



UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DIRETORIA DE GRADUAÇÃO E EDUCAÇÃO PROFISSIONAL
COORDENAÇÃO DO CURSO DE TECNOLOGIA EM PROCESSOS QUÍMICOS

THAIS FERNANDA MISTURINI

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE AMOSTRAS DE
ERVA-DOCE-NACIONAL (*Foeniculum vulgare* Mill.) E CAMOMILA (*Matricaria
recutita* L./*Chamomilla recutita* (L.) *Rauscher*) COMERCIALIZADAS EM TOLEDO-
PARANÁ**

TOLEDO
2019

THAIS FERNANDA MISTURINI

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE AMOSTRAS DE
ERVA-DOCE-NACIONAL (*Foeniculum vulgare* Mill.) E CAMOMILA (*Matricaria
recutita* L./ *Chamomilla recutita* (L.) *Rauscher*) COMERCIALIZADAS EM TOLEDO-
PARANÁ**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Coordenação do Curso Superior de Tecnologia em Processos Químicos (COPEQ) da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, Câmpus Toledo, como requisito parcial para obtenção do título de Tecnólogo em Processos Químicos.

Orientador (a): Dr^a. Tatiana Shioji Tiuman

TOLEDO
2019

THAIS FERNANDA MISTURINI

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE AMOSTRAS DE
ERVA-DOCE-NACIONAL (*Foeniculum vulgare* Mill.) E CAMOMILA (*Matricaria
recutita* L./*Chamomilla recutita* (L.) *Rauscher*) COMERCIALIZADAS EM TOLEDO-
PARANÁ**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do curso de Tecnologia em Processos Químicos da UTFPR, câmpus Toledo, como parte das exigências para obtenção do título de Tecnólogo em Processos Químicos.

Aprovado em 25, de novembro de 2019.

Banca examinadora

Prof^a Dr^a Tatiana Shioji Tiunan
UTFPR, câmpus Toledo
Orientadora

Prof Dr^a Jacqueline Ferandin Honorio
UTFPR, câmpus Toledo
Avaliador

Prof Ma Daieni Alves Vieira Amado
UTFPR, câmpus Toledo
Avaliador

OBS: A Folha de Aprovação assinada encontra-se na Coordenação do Curso de Tecnologia em Processos Químicos.

Agradecimentos

A Deus por me proporcionar a vida, dar saúde e força para superar as dificuldades.

A esta universidade e seu corpo docente que auxiliaram e dividiram seus conhecimentos, dando a oportunidade de crescimento pessoal e profissional.

À Fundação para o Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FUNDETEC), que gentilmente auxiliou em partes das análises realizadas neste trabalho.

A minha orientadora Dr^a, Tatiana Shioji Tiuman, pelo empenho, apoio e dedicação à elaboração deste trabalho e pelas valiosas contribuições dadas durante todo o projeto.

Aos meus pais, que me deram apoio incondicional e incentivo nas horas difíceis, de desânimo e cansaço.

Agradeço ao meu namorado que sempre esteve ao meu lado durante o meu percurso acadêmico.

Meus agradecimentos aos amigos, colegas de trabalhos que de alguma forma fizeram parte da minha formação, me apoiando e dando forças para continuar.

A todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha vida universitária e de formação, o meu muito obrigada.

*“A tarefa não é tanto ver aquilo que ninguém viu,
mas pensar o que ninguém ainda pensou sobre
aquilo que todo mundo vê.”*

(Arthur Schopenhauer)

Resumo

Os chás são bebidas consumidas mundialmente, sendo de extrema importância garantir a qualidade desses produtos assegurando a saúde da população consumidora. Este trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade físico-química e microbiológica de chás de funcho ou erva-doce-nacional (*Foeniculum vulgare* Mill.) e camomila (*Matricaria recutita* L./ *Chamomilla recutita* (L.) Rauscher) vendidos comercialmente nos supermercados e lojas de produtos naturais localizadas na cidade de Toledo no oeste do Paraná. Foram analisadas 9 amostras de funcho ou erva-doce-nacional (*Foeniculum vulgare* Mill.), e 9 amostras camomila (*Matricaria recutita* L./*Chamomilla recutita* (L.) Rauscher). As análises físico-químicas realizadas foram: umidade, cinzas totais, cinzas insolúveis em ácido, metais pesados e características sensoriais. Já as análises microbiológicas foram realizadas para a detecção de *Salmonella* sp., *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* e *Staphylococcus aureus*, contagem de coliformes a 45°C, contagem total de fungos e de bactérias aeróbias. Além disso, foram detectadas a presença de material estranho (macroscópico e microscópico) e avaliação da rotulagem. Em relação aos ensaios físicos químicos foram encontradas duas amostras com teor de umidade, duas com teor de cinzas totais e uma de cinzas insolúveis acima do limite permitido. Todas as amostras apresentaram resultados satisfatórios na avaliação das características sensoriais. Todas as amostras estavam em conformidade nas análises de metais. Na avaliação de contaminantes microbiológicos foram encontrados dois resultados acima da legislação para contagem de coliformes a 45°C, oito para *S. aureus* e cinco para contagem total de fungos. A presença de material estranho foi detectada acima do permitido em quatro amostras e a avaliação da rotulagem mostrou a não conformidade em quatorze das amostras analisadas. Diante dos resultados obtidos foi possível evidenciar amostras que obtiveram resultados importantes quanto à falta de controle de qualidade. Esses resultados são muito preocupantes, pois o consumo desses produtos vem aumentando, podendo acarretar danos aos consumidores. Diante disso, é de extrema importância um controle de qualidade eficiente desenvolvido pelas empresas comercializadoras e uma fiscalização mais efetiva pelos órgãos competentes envolvidos.

Palavras-chave: Segurança alimentar. Plantas medicinais. Análise microbiológica. Análise físico-química. Controle de qualidade.

Abstract

Teas are beverages consumed worldwide, being extremely important to ensure the quality of these products ensuring the health of the consumer population. This study aimed to evaluate the physicochemical and microbiological quality of fennel or national fennel (*Foeniculum vulgare* Mill.) And chamomile (*Matricaria recutita* L. / *Chamomilla recutita* (L.) Rauscher) teas sold commercially in supermarkets and health food stores located in the city of Toledo in western Paraná. Nine samples of fennel or fennel (*Foeniculum vulgare* Mill.) And nine chamomile samples (*Matricaria recutita* L./*Chamomilla recutita* (L.) Rauscher) were analyzed. The physicochemical analyzes were: humidity, total ash, acid insoluble ash, heavy metals and sensory characteristics. Microbiological analyzes were performed to detect *Salmonella* sp., *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* and *Staphylococcus aureus*, coliform counts at 45 ° C, total fungi and aerobic bacteria counts. In addition, the presence of foreign material (macroscopic and microscopic) and labeling evaluation were detected. Regarding the physical chemical tests, two samples with moisture content, two with total ash content and one with insoluble ash above the allowed limit were found. All samples presented satisfactory results in the evaluation of sensory characteristics. All samples complied with the metal analyzes. In the evaluation of microbiological contaminants two results were found above the legislation for coliform counting at 45 ° C, eight for *S. aureus* and five for total fungal counting. The presence of foreign material was detected above the allowed in four samples and the evaluation of the labeling showed the non-conformity in fourteen of the analyzed samples. Given the results obtained it was possible to evidence samples that obtained important results regarding the lack of quality control. These results are very worrying, because the consumption of these products has been increasing and may cause damage to consumers. Given this, an efficient quality control developed by the trading companies and a more effective supervision by the competent agencies involved is extremely important.

Keywords: Food Security. Medicinal plants. Microbiological analysis. Chemical physical analysis. Quality control.

Lista de ilustrações

Figura 1 – Ilustração botânica da erva-doce demonstrando fruto (A), flores (B), caule (C), umbelas (D) (<i>Foeniculum vulgare</i> Mill.)	18
Figura 2 – Ilustração botânica da camomila demonstrando flores (A), folhas (B), caule (C) e raiz (D) (<i>Matricaria chamomilla</i> L.)	19
Figura 3- Demonstração do material estranho encontrado na amostra de camomila C5 no ensaio de cinzas totais.....	31

Lista de tabelas

Tabela 1- Resultados dos ensaios físico-químicos	32
Tabela 2- Resultados em mg/Kg dos metais analisados (cálcio, magnésio, ferro, alumínio, manganês, zinco, sódio, potássio, cobre, chumbo, cádmio, boro e bromo) em amostras de camomila e erva-doce.	36
Tabela 3- Resultado dos ensaios microbiológicos.....	38
Tabela 4- Resultados matéria estranha nas amostras.....	41
Tabela 5- Relação dos itens que não atenderam aos requisitos especificados RDC N° 259, de 20 de setembro de 2002 na avaliação dos rótulos das amostras de chás de camomila e erva-doce obtidas no comércio do município de Toledo, PR.	43

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
2. OBJETIVOS	14
2.1 OBJETIVO GERAL	14
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	14
3. JUSTIFICATIVA	15
4. REVISÃO DE LITERATURA	16
4.1 HISTÓRICO DOS CHÁS	16
4.2 ERVA-DOCE (<i>Foeniculum vulgare</i> Mill.)	16
4.3 CAMOMILA (<i>Matricaria recutita</i> L./ <i>Chamomilla recutita</i> (L.) Rauscher).....	17
4.5 CONTROLE DE QUALIDADE	19
4.5.1 CONTROLE DE QUALIDADE MICROBIOLÓGICA	20
4.5.2 CONTROLE DE QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA	21
4.6 ROTULAGEM	21
5. MATERIAL E MÉTODOS	23
5.1 MATERIAL VEGETAL	23
5.2.1 Umidade (perda por dessecação)	23
5.2.2 Cinzas totais	24
5.2.3 Cinzas insolúvel em ácido	24
5.2.4 Características sensoriais	25
5.2.5 Determinação de minerais e metais pesados	25
5.3 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS	25
5.3.1 Preparação de amostras para análise	25
5.3.2 Detecção de <i>Salmonella</i> sp.	26
5.3.3 <i>Escherichia coli</i>	26
5.3.4 <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	27
5.3.5 <i>Staphylococcus aureus</i>	27
5.3.6 Contagem de coliformes a 45°C	28
5.3.7 Contagem total de fungos	28
5.3.8 Contagem total de aeróbios mesófilos	29
5.4 MATERIAL ESTRANHO	29
5.5 ANÁLISE DA ROTULAGEM	29
5.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA	30

6. RESULTADOS E DISCUSSÃO	31
6.1 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS	31
6.3 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS	38
6.4 MATÉRIA ESTRANHA.....	40
6.5 ANÁLISE ROTULAGEM.....	42
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	45
REFERÊNCIAS	46

1. INTRODUÇÃO

Os chás podem ser definidos como produtos constituídos de partes vegetais inteiras, moídas ou fragmentadas, tostadas ou não, e que conste no regulamento técnico de espécies vegetais para o preparo de chás, e que não atribuam nenhuma alegação terapêutica ou medicamentosa em seu rótulo (PARANÁ, 2013).

Este produto original da China, onde há cerca 400 a.C teve as primeiras referências escritas em um dicionário chinês, onde era utilizado como erva medicinal, porém anos mais tarde, se tornou uma bebida popular (SANTOS, 2016).

O chá é a segunda bebida mais consumida no mundo depois da água e sua popularização se deve ao seu agradável aroma e sabor, além de serem ricos em compostos biologicamente ativos como os flavonoides, catequinas, polifenóis, alcaloides, vitaminas, sais minerais, entre outros, que podem de certa forma contribuir para a prevenção e o tratamento de diversas doenças (FOOD INGREDIENTS BRASIL, 2016).

Devido à possibilidade desses compostos contribuírem para prevenção e tratamento de doenças, ao seu baixo custo e o fácil acesso a compra, grande parte da população vem obtendo esses chás em supermercados e casas de produtos naturais, consumindo-os como substitutos naturais ou auxiliares dos medicamentos sintéticos, buscando uma melhor qualidade de vida (ZENI et al., 2017).

Desta forma o uso desses produtos naturais se tornou uma preocupação da saúde pública, pois como qualquer outro produto alimentar, o chá está sujeito a inúmeras contaminações (SILVA, 2018). Os agentes contaminantes são normalmente provenientes do solo, água e do ar ou até mesmo pertencer à flora natural de certas plantas, bem como através da contaminação secundária associada às práticas impróprias de cultivo, armazenamento e processamento (VIEIRA et al., 2017). As contaminações químicas e biológicas dos chás podem afetar a qualidade de vida e a saúde da população.

Juntamente com o aumento crescente da demanda pela população, a falta de controle do processo de produção desde a obtenção da matéria-prima até ao produto acabado e seu acondicionamento, contribuíram e ainda contribuem para a disponibilização de produtos em condições inadequadas ao consumo. Esses por sua vez não possuem garantia da qualidade e segurança alimentar, afetando a saúde do consumidor, embora existam legislações que estabeleça critérios para a qualidade e também normas para produção e comercialização desses produtos (GARBIN; TIUMAN; KRÜGER, 2013).

As portarias e resoluções que estabelecem o controle e fiscalização da qualidade dos chás vendidos comercialmente são a Portaria nº 519, de 26 de junho de 1998 a qual trata do regulamento técnico para fixação de identidade e qualidade de "Chás - plantas destinadas à preparação de infusões ou decocções" (BRASIL, 1998a), já revogada, mas que apresenta uma melhor visão dos parâmetros a serem seguidos. E a Resolução vigente RDC nº 277, de 22 de setembro de 2005 que apresenta o regulamento técnico para café, cevada, chá, erva-mate e produtos solúveis que fixam a identidade e as características mínimas de qualidade (BRASIL, 2005b).

Ambas as legislações são aplicadas apenas a chás destinados ao consumo alimentício, não tendo finalidades terapêuticas. Desta forma o produtor deve seguir as boas práticas de fabricação aplicadas ao setor alimentício conforme a Portaria SVS/MS nº. 326, de 30 de julho de 1997 que dispõe o regulamento técnico sobre as condições higiênico-sanitárias e de boas práticas de fabricação para estabelecimentos produtores/ industrializadores de alimentos (BRASIL, 1997).

Sendo assim o estudo visou a verificar a adequação dos chás de erva-doce nacional e camomila que são comercializados na cidade de Toledo-Paraná.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar a qualidade físico-química e microbiológica de chás de funcho ou erva-doce-nacional (*Foeniculum vulgare* Mill.) e camomila (*Matricaria recutita* L. / *Chamomilla recutita* (L.) *Rauscher*) vendidos comercialmente nos supermercados e lojas de produtos naturais localizadas na cidade de Toledo no oeste do Paraná.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Obter as amostras de chás de erva-doce e camomila em supermercados e lojas de produtos naturais na cidade de Toledo- Paraná, observando os diferentes fabricantes e lotes.
- b) Determinar a qualidade físico-química dos chás por meio de ensaios de umidade, cinzas totais, cinzas insolúveis em ácido, metais pesados e características sensoriais;
- c) Analisar a qualidade microbiológica de chás utilizando ensaios de detecção de *Salmonella* sp., *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* e *Staphylococcus aureus*, contagem de coliformes a 45°C, contagem total de fungos e de bactérias aeróbias;
- d) Observar a presença de material estranho (macroscópico e microscópico) que podem ser prejudiciais à saúde humana;
- e) Avaliar o rótulo dos chás vendidos comercialmente;
- f) Comparar os resultados obtidos com a legislação vigente.

3. JUSTIFICATIVA

O consumo de chás é uma herança provinda dos antepassados e são amplamente consumidos pela população até os dias de hoje. Segundo um estudo realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e o Ministério do Planejamento e Gestão sobre o consumo alimentar entre os anos de 2008 e 2009, a região que consome uma maior quantidade de chás no Brasil é a região sul.

Atualmente o órgão que regula a comercialização dos chás é a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) através da Portaria 519/1998 a qual trata do regulamento técnico para fixação de identidade e qualidade de "Chás - plantas destinadas à preparação de infusões ou decocções" (BRASIL, 1998a). Resolução RDC 277/2005 que apresenta o regulamento técnico para café, cevada, chá, erva-mate e produtos solúveis que fixam a identidade e as características mínimas de qualidade (BRASIL, 2005b), e a RDC 267/2005 que indica o regulamento técnico de espécies vegetais para o preparo de chás (BRASIL, 2005c).

Parte da população consome o chá para fins terapêuticos, embora adquira estes produtos que estão regulamentados com fins alimentícios. Desta forma esses produtos têm grande importância na saúde humana e devem ter sua qualidade avaliada e assegurada como indica a legislação vigente.

4. REVISÃO DE LITERATURA

4.1 HISTÓRICO DOS CHÁS

Existem várias lendas sobre a descoberta dos chás. A mais conhecida é a lenda chinesa do imperador Chen Nung, que no ano 2737 a.C. estava descansando sob um árvore, até que algumas folhas caíram em uma vasilha de água que seus servos ferviam para beber. Ao sentir o agradável aroma, ele provou o líquido e gostou do sabor do mesmo, desta forma começou a implantar esse costume de tomar chá a sua rotina (VALENZUELA, 2004).

Inicialmente os chás eram utilizados em rituais de cura, isto porque se acreditava que seus efeitos alucinógenos permitiam o homem se aproximar a Deus. A utilização de plantas como alimentos sempre existiu, assim os homens buscaram retirar os recursos naturais e utilizar no seu dia-a-dia para uma melhor qualidade de vida (BRAGA, 2011).

No Brasil o chá teve origem no século XIX a pedido de Dom João VI, estas foram trazidas de Macau da China e foram plantadas no Jardim Botânico do Rio de Janeiro. O objetivo de Dom João VI era testar a viabilidade da cultura de chás em solo brasileiro. Ao passar tempo, agricultores chineses vieram ao país para então trabalhar na sua produção, mas, apesar de não ser muito bem-sucedida em termos econômicos, pois o café era economicamente mais lucrativo, a cultura se disseminou por algumas regiões brasileiras (OLIVEIRA, 2018).

Dentre os diversos chás consumidos, dois são destacados no presente trabalho a erva-doce e a camomila, devido a sua ampla utilização na região estudada.

4.2 ERVA-DOCE (*Foeniculum vulgare* Mill.)

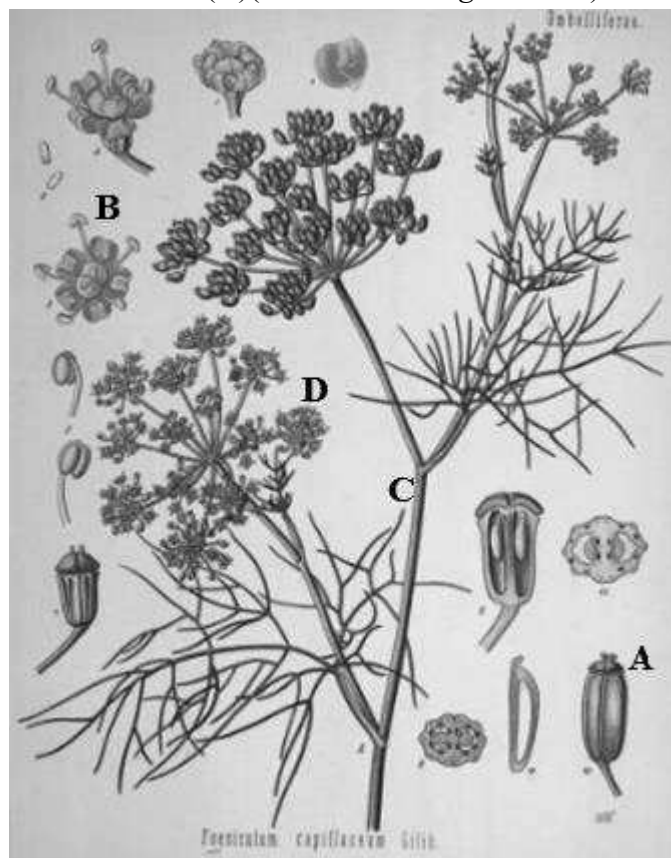
Erva-doce é o nome popular da planta cuja espécie é denominada de *Foeniculum vulgare* Mill, conhecida também como funcho ou erva-doce brasileira. Essa planta é originária da Europa Mediterrânea e introduzida no Brasil através dos imigrantes italianos (CARVALHO; OLIVEIRA, 2009).

A espécie *Foeniculum vulgare* Mill é nativa das regiões da Ásia Menor e Europa Mediterrânea e devido a ocupação humana seu cultivo se espalhou pelo mundo. Essa planta pode ser encontrada em todas as regiões do globo, se adaptando melhor em regiões de clima ameno ou em clima tropical (BRASIL, 2015b). São amplamente utilizadas para a atividade inseticida, antifúngica, estimulante das funções digestivas, ação galactogoga (que provoca ou aumenta secreção de leite), antiinflamatória, diurética e antiespasmódica (alívio de

cólica em crianças). Além da utilização do óleo essencial para conferir sabor e odor agradáveis a medicamentos, cosméticos e alimentos (CARVALHO; OLIVEIRA, 2009).

Seus frutos apresentam odor forte e agradável, semelhante ao do anetol. O fruto inteiro é caracterizado por um diaquênio, seco, sem pelos oblongos a quase cilíndrico, raramente ovoide, medindo 3 a 12 mm de comprimento e 3 a 4 mm de largura, de coloração verde-pálido a castanho-acinzentado ou castanho-amarelado, tem base arredondada e ápice estreitado em um curto estilopódio bifurcado (Figura 1) (BRASIL, 2019b).

Figura 1- Ilustração botânica da Erva-doce demonstrando fruto (A), flores (B), caule (C), umbelas (D)(*Foeniculum vulgare* Mill.)



Fonte: KÖHLER, 1887

4.3 CAMOMILA (*Matricaria recutita* L./ *Chamomilla recutita* (L.) Rauscher)

Essa espécie é originária do norte Europeu, encontrada na Europa Oriental, na Ásia Ocidental, no Mediterrâneo do norte da África e nos Estados Unidos da América. Cultivada em vários países inclusive o Brasil (BRASIL, 2015a).

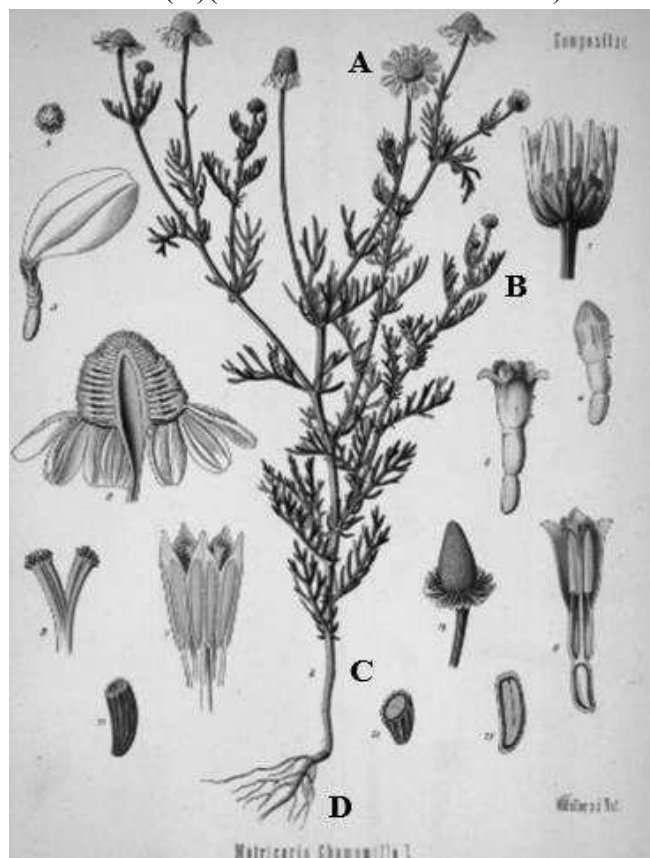
O estado do Paraná é um grande produtor de camomila e o Brasil é o país que contém a maior área de plantio e maior envolvimento de pequenos produtores rurais. Se

destacando como uma das plantas com maior demanda (PEREIRA; MIGUEL; MIGUEL, 2005).

Muito utilizada na medicina tradicional na forma de chás com seus capítulos florais, principalmente pela sua ação antiinflamatória, antiespasmódico intestinal, dispepsias funcionais (ABIFISA, 2016).

A parte utilizada nos chás são as inflorescências, ou capítulos florais, que possuem odor aromático e característico. Estes medem de 10 a 17 mm de diâmetro, e são constituídos de uma porção central hemisférica ou cônica, de 3 a 10 mm de diâmetro, internamente são ocos e externamente são cobertos de flores tubulosas amarelas, rodeada por 12 a 17 flores marginais, liguladas e brancas (Figura 2) (BRASIL, 2019b).

Figura 2- Ilustração botânica da Camomila demonstrando flores (A), folhas (B), caule (C) e raiz (D)(*Matricaria chamomilla* L.)



Fonte: KÖHLER, 1887.

4.5 CONTROLE DE QUALIDADE

As plantas utilizadas para chás estão associadas a uma variedade de contaminantes microbianos, sendo bactérias, fungos e vírus. Desta forma esses contaminantes podem ser oriundos de vários fatores ambientais exercendo um impacto importante na qualidade geral dos produtos naturais. Assim a avaliação da carga microbiana ou a presença das mesmas tornou-se um assunto importante no estabelecimento do controle de qualidade desses produtos (KNEIFEL et al., 2002).

A escolha do plantio desses chás é de grande importância de forma que devem ser observadas as condições higiênico-sanitárias mínimas, sendo um local longe de fontes poluentes como, esgoto, fossas, mananciais sujeitos a despejos de indústrias químicas ou de resíduos agrotóxicos, assegurando a boa qualidade da água e solo (CHAMOUN, 2019). Desta forma o uso desses produtos naturais se tornou uma preocupação da saúde pública, devido à sua origem natural ocasionar alta contaminação microbiológica patogênica, afetando a qualidade e a saúde da população (BUGNO et al., 2005).

Os chás são comercializados como alimento pela legislação brasileira não possuindo indicações terapêuticas, desta forma não são requeridas proporções mínimas de constituintes químicos de cada espécie vegetal, diferente daqueles que são rotulados e vendidos por farmácias como medicamento fitoterápico (NASCIMENTO; CARDOSO FILHO, 2018).

No Brasil existem regulamentações e decretos que estabelecem os critérios de aceitação de contaminantes para chás. Como este produto é comercializado com fim alimentício utilizam-se os critérios estabelecidos para Coliformes a 45°C/g e *Salmonella* sp/25g pela RDC N° 12, de 02 de janeiro de 2001 (BRASIL, 2001).

Neste contexto, além da qualidade microbiológica, a composição da matéria-prima, seu pH e teor de umidade, bem como as condições higiênico-sanitárias serão determinantes na qualidade do produto final de consumo (BUGNO et al., 2005; MACIEL, 2017).

Além dos controles físico-químicos e microbiológicos que são de extrema importância, são necessárias avaliações quanto à matéria estranha presente no produto. Isto porque os produtos com fins alimentícios em geral devem estar totalmente isentos contaminação por fungos ou insetos, excrementos de animais, pedras, pelos de animais, objetos rígidos, pontiagudos e ou cortantes, que podem causar lesões ou afetar a saúde da população. Não deve apresentar nenhum odor anormal, descoloração ou sinais de deterioração (BRASIL, 2003a).

A avaliação da matéria estranha dos chás comercializados nacionalmente deve se basear na Resolução RDC nº 175, de 08 de julho de 2003, que estabelece Regulamento Técnico de Avaliação de Matérias Macroscópicas e Microscópicas Prejudiciais à Saúde Humana em Alimentos Embalados (BRASIL, 2003a).

4.5.1 CONTROLE DE QUALIDADE MICROBIOLÓGICA

Para determinação do controle de qualidade microbiológica foram analisados os ensaios de detecção de *Salmonella* sp., *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* e *Staphylococcus aureus*, contagem de coliformes a 45°C, contagem total de fungos e de bactérias aeróbias.

A *Salmonella* sp. geralmente está relacionada com produtos agrícolas não processados, como hortaliças e frutas, e os alimentos de origem animal sendo veículos frequentes de contaminação. Essa exposição pode prover da água contaminada de origem fecal. A contaminação ocorre por via oral, causando um quadro diarreico moderado (BRASIL, 2011).

Em relação a coliformes a 45°C e *Escherichia coli* são os microrganismos que indicam a contaminação fecal, avaliando as condições higiênicas de alimentos, tendo em vista que essa bactéria está presente no trato intestinal de animais de sangue quente (SOUSA, 2006).

A condição higiênico-sanitária dos alimentos também pode ser analisada pela contaminação de *Staphylococcus aureus*, isto porque humanos são reservatórios naturais desse microrganismo, sendo na pele e mucosas, causando sintomas de gastroenterite aguda, como vômitos, diarreia e febre aguda. Desta forma a contaminação dos alimentos pode ser oriunda de má manipulação (FEITOSA et al., 2017)

A avaliação de *Pseudomonas aeruginosa* é de grande importância, pois está presente no meio ambiente, originalmente da água e solo apresentando resistência a uma ampla faixa de condições climáticas. Sua ingestão pode ocasionar infecções no trato urinário, sistema respiratório, sítios cirúrgicos, dermatites, podendo estar associada a casos de meningite, endocardite e episódios de diarreia (MAIA et al., 2009).

Alimentos contaminados por fungos podem caracterizar falha no processamento e estocagem do produto, tendo em vista que esse microrganismo pode estar solo, água, ar e em matéria orgânica em decomposição (SILVA, 2002).

Por fim, para avaliar a qualidade microbiológica dos chás foi realizado o ensaio de bactérias mesófilas constituem um grupo capaz de se multiplicar entre 10°C e 45°C, sendo de grande importância, pois inclui a maioria dos contaminantes dos alimentos. Devido aos chás permanecerem em temperatura ambiente a contaminação por esses microrganismos é favorecido (SILVA, 2002).

4.5.2 CONTROLE DE QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA

Para determinação da qualidade físico-química dos chás foram avaliados ensaios de umidade, cinzas totais, cinzas insolúveis em ácido, metais pesados e características sensoriais.

A umidade é um ponto crítico durante o processamento e armazenamento das plantas, isto porque este produto absorve facilmente a umidade e o excesso de água estimula o crescimento microbiano e até mesmo a presença de insetos, facilitando a deterioração do chá. Podendo permitir com que determinadas enzimas inicie sua ação, ocasionando a degradação de constituintes químicos (MACIEL, 2017).

As cinzas totais e insolúveis são avaliadas para determinar quanto a condições de armazenamento e de adulteração de material, visto que essa contaminação indica uma possível contaminação dos produtos por impurezas de origem inorgânica, que podem ser resultantes do processo produtivo ou até mesmo indicar fraudes no conteúdo (CARNEIRO; VALENTINI, 2018).

Já a análise de metais visa à contaminação inorgânica do solo e água pelo uso de fertilizantes e pesticidas. Sendo de grande importância, pois a ingestão desses metais pesados pode ocasionar seria intoxicação aos seres vivos (FRANCO et al., 2011).

4.6 ROTULAGEM

A embalagem/rotulagem dos chás vendidos comercialmente deve ser de fácil entendimento contendo os nomes comuns e as partes das espécies vegetais utilizados, não devendo conter qualquer informação que indique efeito medicamentoso ou terapêutico. Além de seguir a Resolução RDC Nº 259, de 20 de setembro de 2002, que regulamenta sobre rotulagem de alimentos embalados (BRASIL, 2002).

Isto porque os rótulos funcionam como uma fonte de conhecimento aos consumidores sobre os produtos adquiridos, contribuindo para a informação sobre aquele produto que ele irá consumir (ARAÚJO, 2017).

Os rótulos apresentam informações referentes às propriedades nutricionais de um alimento, possibilitando ao consumidor ter um conhecimento prévio da composição e ingredientes presentes no produto, além dos parâmetros indicativos de qualidade e segurança para o seu consumo como identificação do lote, data de validade, entre outros. Assim os rótulos se apresentam como uma forma de segurança alimentar ou nutricional, que garante a saúde dos consumidores e o direito do consumo de alimentos com qualidade (ARAÚJO, 2017).

5. MATERIAL E MÉTODOS

5.1 MATERIAL VEGETAL

As amostras de chás foram obtidas em supermercados e lojas de produtos naturais localizadas na cidade de Toledo no oeste do Paraná, apresentando diferentes lotes e fabricantes.

Foram analisadas nos laboratórios da Universidade Tecnológica Federal do Paraná- Câmpus Toledo, 18 amostras de chás, sendo essas 9 amostras de funcho ou erva-doce-nacional (*Foeniculum vulgare* Mill.) e 9 amostras camomila (*Matricaria recutita* L./*Chamomilla recutita* (L.) Rauscher) para a determinação da qualidade. As mesmas foram encaminhadas para a Fundação para o Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FUNDETEC), situada em Cascavel - PR, para a realização do ensaio de metais pesados.

Identificou-se como C1 a C9 as amostras de camomila (*Matricaria recutita* L./*Chamomilla recutita* (L.) Rauscher) e E1 a E9 as amostras de erva-doce-nacional (*Foeniculum vulgare* Mill.).

5.2 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS

5.2.1 Umidade (perda por dessecação)

Pesou-se de 2 a 10 g da amostra em cadinhos de porcelana previamente dessecados. Esses cadinhos permaneceram durante 3 horas em estufa a 105°C. Após resfriados em dessecador até a temperatura ambiente, foram pesados novamente. Este processo de aquecimento e resfriamento se repetiu até o peso ser constante (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008). Realizou-se o ensaio em triplicata.

A porcentagem de perda por dessecação ou umidade foi calculada pela equação 1. (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008).

$$\text{Umidade (\%)} = \frac{100 \times N}{P} \quad (1)$$

Em que:

N = Perda de massa em g (peso inicial – peso final);

P = Quantidade gramas pesadas da amostra.

5.2.2 Cinzas totais

Pesou-se de 5 a 10 g da amostra em cadinhos previamente calcinados. As amostras foram levadas a mufla a 550°C para a incineração, até que as cinzas ficassem brancas ou ligeiramente acinzentadas. Após foram levadas ao dessecador até a temperatura ambiente e pesadas. Este processo de aquecimento e resfriamento se repetiu até o peso ser constante (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008). Realizou-se o ensaio em triplicata.

A porcentagem de cinzas foi calculada pela equação 2. (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008).

$$\text{Cinzas (\%)} = \frac{100 \times N}{P} \quad (2)$$

Em que:

N = Massa de cinzas (peso inicial – peso final);

P = Quantidade gramas pesadas da amostra.

5.2.3 Cinzas insolúvel em ácido

Após a realização do procedimento das cinzas totais, foram adicionadas às cinzas obtidas 20 mL de ácido clorídrico a 10% v/v, agitados com bastão de vidro e filtrado em papel de filtro. A cápsula e o filtro foram lavados com água quente até finalizar a reação ácida. Após o papel filtro contendo o resíduo foi transferido para a mesma cápsula em que foi feita a incineração e levados a estufa a 105°C por uma hora. Foram incinerados em mufla a 550°C, resfriados em dessecador até a temperatura ambiente e pesados. Este processo de aquecimento e resfriamento se repetiu até o peso ser o peso ser constante (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008). Realizou-se o ensaio em triplicata.

A porcentagem de cinzas insolúveis em ácido foi calculada pela equação 3: (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008).

$$\text{Cinzas insolúveis em ácido (\%)} = \frac{100 \times N}{P} \quad (3)$$

Em que:

N = Massa de cinzas insolúveis em ácido clorídrico a 10% (peso inicial – peso final);

P = Quantidade gramas pesadas da amostra.

5.2.4 Características sensoriais

A análise sensorial se caracteriza pela avaliação através dos sentidos da visão, olfato, audição, tato e gosto. Os testes sensoriais foram os descritivos onde foram descritos os componentes ou parâmetros sensoriais que se referem à aparência, odor e aroma, (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008).

As amostras de chás foram analisadas para os ensaios de odor e sabor a uma temperatura de 68 a 71 °C (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008). Realizou-se o ensaio em triplicata.

5.2.5 Determinação de minerais e metais pesados

Primeiramente foram feitas a descontaminação das vidrarias, com auxílio de uma solução de HCl 0,5 mol/L, e água deionizada, após foram secadas em estufa a 80°C por 1 hora (MILLER, 1998).

Após a descontaminação as amostras foram digeridas, onde $0,2500 \pm 0,010$ g de amostra foram pesadas e adicionado 3 mL de HNO₃ concentrado, deixando por 16 h em repouso. Aqueceram-se as amostras por 2 horas e meia a 125°C. Depois que as amostras esfriaram adicionou-se 3 mL de H₂O₂ e aqueceu a 125°C por 2 h, em tubo parcialmente aberto. Desta forma aqueceu-se até a 200°C em tubo aberto, até a eliminação total do solvente. Após a eliminação do solvente adicionou-se 25 mL HNO₃ 2 % (m/v) e realizou-se a leitura em espectrômetro de emissão óptica com plasma ICP-OES da Thermo Scientific-modelo ICAP 3600 (AGUILAR; GRUSAK, 2015). Realizou-se o ensaio em triplicata.

5.3 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS

5.3.1 Preparação de amostras para análise

Para a realização das análises microbiológicas as amostras foram diluídas e homogeneizadas com diluentes adequados permitindo assim a inoculação nos meios de cultura. Foram pesados 25 g de amostra e adicionados 225 mL de Água Peptonada 0,1%, obtendo a diluição 10⁻¹. E assim realizadas diluições seriadas, onde foi transferido 1 mL da diluição 10⁻¹ para 9 mL Água Peptonada 0,1%, obtendo-se a diluição 10⁻² e assim sucessivamente (SILVA et al., 2017). As amostras foram realizadas em duplicata.

5.3.2 Detecção de *Salmonella* sp.

Para realização do ensaio de *Salmonella* sp. foi utilizada a metodologia descrita no livro Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água por Silva *et al.* (2017), baseada na ISO 6579:2002/Corr 1:2004/Amd 1:2007.

Realizou-se um pré-enriquecimento onde foi homogeneizada uma porção de 25 g da amostra em 225 mL de Água Peptonada 0,1% e que foi incubada a $37 \pm 1^\circ\text{C}$ por 18 ± 2 horas. Após transferiu-se 0,1 ml para 10 ml de Caldo Rappaport-Vassilidis Soja (RVS) e 1 mL para 10 ml de Caldo Tetrionato Muller Kauffmann Novobiocina (MKTTn). Caldo RVS foi incubado a $41,5 \pm 1^\circ\text{C}$ por 24 ± 3 horas e o Caldo MKTTn a $37 \pm 1^\circ\text{C}$ por 24 ± 3 horas.

De cada cultura em RVS e MKTTn, estriou-se uma alçada em Ágar Xilose Lisina Desoxicolato (XLD). Essas placas foram incubadas a $37 \pm 1^\circ\text{C}$ por 24 ± 3 horas. (Em caso de colônias típicas (cor de rosa escuro, com centro preto e uma zona avermelhada levemente transparente em redor) são realizados os testes confirmatórios: teste de crescimento em Ágar Tríplice Açúcar Ferro (TSI), urease, lisina descarboxilase, Indol, Voges-Proskauer e β -galactosidase. Teste de crescimento em Ágar Tríplice Açúcar Ferro (TSI): São inoculadas cada cultura em um tubo inclinado de TSI e incubados a $37 \pm 1^\circ\text{C}$ por 24 ± 3 horas.

Teste de urease: São inoculadas cada cultura em um tubo de Ágar Ureia de Christensen inclinado e incubadas a $37 \pm 1^\circ\text{C}$ por 24 ± 3 horas. Teste de lisina descarboxilase: São inoculadas cada cultura em um tubo de Caldo Descarboxilase 0,5% L-Lisina, logo abaixo da superfície do líquido. Incubadas a $37 \pm 1^\circ\text{C}$ por 24 ± 3 horas.

Teste de Voges-Proskauer: São inoculadas cada cultura em um tubo com 3 mL de caldo VM--VP e incubadas a $37 \pm 1^\circ\text{C}$ por 24 ± 3 horas, após a incubação são adicionado ao tubo os Reagentes de VP.

Teste de Indol: São inoculadas cada cultura em tubo com 5 mL de Caldo Triptona 1% suplementado com 1g/L de DL-Triptofano e incubadas a $37 \pm 1^\circ\text{C}$ por 24 ± 3 horas. Após a incubação são adicionado 1 mL do Reagente de Kovacs.

5.3.3 *Escherichia coli*

Para realização do ensaio de determinação de *Escherichia coli* foi utilizada a metodologia descrita no livro Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água por Silva *et al.* (2017), baseada na APHA 9:2015 e APHA/AWWA/WEF 9221:2012.

A determinação de *Escherichia coli* foi realizada através do método de contagem de microrganismos pelo número mais provável (NMP).

Selecionaram-se três diluições decimais sequenciais da amostra e foram inoculadas três alíquotas de cada diluição em tubos contendo Caldo Lauril Sulfato Triptose (LST). Depois de inoculados, os tubos foram incubados a 35°C de 24 a 48 horas.

Os tubos que apresentaram produção de gás foram transferidos uma alçada de cada tubo suspeito para tubos contendo Caldo Verde Brilhante Bile 2% (VB) e Caldo *E. coli* (EC). O crescimento foi observado através da produção de gás nos tubos de VB, após 24 a 48 horas de incubação a 35°C, confirmando a presença de coliformes totais. A produção de gás nos tubos de EC, após 24 horas de incubação a 45,5°C confirmou a presença de coliformes termotolerantes.

Para a determinação da *E. coli* foram estriadas amostras dos tubos de EC positivos em Ágar Levine Eosina Azul de Metileno (L-EMB) e incubadas a 35°C de 18 a 24 horas, caso ocorra o desenvolvimento de colônias típicas de *E. coli* no L-EMB, duas dessas colônias são isoladas para as provas bioquímicas de indol, VM, VP e citrato. São consideradas confirmadas as culturas com os perfis: + + - - (biotipo 1) ou - + - - (biotipo 2).

5.3.4 *Pseudomonas aeruginosa*

Foi preparada a amostra conforme o item (5.3.1), transferidos 1 mL da diluição 10⁻¹ e 10⁻² do inóculo e distribuído o volume para três placas, duas com 0,3 mL e uma com 0,4 mL, contendo meio de cultura Ágar Cefalotina Fusidato Ceftrimida (CFC), em sequência foi distribuído o inóculo com uma alça de Drigalski por toda a placa de petri. Após a secagem as placas foram incubadas invertidas 36 ± 2 °C por 44 ± 4 horas (SILVA *et al.*, 2017).

No caso das amostras que apresentaram crescimento de colônias foi realizado o teste de oxidase. Onde foram espalhadas as colônias suspeitas sobre a tira de oxidase. Colônias de *Pseudomonas aeruginosa* apresentam a coloração azul intensa, quando submetidas ao teste de oxidase (SILVA *et al.*, 2017).

5.3.5 *Staphylococcus aureus*

Para realização do ensaio de determinação de *Staphylococcus aureus* foi utilizada a metodologia descrita no livro Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água por Silva *et al.* (2017), baseada na APHA 39.63:2015

Foi preparada a amostra conforme o item (5.3.1) e transferidos 1 mL da diluição 10^{-1} e 10^{-2} do inóculo e distribuindo o volume por uma placa de petri para cada diluição, contendo meio de cultura Ágar Manitol, espalhou-se o inóculo com uma alça de Drigalski por toda a placa de petri. As placas foram incubadas invertidas a 35-37 °C por 45 a 48 horas.

As amostras que apresentaram crescimento foram submetidas ao teste confirmatório de coagulase e catalase, onde cinco colônias foram transferidas para tubos de Caldo Infusão Cérebro Coração (BHI), homogeneizadas e transferidas uma alçada de cada tubo de BHI para tubos com Ágar Trypticase de Soja (TSA) inclinados. Os tubos foram incubados de 35 a 37°C por 18 a 24 horas.

Teste de coagulase: Foram transferidos 0,2 mL de cada cultura obtida em BHI, para um tubo estéril e adicionado 0,5 ml de Coagulase Plasma EDTA (plasma de coelho com EDTA). Incubados a 35 a 37°C e observado periodicamente, durante seis horas, se houve a formação de coágulo. A formação desses coágulos é confirmativa da presença de *S. aureus*.

Teste de catalase: Foi homogeneizada uma alçada da cultura dos tubos de TSA inclinados em uma gota do Reagente de Catalase (peróxido de hidrogênio 3%), em uma lâmina de vidro. Observou-se se houve o borbulhamento indicando a presença de *S. aureus*.

5.3.6 Contagem de coliformes a 45°C

Preparou-se a da amostra de acordo com o item (5.3.1) foram transferidos 1 mL da diluição 10^{-1} e 10^{-2} do inóculo para placas de petri, sobre o inóculo foram adicionado cerca de 15 mL de ágar cristal violeta vermelho neutro bile (VRBA) previamente fundido e mantido a 46 a 48°C homogeneizados cuidadosamente, posteriormente a solidificação do meio adicionou-se uma sobrecamada de cerca de 10 mL de VRBA. As placas foram incubadas invertidas a 35 °C \pm 1 °C por 18 a 24 horas (BRASIL, 2018).

No caso das amostras que apresentaram crescimento foi realizada a prova confirmativa no caldo EC como indicado no procedimento (5.3.3) de *Escherichia coli*. Observando de houve a formação de gás ou efervescência a indicando a presença de coliformes termotolerantes será confirmada (BRASIL, 2018).

5.3.7 Contagem total de fungos

Depois do preparo da amostra (5.3.1) transferiu-se 1 mL da diluição 10^{-1} e 10^{-2} do inóculo e distribuindo o volume por quatro placas de petri para cada diluição contendo o meio de cultura Ágar Sabouraud (duas com 0,3 ml e uma com 0,4 ml). Com o auxílio de uma alça

de Drigalski o inóculo foi espalhado por toda a superfície da placa. Após a secagem as placas foram incubadas sem inverter a 25°C por cinco dias (SILVA *et al.*, 2017).

5.3.8 Contagem total de aeróbios mesófilos

Posteriormente o preparo da amostra (5.3.1) foram transferidos 1 mL da diluição 10^{-1} e 10^{-2} do inóculo para placas de petri estéril e vertidos de 12 a 15 ml de Ágar Padrão para Contagem (PCA) previamente fundido e resfriado a 44-46 °C. Homogeneizados o inóculo com o meio de cultura. Em seguida a solidificação do meio de cultura as placas foram incubadas invertidas a 35 ± 1 °C por 48 ± 2 horas (SILVA *et al.*, 2017).

5.4 MATERIAL ESTRANHO

Espalhou-se 20g de cada amostra sobre superfície plana, a fim de separar manualmente os materiais estranhos presentes, inicialmente a olho nu e, em seguida, com auxílio de lente de aumento, esse material foi separado e pesado. A porcentagem de material estranho foi determinada com base no peso da amostra submetida ao ensaio (BRASIL, 2019a). Realizou-se o ensaio em triplicata.

5.5 ANÁLISE DA ROTULAGEM

A rotulagem foi avaliada de acordo com a Resolução RDC Nº 259, DE 20 de setembro de 2002, foi observado se todas as informações obrigatórias e necessárias para informar os consumidores estavam presentes na embalagem, de forma clara e objetiva (BRASIL, 2002).

Os itens avaliados que devem conter na rotulagem foram:

- Denominação de venda do alimento;
- Lista de ingredientes;
- Conteúdo líquido;
- Identificação da origem;
- Identificação do lote;
- Prazo de validade;
- Instruções para a principal utilização e preparo pelo consumidor.

E não devem apresentar:

- Informação falsa;

- Que atribua efeitos ou propriedades que não possuam;
- Destaque a presença ou ausência de componentes que sejam intrínsecos ou próprios do alimento;
- Ressalte a presença de componentes que sejam adicionados como ingredientes em todos os alimentos com tecnologia de fabricação semelhante;
- Ressalte qualidades terapêuticas sob forma farmacêutica;
- Indique que o alimento possui propriedades medicinais ou terapêuticas;
- Aconselhe seu consumo como estimulante, para melhorar a saúde, para prevenir doenças ou com ação curativa.

5.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os resultados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey (5 % de probabilidade), utilizando o pacote Agricolae do software R (R Core Team, 2019).

6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

6.1 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS

As amostras foram analisadas quanto à porcentagem de umidade, cinzas totais, cinzas insolúveis em ácido, material estranho e características sensoriais, os resultados obtidos estão expostos na Tabela 1.

Tabela 1- Resultados dos ensaios físico-químicos de amostras de chás de camomila e erva-doce comercializadas no município de Toledo, PR.

	<i>Umidade (%) ± DP</i>	<i>Cinzas Totais (%) ± DP</i>	<i>Cinzas Insolúveis em Ácido (%) ± DP</i>	<i>Características Sensoriais</i>
C1	9,98 ± 0,64 ^b	7,24 ± 0,29 ^a	0,40 ± 0,25 ^a	Conforme
C2	10,59 ± 1,09 ^{ab}	7,00 ± 0,30 ^a	0,20 ± 0,14 ^a	Conforme
C3	10,38 ± 0,54 ^{ab}	10,26 ± 1,99 ^a	2,67 ± 3,18 ^a	Conforme
C4	8,19 ± 1,11 ^b	7,67 ± 0,40 ^a	0,17 ± 0,17 ^a	Conforme
C5	8,40 ± 1,00 ^b	10,86 ± 3,27 ^a	3,64 ± 3,42 ^a	Conforme
C6	5,30 ± 0,17 ^c	8,19 ± 0,06 ^a	2,01 ± 0,27 ^a	Conforme
C7	9,72 ± 0,76 ^b	7,12 ± 0,09 ^a	0,54 ± 0,10 ^a	Conforme
C8	12,70 ± 0,16 ^a	7,82 ± 0,23 ^a	1,10 ± 0,60 ^a	Conforme
C9	9,84 ± 0,50 ^b	7,60 ± 0,18 ^a	0,31 ± 0,27 ^a	Conforme
E1	9,30 ± 0,52 ^a	7,31 ± 0,47 ^a	0,03 ± 0,03 ^b	Conforme
E2	7,63 ± 0,80 ^a	6,03 ± 0,18 ^a	0,63 ± 0,54 ^b	Conforme
E3	7,32 ± 1,17 ^a	6,60 ± 0,25 ^a	0,80 ± 0,33 ^b	Conforme
E4	9,83 ± 0,53 ^a	7,69 ± 2,02 ^a	0,02 ± 0,02 ^b	Conforme
E5	8,77 ± 1,24 ^a	7,27 ± 0,54 ^a	1,23 ± 0,49 ^{ab}	Conforme
E6	8,31 ± 0,08 ^a	7,85 ± 0,58 ^a	2,78 ± 0,83 ^a	Conforme
E7	10,05 ± 0,97 ^a	5,87 ± 0,52 ^a	0,52 ± 0,31 ^b	Conforme
E8	8,30 ± 0,26 ^a	7,03 ± 0,04 ^a	0,67 ± 0,47 ^b	Conforme
E9	7,98 ± 1,60 ^a	6,44 ± 0,39 ^a	0,40 ± 0,24 ^b	Conforme
PARÂMETROS DE REFERÊNCIA				
F*	Camomila <12%; Erva-doce <10%	<10%	-	-
P**	<12%	Camomila <14%; Erva- doce <10%	Camomila <4%; Erva-doce <2%	-

Legenda: C1 a C9: amostras de camomila; E1 a E9: amostras de erva-doce; F*: Farmacopeia Brasileira 6ª edição; P**: Portaria nº 519, de 26 de junho de 1998. Resultados expressos em média ± Dp (n=3). Letras diferentes na mesma coluna correspondem à diferença significativa entre as amostras de uma mesma planta (p<0,05) pelo teste de Tukey.

FONTES: (AUTORIA PROPRIA, 2019).

Diante dos resultados obtidos é possível observar que as amostras C8 e E7 estão com porcentagem de umidade acima do permitido segundo a Farmacopeia Brasileira 6ª Edição e a Portaria nº 519, de 26 de junho de 1998 que indica um máximo de 12% para camomila e 10% para erva-doce. Com o estudo estatístico foi possível observar que a amostra de camomila C8 apresentou diferença significativa em relação às demais. Já a amostra de erva doce E7 não

apresentou diferença significativa pelo teste de Tukey ($p < 0,05$) em relação às amostras que estavam dentro dos parâmetros estipulados uma vez que todas apresentaram resultados muito próximos.

Esses índices de umidade acima do permitido pela legislação podem favorecer o crescimento microbiano e até mesmo a presença de insetos, facilitando a deterioração do chá. Permitindo também que determinadas enzimas iniciem sua ação, podendo ocasionar a degradação de constituintes químicos (MACIEL, 2017).

A pesquisa realizada em amostras de *Camellia sinensis* (L.) Kuntze (Theaceae) comercializadas no município de Araras, que são origem vegetal como as estudadas nesta pesquisa apresentaram valores dentro da especificação de 8 a 14% exigida para o teor de umidade de drogas vegetais de acordo com a Farmacopeia Brasileira. Os autores atribuíram esses valores a um menor risco de contaminação microbiana e sugerem que altos teores de umidade indica que as condições de armazenamento são inadequadas, acarretando o ganho de umidade as amostras (SILVA; SILVA; MICHELIN, 2013).

Por ser um produto higroscópico, ou seja, que absorve água facilmente seu teor de umidade irá influenciar diretamente na qualidade final do produto e dependerá em grande parte de um controle eficiente de umidade do seu conteúdo (GOMES; NEGRELLE; ELPO, 2008).

Comparando com estudos realizados por Falkowski; Jacomassi; Takemura, (2009) sobre a avaliação da qualidade e autenticidade de amostras de chá de camomila encontraram resultados semelhantes aos obtidos nesta pesquisa em relação à umidade. Onde amostras apresentaram valores acima de 8% de umidade, esses resultados indicam que não houve uma perda de umidade excessiva durante o processo de secagem, o que poderia influenciar a quantidade de óleo essencial presente nos chás, diminuindo desta forma o efeito os constituintes químicos que possam estar presentes no mesmo e alterar as características sensoriais, tendo em vista que grande parte dessas características estão relacionadas com o óleo, assim diminuindo a qualidade do produto final.;

Em relação aos ensaios de cinzas, as amostras C3 e C5 se encontram com valores acima do indicado pela Farmacopeia Brasileira 6ª Edição que é de 10% para amostras de camomila e dentro dos valores especificados pela Portaria nº 519, de 26 de junho de 1998 que é de 14%, mas não houve diferença significativa em relação àquelas em conformidade. A Farmacopeia adota valores mais rígidos devido a finalidade do produto, indicados para fins terapêuticos onde passam por um processamento mais refinado e cauteloso. Já a Portaria nº

519, de 26 de junho de 1998 regulamenta os produtos vendidos com fins alimentícios, onde são seguidos outros parâmetros da qualidade.

Estas amostras (C3 e C5) de camomila apresentaram no ensaio de cinzas um material estranho (Figura 3), muito semelhante com uma pedra, desta forma os resultados da triplicata ficaram distantes entre si, o que justifica o valor do Desvio Padrão (DP) alto.

Um estudo realizado em 2018 por Carneiro e Valentini que também avaliou a qualidade de amostras de chás comerciais da região de Campo Mourão no estado do Paraná mostrou que o teor de cinzas totais para 2 amostras de erva-doce e 2 de camomila encontravam-se acima do permitido pela portaria 519, de 26 de junho de 1998. Esses índices elevados indicam uma provável contaminação por impurezas de origem inorgânica, que podem ser oriundas do processo produtivo, pois essas amostras são cultivadas ao ar livre, entrando em contato com poeiras, folhas e insetos.

Foi possível observar que a amostra E6 apresentou teor cinzas insolúveis em ácido significativamente maior ($p < 0,05$) que as demais amostras que se apresentaram dentro dos limites especificados pela Portaria nº 519, de 26 de junho de 1998 no ensaio de cinzas insolúveis em ácido que indica um máximo de 2%. Essa porcentagem acima do permitido pela legislação na maioria das vezes indica a presença de sílica e constituintes silicosos, influenciando negativamente na qualidade do chá e podendo indicar alguma adulteração no peso do produto (FIRMINO, 2011).

Figura 3- Demonstração do material estranho encontrado na amostra de camomila C5 no ensaio de cinzas totais.



FONTE: (AUTORIA PROPRIA, 2019).

Em relação às características sensorias a portaria 519, de 26 de junho de 1998 indica que os chás devem apresentar o aspecto, cor e odor próprio do produto, além de sabor próprio do produto pronto para o consumo. Ao analisar cada amostra observou nos chás de camomila

odor e sabor aromático e coloração amarelada característico da planta e nos chás de erva doce odor forte e agradável com coloração castanho-amarelado a verde-pálido também característico da planta. Desta forma todos os chás tiveram resultados satisfatórios em relação a este parâmetro da qualidade.

Os resultados obtidos durante a análise para os metais cálcio (Ca), magnésio (Mg), ferro (Fe), alumínio (Al), manganês (Mn), zinco (Zn), chumbo (Pb) e cádmio (Cd) estão representados na Tabela 2. Esta pesquisa da concentração de metais presentes em alimentos é de interesse do ponto de vista nutricional devido à quantidade diária que devemos consumir desses elementos (Ca, Mg, Fe, Al, Mn e Zn) e quanto ao seu teor tóxico (Pb e Cd).

Para os metais sódio (Na), potássio (K), cobre (Cu), boro (B) e bromo (Br) os níveis estavam abaixo da curva de calibração, por isso não estão apresentados na tabela e o resultado foi $<0,1\text{mg/Kg}$.

Em relação aos demais metais foi possível verificar que o manganês é o metal que tem maior quantidade dos chás analisados, se tornando mais presente nos chás de Erva-doce, sua ingestão diária recomendada é de 260 mg, desta forma uso dos chás pode complementar a alimentação de pessoas com deficiência desse metal, porém é necessário a ingestão de outras fontes de manganês devido a quantidade elevada de consumo deste produto para alcançar a quantidade diária necessária.

Tabela 2- Resultados em mg/Kg dos metais analisados (cálcio, magnésio, ferro, alumínio, manganês, zinco, chumbo, cádmio) em amostras de camomila e erva-doce.

	<i>Ca</i>	<i>Mg</i>	<i>Fe</i>	<i>Al</i>	<i>Mn</i>	<i>Zn</i>	<i>Pb</i>	<i>Cd</i>
C1	12,55± 0,18 ^{abc}	1633,33± 7,76 ^a	519,00± 17,28 ^{bcd}	355,33 ± 8,17 ^{ab}	60,18± 0,32 ^a	30,37± 0,94 ^a	<0,1	<0,1
C2	10,97± 0,29 ^c	1580,00± 10,42 ^{cd}	591,66± 4,50 ^a	338,00± 20,61 ^{bc}	54,14± 2,09 ^b	28,91± 1,41 ^a	<0,1	<0,1
C3	12,58± 0,99 ^{abc}	1637,67± 9,17 ^a	512,00± 3,74 ^{cs}	283,67± 8,06 ^a	59,63± 1,57 ^a	29,95± 0,99 ^a	<0,1	<0,1
C4	11,55± 0,29 ^{bc}	1546,33± 4,49 ^d	526,33± 8,65 ^{bcd}	313,67± 8,80 ^{cd}	59,49± 0,47 ^a	27,90± 0,51 ^a	<0,1	<0,1
C5	11,20± 0,34 ^c	1634,67± 8,25 ^a	487,00± 17,37 ^d	322,33± 19,70 ^{bcd}	58,62± 0,62 ^a	27,79± 1,25 ^a	<0,1	<0,1
C6	11,84± 0,08	1626,33± 2,05 ^{ab}	543,00± 12,57 ^{abc}	387,33± 8,17 ^a	60,14± 1,26 ^a	27,41± 0,22 ^a	<0,1	<0,1
C7	11,65± 0,50 ^{bc}	1588,00± 12,19 ^{bc}	568,33± 13,27 ^{ab}	369,33± 15,15 ^{ab}	60,07± 0,56 ^a	30,77± 1,4 ^a	<0,1	<0,1
C8	13,86± 0,52 ^a	1575,00± 18,02 ^{cd}	556,67± 6,94 ^{abc}	324,00± 10,80 ^{bcd}	57,42± 0,82 ^{ab}	30,88± 0,68 ^a	<0,1	<0,1
C9	13,07± 0,49 ^{ab}	1625,00± 18,18 ^{ab}	543,00± 33,23 ^{abc}	324,33± 19,60 ^{bcd}	58,33± 1,08 ^a	29,81± 1,51 ^a	<0,1	<0,1
E1	10,61± 0,12 ^{cd}	2781,67± 19,15 ^{ab}	255,67± 25,75 ^{bc}	154,00± 8,64 ^{ab}	28,01± 2,21 ^a	38,11± 1,14 ^a	<0,1	<0,1
E2	12,73± 0,20 ^a	2691,33± 36,31 ^d	220,33± 13,96 ^c	123,33± 14,62 ^{bc}	24,86± 1,34 ^{ab}	39,26± 1,71 ^a	<0,1	<0,1
E3	9,65± 0,53 ^{de}	2837,67± 10,87 ^a	226,33± 6,18 ^c	132,00± 14,99 ^{abc}	24,07± 1,28 ^{ab}	37,93± 1,47 ^a	<0,1	<0,1
E4	12,05± 0,47 ^{ab}	2775,00± 15,94 ^{abc}	283,67± 5,43 ^b	130,67± 14,42 ^{abc}	25,93± 2,64 ^{ab}	37,86± 1,26 ^a	<0,1	<0,1
E5	12,60± 0,12 ^a	2709,33± 30,83 ^{cd}	213,33± 6,60 ^c	170,00± 2,94 ^a	21,77± 0,94 ^b	40,80± 0,77 ^a	<0,1	<0,1
E6	11,52± 0,13 ^{bc}	2822,00± 20,12 ^a	224,67± 6,94 ^c	169,67± 10,39 ^a	26,18± 1,17 ^{ab}	38,05± 0,81 ^a	<0,1	<0,1
E7	11,98± 0,46 ^{ab}	2786,33± 6,13 ^{ab}	551,67± 27,37 ^a	140,33± 7,76 ^{abc}	26,65± 1,40 ^{ab}	39,46± 1,47 ^a	<0,1	<0,1
E8	8,98± 0,10 ^c	2741,00± 9,27 ^{bcd}	212,67± 12,28 ^c	135,00± 15,29 ^{abc}	27,95± 0,57 ^a	38,77± 1,85 ^a	<0,1	<0,1
E9	11,70± 0,19 ^{ab}	2771,67± 15,62 ^{abc}	247,33± 8,99 ^{bc}	109,67± 6,64 ^c	28,59± 1,75 ^a	37,37± 0,66 ^a	<0,1	<0,1
	PARÂMETROS DE REFERÊNCIA							
RI	1000	260	14	-	2,3	7	-	-
D*								
R	-	-	-	-	-	-	<0,6	<0,4

Legenda: Unidade de medida mg/Kg; C1 a C9: amostras de camomila; E1 a E9: amostras de erva-doce; RID*: RDC nº 269/ 2005 limites de ingestão diária; R: RDC Nº 42/2013. Resultados expressos em média ± Dp (n=3). Letras diferentes na mesma coluna correspondem a diferença significativa entre as amostras de uma mesma planta (p<0,05) pelo teste de Tukey.

FONTE: (AUTORIA PROPRIA, 2019).

Dos metais analisados a grande maioria está presente na constituição das plantas, esses podem ser benéficos ou não a saúde. Os metais pesados são oriundos de contaminação inorgânica de solos e água, muitas vezes pelo uso de fertilizantes e pesticidas (FRANCO et al., 2011). Os metais pesados estudados neste trabalho são o chumbo e o cádmio.

Através das análises estatísticas ANOVA e teste de Tukey ($p < 0,05$) foi possível ressaltar que existe diferença significativa entre as amostras de uma mesma planta, podendo ser explicada devido aos nutrientes variarem de acordo com o solo e região de plantio. Ao analisar os resultados foi possível observar que todas as amostras estão conforme de acordo com a legislação RDC N° 42, de 29 de agosto de 2013 em relação a chumbo e cádmio, o que se assemelha com os resultados de uma pesquisa realizada para a determinação metais em plantas medicinais comercializadas na região de Umuarama-PR. Os resultados encontrados no estudo foram que nenhuma das amostras estudadas encontrou presença desses metais, o que é de grande importância, pois estes são considerados tóxicos se ingeridos em pequenas quantidades (FRANCO et al., 2011)

O cádmio pode ser considerado um metal raro que se encontra presente na crosta terrestre e sua principal fonte de exposição aos seres humanos é a alimentação, sendo desta forma de grande importância não haver a presença deste nos produtos analisados, pois seu consumo pode levar a intoxicação causando vômitos e diarreia, alterando o funcionamento dos rins (PARREIRA, 2012).

Já o chumbo é um dos metais mais comuns na natureza, o mesmo apresenta toxicidade para a maioria dos sistemas biológicos, a sua intoxicação em seres humanos afeta o sistema nervoso, podendo evoluir para encefalopatias e paralisias cerebrais (PARREIRA, 2012).

A legislação RDC N° 42, de 29 de agosto de 2013 estabelece limites para esses metais pesados em chás sendo para chumbo 0,60 mg/Kg e cádmio 0,40 mg/Kg. Os demais metais analisados são comparados com a RDC n° 269, de 22 de setembro de 2005, que estabelece a ingestão diária recomendada de proteína, vitaminas e minerais.

Comparando com o trabalho realizado por Franco et al., (2011) em plantas medicinais comercializadas na região de Umuarama-PR, é possível verificar que em relação à composição da camomila apenas o metal zinco apresenta valores similares ao encontrado nesta pesquisa, os demais metais analisados como ferro, potássio e cobre demonstram valores divergentes dos encontrados na presente pesquisa, o que pode ter sido influenciado pelo solo em que as plantas foram cultivadas.

Da mesma forma ocorreu com as amostras de erva-doce ao fazer o comparativo com a análise elementar realizadas em plantas medicinais comercializadas no mercado do Ver-o-Peso em Belém Pará foi possível observar que o zinco e manganês foram os metais que obtiveram valores próximos aos encontrados neste estudo (SOUSA, 2016).

6.3 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS

Os ensaios microbiológicos foram realizados com a finalidade de controle sanitário dos chás, visando à proteção à saúde da população comparando-os com a regulamentação dos padrões microbiológicos para alimentos (BRASIL, 2001).

Em relação aos ensaios microbiológicos, os resultados obtidos estão dispostos na Tabela 3.

Tabela 3- Resultado dos ensaios Microbiológicos

	<i>Coliformes a 45°C (UFC/g)</i>	<i>Pseudomonas (UFC/g)</i>	<i>Mesófilos (UFC/g)</i>	<i>S. aureus (UFC/g)</i>	<i>E. coli (NMP/g)</i>	<i>Fungos (UFC/g)</i>	<i>Salmonella 25 g</i>
C1	<1,0x10 ¹	<1,0x10 ¹	<1,0x10 ¹	<1,0x10 ¹	<3,0	<1,0x10 ¹	Ausência
C2	<1,0x10 ¹	<1,0x10 ¹	3,1 x 10 ²	<1,0x10 ¹	<3,0	<1,0x10 ¹	Ausência
C3	3,6 x 10 ¹	<1,0x10 ¹	1,2 x 10 ³	3,7 x 10 ³	<3,0	3,7 x 10 ³	Ausência
C4	<1,0x10 ¹	<1,0x10 ¹	1,5 x 10 ³	<1,0x10 ¹	<3,0	1,8 x 10 ³	Ausência
C5	<1,0x10 ¹	<1,0x10 ¹	3,5 x 10 ²	<1,0x10 ¹	<3,0	2,0 x 10 ²	Ausência
C6	<1,0x10 ¹	<1,0x10 ¹	1,9 x 10 ²	<1,0x10 ¹	<3,0	6,0 x 10 ¹	Ausência
C7	1,9 x 10 ²	<1,0x10 ¹	8,1 x 10 ³	1,5 x 10 ²	<3,0	7,8 x 10 ²	Ausência
C8	1,7 x 10 ²	<1,0x10 ¹	5,8 x 10 ²	<1,0x10 ¹	<3,0	1,4 x 10 ³	Ausência
C9	9,0 x 10 ¹	<1,0x10 ¹	1,9 x 10 ²	<1,0x10 ¹	<3,0	6,7 x 10 ²	Ausência
E1	<1,0x10 ¹	<1,0x10 ¹	<1,0x10 ¹	4,0 x 10 ¹	<3,0	<1,0x10 ¹	Ausência
E2	<1,0x10 ¹	<1,0x10 ¹	2,2 x 10 ²	<1,0x10 ¹	<3,0	<1,0x10 ¹	Ausência
E3	<1,0x10 ¹	<1,0x10 ¹	3,2 x 10 ³	2,9 x 10 ²	<3,0	<1,0x10 ¹	Ausência
E4	7,1 x 10 ²	<1,0x10 ¹	3,2 x 10 ³	1,5 x 10 ²	<3,0	3,0 x 10 ²	Ausência
E5	<1,0x10 ¹	<1,0x10 ¹	<1,0x10 ¹	8,0 x 10 ¹	<3,0	7,0 x 10 ¹	Ausência
E6	<1,0x10 ¹	<1,0x10 ¹	<1,0x10 ¹	<1,0x10 ¹	<3,0	2,6 x 10 ²	Ausência
E7	1,0 x 10 ⁴	<1,0x10 ¹	1,4 x 10 ⁴	2,3 x 10 ²	<3,0	1,6 x 10 ³	Ausência
E8	6,2 x 10 ³	<1,0x10 ¹	9,8 x 10 ³	1,5 x 10 ²	<3,0	2,1 x 10 ³	Ausência
E9	<1,0x10 ¹	<1,0x10 ¹	6,0 x 10 ¹	<1,0x10 ¹	<3,0	<1,0x10 ¹	Ausência
PARAMÉTRROS DE REFERÊNCIA							
F*	10 ³	-	10 ⁵	-	<3,0	10 ³	Ausência/ 10g
R**	10 ³	-	-	-	-	-	Ausência/ 25g

Legenda: C1 a C9: amostras de camomila; E1 a E9: amostras de erva-doce; F*: Farmacopeia Brasileira; R**: RDC N° 12/2001.

FORTE: (AUTORIA PROPRIA, 2019).

A legislação estabelece um limite máximo de 10^3 para Coliformes a 45°C , assim pode-se observar que 7 amostras apresentaram crescimento de microrganismos, mas apenas 2 resultados acima da especificação estabelecida pela RDC N° 12/2001 e Farmacopeia Brasileira 6ª edição. Resultados semelhantes foram encontrados no trabalho de Freitas e Resende (2012) que realizaram análise de coliformes a 45°C em plantas medicinais comercializadas em feiras livres e ervanários do distrito federal, onde 7 amostras apresentaram contaminação acima do permitido de coliformes termotolerantes, o que é indicativo de condições inadequadas de higiene nas etapas de processamento, comercialização, coleta e/ou distribuição.

Em relação à *Pseudomonas aeruginosa* não existe um limite estabelecido, porém esse microrganismo pode ser isolado do solo, da água, das plantas e dos animais, podendo que este pode oferecer riscos a saúde dos consumidores (SILVA, 2015). Sua presença em alimentos não é desejada, pois pode provocar infecções severas em seres humanos, as mais comuns são no trato respiratório, urinárias, otológicas, pele, entre outras. Desta forma não foi possível observar a presença deste microrganismo nas amostras analisadas.

O resultado da contagem de bactérias aeróbias apresentou 14 amostras com crescimento acima de 10 UFC g^{-1} , porém todas estão abaixo do limite especificado pela Farmacopeia Brasileira 6ª edição. Resultados semelhantes foram encontrados no trabalho de Garbin, Tiunan e Krüger (2013), onde realizaram a avaliação da qualidade de plantas medicinais distribuídas por uma unidade de saúde no interior do Paraná. Estes autores encontraram valores que variam de $2,6 \times 10^3$ a $3,5 \times 10^4 \text{ UFC g}^{-1}$, que estavam dentro da especificação estabelecida pela Organização Mundial de Saúde que é de 10^7 UFC g^{-1} para drogas vegetais, referência que os autores utilizaram como comparação. É possível observar que os valores obtidos no presente trabalho também se tornam satisfatórios quando comparado a essa referência. .

Na contagem de *S. aureus* 8 amostras apresentaram valores que variam de $4,0 \times 10^1$ a $3,7 \times 10^3 \text{ UFC g}^{-1}$, o que caracteriza uma contaminação através da incorreta manipulação ou colheita do produto, pois este microrganismo não é comum neste tipo de material vegetal, porém, podem estar presentes nas fossas nasais, garganta, pele e cabelo dos manipuladores deste produto (ZARONI *et al.*, 2004).

Todas as amostras apresentaram conformidade nos ensaios de *E. coli* e *Salmonella* sp. comparados com a Farmacopeia Brasileira 6ª edição que especifica que as amostras devem ser ausentes de *E. coli* e *Salmonella* sp. e a RDC N° 12/2001 que indica que as amostras devem ser ausentes de *Salmonella* sp.

Para o ensaio de contagem total de fungos 12 amostras apresentaram crescimento e 5 destas amostras apresentaram resultado acima da especificação estabelecida pela Farmacopeia Brasileira 6ª edição para esse ensaio. Esses resultados se assemelham aos encontrados no trabalho de Garbin, Tiunan e Krüger (2013), porém, o trabalho analisou chás vendidos com fins terapêuticos, desta forma os valores foram comparados com os estabelecidos pela Organização Mundial de Saúde.

Na pesquisa da qualidade microbiológica e físico-química de chás de *Cymbopogon citratus* (D.C) Stapf (capim-limão) realizada por Gomes, Negrelle e Elpo. (2008) foi encontrada apenas uma amostra com resultado acima do permitido para contagem de fungos pela Portaria 451/97 (BRASIL, 1998b). Os resultados não conformes encontrados tanto no presente trabalho, assim como no citado acima, pode ser relacionado com possíveis falhas associadas às condições de embalagem, armazenagem do produto e vida de prateleira.

Analisando os resultados obtidos dos parâmetros avaliados neste trabalho é possível verificar que as amostras que continham uma porcentagem de umidade maior, mesmo que dentro da especificação, são as mesmas que apresentaram algum tipo de crescimento microbiano. Confirmando que quanto maior a disponibilidade de água e nutrientes mais facilmente ocorre o desenvolvimento de microrganismos, na maioria das vezes patógenos.

Das amostras estudadas apenas o chá de camomila C1 não apresentou contagem dos microrganismos estudados, que se pode afirmar que está de acordo com os requisitos microbiológicos impostos pelas legislações de referência, cumprindo os requisitos de Boas Práticas de Fabricação (BPF) para disponibilizar aos consumidores alimentos com qualidade assegurada.

6.4 MATÉRIA ESTRANHA

As amostras foram avaliadas em relação à presença de matéria estranha, pois o produto deve ser isento de fungos, de insetos e de outras contaminações de origem animal, impurezas de natureza mineral ou outras sujidades que possam afetar a qualidade e saúde dos consumidores (BRASIL, 2017).

De acordo com a RDC Nº 267, de 22 de setembro de 2005, o chá de camomila deve ser constituído por capítulos florais da planta *Matricaria recutita* L./ *Chamomilla recutita* (L.) Rauscher, e de erva-doce pelos frutos da planta *Foeniculum vulgare* Mill., dessa forma a presença de galhos, insetos, impurezas de natureza mineral ou outras sujidades podem ser consideradas uma contaminação ou adulteração para este tipo de produto.

Segundo a Farmacopeia Brasileira 6ª edição volume I o máximo permitido de matéria estranha nos chás de camomila é de 5%, e para chás de erva doce são de 2%. Nas amostras avaliadas se observou que as amostras de camomila C3, C5, C7 e C8 apresentaram uma quantidade de matéria estranha acima do permitido pela especificação. Essas matérias encontradas não são de origem animal, mas sim devido a elevada presença de galhos que não fazem parte dos constituintes que podem ser utilizados para os chás.

Já as amostras de erva-doce estão todas de acordo com o indicado pela Farmacopeia Brasileira 6ª edição, onde a maior parte do produto era composta por frutos de erva doce, não havendo nenhuma fraude ou irregularidade.

Tabela 4- Resultados matéria estranha nas amostras

	<i>Matéria estranha (%)</i>		<i>Matéria estranha (%)</i>	
C1	3,51	E1	1,22	
C2	1,78	E2	0,81	
C3	16,65	E3	0,51	
C4	2,74	E4	0,13	
C5	6,49	E5	0,60	
C6	3,76	E6	0,95	
C7	6,42	E7	0,72	
C8	5,50	E8	0,14	
C9	3,65	E9	0,11	

Legenda: C1 a C9: amostras de camomila; E1 a E9: amostras de erva-doce.

FONTE: (AUTORIA PROPRIA, 2019).

Trabalho realizado por Carneiro e Valentini (2018) em chás encontraram valores semelhantes com os apresentados neste trabalho, onde grande maioria das amostras de camomila se encontra em não conformidade e se assemelha às características dos chás de camomila avaliados no presente estudo, onde grande parte dos materiais estranhos encontrados eram outras partes da planta, não sendo os capítulos florais.

Em pesquisa sobre avaliação da qualidade de chás de “insulina vegetal”, Pinto et al. (2009) verificaram que apenas 9% do peso total das amostras eram constituídos pela parte vegetal de interesse, sendo o restante (91%) composto por outras partes vegetais como caule e

galhos. Apesar de essas partes serem constituintes da espécie da planta, os mesmos são considerados contaminações ou até mesmo fraudes no peso da final amostra.

Tendo em vista que este produto é de origem vegetal que são compostas por diversas partes que não são de interesse para os chás, esse tipo de contaminação vem se tornando muito comum. Esse valor acima do permitido pode ser devido a uma inadequada colheita, falha na separação das partes da planta de interesse, transporte, beneficiamento da amostra, contaminações cruzadas entre outras situações (CARNEIRO; VALENTINI, 2018)

Ao comparar os resultados com a RDC N° 175, de 08 de julho de 2003 que indica avaliação de matérias macroscópicas e microscópicas prejudiciais à saúde humana em alimentos embalados, é possível ressaltar que as amostras estão em conformidade em relação a ausência de insetos, animais vivos ou mortos, inteiros ou em partes. Porém, em relação aos materiais vegetais encontrados nas amostras, não é possível afirmar que os mesmos não podem causar danos a saúde humana, desta forma essas amostras encontram-se em não conformidade.

As amostras que obtiveram não conformidade no ensaio de matéria estranha são as mesmas que tiveram resultados de cinzas acima da especificação, essas matérias em sua maioria eram talos e caule das plantas não sendo os capítulos florais da camomila que eram as desejadas para o produto.

6.5 ANÁLISE ROTULAGEM

As embalagens das amostras foram analisadas a fim de observar se as mesmas estavam de acordo com a especificação, e se estavam em boas condições para a comercialização evitando possíveis contaminações e assegurando a qualidade dos chás vendidos. O resultado obtido encontra-se na Tabela 3.

Os itens avaliados foram denominação de venda do alimento (A), lista de ingredientes (B), conteúdo líquido (C), identificação da origem (D), identificação do lote (E), prazo de validade (F), instruções para a principal utilização e preparo pelo consumidor (G), informação falsa (H), que atribua efeitos ou propriedades que não possuam (I), destaque a presença ou ausência de componentes que sejam intrínsecos ou próprios do alimento (J); ressalte a presença de componentes que sejam adicionados como ingredientes em todos os alimentos com tecnologia de fabricação semelhante (K), ressalte qualidades terapêuticas sob forma farmacêutica (L), indique que o alimento possui propriedades medicinais ou

terapêuticas (M), apresentar as partes vegetais utilizadas (N), aconselhe seu consumo como estimulante, para melhorar a saúde, para prevenir doenças ou com ação curativa (O).

Tabela 5- Relação dos itens que não atenderam aos requisitos especificados RDC N° 259, de 20 de setembro de 2002 na avaliação dos rótulos das amostras de chás de camomila e erva-doce obtidas no comércio do município de Toledo, PR.

	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>	<i>E</i>	<i>F</i>	<i>G</i>	<i>H</i>	<i>I</i>	<i>J</i>	<i>K</i>	<i>L</i>	<i>M</i>	<i>N</i>	<i>O</i>
C1														X	
C2		X			X									X	
C3														X	
C4														X	
C5															
C6		X			X									X	
C7															
C8		X			X									X	
C9														X	
E1														X	
E2		X			X									X	
E3														X	
E4														X	
E5															
E6		X			X									X	
E7															
E8		X			X									X	
E9														X	

Legenda: C1 a C9: amostras de camomila; E1 a E9: amostras de erva-doce. (A) denominação de venda do alimento, (B) lista de ingredientes, (C) conteúdo líquido, (D) identificação da origem, (E) identificação do lote, (F) prazo de validade, (G) instruções para a principal utilização e preparo pelo consumidor, (H) informação falsa, (I) atribui efeitos ou propriedades que não possui, (J) destaca a presença ou ausência de componentes que sejam intrínsecos ou próprios do alimento, (K) ressalta a presença de componentes que sejam adicionados como ingredientes em todos os alimentos com tecnologia de fabricação semelhante, (M) ressalta qualidades terapêuticas sob forma farmacêutica (L), indica que o alimento possui propriedades medicinais ou terapêuticas, (N) apresenta as partes vegetais utilizadas, (O) aconselha seu consumo como estimulante, para melhorar a saúde, para prevenir doenças ou com ação curativa.

FONTE: (AUTORIA PROPRIA, 2019).

Ao analisar as embalagens foi possível observar que 14 amostras não constam as partes vegetais utilizadas nos chás como indica a RDC N° 259, de 20 de setembro de 2002. Assim como 6 amostras não apresentaram o número do lote produzido, 6 amostras não apresentaram a lista de ingredientes. Dos chás analisados apenas 4 amostras estavam dentro dos padrões estabelecidos pela legislação quanto a rotulagem.

Ao comparar esta pesquisa com estudos recentes realizados em amostras de chás comerciais na região de Campo Mourão- PR é possível verificar que os parâmetros que devem conter na rotulagem ainda geram dúvidas, não são esclarecidos, pois parâmetros como

parte planta utilizada, onde podem fazer parte dos chás de camomila apenas os capítulos florais e erva doce apenas os frutos , identificação do lote que gera uma rastreabilidade do processo produtivo assegurando a qualidade do mesmo e a lista de ingredientes item muito importante na rotulagem de alimentos para a informação do consumidor, pois indica todos os componentes presentes no produto, se apresentam não conformes em ambas pesquisas. Essa ausência prejudica o consumidor, pois é seu direito ter as informações necessárias ao adquirir o produto (CARNEIRO; VALENTINI, 2018).

Foi presumível que a amostra C8 estaria não conforme para o ensaio de umidade e possivelmente para alguma contaminação microbiana, pois a mesma havia apresentado falhas na embalagem, onde não foram bem seladas verificou-se que havia partes do produto fora embalagem, não estando bem conservado.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao final do trabalho foi possível comparar os resultados obtidos com legislação e trabalhos de referência, e verificar que os chás vendidos comercialmente apresentam falhas no controle de qualidade, possivelmente em sua colheita e manipulação e embalagem que ocasionou em contaminações microbiológicas e presença de matérias não desejadas ao produto.

Desta forma o controle da qualidade deve ser mais rígido e a fiscalização deveria ser mais efetiva, evitando esses possíveis problemas que podem acarretar danos à saúde do consumidor, pois a cada dia seu consumo vem crescendo.

REFERÊNCIAS

ABIFISA - Associação Brasileira das Empresas do Setor Fitoterápico, Suplemento Alimentar e de Promoção da Saúde. **Padronização em marcadores para camomila no uso tóxico**. 2016. Disponível em: <<http://www.abifisa.org.br/legislacao>>. Acesso em: 01 maio 2019.

AGUILAR, Dulce M. Jiménez, GRUSAK, Michael A. **Avaliação de Minerais, Compostos Fitoquímicos e Atividade Antioxidante de Vegetais de Folhas Verdes do México, da América Central e da África**. Alimentos vegetais para nutrição humana. v. 70, n. 4, p.357-364, out. 2015.

ARAÚJO, Wesley Daniel Ribeiro. **Importância, estrutura e legislação da rotulagem geral e nutricional de alimentos industrializados no Brasil**. Revista Acadêmica Conecta, Minas Gerais, v. 1, n. 2, p.35-50, fev. 2017.

BRAGA, Carla de Moraes. **Histórico da utilização de Plantas Medicinais**. 2011. 24 f. Monografia (Especialização) - Curso de Biologia, Universidade de Brasília, Brasília, 2011.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. PORTARIA N° 326, DE 30 DE JULHO DE 1997. Regulamento Técnico; "**Condições Higiênicas-Sanitárias e de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos**". Diário Oficial da União, Brasília, DF, 01 ago. 1997.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Portaria 519, de 26 de junho de 1998. **Aprova o Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade de Chás Plantas Destinada à Preparação de Infusões ou Decocções**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 29 jun. 1998a.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Portaria n° 451, de 19 de setembro de 1997. **Princípios gerais para o estabelecimento de critérios e padrões microbiológicos para alimentos**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2 jul. de 1998b.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC ANVISA/MS n°. 12, de 02 de janeiro de 2001. **Regulamento Técnico sobre os Padrões Microbiológicos para Alimentos**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 10 jan. 2001.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC n° 259, de 20 de setembro de 2002. **Aprova o Regulamento técnico para rotulagem de alimentos embalados**. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 23 set. 2002.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC ANVISA/MS n°. 175, de 08 de julho de 2003. **Regulamento Técnico de Avaliação de Matérias Macroscópicas e Microscópicas Prejudiciais à Saúde Humana em Alimentos Embalados**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 09 jul. 2003a.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC ANVISA/MS n°. 360, de 23 de dezembro de 2003. **Regulamento Técnico sobre Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 26 dez. 2003b.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. RDC nº 269, de 22 de setembro de 2005. **Regulamento técnico sobre a ingestão diária recomendada (IDR) de proteína, vitaminas e minerais.** Diário Oficial da União, DF, 23 set. 2005a.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. RDC nº 277, 22 de setembro de 2005. **Regulamento Técnico para café, cevada, chá, erva-mate e produtos solúveis.** Diário Oficial da União, DF, 23 set. 2005b.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. RDC nº 267, de 22 de setembro de 2005. **Regulamento técnico de espécies vegetais para o preparo de chás.** Diário Oficial da União, DF 23 de set de 2005c.

Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Manual técnico de diagnóstico laboratorial de Salmonella spp.: diagnóstico laboratorial do gênero Salmonella.** Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde, Fundação Oswaldo Cruz. Laboratório de Referência Nacional de Enteroinfecções Bacterianas, Instituto Adolfo Lutz. – Brasília, 2011.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução - RDC nº 42, de 29 de agosto de 2013. **Regulamento Técnico MERCOSUL sobre Limites Máximos de Contaminantes Inorgânicos em Alimentos.** Diário Oficial da União, Brasília, DF, 29 de ago. de 2013.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Monografia da espécie Matricaria chamomilla L. (= Chamomilla recutita (L.) Rauschert, camomila).** Organização: Ministério da Saúde e Anvisa. Brasília, 2015a.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Monografia da espécie Foeniculum vulgare Mill. (funcho).** Organização: Ministério da Saúde e ANVISA. Brasília 2015b.

BRASIL. **Farmacopeia brasileira.** Agência Nacional de Vigilância Sanitária. 5ª edição Segundo Suplemento. Brasília, 2017.

BRASIL. **Farmacopeia brasileira.** Agência Nacional de Vigilância Sanitária. 6ª edição Volume I. Brasília, 2019a.

BRASIL. **Farmacopeia brasileira.** Agência Nacional de Vigilância Sanitária. 6ª edição Volume II – Monografias Plantas Medicinais. Brasília, 2019b.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Manual de métodos oficiais para análise de alimentos de origem animal.** – Brasília: MAPA, 2018.

BUGNO, Adriana; BUZZO, Adriana Aparecida; NAKAMURA, Cristina Terumi; PEREIRA, Tatiana Caldas; MATOS, Dulcilena de; PINTO, Terezinha de Jesus Andreoli. **Avaliação da contaminação microbiana em drogas vegetais.** Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas. v.41, n.4, p.491-497, 2005.

CARNEIRO, Ana Luiza Chrominski; VALENTINI, Sérgio Alexandre. **Avaliação dos parâmetros de qualidade de amostras de chás comerciais da região de Campo Mourão – Paraná.** SaBios: Revista Saúde e Biologia. v.13, n.1, p.1-11, jan./abr., 2018.

CARVALHO, Luciana Marques de; OLIVEIRA, Ivênio Rubens de. **Erva-doce: O cultivo de *Foeniculum vulgare* Mill na Região Nordeste- Aspectos gerais.** Embrapa, Aracaju- SE, p.1-2, 2009.

CHAMOUN, Roberto. **Como montar um negócio para cultivo de ervas medicinais.** Sebrae. Disponível em: <<https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/ideias/como-montar-um-negocio-para-cultivo-de-ervas-medicinais,f2787a51b9105410VgnVCM1000003b74010aRCRD>>. Acesso em: 30 de nov. de 2019.

FALKOWSKI, Gislaine Janaína Sanchez; JACOMASSI, Ezilda; TAKEMURA, Orlando Seiko. **Qualidade e autenticidade de amostras de chá de camomila (*Matricaria recutita* L. – Asteraceae).** Revista Instituto Adolfo Lutz, São Paulo, v.68 n.1, p. 64-72, 2009.

FEITOSA, Amanda Campos; RODRIGUES, Rosimeire Mendes; TORRES, Edwin Angel; SILVA, Juliana Fonseca. ***Staphylococcus aureus* em alimentos.** Revista Desafios – v. 04, n. 04, out. 2017.

Felipe de Mendiburu (2019). agricolae: Statistical Procedures for Agricultural Research. R package version 1.3-1. <https://CRAN.R-project.org/package=agricolae>.

FIRMINO, Luziana de Azevedo. **Avaliação da qualidade de diferentes marcas de chá verde (*Camellia sinensis*) comercializadas em Salvador-Bahia.** 2011. 112 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciência de Alimentos, Universidade Federal da Bahia, Salvador – BA, 2011.

FRANCO, Maurício José; CAETANO, Isabel Cristina da Silva; CAETANO, Josiane; DRAGUNSKI, Douglas Cardoso. **Determinação de metais em plantas medicinais comercializadas na região de Umuarama-PR.** Arquivos de Ciências da Saúde da Unipar, Umuarama-pr, v. 15, n. 2, p.121-127, ago. 2011.

FREITAS, Lidiane Oliveira; RESENDE, Anselmo. **ANÁLISE DE COLIFORMES A 45° C EM PLANTAS MEDICINAIS COMERCIALIZADAS EM FEIRAS LIVRES E ERVANÁRIOS DO DISTRITO FEDERAL.** Ensaios e Ciência: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde, Campo Grande, Brasil, v. 16, n. 3, p.49-57, abr. 2012.

FOOD INGREDIENTS BRASIL. **A ALQUIMIA DOS CHÁS.** Revista Food Ingredients Brasil, São Paulo, v. 13, n. 37, p.48-54, 2016. Disponível em: <<http://www.revista-fi.com/edicoes/79/mobile/index.html>>. Acesso em: 15 abr. 2019.

Fox, J. (2005). The R Commander: A Basic Statistics Graphical User Interface to R. Journal of Statistical Software, 14(9): 1--42.

GARBIN, Luciano; TIUMAN, Tatiana Shioji; KRÜGER, Roberta Letícia. **Avaliação da Qualidade de Plantas Medicinais Distribuídas por uma Unidade de Saúde de um Município do Interior do Paraná.** Revista Ciências Exatas e Naturais, Paraná, v. 15, n. 1, p.1-17, 2013.

GOMES, Eliane Carneiro; NEGRELLE, Raquel Rejane Bonato; ELPO, Eliane Rose Serpe. **Determinação da qualidade microbiológica e físico-química de chás de *Cymbopogon citratus* (D.C) Stapf (capim-limão).** Universidade Estadual de Maringá. Acta Scientiarum. Ciência da Saúde, v. 30, n. 1, p.47-54, 2008.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz:** métodos químicos e físicos para análise de alimentos. IV edição. p. 1020. São Paulo. Instituto Adolfo Lutz. 2008.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009:** despesas, rendimentos e condições de vida. Rio de Janeiro: IBGE, 2010.

KNEIFEL, Wolfgang; TCHECO, Erich; KOPP, Brigitte. **Contaminação microbiana de plantas medicinais - uma revisão.** Georg Thieme Verlag Stuttgart, Nova York- Planta Medica v. 68, p. 5-15, 2002.

KÖHLER, Franz Eugen. **Medizinal-Pflanzen:** Atlas. Gera Untermhaus, v. 1-2. p. 194. 1887. Disponível em: <<https://www.biodiversitylibrary.org/item/10836#page/407/mode/1up>>. Acesso em: 29 abr. 2019.

MACHADO, Roberto Luiz Pires. **Manual de Rotulagem de Alimentos. Embrapa Agroindústria de Alimentos**– Rio de Janeiro: Embrapa Agroindústria de Alimentos, p.24, 2015.

MACIEL, Pedro Fantoni. **Determinação de Umidade em Amostras de Chás de *Cymbopogon citratus* S., *Matricaria recutita* L., *Mentha* spp. e *Pimpinella anisum* L. através de métodos gravimétricos e termogravimétrico.** Porto Alegre, p.30, jul. 2017.

MAIA, Adriana de Araújo; CANTISANI, Michelle Lima; ESPOSTO, Eglaise de Miranda; SILVA, Wanderson Clay Porcino; RODRIGUES, Elizabeth Cristina dos Praseres; RODRIGUES, Dália dos Prazeres; LÁZARO, Norma dos Santos. **Resistência antimicrobiana de *Pseudomonas aeruginosa* isolados de pescado e de cortes e de miúdos de frango.** Ciência e Tecnologia de Alimentos. V.29(1): p.114-119, jan.-mar. 2009.

MILLER, Robert. **Digestão úmida de ácido nítrico-perclórico em vaso aberto.** Manual de Métodos de Referência para Análise de Plantas (Editado por Yash P. Kalra), CRC: Boca Raton, 1998, p.287.

NASCIMENTO, Nicole Mattos do; CARDOSO FILHO, Jose Eduardo Pandini. **CONTROLE DE QUALIDADE DE AMOSTRAS DE HARPAGOPHYTUM PROCUMBENS (GARRA DO DIABO), COMERCIALIZADAS NA CIDADE DE SANTOS, SP, BRASIL.** Revista Unisanta Health Science, Santa Cecília, v. 2, n. 1, p.85-96, 2018.

OLIVEIRA, Cintia. **CHÁS PRODUZIDOS NO BRASIL CONQUISTAM MERCADO PREMIUM.** Revista Menu, Araucária, PR, v. 217, n.1, 29 abr. 2018. Disponível em: <<https://www.revistamenu.com.br/2018/04/29/chas-produzidos-no-brasil-conquistam-mercado-premium/>>. Acesso em: 06 maio 2019.

PARANÁ. **Comercialização de Chás (alimentos) e Fitoterápicos (medicamentos).** Secretaria de Estado da Saúde do Paraná-SESA. Superintendência de vigilância. Nota Técnica nº 11/13 – DVVSA/DVVSP/CEVS/SESA – Curitiba, 10 de dezembro 2013.

PARREIRA, Ana Rita Barroso. **Estudo comparativo do teor de metais contaminantes em amostras de chás provenientes de agricultura tradicional e biológica.** 2012. 125 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Controlo de Qualidade e Toxicologia dos Alimentos, Universidade de Lisboa, Lisboa, 2012.

PINTO, Juliana Tensol; OLIVEIRA, Tânia Toledo de; BRAGA, Tatiane Vieira; DORES, Rosana Gonçalves Rodrigues das; NAGEM, Tanus Jorge. **Avaliação da qualidade de chás de “insulina vegetal” comercializados em Minas Gerais.** Horticultura Brasileira, Minas Gerais, v. 27, n. 2, p.1-7, ago. 2009. Disponível em: <http://www.abhorticultura.com.br/EventosX/Trabalhos/EV_3/A2245_T3389_Comp.pdf>. Acesso em: 04 nov. 2019.

PEREIRA, Neila De Paula.; MIGUEL, Obdulio Gomes.; MIGUEL, Marilis Dallarmi.. **Composição química do óleo fixo obtido dos frutos secos da [Chamomilla recutita (L.) Rauschert] produzida no município de Mandirituba, PR. Revista Brasileira de Farmacognosia,** Mandirituba, PR, v.15, n.4, p.334-337, 20 set. 2005. Out./dez. 2005. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbfar/v15n4/a13v15n4>>. Acesso em: 01 maio 2019.

R Core Team (2019). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.

REIS, Érika Soares; PINTO, José Eduardo Brasil Pereira; ROSADO, Luciana Domiciano Silva and CORREA, Ricardo Monteiro.. **Teor e composição química do óleo essencial de Melissa officinalis L. in vitro sob influência do meio de cultura.** Acta Scientiarum. Ciência da Saúde, Maringá , v. 31, n. 2, p. 331-335, Junho 2009 . Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S180786212009000200021&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 01 mai 2019.

SANTOS, Mafalda Jorge dos. **KOMBUCHA: CARACTERIZAÇÃO DA MICROBIOTA E DESENVOLVIMENTO DE NOVOS PRODUTOS ALIMENTARES PARA USO EM RESTAURAÇÃO.** 2016. 119 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências Gastronômicas, Universidade de Lisboa, Lisboa, 2016.

SOUSA, Cristina Paiva de. **Segurança alimentar e doenças veiculadas por alimentos: utilização do grupo coliforme como um dos indicadores de qualidade de alimentos.** Revista APS, v.9, n.1, p. 83-88, jan./jun. 2006.

SOUSA, Yuri Navarro et al. **Análise elementar de cinco plantas medicinais comercializadas no mercado do Ver-o-Peso em Belém Pará, Brasil.** Scientia Plena, [s.l.], v. 12, n. 6, p.1-9, 27 maio 2016.

SILVA, Bruna Cristina da; SILVA, Fernanda da; MICHELIN, Daniele Carvalho. **Avaliação da qualidade de amostras de Camellia sinensis (L.) Kuntze (Theaceae) comercializadas no município de Araras – SP.** Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada, Araras, Sp, v. 2, n. 34, p.245-250, maio 2013.

SILVA, Maria Cecília da; Avaliação da qualidade microbiológica de alimentos com a utilização de metodologias convencionais e do sistema SimPlate. 87 f. Dissertação (Mestrado) Universidade São Paulo, 2002.

SILVA, Neusely da; JUNQUEIRA, Valéria Christina Amstalden; SILVEIRA, Neliane Ferraz de Arruda; TANIWAKI, Marta Hiromi; GOMES, Renato Abeilar Romeir; OKAZAKI, Margarete Midori. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água**. 5. ed. São Paulo: Edgard Blücher Ltda., 2017. 560 p. [Minha biblioteca].

SILVA, Roberto Cruz da. **Determinação das concentrações das atividades de Rádio-226, Rádio-228 e Potássio-40 em diferentes tipos de chás**. 2018. 62 f. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2018.

SILVA, Tacilene Luzia da. **Atividade sinérgica do timol e agentes antimicrobianos frente à *Pseudomonas aeruginosa* multirresistente e seus efeitos sobre a biossíntese de biofilme e pirocianina**. 2015. 68 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências Farmacêuticas, Universidade Federal de Pernambuco, Recife-PE, 2015.

VALENZUELA, Alfonso. **Consumo e saúde: características e propriedades Benéficas desta bebida milenar**. Revista Chilena de Nutrição, Santiago, v. 31, n. 2, p. 72-82, ago. 2004.

VIEIRA, Karlete Vania; ALCÂNTARA, Debora Susam; OLIVEIRA, Juliana Brito; MEDEIROS, Auriene Lopes; LOPES, Jacira Castro. **Qualidade microbiológica de ervas e chás consumidos em um hospital público de Campina Grande – PB**. Revista de Biologia & Farmácia e Manejo Agrícola, Campina Grande – PB., v. 13, n. 1, p.1-5, 2017. Disponível em: <<http://revista.uepb.edu.br/index.php/biofarm/article/view/3286>>. Acesso em: 15 abr. 2019.

ZARONI, Mariella *et al.* **Qualidade microbiológica das plantas medicinais produzidas no Estado do Paraná**. Revista Brasileira de Farmacognosia, Curitiba, PR., v. 14, n. 1, p.29-39, fev. 2004. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbfar/v14n1/a05v14n1>>. Acesso em: 11 out. 2019.

ZENI, Ana Lúcia Bertarello; PARISOTTO, Amanda Varnier; MATTOS, Gerson; HELENA, Ernani Tiaraju de Santa. **Utilização de plantas medicinais como remédio caseiro na Atenção Primária em Blumenau, Santa Catarina**. Ciências Saúde Coletiva, Santa Catarina, Brasil, v. 22, n. 8, p.2703-2712, ago. 2017.