉTODOS DE CONSERVAÇÃO DE ALIMENTOS. Revista Saúde em Foco, [s. l], p. 51-61, 29 set. 2021.

MAIA, E. et al. Estudo da substituição do conservador benzoato de sódio por extratos naturais de camomila (*Matricaria recutita* L.) em sucos de laranja, 2020. Trabalho de conclusão de curso (Curso Técnico em Química) - Escola Técnica Estadual ETEC Irmã Agostina (Jardim Satélite - São Paulo), São Paulo, 2020.

NESPOLO, C. R. et al. Práticas em tecnologia de alimentos. Porto Alegre: Artmed, 2015.

OLIVEIRA, A. et al. Revista Eletrônica Novo Enfoque. 2011. v. 12. n. 12. p. 68 – 79. O IMPACTO DO CONSUMO DE REFRIGERANTES NA SAÚDE DE ESCOLARES DO COLÉGIO GISSONI. Disponível em: <[https://criancaeconsumo.org.br/wp-content/uploads/2014/02/o.impacto.do\\_consumo.de\\_refrigerantes.pdf](https://criancaeconsumo.org.br/wp-content/uploads/2014/02/o.impacto.do_consumo.de_refrigerantes.pdf)>. Acesso em: 22 out 2021.

COELHO, G. et al. Uso de conservadores ácido benzóico e benzoato de sódio no controle de *alicyclobacillus Acidoterrestres* em suco de laranja. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/profile/Gerson-Coelho/publication/228500869\\_Uso\\_de\\_conservadores\\_acido\\_benzoico\\_e\\_benzoato\\_de\\_sodio\\_no\\_controle\\_de\\_Alicyclobacillus\\_acidoterrestres\\_em\\_suco\\_de\\_laranja/links/02e7e52d482bcd2d4b000/Uso-de-conservadores-acido-benzoico-e-benzoato-de-sodio-no-controle-de-Alicyclobacillus-acidoterrestres-em-suco-de-laranja.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Gerson-Coelho/publication/228500869_Uso_de_conservadores_acido_benzoico_e_benzoato_de_sodio_no_controle_de_Alicyclobacillus_acidoterrestres_em_suco_de_laranja/links/02e7e52d482bcd2d4b000/Uso-de-conservadores-acido-benzoico-e-benzoato-de-sodio-no-controle-de-Alicyclobacillus-acidoterrestres-em-suco-de-laranja.pdf)>. Acesso em: 24 out 2021.

[https://www.researchgate.net/profile/Gerson-Coelho/publication/228500869\\_Uso\\_de\\_conservadores\\_acido\\_benzoico\\_e\\_benzoato\\_de\\_sodio\\_no\\_controle\\_de\\_Alicyclobacillus\\_acidoterrestres\\_em\\_suco\\_de\\_laranja/links/02e7e52d482bcd2d4b000/Uso-de-conservadores-acido-benzoico-e-benzoato-de-sodio-no-controle-de-Alicyclobacillus-acidoterrestres-em-suco-de-laranja.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Gerson-Coelho/publication/228500869_Uso_de_conservadores_acido_benzoico_e_benzoato_de_sodio_no_controle_de_Alicyclobacillus_acidoterrestres_em_suco_de_laranja/links/02e7e52d482bcd2d4b000/Uso-de-conservadores-acido-benzoico-e-benzoato-de-sodio-no-controle-de-Alicyclobacillus-acidoterrestres-em-suco-de-laranja.pdf)

[https://criancaeconsumo.org.br/wp-content/uploads/2014/02/o.impacto.do\\_consumo.de\\_refrigerantes.pdf](https://criancaeconsumo.org.br/wp-content/uploads/2014/02/o.impacto.do_consumo.de_refrigerantes.pdf)

<https://www.investe.sp.gov.br/setores-de-negocios/agronegocios/laranja/>

ALMEIDA, Selma Bergara. Efeito de diferentes aromas cítricos sobre a qualidade e estabilidade sensoriais de suco de laranja pronto para beber. 2006. 207 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Alimentos) – Universidade Estadual de Campinas, São Paulo, 2006.

ALVES, C. Q. et al. Avaliação da atividade antioxidante de flavonóides.. *Diálogos & Ciência*, Bahia, v.5, n. 12, dez./2007. Disponível em: [https://www.researchgate.net/profile/Juceni\\_David/publication/267203680\\_AVALIACAO\\_DA\\_ATIVIDADE\\_ANTIOXIDANTE\\_DE\\_FLAVONOIDEOS/links/554eab0f08ae12808b365241/AVALIACAO-DA-ATIVIDADE-ANTIOXIDANTE-DE-FLAVONOIDEOS.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Juceni_David/publication/267203680_AVALIACAO_DA_ATIVIDADE_ANTIOXIDANTE_DE_FLAVONOIDEOS/links/554eab0f08ae12808b365241/AVALIACAO-DA-ATIVIDADE-ANTIOXIDANTE-DE-FLAVONOIDEOS.pdf). Acesso em: 29 jun. 2020.

ANGELO, Priscila Milene; JORGE, Neuza. Compostos fenólicos em alimentos: Uma breve revisão. *Revista do Instituto Adolfo Lutz*, São Paulo, v. 66, n. 1, 2007. Disponível em: [http://periodicos.ses.sp.bvs.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0073-98552007000100001&lng=pt#add2](http://periodicos.ses.sp.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0073-98552007000100001&lng=pt#add2). Acesso em: 1 jul. 2020.

ANVISA. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Resolução da diretoria colegiada- RDC nº 65, de novembro de 2011. Disponível em: Acesso em: 24 mai. 2020.

CALEJA, Cristina et al. Extratos fenólicos de camomila como preservante natural de iogurte. In: XIII ENCONTRO DE QUÍMICA DOS ALIMENTOS. 2016, Portugal. EQA

Atas. Porto: Comissão Organizadora, 2016. p. 258-261.

CARVALHO, C. R. S. D. Potencial antioxidante e teor de compostos fenólicos dos chás de hortelã (*Mentha spicata*), camomila (*Matricaria chamomilla*) e capim-cidreira (*Cymbopogon citratus*). Patos de Minas - MG, jul./2019. Disponível em: <http://clyde.dr.ufu.br/bitstream/123456789/25959/4/PotencialAntioxidanteTeor.pdf>. Acesso em: 30 jun. 2020.

COUTO, Meylene Aparecida Luzia; CANNIATTI-BRAZACA, Solange Guidolin. Quantificação de vitamina C e capacidade antioxidante de variedades cítricas. *Ciênc. Tecnol. Aliment.*, Campinas, v. 30, supl. 1, p. 15-19, Maio 2010.

FERREIRA, Aline. Sugestão de procedimento para determinação da viscosidade no copo ford. 2012. 5 f. Tese (Dissertação em Medicina e Farmácia) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2012.

FRAGA, Isabel Cristina Serta; COUTO, Paulo Roberto Guimaraes; RIBEIRO, Renato Vargas; SOUZA, Vanderléa de. Confiabilidade metrológica de algumas soluções tampão utilizadas para a medição de pH. In: CONGRESSO DA QUALIDADE EM METROLOGIA - ENQUALAB, 2002, São Paulo. Anais... São Paulo: Enqualab, 2002.

GUIMARÃES, Maria. A identidade das frutas cítricas [Internet]. São Paulo: Pesquisa Fapesp. Disponível em: Acesso em 04 jul. 2020.

HONORATO, M. Rendimento de flavonóides contidos em folhas de camomila (*Matricaria chamomilla* L.) após secagem em estufa com circulação de ar. UEPB: PB, 2012. Disponível em: <http://dspace.bc.uepb.edu.br/jspui/bitstream/123456789/2859/1/PDF%20-%20Marina%20Oliveira%20Honorato.pdf>. Acesso em: 30 abr. 2020.

Infecção Hospitalar – Controle. 2. Infecção em Serviços de Saúde. 3. Microbiologia Clínica. 4. Vigilância Sanitária em Serviços de Saúde. 5. Resistência microbiana. I. Brasil. ANVISA Ministério da Saúde.

JUNIOR, Dirceu de Mattos et al. CITROS: principais informações e recomendações de cultivo. 2005. 8 f. Artigo (Pesquisa em Instituto Agrônomo) - IAC, São Paulo, 2005.

KASVI, Microbiologia - Cultivo de microrganismo em Placa Petri. mai.2015. (1min48s). Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=xJannNQPor s>. Acesso em: 24 mai.2020.

LOPES, R. M. et al. Flavonóides: Farmacologia de flavonóides no controle hiperlipidêmico em animais experimentais. Biotecnologia Ciência & Desenvolvimento, Minas Gerais, v. 3, n. 17, p. 18-22, dez./2000. Disponível em: [https://paulasennafarma.webnode.com.br/\\_files/20000094-1f27420215/17\\_f.pdf](https://paulasennafarma.webnode.com.br/_files/20000094-1f27420215/17_f.pdf). Acesso em: 2 jul. 2020.

PIMENTEL, C. V. M. B.; FRANCKI, V. M.; GOLLÜCKE, A. P. B. Alimentos funcionais: introdução às principais substâncias bioativas em alimentos. São Paulo: Ed. Varela, 2005. 95 p.

Singh, O; Khanam, Z; Misra, N & Srivastava, MK. (2011) Chamomile (*Matricaria chamomilla* L.): An overview. *Pharmacognosy Reviews*, 5(9): pp. 82–95.

SILVA, L. V. Extração do Óleo Essencial da Pimenta Rosa (*Schinus molle*) Usando Hidrodestilação e Soxhlet. VI Congresso Brasileiro de Engenharia Química em Iniciação Científica, UFRJ. Disponível em: <https://document.onl/documents/extracao-do-oleo-essencial-da-pimenta-rosapdf.html>. Acesso em: 24 abr. 2020.

TEIXEIRA, Mirella; MONTEIRO, Magali. Degradação da vitamina c em suco de fruta. *Alim. Nutr.*, Araraquara, v.17, n.2, p.219-227, abr./jun. 2006.

YAMAUCHI, Ricardo Seiji; ALMEIDA, Robson de. Análise do tempo de escoamento de suspensões aquosas de amidos de milho nativo e modificados de milho ceroso em viscosímetro Copo Ford. 2014. 25 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia em Alimentos) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2014.

ZAICOVSKI, Cris. Métodos Analíticos de Microbiologia de Alimentos: Técnica de Plaqueamento. mai.2017. (28min51s). Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=zrqrccZAID0>. Acesso em: 24 mai. 2020.