

Avaliação da atividade antioxidante de chás comercializados em feiras livres e de chás industrializados em São Luís-Maranhão, Brasil

Evaluation of antioxidating activity of tea maked in free fairs and industrialized tea in San Luís-Maranhão, Brazil

Evaluación de la actividad antioxidante de té comercializado en ferias gratuitas y té industrializado en São Luís-Maranhão, Brasil

Recebido: 05/06/2020 | Revisado: 07/06/2020 | Aceito: 08/06/2020 | Publicado: 19/06/2020

Sarah Serra de Azevedo

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8425-0952>

Universidade CEUMA, Brasil

E-mail: sarahazevedotorres@gmail.com

Gabrielle Pereira Mesquita

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2611-7234>

Universidade CEUMA, Brasil

E-mail: gabi_mesquita8@hotmail.com

Yasmim Costa Mendes

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4137-5952>

Universidade CEUMA, Brasil

E-mail: yasmimc.mendes@yahoo.com.br

Gabrielle Damasceno Evangelista Costa

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6261-1219>

Universidade CEUMA, Brasil

E-mail: gabrielledamasceno.nutri@gmail.com

Luís Cláudio Nascimento da Silva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4206-0904>

Universidade CEUMA, Brasil

E-mail: luisclaudio19@gmail.com

Adrielle Zagnignan

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9865-2223>

Universidade CEUMA, Brasil

E-mail: adriellyzagnignan@hotmail.com

Resumo

Os chás, trazem benefícios para o organismo devido às suas propriedades antioxidantes, anti-inflamatórias e antimutagênicas. Foi avaliado a atividade antioxidante de chás comercializados em feiras livres e de chás industrializados em São Luís – MA. Após a obtenção dos chás de Erva-Cidreira (*Melissa officinalis*), Boldo (*Peumus boldus*), Camomila (*Matricaria chamomilla*) e Hortelã (*Mentha*) pelo processo de decocção foi realizada a extração líquido-líquido com o reagente acetato de etila (FAE). A atividade antioxidante foi realizada pelo método DPPH que é um composto químico orgânico 2,2-difenil-1-picrilhidrazilo, onde foi utilizado nas concentrações de 31,25 a 500 µg/mL do extrato de cada chá. Os extratos com melhor atividade antioxidante foram inoculados em larvas de *Tenebrio molitor* (100 e 200 µg/mL) a fim de testar a toxicidade e proteção contra a indução do estresse oxidativo. A FAE do chá de camomila e boldo industrial mostraram atividade antioxidante de 60 e 50% (p<0,05), respectivamente, e ainda nenhum dos extratos testados em larvas apresentaram ação tóxica. Após a indução do estresse oxidativo, os extratos de boldo industrial 100 µg/mL e camomila de feira 100 µg/mL foram capazes de proteger as larvas, mantendo sobrevivência de 40% e 50% até o sétimo dia após a inoculação, respectivamente. As amostras de boldo e camomila apresentaram melhores nos resultados relacionado a atividade antioxidante em seus chás industriais e os extratos desses chás não apresentaram efeitos tóxicos sobre as larvas de *T. molitor*, além de promoverem efeito protetor após indução do estresse oxidativo.

Palavras-chaves: Atividade antioxidante; Boldo; Camomila; Erva cidreira; Hortelã; Tenébrio.

Abstract

The benefits bring benefits to the body due to its antioxidant, anti-inflammatory and antimutagenic properties. The antioxidant activity of teas marketed in open markets and industrialized teas in São Luís - MA was evaluated. After the use of Lemon Balm (*Melissa officinalis*), Bilberry (*Peumus boldus*), Chamomile (*Matricaria chamomilla*) and Mint (*Mentha*) teas by decoction process after liquid-liquid extraction with ethyl chemical reagent (FAE). An antioxidant activity was performed by the DPPH method, which is an organic compound 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl, where it was used in the analysis of 31.25 to 500 µg/mL of each tea extract. The extracts with the best antioxidant activity were inoculated in tenebrous molybdenum larvae (100 and 200 µg/mL) to test toxicity and protection against oxidative stress induction. The FAE of chamomile and industrial boldo tea has antioxidant

activity of 60 and 50% ($p < 0.05$), respectively, and is not yet any of the extracts tested in toxic action larvae. After an induction of oxidative stress, the 100 $\mu\text{g/mL}$ industrial boldo extracts and the 100 $\mu\text{g/mL}$ fairground chamomile were able to protect as larvae, maintaining 40% and 50% until the day after inoculation, respectively. As the boldo and chamomile samples show the best results related to antioxidant activities in their industrial products and extracts of these products are not toxic effects on *T. molitor* larvae, besides promoting the protective effect after induction of oxidative stress.

Keywords: Antioxidant activity; Bilberry; Chamomile; Lemongrass; Mint; Tenebrian.

Resumen

Los tés aportan beneficios al cuerpo debido a sus propiedades antioxidantes, antiinflamatorias y antimutagénicas. Se evaluó la actividad antioxidante de los tés vendidos en mercados abiertos y tés industrializados en São Luís - MA. Después de obtener los tés Lemongrass (*Melissa officinalis*), Boldo (*Peumus boldus*), Manzanilla (*Matricaria chamomilla*) y Menta (*Mentha*) mediante el proceso de decocción, se realizó extracción líquido-líquido con el reactivo de acetato de etilo (FAE). La actividad antioxidante se realizó mediante el método DPPH, que es un compuesto químico orgánico 2,2-difenil-1-picrilhidrazilo, donde se usó en concentraciones de 31.25 a 500 $\mu\text{g/mL}$ del extracto de cada té. Los extractos con la mejor actividad antioxidante se inocularon en larvas de *Tenebrio molitor* (100 y 200 $\mu\text{g/mL}$) para probar la toxicidad y la protección contra la inducción del estrés oxidativo. El FAE del té de manzanilla y el boldo industrial mostró una actividad antioxidante de 60 y 50% ($p < 0.05$), respectivamente, y sin embargo ninguno de los extractos probados en larvas mostró acción tóxica. Después de eso, los extractos de boldo industrial de 100 $\mu\text{g/mL}$ y la manzanilla de 100 $\mu\text{g/mL}$ regulares pudieron proteger las larvas, manteniendo una supervivencia del 40% y 50% hasta el séptimo día después de la inoculación, respectivamente. Las muestras de boldo y manzanilla mostraron mejores resultados relacionados con la actividad antioxidante en sus tés industriales, y los extractos de estos tés no mostraron efectos tóxicos en las larvas de *T. molitor*, además de promover un efecto protector después de la inducción del estrés oxidativo.

Palabras clave: Actividad antioxidante; Arándano; Manzanilla; La hierba de limón; Menta; Tenebrian.

1. Introdução

Os chás são consumidos em todo o mundo, mas principalmente nos países Asiáticos

(Nishiyama, Souza, Bôer, Bracht & Peralta, 2010). Ele traz benefícios para o nosso organismo devido às suas propriedades antioxidantes, anti-inflamatórias, anti-hipertensivas, antidiabéticas e antimutagênicas, além de ser fonte de compostos fenólicos que irão auxiliar na prevenção de doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) (Senger, Schwanke & Gottlieb, 2010).

Segundo a RDC Nº. 277, de 22 de setembro de (2005), chá é o produto constituído de uma ou mais partes de espécies vegetais inteiras, fragmentadas ou moídas, com ou sem fermentação, tostadas ou não, constantes de Regulamento Técnico de Espécies Vegetais para o Preparo de Chás (Brasil, 2005).

A atividade de beber chá nas diferentes partes do mundo vai além do consumo de uma simples bebida, tornando-se algo totalmente cultural. Na Inglaterra, país de representatividade quando se trata do consumo de chá, o *tea break*, que significa pausa para o chá, é um costume muito antigo e diariamente faz parte dos hábitos da população desse país (Oliveira, 2016). Já nos Estados Unidos da América, os colonizadores britânicos trouxeram este hábito de beber chá para suas colônias, para que a bebida estivesse presente em marcos históricos importantes do seu país (Oliveira, 2016). O consumo desta bebida no Brasil não é apenas por obter um papel social vai além devido seu importante uso na medicina (Braibante, Da Silva, Braibante & Pazinato, 2014).

A nível Maranhão o consumo do chá é bastante utilizado pela população tanto pelo seu fator econômico e social onde pessoas de classe baixa fazem consumo regular por ser reconhecido popularmente pelo seu poder curativo (Abreu, 2013). A população idosa são as que mais fazem uso da bebida, porém seu conhecimento sobre plantas medicinais e indicações terapêuticas ainda é restrito a esse grupo (Gonçalves, 2016). Portanto, muitas das definições básicas na qual eles conhecem se dá pelos dependentes conceitos de experiências de vida, aprendizado e saber dos idosos (Silva, Torres, Silva, De Sousa & De Oliveira, 2018).

Os chás são ricos em elementos antioxidantes, que podem ser definidos como substâncias capazes de retardar ou inibir a oxidação de substratos oxidáveis, podendo ser enzimático ou não enzimático, tais como que α -tocoferol (vitamina E), β -caroteno, ácido ascórbico (vitamina C) e os compostos fenólicos, sendo que o papel dos antioxidantes é proteger as células sadias devido a exposição seja eles por fatores genéticos, químicos, além da diminuição da atividade antioxidante celular (Silva et al. 2016).

Diante alguns estudos, foram observados nos chás a presença de compostos polifenólicos sendo um deles os flavonoides como as catequinas e os outros bioflavonoides tem-se mostrado prática protetora contra agentes químicos, indutores de carcinoma câncer no

estômago, pulmão, duodeno, esôfago, pâncreas, fígado, mama e cólon assim também como no diabetes mellitus, e doenças cardiovasculares (Oliveira, et al. 2015; Reis, Monte, Carvalho & Oliveira, 2017; Silva, 2016). Alguns derivados de epicatequina presentes nos chás verdes têm demonstrado o poder de redução e impedimento na formação de tumores cancerígenos assim também como os antioxidantes foi relacionado com a baixa incidência de doenças degenerativas (Ferreira, 2016).

O consumo de antioxidantes naturais, tem sido associado a uma menor incidência de doenças relacionadas com o estresse oxidativo. Estão ligados com a atividade fisiológica, a habilidade de capturar espécies reativas de oxigênio, provocar a reação de íons metálicos e inibir a ação dos nitrogênios (Sisti, Zanin, Moraes, Gomes & Bergamasco, 2015).

Tem-se ciência que o chá no geral possui propriedades com elementos capazes de proporcionar bem-estar para o nosso organismo, essa ciência vem sendo passado de geração para geração desde os princípios da medicina (Carvalho, 2017). Nos dias atuais podemos adquirir os chás através de duas maneiras, a primeira por meio de feiras conhecidos como produto natural e a segunda por meio dos supermercados onde a indústria cresceu em larga escala para melhor atender a demanda da população sendo estes conhecidos como os chás industrializados (Bernardo, 2016).

Levando em conta essa questão e ao que sabemos da suma importância e benefícios que os antioxidantes trazem para o nosso organismo, busca-se analisar os chás de feira e os industriais, utilizando então amostras da mesma espécie de cada tipo sendo ele de feira e industrial para melhor analisarmos suas propriedades antioxidantes e podermos identificar qual deles possui melhor índice de atividade antioxidante, seja o industrial ou o de feira (Bezerra, Moraes & Ferreira, 2017).

Sendo assim, o objetivo desse estudo foi avaliar a atividade antioxidante de chás comercializados em feiras livres e de chás industrializados em São Luís – MA.

2. Metodologia

O presente estudo é uma pesquisa laboratorial e de natureza quantitativa (Pereira et al., 2018). O estudo foi desenvolvido no Laboratório de Imunologia e Infecções Parasitárias da Universidade Ceuma - campus Renascença. As amostras foram adquiridas semanalmente nos supermercados e feiras livres no município de São Luís – MA, durante o período de junho a setembro de 2019.

Foram inclusos no estudo, as feiras livres e supermercados que são cadastrados pelo

governo do Maranhão e houve exclusão dos estabelecimentos comerciais não cadastrados pelo Centro Comercial de São Luís, e comércios pequenos, também denominados “quitandas”.

Foram coletadas amostras de chá de Erva-Cidreira (*Melissa officinalis*), Boldo (*Peumus boldus*), Camomila (*Matricaria chamomilla*) e Hortelã (*Mentha*) sendo um total de 45 amostras dos locais A, B e C.

A seguir, estas foram transportadas ao Laboratório de Imunologia e Microbiologia das infecções Parasitárias, da Universidade CEUMA, acondicionadas em caixa isotérmica, e mantidas em temperatura adequadas no laboratório, até a sua utilização.

Foi pesado 10 gramas de cada amostra de chá, diluído em água e preparado através do processo de decocção (Blois, 1958). Após o processo de preparação dos chás, estes foram coados através do filtro de papel Whatman nº 1. A solução foi levada a capela de exaustão e misturada em um funil de decantação com o reagente acetato de etila para obtenção da fração acetato de etila (FAE) para obtenção dos extratos. Com a decantação da fração, ela foi acondicionada em potes de coletas com seus respectivos pesos anotados, logo em seguida, foi deixada na capela de exaustão por 24 horas para a secagem da solução, para obtenção do peso seco e diluição em Salina Tamponada com Fosfato (PBS, pH 7,4).

Para a determinação da atividade antioxidante dos extratos/frações dos chás adotou-se o método de inativação do radical DPPH (2,2-difenil-1-picrilhidrazilo; Sigma-Aldrich) proposto por Blois (1958). Uma alíquota de 250 µL (microlitros) de solução de DPPH (1 mM) foi misturada com 40 µL de diferentes concentrações da amostra (31,25 – 1000 µg/mL). Trinta minutos mais tarde, com o auxílio de um espectrofotômetro (Edutec, modelo EEQ-9023, Brasil) foi medida a absorbância a 517 nm. O ácido gálico foi utilizado como o composto de referência. O ácido gálico foi utilizado como controle positivo. A atividade sequestradora de radicais livres foi calculada usando a seguinte fórmula:

$$[\text{DPPH}] (\%) = (\text{Ac} - \text{As}) / \text{Ac} \times 100$$

Onde: Ac = controle de absorção; As = Absorbância da Amostra

Para verificar a toxicidade, foi adotada a metodologia de Armitage & Siva-Jothy (2005). Inicialmente, foi determinado a concentração que seria injetado dos chás nas larvas de *T. molitor* (Tenebrionidae). Larvas com aproximadamente 100 mg foram randomizadas em grupos de 10 indivíduos e antes da inoculação, as cutículas foram limpas com álcool 70% onde foram injetados 10 µL da suspensão dos chás em diferentes concentrações (100µg e

200µg) próximo a calda das larvas. A viabilidade foi avaliada durante 7 dias de 12 em 12 horas e feito o controle das que sobreviveram. Larvas inoculadas com o PBS (Tampão Fosfato Salino) foram utilizadas como controle negativo e a morte de todas as larvas do grupo experimental ou a transição para forma de pupa determinaram o término do experimento.

Na avaliação do efeito protetor propiciado pelos chás de boldo e camomila, que apresentaram melhores propriedades antioxidantes, foram utilizadas larvas do inseto *T. molitor* (Tenebrionidae) com aproximadamente 100 mg, randomizadas em grupos de no mínimo 10 indivíduos (Armitage & Siva-Jothy, 2005). Antes da inoculação, as cutículas foram limpas com álcool 70% e injetados 10 µL da fração acetato de etila de cada chá próximo a calda das larvas como tratamento preventivo. Estas, permaneceram em temperatura ambiente e após 2 horas, os grupos de larvas receberam 10 µL lipopolissacarídeo (LPS) a 1 mg/Kg (Sigma Aldrich® de *Escherichia coli* O55:B5) para indução do estresse oxidativo. A viabilidade das larvas foi avaliada diariamente pela ausência de movimento. As larvas tratadas com PBS e inoculadas LPS foram utilizadas como controle positivo, enquanto larvas que receberam apenas PBS foram o controle negativo. A morte de todas as larvas do grupo experimental ou a transição para forma de pupa determinaram o término do experimento.

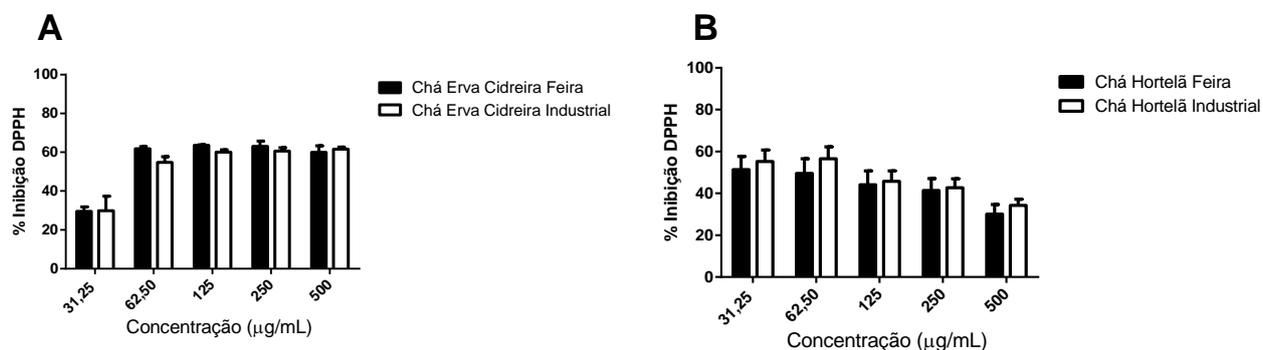
As análises estatísticas foram realizadas com o auxílio do software Graph Pad Prism 6.0. Os dados foram analisados usando testes paramétricos ou não-paramétricos (Turkey, teste de Mann-Whitney, etc.), dependendo do tipo de experimento. Os experimentos foram realizados em triplicata e em três ensaios independentes. Todos os resultados foram expressos em valores médios dos grupos e foram analisados considerando o valor de $p < 0,05$ como estatisticamente significativo.

O presente estudo não possui a obrigatoriedade de avaliação pelo Comitê de Ética, já que não foi utilizado direta ou indiretamente seres humanos.

3. Resultados e Discussões

Pode-se observar dentre as concentrações das amostras dos chás de erva cidreira (*Melissa officinalis*) e hortelã (*Mentha spicata*) na fração acetato de etila a presença da atividade antioxidante de 60% e 50% sem diferença estatística entre os chás de feira e industrial respectivamente.

Figura 1 - Atividade antioxidante de chá industrial e de feira comercializados em São Luís – MA. Chá de Erva Cidreira de feira e industrial (A), Chá de Hortelã de feira e industrial (B).



Nota. Fonte: Elaborado pelos autores.

Em estudo realizado em Salvador, Bahia em 2015, foram encontradas maior teor de polifenóis totais e flavonoides em amostras de chás em sachês do que aquelas em a granel, a qual pode estar relacionado com o tempo de infusão e armazenamento da amostra (Firmino & Miranda, 2015).

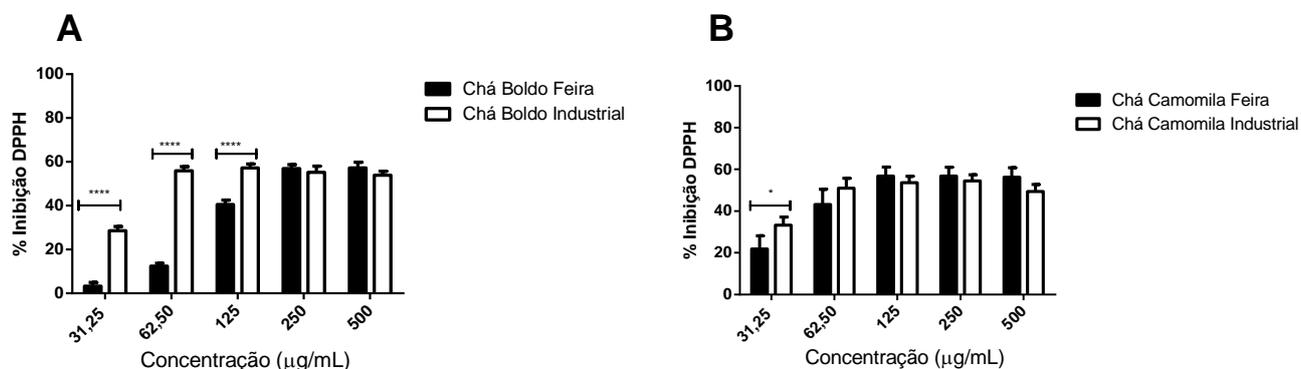
A *Melissa officinalis* e o *Mentha spicata* apresenta satisfatória atividade antioxidante, porém, há uma diversidade de fatores que afetam a qualidade e quantidade de antioxidantes de plantas medicinais, como o horário de colheita, o tipo de solo, condições climáticas, métodos antioxidantes, extração e solventes, tempo de armazenamento das plantas ou extratos (Dias, 2017).

Assim, um dos métodos mais utilizado é o sequestro do radical DPPH, sendo considerado fácil, preciso, simples, econômico e rápido pois permite avaliar uma grande quantidade de amostras em um período curto de tempo e ainda possui grande sensibilidade pois detecta pequenas concentrações do ativo testado (Silva et al., 2016).

A presença de metabólitos secundários dos chás de camomila e de hortelã, principalmente os flavonoides, como o ácido rosmarínico é promovem atividades antioxidantes e anti-inflamatória, antialérgica, antimicrobiana e anticarcinogênica (Lasrado et al., 2017).

Nas concentrações das amostras dos chás de boldo (*Peumus boldus*) e camomila (*Matricaria chamomilla*) na fração acetato de etila a presença da atividade antioxidante de 60% e 50% com diferença estatística nas concentrações entre 31,25 a 125 µg/mL no chá de boldo industrial, e somente na concentração de 31,25 µg/mL no chá de camomila industrial.

Figura 2 - Atividade antioxidante da Fração Acetato de Etila de chás industrial e de feira comercializados em São Luís – MA. Chá de Boldo de feira e industrial (A), Chá de Camomila de feira e industrial (B).



Nota. Fonte: Elaborado pelos autores.

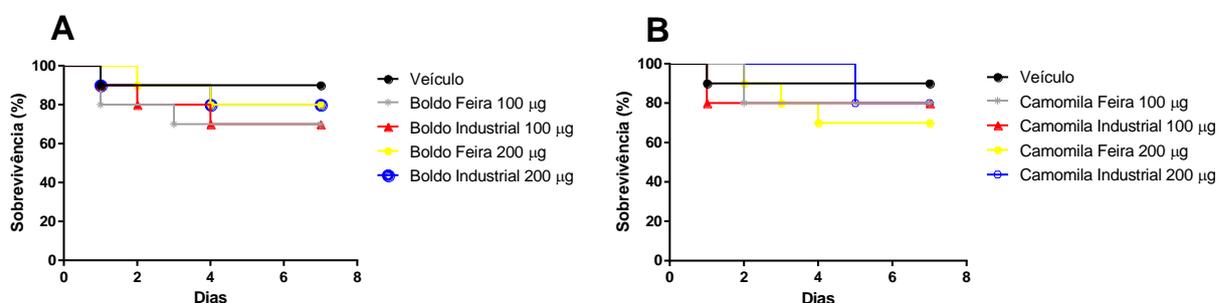
O estudo realizado em Terezina/PI (2017) o extrato do chá de boldo foi o que apresentou a maior média de atividade antioxidante com 72,88% (Reis, Monte, Carvalho & Oliveira 2017) e foi concluído que as plantas obtidas da família Lamiaceae, como o boldo, possuem uma atividade antioxidante significativa (Carvalho, 2019).

O chá de camomila possui princípios ativos que podem agir na diminuição da concentração de glicose sanguínea e consequente melhoria na qualidade de vida do diabético pois tem ação hipoglicemiante e antioxidante (Perestrello, 2018).

Foi encontrado os menores índices nas demais concentrações da camomila onde foi possível obter diferença estatística significativa entre o chá de feira e o industrial o que implica dizer que a atividade antioxidante no extrato do chá de camomila é diretamente proporcional ao aumento do tamanho de sua concentração (Carvalho, 2019).

Na avaliação da toxicidade do extrato dos chás foi utilizado o modelo em experimental em larvas. O percentual de sobrevivência apresentado após inoculação dos extratos de boldo e camomila de feira e industrial nas concentrações de 100 µg/mL e 200 µg/mL foi entrem 70% a 80%, respectivamente. As larvas de *T. Molitor* se mantiveram vivas até o 7º dia de observação mantendo todos os seus movimentos preservados. Demonstrando que o consumo desses chás pode ser seguro.

Figura 3 - Avaliação da toxicidade da Fração Acetato de Etila do chá de boldo obtido de feiras livres e industrializado na sobrevivência das larvas de *Tenebrio molitor*. Os grupos de larvas foram tratados com as concentrações de 100 µg/mL e 200 µg/mL de cada chá e foram avaliadas diariamente por sete dias. PBS (Tampão Salina Fosfato) foi usado como veículo.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Diante do conflito ético e aspectos sociais, tem se optado cada vez mais por usar modelos alternativos sobre os vertebrados em pesquisa experimental. Como o sistema imune inato é evolutivamente conservado em insetos, a exemplo do *Tenebrio molitor*, o uso desses animais em pesquisas tem sido uma opção (Canteri de Souza, Caloni, Wilson & Almeida, 2018).

O estudo de Silva et al. (2017), discordou dos resultados do presente estudo onde foi observado efeito tóxico do extrato de camomila nas moscas (*Drosophila melanogaster*) tratadas com 10 mg/mL no tempo de 48 e 72 horas de exposição.

Diante o estudo do efeito do extrato aquoso de camomila na prenhez de ratas e no desenvolvimento dos seus filhotes foi constatado que após a administração desse extrato não foi produzido efeitos tóxicos e nem alterações sobre a maioria dos parâmetros estudados no modelo animal (Arruda, Approbato, Maia, Silva & Approbato, 2013).

A camomila possui propriedades terapêuticas afim de agir como calmante, evitando a insônia, possui mecanismos de cura imediata de doenças gastrointestinais, tais como distúrbios digestivos e cólicas intestinais (Silva et al., 2017).

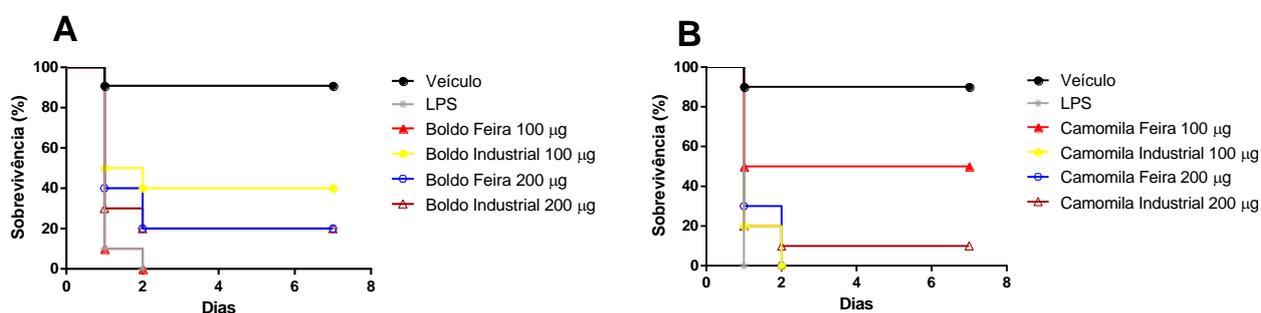
O bioensaio realizado em Minas Gerais com o chá de boldo-do-chile apresentou fitotoxicidade para as sementes de pepino e alface onde inibiu totalmente a germinação das respectivas sementes (Toledo, Ulguim, Dos Santos & Gomes, 2016). No entanto, em estudo realizado no município de Muriaré -MG em 2015, não foram constatadas alterações celulares que indiquem uma capacidade genotóxica e mutagênica do extrato do chá de boldo (Silva et al., 2016).

A *Peumus boldus* possui propriedade hepatoprotetor, compostos fenólicos e óleos essenciais, sendo seu principal constituinte os alcaloides, responsável pela atividade oxidante e pelo mecanismo de ação colerética e colagoga está relacionado com a capacidade deste alcaloide de interagir, de forma antagonista, com os receptores colinérgicos da musculatura lisa, promovendo seu relaxamento (Costa, 2017).

Vale destacar que mesmo apresentado relatos de propriedades benéficas, produtos naturais precisam ser consumidos de forma equilibrada e segura, pois dependendo da forma de administração e dosagem, podem contribuir fortemente com o surgimento de outras doenças no organismo, reflexos de efeitos colaterais ou sinérgicos, ou mesmo agravar o estado clínico do paciente (Silva et al., 2017).

Na avaliação do efeito protetor do extrato dos chá após indução do estresse oxidativo foi observado que os extratos de boldo industrial 100 µg/mL e camomila de feira 100 µg/mL foram capazes de proteger as larvas de *T. molitor* contra o estresse oxidativo promovido pela ação do LPS, onde foi observado aumento de 5 dias na sobrevida das larvas que receberam a profilaxia e LPS em comparação com o grupo controle (LPS), e um percentual de sobrevivência de 40% e 50% até o sétimo dia após a inoculação, respectivamente (Gráfico 4).

Figura 4 - Avaliação do efeito protetor do chá de boldo obtido de feiras livres e chá industrializado na sobrevivência das larvas de *Tenebrio molitor* após indução do estresse oxidativo com lipopolissacarídeos de *Escherichia coli* (LPS). Os grupos de larvas foram tratados com as concentrações de 100 µg/mL e 200 µg/mL de cada chá e foram avaliadas diariamente por sete dias. Tampão Salina Fosfato (PBS) foi usado como veículo.



Nota. Fonte: Elaborado pelos autores.

O estudo demonstrou um grande potencial dos chás onde possuem substâncias com compostos bioativos benéficos à saúde. Essas propriedades tem capacidade de redução do dano oxidativo, a qual está intimamente ligada com efeito protetivo contra o aparecimento e a

progressão de certos tipos de cânceres, proteção contra as doenças cardiovasculares, diabetes, atividade anti-inflamatória e de modulação da resposta imune, além da proteção contra distúrbios neurais e doenças neurodegenerativas relacionadas ao envelhecimento (Lenquiste, 2016).

As pesquisas atuais apresentam que os chás atuam inibindo o crescimento bacteriano e a aderência nas superfícies dentais além de reduzir a produção de ácidos e polissacarídeos extracelulares, em testes clínicos e laboratoriais o cravo-da-índia, a camomila, a malva, a romã, a unha-de-gato e o própolis apresentaram indicações seguras para serem usados na odontologia (De Melo Aleluia et al., 2017; De Sousa Andrade, Martins, Oliveira, Suassuna, 2017).

Os resultados encontrados no estudo de Silva (2016) indicaram que a espécie vegetal *Peumus Boldus* se demonstrou capaz de modular o metabolismo lipídico nas células hepáticas estreladas até mesmo em nível de expressão de genes, o que suporta o uso popular dessa planta quando da ingestão de alimentos gordurosos.

Com relação a estudo com chá verde, as catequinas demonstraram efeitos positivos na funcionalidade da mitocôndria e conseqüentemente melhorou o metabolismo energético cardíaco onde no estudo com ratos com cardiotoxicidade induzida pelo uso de Isoproterenol, mostrou que as catequinas tiveram efeito preventivo sobre o dano mitocondrial, através da diminuição da peroxidação lipídica e do seu efeito antioxidante (Modesto, 2019).

4. Conclusão

As amostras que apresentaram atividade antioxidante mais expressivas pela metodologia do sequestro de radicais DPPH foram de forma crescente: boldo, camomila, capim-cidreira e hortelã.

As amostras de boldo e camomila foram o que apresentaram melhores resultados relacionado a atividade antioxidante no extrato obtido dos chás industriais.

O extrato dos chás de boldo e camomila não apresentaram efeitos tóxicos sobre as larvas de *T. molitor*, além das amostras industriais e de feira demonstrarem melhor proteção ao estresse oxidativo.

Em estudos futuros, outros métodos podem ser acrescentados e outras partes da planta utilizadas no preparo das amostras para determinação da atividade antioxidante. Ainda há necessidade de mais estudos que avaliem a toxicidade do potencial dos chás.

Referências

- Abreu, L. D. (2013). *Estudo do poder antioxidante em infusões de ervas utilizadas como chás*. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia Dos Alimentos da Universidade Federal de Santa Maria, do Rio Grande do Sul.
- Almeida, R. R. (2015). *Mecanismos de ação dos monoterpenos aromáticos: timol e carvacrol*. TCC (Graduação). São João del-Rei: Universidade Federal de São João del-Rei.
- Armitage, SAO & Siva-Jothy MT (2005). Immune function responds to selection for cuticular colour in *Tenebrio molitor*. *Heredity*, 94(6), 650-6.
- Arruda, J. T., Approbato, F. C., Maia, M. C. S., Silva, T. M. D., & Approbato, M. S. (2013). Efeito do extrato aquoso de camomila (*Chamomilla recutita* L.) na prenhez de ratas e no desenvolvimento dos filhotes. *Revista Brasileira de Plantas Medicinai*s, 15 (1), 66-71.
- Batitucci, M., Sena, G., Kuster, R., Delamelina, J., Matsumoto, S., Franca, H. & Werner, E. (2019). Caracterização Fisiológica, Fitoquímica e de Atividades Biológicas de Plantas Medicinais Com Potencial Econômico para Produção de Fitoterápicos.
- Bernardo, A. R. (2016). *O fluxo de comercialização dos produtos hortícolas orgânicos no mercado de Fortaleza (CE)*. Dissertação (Monografia). Trabalho de Conclusão do Curso de Bacharelado em Agronomia do Instituto de Desenvolvimento Rural da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira.
- Bezerra, M. D. C. C., Morais, J. & Ferreira, M. C. M. (2017). Atividade antioxidante de chá e geleia de *Hibiscus sabdariffa* L. Malvaceae do comércio varejista de Campo Mourão-PR. *Revista Iniziare*, 2(1).
- Blois, M. S. (1958). Antioxidant determinations by the use of a stable free radical. *Nature*, 181(4617), 1199-1200.
- Borges, A. S. (2017). *Avaliação das atividades anti-Helicobacter pylori, imunomoduladora e antioxidante dos boldos de interesse ao SUS: Plectranthus barbatus Andrews (Lamiaceae) e Vernonia condensata Baker (Asteraceae)*. Programa de pós-graduação em Ciências

Farmacêuticas, Universidade Federal do Espírito Santo.

Braibante, M. E. F. Da. S. D., Braibante, H. T. S., & Pazinato, M. S. (2014). Química dos chás. Sociedade Brasileira de Química (SBQ). *Química Nova na Escola*, 36 (3), 168-168.

Brasil, Ministério da Saúde (2005). RESOLUÇÃO-RDC Nº 277, DE 22 DE SETEMBRO DE 2005. Aprova o "Regulamento técnico para café, cevada, chá, erva-mate e produtos solúveis" constante no anexo dessa resolução. Órgão emissor: Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Disponível em: <https://www.saude.rj.gov.br/comum/code/MostrarArquivo.php>.

Canteri, De S. P., Caloni, C. C., Wilson, D. & Almeida, S. R. (2018). An invertebrate host to study fungal infections, mycotoxins and antifungal drugs: *Tenebrio molitor*. *Journal of Fungi*, 4(4), 125.

Carvalho, C. R. S. (2019). Potencial antioxidante e teor de compostos fenólicos dos chás de hortelã (*Mentha spicata*), camomila (*Matricaria chamomilla*) e capim-cidreira (*Cymbopogon citratus*).

Carvalho, P. D. D. (2017). *O efeito do chá verde no controlo das dislipidemias*. Dissertação (Mestrado). Instituto Superior de Ciências da Saúde Egas Moniz, Portugal, 1-35.

Da Silva, V. H. F., Ribeiro, G. M. R., Da Silva, G. R., De Souza, D. M. J., Leopoldo, J. R., Bittencourt, A. H. C., & De Andrade, A. L. (2016). Determinação do potencial genético, toxicidade, índice mitótico de boldo e utilização de plantas medicinais em região rural próxima ao município de Muriaé (MG). *Revista Científica Da Faminas*, 11(2).

Dias, A. F. (2017). Variação sazonal no estudo metabolômico e na atividade antioxidante da erva-cidreira (*melissa officinalis*).

Ferreira, R. T. (2016). *Mecanismos envolvidos com as atividades antinociceptiva, antiedematogênica e antiinflamatória do flavonoide majoritário das inflorescências de Kalanchoe pinnata (Lam.) Pers. (folha da fortuna)*. Dissertação (Doutorado). Programa Multicêntrico de Pós-Graduação em Ciências Fisiológicas da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

Firmino, L. A. & Miranda, M. (2015). Polifenóis totais e flavonoides em amostras de chá verde (*Camellia sinensis* L.) de diferentes marcas comercializadas na cidade de Salvador-BA. *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais*, 17(3), 436-443.

Gonçalves, M. D. C. (2016). *Farmacovigilância em Fitoterapia: comércio e controle de qualidade de produtos vegetais adquiridos em estabelecimentos farmacêuticos no município de São Luís, estado do Maranhão*. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Saúde e Ambiente da Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 16-102.

Gonzales, J. C. H. & Saavedra, E. G. (2019). Evaluación de la actividad antioxidante en la infusión filtrante de las hojas de almendro de las indias (*Terminalia catappa* L.) por el método DPPH in vitro, en tres temperaturas de deshidratación. *Investigación Universitaria*, 8(2), 58-74.

Lasrado, J. A., Nieman, K. M., Fonseca, B. A., Sanoshy, K. D., Schild, A. L., & Herrlinger, K. A. (2017). Safety and tolerability of a dried aqueous spearmint extract. *Regulatory Toxicology and Pharmacology*, 86, 167-176.

Lenquiste, S. A. (2016). Casca de jaboticaba (*Myrciaria Jaboticaba* (Vell.) Berg) liofilizada e chá da casca de jaboticaba liofilizada como estratégias no combate à síndrome metabólica e estresse oxidativo= Freeze-dried jaboticaba (*Myrciaria Jaboticaba* (Vell.) Berg) peel and freeze-dried jaboticaba peel tea as strategy against metabolic syndrome and oxidative stress.

Melo, W. F. (2018). Características agronômicas do consorcio de hortelã com rúcula adubado com diferentes quantidades de jirirana.

Melo, A. C. De. C. P. V., Oliveira, M. T. G., Furtado, P. G. S., Giovannini, J. F. G. & De Mendonça, S. M. S. (2017). Fitoterápicos na odontologia. *Revista de Odontologia da Universidade Cidade de São Paulo*, 27(2), 126-134.

Modesto, P. N. (2019). Influência do extrato do chá verde (*Camellia sinensis*) no metabolismo energético cardíaco de ratos expostos a doxorubicina.

Nishiyama, M. F., Costa, M. A. F., Costa, A. M. D., Souza, C. G. M. D., Bôer, C. G., Bracht, C. K. & Peralta, R. M. (2010). Chá verde brasileiro (*Camellia sinensis* var *assamica*): efeitos do tempo de infusão, acondicionamento da erva e forma de preparo sobre a eficiência de extração dos bioativos e sobre a estabilidade da bebida. *Food Science and Technology*, 30, 191-196.

Oliveira, M. D. S. (2016). *Chás e plantas medicinais: uma proposta experimental no ensino de química*. Monografia. Trabalho de Conclusão do Curso de Licenciatura da Universidade Federal do Pampa. Bagé, n. 13-48.

Oliveira, P. R. A., Santos, E. S., Pinto, L. F., Paula, F. B. A., Rodrigues, M. R., Salles, B. C. C. & Duarte, S. M. S. (2015). Determinação da atividade antioxidante in vitro das bebidas de café, chás verde e preto. *Revista de Ciências Farmacêuticas Básicas e Aplicadas*, 36(2), 167-171.

Pereira, A. S., Shitsuka, D. M., Parreira, F. J. & Shitsuka, R. (2018). *Metodologia da pesquisa científica*. [e-book]. Santa Maria. Ed. UAB/NTE/UFSM. Disponível em: https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/15824/Lic_Computacao_Metodologia-Pesquisa-Cientifica.pdf?sequence=1.

Perestrelo, B. D. O. (2018). *Potencial antioxidante do chá de camomila nas glândulas salivares e sua influência no estado glicêmico de ratos diabéticos*. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo.

Reis, R. D. C., Monte, M. J. S., Carvalho, J. O. D. & Oliveira, F. D. C. (2017). Avaliação da atividade antioxidante total de chás comercializados em sachês. *Higiene Alimentar*, 31, 270-271.

Senger, A. E. V., Schwanke, C. H. & Gottlieb, M. G. V. (2010). Chá verde (*Camellia sinensis*) e suas propriedades funcionais nas doenças crônicas não transmissíveis. *Scientia Médica*, 20(4), 292-300.

Silva, C. A., Cocco, D. D. A., Borges, L. D. F., Rodrigues, T. S., Vieira, C. U., Bonetti, A. M. & Morais, C. R. (2017). Avaliação do efeito do extrato de camomila sobre a redução da crise

epiléptica em *Drosophila melanogaster*. *Revista GeTeC*,6(13).

Silva, C. F. G., Mendes, M. P., Almeida, V. V., Michels, R. N., Sakanaka, L. S. & Tonin, L. T. D. (2016). Parâmetros de qualidade físico-químicos e avaliação da atividade antioxidante de folhas de *Plectranthus barbatus* Andr.(Lamiaceae) submetidas a diferentes processos de secagem. *Rev. Bras. Pl. Med*, 18(1), 48-56.

Silva, C. M. D. (2016). Uso potencial de extrato de planta medicinal na reversão do processo fibrosante em células estreladas hepáticas.

Silva, H. G. N., Torres, M. V., Silva, H. F. N., De Sousa, K. W. G. & De Oliveira, B. C. (2018). Retrato sociocultural: o uso de plantas medicinais por pacientes idosos com diabetes melittus tipo 2. *Revista Interdisciplinar*, 11(4), 21-29.

Sisti, T. B., Zanin, G. M., Moraes, F. F., Gomes, R. G. & Bergamasco, R. C. (2015). Efeito da adição de β -ciclodextrina no preparo e armazenamento da bebida de chá verde. *Blucher Chemical Engineering Proceedings*, 1(2), 4435-4442.

Sousa, A. C. E., Martins, D. S. S. M., Oliveira, A. M. D., Suassuna, F. C. M., Braga, N. D. S. (2017). Capítulo 7 Conhecimento e prática em plantas medicinais de moradores de uma cidade de pequeno porte do nordeste brasileiro. *Odontologia Interativa*, 128.

Toledo, A. M. O., Ulguim, P. S. B., Dos Santos, K. S. & Gomes, F. T. (2016). Interferência alelopática do chá de boldo-do-chile (*Peumus boldus* Molina, Monimiaceae) sobre sementes de alface e pepino. *Revista de Ciências Agroveterinárias*, 15(3), 180-187.

Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito

Sarah Serra de Azevedo – 30%

Gabrielle Pereira Mesquita – 10%

Yasmim Costa Mendes – 10%

Gabrielle Damasceno Evangelista Costa – 15%

Luís Cláudio Nascimento da Silva – 10%

Adrielle Zigmignan – 25%