

**SENILI ÁVILA**

*Centro Universitário Lusíada, UNILUS,  
Santos, SP.*

**FERNANDA DIAS BARÃO**

*Centro Universitário Lusíada, UNILUS,  
Santos, SP.*

**LETICIA DA SILVA GONÇALVES**

*Centro Universitário Lusíada, UNILUS,  
Santos, SP.*

**MYLENA ABREU DOS SANTOS**

*Centro Universitário Lusíada, UNILUS,  
Santos, SP.*

**CELINE DE CARVALHO FURTADO**

*Centro Universitário Lusíada, UNILUS,  
Santos, SP.*

**CLEIDE BARBIERI DE SOUZA**

*Centro Universitário Lusíada, UNILUS,  
Santos, SP.*

*Recebido em outubro de 2017.*

*Aprovado em março de 2018.*

## COMPOSTOS BIOATIVOS PRESENTES NOS CHÁS VERDE E PRETO

### RESUMO

O chá é a segunda bebida não alcoólica mais consumida no mundo, é de origem chinesa e proveniente da planta *Camellia sinensis* que origina 5 tipos de chás, os quais variam de acordo com o processamento e a parte da planta utilizada. Os chás verde e preto se destacam por possuir compostos bioativos de relevada funcionalidade no organismo humano. O objetivo principal desse trabalho é apresentar aos leitores os compostos bioativos presentes na planta *Camellia sinensis*, juntamente com a verificação da funcionalidade dos mesmos, realizando um comparativo entre os chás verde e preto. Essa planta possui polifenóis e as catequinas são os principais componentes fenólicos encontrados nela. Esses compostos têm diversas funções no organismo, como atividade antioxidante, anti-inflamatória, anti-hipertensiva, antidiabética e antimutagênica e fazem a manutenção da densidade mineral óssea.

**Palavras-Chave:** chá verde; chá preto; compostos bioativos; polifenóis; antioxidante.

### BIOACTIVE COMPOUNDS PRESENT IN GREEN AND BLACK TEA

#### ABSTRACT

Tea is the second most consumed non-alcoholic beverage in the world, it is of Chinese origin and comes from the plant *Camellia sinensis* that originates 5 types of teas, which vary according to the processing and the part of the plant used. The green and black teas stand out by possessing bioactive compounds of relieved functionality in the human body. The main objective of this work is to present to the readers the bioactive compounds present in the *Camellia sinensis* plant, together with the verification of their functionality, comparing green and black teas. This plant has polyphenols and the catechins are the main phenolic components found in it. These compounds have several functions in the body, such as antioxidant, anti-inflammatory, antihypertensive, antidiabetic and antimutagenic activity and maintain the bone mineral density.

**Keywords:** green tea; black tea; bioactive compounds; polyphenols; antioxidant.

## INTRODUÇÃO

Nos dias atuais, vê-se que o interesse da população em conquistar uma alimentação mais saudável vem aumentando. Visto esse objetivo, é fundamental uma refeição balanceada em macronutrientes e micronutrientes para que se tenha a manutenção do organismo, porém da mesma forma, é vantajoso visar o consumo de alimentos ricos em compostos bioativos, ainda que sejam compostos não essenciais, mas que presentes no organismo, exercem funções benéficas à saúde (CARVALHO, 2013).

Logo, esses compostos bioativos existentes na classificação nutricional, tendo como alguns exemplos, os carboidratos não digeríveis, os tocoferóis, as isoflavonas, os carotenoides, os polifenóis, o qual será enfatizado neste trabalho (PECEGONI; BINOTI; CARNAUBA, 2015).

Diversos são os alimentos e bebidas, os quais pode-se citar as frutas, os vegetais, os chás, o vinho, que os apresentam em sua composição e que são capazes de favorecer o organismo do indivíduo e promover melhorias na sua vitalidade (LAMARÃO; FIALHO, 2009).

Contemporaneamente, sabe-se que os polifenóis ou composto fenólicos apresentam inúmeros benefícios à saúde de quem os usa, portanto, os estudos desses compostos estão sendo largamente estudados em todo o mundo. Estes compostos estão presentes em diversos produtos como na uva, vinho tinto, chá preto, chá verde, outras frutas, como maçã, morango, cereja, ameixa, pêsego e similares, além das sementes de cacau e o próprio chocolate e apresentam ações benéficas para o organismo, as quais incluem potente atividade antioxidante na prevenção de reações oxidativas e de formação de radicais livres, bem como na proteção contra danos ao DNA das células (PECEGONI; BINOTI; CARNAUBA, 2015; EFRAIM; ALVES; JARDIM, 2011; CHAVES, 2015).

Além da atividade antioxidante, apresentam propriedades anti-inflamatória, anticarcinogênica, antiaterogênica, antitrombótica, antimicrobiana, analgésica e vasodilatadora, comprovadas em estudos científicos, logo esses compostos agem no organismo, reduzindo o risco de desenvolvimento de doenças crônicas e neoplasias, além de promover a saúde por atuar em mecanismos fisiológicos, reduzindo gordura corporal, modulando repostas glicêmicas, sendo de extrema importância sua ação no tratamento de doenças como hipertensão, diabetes mellitus, doenças cardiovasculares, dentre diversas outras (PECEGONI; BINOTI; CARNAUBA, 2015; EFRAIM; ALVES; JARDIM, 2011; CHAVES, 2015).

Visto que o chá é a segunda bebida não alcoólica mais consumida no mundo depois da água, esse trabalho irá abordar os polifenóis nele presentes pois estes têm atividades antioxidantes, tendo seu foco na capacidade nutricional de reduzir a gordura corporal e de tratar enfermidades crônicas em geral (LAMARÃO; FIALHO, 2009; CHAVES, 2015).

## OBJETIVO

- a) Apresentar os compostos bioativos presentes na planta *Camellia sinensis*, a qual é utilizada na produção de diferentes tipos de chás;
- b) Verificar a funcionalidade dos compostos bioativos apresentados;
- c) Realizar uma comparação entre os chás verde e preto no que se refere à sua composição fitoquímica e conseqüentemente sua atividade biológica no organismo humano.

## METODOLOGIA

Esse estudo foi realizado através de uma revisão literária, na qual buscou-se material científico nas seguintes bases de dados: SciElo, PubMed revistas eletrônicas de instituições de ensino superior. Houve também a análise de livros técnicos sobre o assunto. Foram avaliados trabalhos em inglês e português para a realização desse artigo.

## RESULTADOS

O chá é uma bebida que apresenta inúmeras ações benéficas para o organismo por apresentar diferentes componentes como proteínas, aminoácidos, fibras, carboidratos, minerais, alcaloides, vitaminas e, como principal componente, polifenóis, compostos antioxidantes que apresentam relevada importância na manutenção das funções do organismo, bem como a prevenção do envelhecimento precoce e de algumas enfermidades degenerativas. Ao longo dessa revisão bibliográfica notou-se que os compostos bioativos que mais têm sido evidenciados em pesquisas referentes aos chás são os componentes polifenólicos, que incluem flavanóis, flavandióis, flavonóides e ácidos fenólicos, sendo que sua maior parte se apresenta na forma de flavanóis e, dentre eles, predominam as catequinas, sendo a epigalocatequina galato (EGCG) a mais estudada destas e é bastante evidenciada em pesquisas como a principal catequina que confere ao chá a maioria de suas propriedades antioxidantes que atuam na prevenção e no tratamento de doenças e está presente tanto no chá verde quanto no preto, porém no preto ela se apresenta em menor quantidade devido ao processamento que a planta sofre para produção do chá preto.

## COMPOSTOS BIOATIVOS

Compostos bioativos são componentes de alimentos de origem vegetal como frutas, hortaliças, castanhas, vinho, chá, são compostos orgânicos e geralmente apresentam baixo peso molecular. O organismo não os sintetiza, logo, quando ingeridos, não são dispensados pelo organismo, pois apresentam diversas atividades biológicas. Esses compostos apresentam diversas ações que variam de acordo com o composto bioativo em questão, entre as quais encontram-se atividade antioxidante, modulação de enzimas de detoxificação, estimulação do sistema imune, redução da agregação plaquetária, modulação do metabolismo hormonal, redução da pressão sanguínea, atividade antibacteriana e antiviral, entre tantas outras atividades biológicas de relevada importância (LAJOLO; HORST, 2014).

## POLIFENÓIS

Polifenóis ou compostos fenólicos é um termo que engloba um grande número de moléculas que são comumente encontradas em diversos produtos alimentícios como hortaliças, frutas, cereais, chás, café, cacau, vinho, suco de frutas e soja. Para as plantas esses compostos apresentam funções de foto-proteção, as defendem contra alguns microrganismos e insetos, sendo responsáveis, inclusive, pela pigmentação e por algumas características organolépticas dos alimentos de origem vegetal (LAJOLO; HORST, 2014).

Estes compostos bioativos apresentam uma estrutura química derivada do benzeno ligada a um grupo hidrofílico. De acordo com a sua estrutura e pela maneira como os anéis poli-fenólicos ligam-se uns aos outros, eles são classificados em quatro famílias: flavonóides, ácidos fenólicos, lignanas e estilbenos (LAJOLO; HORST, 2014).

## OS DIFERENTES PROCESSAMENTOS DA CAMELLIA SINENSIS

O chá é produzido a partir da planta *Camellia sinensis*, a qual pode passar por 5 processamentos e cada um desses irá originar um tipo de chá a partir da mesma planta, são esses: Chá Preto, Chá Branco, Chá Verde, Chá Oolong e Chá Vermelho/escuro. Sabe-se que o consumo constante de chás é bastante benéfico ao organismo como um todo, pois este apresenta diversos compostos que auxiliam na manutenção da homeostasia do organismo, sendo os polifenóis os principais componentes de suas folhas e esses compostos bioativos são divididos em seis grupos: flavonóis, hidroxil-4-flavonóis, antocianinas, flavonas, flavanóis e ácidos fenólicos, que apresentam ação antioxidante (CHAVES, 2015; KALLEDER, 2017).

Existem duas variedades principais de *Camellia sinensis* var. *sinensis* (chá chinês) e *Camellia sinensis* var. *assamica* (chá indiano) e os níveis de compostos fenólicos podem sofrer variações relevantes de acordo com a variedade da *Camellia sinensis*, fatores ambientais, manuseio pós-colheita, condições de armazenamento, composição de folhas e brotos e grau de fermentação (PEREIRA et al., 2014).

Vale ressaltar que a quantidade de polifenóis da planta *Camellia sinensis* não é uniforme em todo o arbusto, pois existem mais polifenóis no broto e nas primeiras folhas do arbusto, enquanto os flavonóis-3 estão mais concentrados em células de mesófilo da folha próximos às células epidérmicas (CHAVES, 2015; KALLEDER, 2017).

O Chá Preto não apresenta polifenóis em uma quantidade significativa, pois este chá passa por um processamento em que suas folhas são enroladas liberando a enzima polifenol oxidase, que oxidada seus polifenóis gerando a formação de catequinas e complexos de ácido gálico que incluem teoflavinas, ácidos teaflavínico, ou tearubiginas, teasinensinas, e de polímeros de proantocianidinas. Após esse processo as folhas são fermentadas por, em média, 6 horas, o que faz com que quase todas as suas catequinas formadas anteriormente sejam oxidadas também, logo este chá quase não apresenta capacidade antioxidante. Entretanto, esse chá apresenta quantidade significativa de cafeína, o que o faz ser comparado ao café em questões quantitativas e efectoras desse composto (CHAVES, 2015; KALLEDER, 2017).

O Chá Branco é feito com o broto do arbusto da *Camellia sinensis* e não passa por processamentos como os outros chás, isso o faz ser o chá com maiores quantidades de componentes antioxidantes, pois não passa por processos que retiram essa capacidade dos componentes de suas folhas (CHAVES, 2015; KALLEDER, 2017).

O Chá Verde passa por um processamento onde ocorre o cozimento de suas folhas a vapor, fazendo com que, logo no início do processo, a enzima polifenol oxidase seja desnaturada pela ação do calor, evitando o processo de fermentação, sendo assim as catequinas são oxidadas numa quantidade muito menor em relação ao chá preto (CHAVES, 2015; KALLEDER, 2017).

Já os Chás Vermelho/escuro e Oolong, passam por processos diferenciados que são capazes de conservar uma pequena quantidade das propriedades antioxidantes de suas folhas (CHAVES, 2015; KALLEDER, 2017).

Atualmente já se sabe muito sobre as propriedades medicinais da *Camellia sinensis* devido a diversos estudos da planta, entretanto pouquíssimos estudos tiveram como finalidade realizar uma análise comparativa referente à composição e efeito biológico dos diferentes tipos de chás oriundos da *Camellia sinensis*.

## CARACTERÍSTICAS GERAIS DOS CHÁS VERDE E PRETO

Os chás verde e preto são mundialmente conhecidos, de origem chinesa e provenientes do arbusto de nome científico *Camellia sinensis*. Para serem definidas como chá verde, as folhas não podem sofrer fermentação durante seu processamento, mantendo assim sua coloração. Essas são constituídas de componentes polifenólicos, que incluem flavanóis, flavandióis, flavonóides e ácidos fenólicos, representando 30% do peso seco da folha. Sua maior parte se apresenta na forma de flavanóis e, dentre eles, predominam as catequinas; já os aminoácidos, polifenóis e alcalóides, determinam a qualidade do chá verde, que depende dos fatores climáticos e da idade da folha. Devido a presença de alcalóide e das catequinas, apresenta características farmacológicas (SOARES; COELHO; MENDES, [20--]; LAMARÃO; FIALHO, 2009).

A disponibilidade do chá verde no mercado é vasta, sendo encontrado facilmente em diversas formas como: a natural, em capsulas, sucos, infusão e em pomadas, porém as formas provindas de produtos industrializados como os sucos, contém apenas a essência, ou seja, observa-se uma grande quantidade de conservantes e uma baixa concentração de compostos ativos, sendo desejável consumir bebidas quem contenham o extrato concentrado.

As capsulas possuem uma quantidade bem acima do necessária para consumo, e seus efeitos a longo prazo ainda não foram esclarecidos. A biodisponibilidade das catequinas, no caso, a galato de epigalocatequina (GEGC), principal catequina presente no chá verde é de micromolares no corpo do ser humano após sua ingestão e, portanto, há de tomar esse chá várias vezes ao dia para proporcionar um efeito benéfico à saúde (MORAIS, 2012; CHÁ... [20--]).

O chá preto caracteriza-se pelo seu sabor forte e pelo processamento diferenciado em que suas folhas se tornam pretas e esse processo acarreta na oxidação da maior parte de seus compostos antioxidantes, sendo assim, entre os chás oriundos da planta *Camellia sinensis*, o preto é o que menos apresenta atividade antioxidante (CHAVES, 2015; KALLEDER, 2017).

A composição do chá preto é bastante diversificada, apresentando polifenóis (em menor quantidade quanto comparado aos outros chás), aminoácidos (13-15% do peso seco), metilxantinas (8-11% do peso seco), carboidratos (15% do peso seco), proteínas (1% do peso seco) e minerais (10% do peso seco) (CHAVES, 2015).

A cafeína, teofilina e teobromina são metilxantinas que estão presentes em todos os chás oriundos da *Camellia sinensis*, entretanto a concentração desses compostos irá variar em função do tempo e temperatura de infusão das folhas, sendo que dessas substâncias, a mais encontrada é a cafeína (em torno de 5% do peso seco), seguida por teofilina e teobromina (CHAVES, 2015; KALLEDER, 2017).

Logo, a infusão de chá preto apresenta mais cafeína que as dos demais chás porque este, normalmente, fica embebido em água com elevada temperatura e por um tempo maior que os demais, liberando assim mais cafeína durante seu preparo, o que faz com que seus efeitos sejam comparados a uma xícara de café por algumas pessoas (KALLEDER, 2017).

O teor de catequinas nas infusões de chá preto e verde variam. A infusão de chá verde apresenta 4,5mg/L de catequinas, 72mg/L de epigalocatequina, 80mg/L de EGCG, 14mg/L de epicatequina e 12mg/L de epicatequina galato; enquanto a infusão de chá preto apresenta menos que 0,2mg/L de catequinas, 81mg/L de epigalocatequina, 60mg/L de EGCG, 14mg/L de epicatequina e 28mg/L de epicatequina galato. A partir desses dados observa-se que o chá preto apresenta 20mg/L a menos de EGCG que o verde e esta é considerada a principal catequina da *Camellia sinensis*, logo as vantagens provenientes dessa catequina serão maiores com o consumo de chá verde quando comparado ao preto. Entretanto, nota-se que a diferença dos teores de catequinas entre esses dois chás não é muito grande e por esse motivo, apesar do seu processamento, o chá preto continua sendo bastante benéfico ao organismo humano como um todo (CHAVES, 2015).

Pereira et al. (2014) realizaram um estudo comparativo avaliando a porcentagem de flavonóides dos chás verde, preto e branco de diferentes marcas e obtiveram os seguintes resultados: Os valores dos flavonóides no chá verde e no chá branco apresentaram uma variação entre 7,31 e 9,58 mg / g e foram significativamente menores no chá preto (6,11 - 8,75 mg / g). Entretanto observou-se que os valores médios dos flavonóides do chá verde (8,30 mg / g) e do chá branco (8,31 mg / g) não apresentaram diferença significativa, sendo assim esses dois chás apresentam atividade antioxidante bastante semelhantes.

Um estudo realizado por Rusak et al. (2008) demonstrou que as catequinas são compostos fenólicos predominantes em amostras de *Camellia sinensis* e o chá verde tem um alto teor de fenóis mas a eficiência da extração depende do tempo de infusão e do solvente utilizado. Astill et al. (2001) e Chen et al. (2001) também relataram a influência desses fatores e a temperatura na extração de compostos fenólicos e atividade antioxidante (PEREIRA et al., 2014).

## PROPIEDADES ATIVAS DOS CHÁS VERDE E PRETO X CONDIÇÕES CLÍNICAS

Atualmente nota-se uma crescente linha de estudo sobre os chás provenientes da *Camellia sinensis* e a grande maioria deles demonstraram que o chá verde tem uma efetividade muito maior contra neoplasias quando comparado ao chá preto devido ao papel do chá verde na tumorigênese (CHAVES, 2015).

A neoplasia é a proliferação de células atípicas, de crescimento exacerbado, irreversível e com uma grande disposição da perda de diferenciação celular (VASCONCELOS, 2017).

Em diversas linhas de pesquisas é relatado que o uso de chá verde impede que haja o crescimento celular e induzem a apoptose pela modulação das vias de transdução de sinal intracelular em células neoplásicas. Novamente, a atuação das catequinas é de suma importância na redução da proliferação de células de neoplasia de mama *in vitro* e, em roedores diminui o crescimento de tumor. Experimentos *in vitro* comprovaram que a associação de EGCG com tamoxifeno, produz uma substância citotóxica para as células neoplásicas (SENGER; SCHWANKE; GOTTLIEB, 2010; GRENTESKI, 2010).

O chá verde apresenta efeitos antitumorigênicos devido, principalmente, à elevada concentração de epigalocatequina galato (EGCG) que desempenha diversos papéis como redução da inflamação, efeito antioxidante, indução da apoptose nas células neoplásicas, modulação de carcinógenos, inibição de sinais mitóticos, modulação de fatores de crescimento relacionados com a metilação do DNA (CHAVES, 2015).

Na prevenção de neoplasias malignas, os constituintes do chá verde, as catequinas, funcionam na lesão causada pelos radicais livres, no DNA das células e na indução da apoptose das células tumorais (SCHMITZ et al., 2005)

O uso tópico de EGCG tem a capacidade proteger contra alguns tipos de radiações, precavendo o fotoenvelhecimento e diminuindo o risco de neoplasia de pele que é gerado através do excesso de exposição aos raios UV sem proteção (SENGER; SCHWANKE; GOTTLIEB, 2010).

Tem-se considerado, atualmente, a obesidade como um fator de epidemia em países desenvolvidos. O excesso de energia é armazenado nas células adiposas, causando o aumento ou a multiplicação delas, sendo que o estímulo para o aumento pode ser nutricional, metabólico, neural, comportamental, genético ou a associação de todos esses fatores. Logo, o excesso de peso torna-se uma condição de risco para dislipidemias, hipertensão, diabetes e doenças cardiovasculares, câncer e outras doenças (LAMARÃO; FIALHO, 2009).

Para um indivíduo ter o êxito em reduzir a gordura abdominal e visceral, evidências sugerem que a ingestão de 600mL por dia possa reduzir o apetite e aumentar o catabolismo de gorduras; o sistema nervoso simpático atua nesse sentido através da substância flavonóide que realiza a função nesse sistema, por intermédio da modulação de noradrenalina, aumentando a atuação da termogênese e oxidação lipídica e, conseqüentemente, diminuindo a formação de adipócitos, assim impedindo seu acúmulo no organismo, fazendo a regulação do peso corporal. As catequinas, juntamente, auxiliam na diminuição dessa formação de tecido adiposo, através da epigalocatequina galato (EGCG), atuando nas enzimas envolvidas no anabolismo e catabolismo lipídico. Existe a hipótese de que elas influenciam na estimulação endócrina e função metabólica nas células de gordura. Além do mais, está relacionada com uma má absorção de carboidratos e da gordura no trato intestinal (SENGER; SCHWANKE; GOTTLIEB, 2010; CHÁ... [20--]).

Estudos em humanos dizem que as catequinas associadas à prática de exercício físico aumentam o gasto energético, atuando na diminuição da ingestão alimentar, dos triglicerídeos sanguíneos, do colesterol, das concentrações de HDL, da excreção de lipídeos e da leptina (hormônio com ação no gasto energético), tendo efeito redutor da adipogênese, aumento do gasto energético, diminuição da diferenciação de adipócitos, morte celular e diminuição da absorção lipídica, além de acelerar o metabolismo e ajudar

a oxidar a gordura corporal, mostrando que essa bebida pode prevenir o desenvolvimento e reduzir índices de obesidade (LAMARÃO; FIALHO, 2009).

A cafeína é um tipo de metilxantina que está presente na maioria das bebidas consumidas comumente, inclusive no chá preto. Por fazer parte da classe dos alcaloides, que inclui a atropina, cocaína, efedrina, morfina, quinina, nicotina, pode causar uma dependência moderada a até uma possível intoxicação. A cafeína atua de forma estimulante no Sistema Nervoso Central (SNC) e por ser uma substância que atua em receptores adrenérgicos pode ajudar na redução da massa corpórea através de lipólise (NASCIMENTO, 2014; BORTOLINI; SICKA; FOPPA, 2010; VALLE, 2016).

Outros experimentos em cobaias humanas demonstraram que o consumo de chá preto está relacionado com o acréscimo na excreção urinária de ácido hipúrico. Extratos desse chá promovem intensificação no metabolismo do colesterol, sendo umas das possibilidades a sua capacidade de inibir a reabsorção de ácidos biliares, sendo utilizado na prevenção da síndrome metabólica. Além, de aumentar a resistência do LDL e a oxidação em uma concentração dose-dependente (SILVA; OLIVEIRA; NAGEM, 2010).

As evidências observacionais sobre um possível efeito anti-hipertensivo do chá verde derivam de um estudo que demonstrou que o consumo habitual de chá verde ou oolong (120ml/dia durante 1 ano) se associou com menor risco de desenvolvimento de hipertensão. Em uso agudo, o chá verde aumenta a pressão arterial. Um dos ingredientes responsáveis por esse efeito opressor agudo é a cafeína, entretanto, o aumento agudo sobre a pressão arterial é maior do que o aumento nos casos de ingestão isolada da cafeína. Não se conhece qual é o outro ingrediente do chá verde responsável pelo aumento da pressão arterial (NOGUEIRA; TORRES; SANJULIANI, 2011).

Em algumas experiências, especialistas compararam as ações do chá verde e do chá preto, conjuntamente em determinadas circunstâncias patológicas. Foi demonstrado, então, que juntamente com o chá preto, o chá verde pode ajudar como intervenção terapêutica em doenças cardiovasculares como hipertensão, neoplasias e diabetes. Além disso, os efeitos protetores de ambos sobre a oxidação de lipoproteínas também podem auxiliar na prevenção da aterosclerose (SILVA; OLIVEIRA; NAGEM, 2010; SCHMITZ et al., 2005).

Gomes e outros cientistas observaram que o chá preto gerou um efeito curativo nas células  $\beta$  pancreáticas, enquanto que com o chá verde houve obtido-se um resultado mais preventivo, implicando em maior eficiência do chá preto na diminuição da glicose sanguínea em relação ao chá verde. Estabeleceram-se relatos de que ambos não são capazes de gerar efeitos hipoglicemiantes em adultos com DM tipo 2 (SILVA; OLIVEIRA; NAGEM, 2010).

Os chás verde e preto são comumente usados para emagrecimento e como hipoglicemiantes, podendo estarem relacionados à inibição de enzimas digestivas que “quebram” os carboidratos (as  $\alpha$ -amilases que catalisam a hidrólise da ligação glicosídica  $\alpha$  -1,4 do amido, glicogênio, e vários oligossacarídeos). Essa inibição ajuda no controle da obesidade e da diabetes, por reduzir a absorção de glicose. Tanto o chá verde quanto o chá preto inibem essas enzimas envolvidas na digestão de carboidratos. Porém, em simulações feitas com o fluido gástrico, o inibidor contido no chá verde perde a ação de inibição da alfa amilase. Contudo, a inibição da alfa e beta glicosidade, no chá preto não é alterada (PEREIRA et al., 2010).

Na avaliação, verificou-se que o chá preto obteve inibição maior do que o chá verde. Uma explicação para essa inibição é a presença de compostos fenólicos nos chás. Alguns autores apontam seu uso como adjuvantes na terapia da hiperglicemia devido a esse fator de inibição da  $\alpha$ -amilase. No entanto, a simulação gástrica implica em uma não inibição in vivo. Porém, como o inibidor das glicosidase presente no chá preto não perdeu a atividade após simulação com fluido gástrico, esta pode ser uma alternativa de tratamento para Diabetes Mellitus tipo II e obesidade, por reduzir a absorção de carboidratos (PEREIRA et al., 2010).

Entretanto, outro trabalho aponta que a redução da glicemia com o uso de chá preto se dá por conta da interação do transportador de glicose GLUT 4 com os flavonoides e possivelmente os mesmos sejam absorvidos no intestino, ocorrendo uma competição com a glicose pelo transportador. A associação deste do chá preto com um antihiperglicemiante deve ser feita com cautela e sob orientação médica, pois pode acarretar uma hipoglicemia severa no paciente. Dessa forma o chá preto tem a capacidade de reduzir a glicemia diminuindo a absorção de carboidratos e modulando a secreção de insulina, em Diabéticos Mellitus tipo 2 (SILVA, 2010; VALLE, 2016).

Considera-se que o estresse oxidativo é uma das grandes causas de resistência à insulina. Com isso, sabe-se que as catequinas presentes no chá verde são antioxidantes e que exercem ação no controle glicêmico de pacientes diabéticos ou com distúrbios no metabolismo da glicose, dessa maneira são capazes de exercer a prevenção de Diabete Mellitus tipo II. Achados científicos mostraram que a bebida gera efeito sobre a homeostase redox e níveis de glicemia pós-prandial em mulheres pós-menopáusicas, assim como também descobriram que a sua ingestão reduz níveis de hemoglobina glicosilada, contribuindo para um potencial efeito de recuperação da capacidade de secretar insulina (PERCEGONI; BINOTI; CARNAUBA, 2015).

As catequinas e outros flavonoides são substâncias capazes de capturar espécies reativas de oxigênio, como o radical superóxido ( $O_2^-$ ), o peróxido de hidrogênio ( $H_2O_2$ ) e o radical hidroxilo ( $OH \cdot$ ), os quais são considerados altamente prejudiciais aos lipídios, proteínas e DNA (PEREIRA et al., 2014).

Entre os vários efeitos biológicos do chá verde, observaram que as catequinas com o teoflavinas, juntamente, ambas resultam num efeito anti-inflamatório, uma vez que geram a inibição das enzimas COX-2 e lipoxigenase do metabolismo do ácido araquidônico, foi observado juntamente o aumento da síntese de prostaglandina E2 (SCHMITZ et al., 2005).

Os polifenóis possuem a capacidade de diminuir formação de processos inflamatórios de artrite asséptica, em modelos murinos. Para o método de profilaxia nos casos de artrite inflamatória, a ingestão do chá minimiza a velocidade do desarranjo da cartilagem articular (SCHMITZ et al., 2005).

A ingestão do chá verde, principalmente para as mulheres, é extremamente importante, já que com a chegada da menopausa a sua densidade óssea diminui devido as mudanças fisiológicas, e este chá possibilita a manutenção da densidade mineral óssea, evitando que haja fraturas no quadril (SENGER; SCHWANKE; GOTTLIEB, 2010).

Sabendo dos seus princípios ativos, estudos baseados nas populações orientais demonstraram que, quando se faz o uso contínuo dos chás, há uma diminuição significativa das doenças cardiovasculares. Segundo a Medicina Tradicional Chinesa, por ele ser um alimento funcional, aconselha-se o uso diário por possuir efeitos antioxidantes, substâncias anti-inflamatórias, anti-hipertensivas, antidiabéticas e antimutagênicas, atuando como agente preventivo e curativo de diversas disfunções (SENGER; SCHWANKE; GOTTLIEB, 2010).

Dentre os efeitos adversos do chá verde, diz-se que o consumo por 5 anos de chá obtido diariamente de 65g de folhas, pode levar à disfunção hepática, problemas gastrointestinais, constipação e diminuição do apetite, insônia, hiperatividade, nervosismo, hipertensão, aumento dos batimentos cardíacos e irritação gástrica (LAMARÃO; FIALHO, 2009).

Por ter uma ampla ação no organismo e ação estimulante, o uso de chá preto em concentrações elevadas pode causar taquicardia, convulsão, cefaleia, insônia, depressão, perda de apetite, náusea, entre outros; porém quando o seu uso é de leve a moderado faz com que o usuário sinta uma maior disposição, ou seja, diminui a fadiga, aumenta o estado de alerta, estimula a broncodilatação, de forma menos significativa atua com diurético, estimula a secreção gástrica (NASCIMENTO, 2014; BORTOLINI; SICKA; FOPPA, 2010).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Portanto, conforme os variados dados obtidos ao longo desse estudo, percebe-se que a ingestão de todos os tipos de chás traz resultados benéficos ao organismo, entretanto ao realizar uma comparação entre os chás verde e preto nota-se que o verde, por ter sua capacidade antioxidante mais preservada em relação ao preto devido ao seu processamento, é mais efetivo no que se refere ao tratamento de doenças degenerativas e metabólicas e em outros mecanismos fisiológicos que acarretam disfunções crônicas, afetando a qualidade de vida de muitos indivíduos. Porém devem ser realizados mais estudos comparativos entre os tipos de chás existentes a fim de elucidar a composição e a funcionalidade de cada componente destes no organismo humano. Além disso, é preciso que mais estudos clínicos, principalmente, in vivo e in vitro sejam realizados a fim de tornar claro e evidente seu real efeito no corpo e averiguar as possibilidades de consequências graves pela ingesta excessiva e à longo prazo dessas bebidas.

## REFERÊNCIAS

- BORTOLINI, Karla; SICKA, Patrícia; FOPPA, Talize. DETERMINAÇÃO DO TEOR DA CAFEÍNA EM BEBIDAS ESTIMULANTES. 2010. 1 f. Monografia (Especialização) - Curso de Farmácia, Universidade do Contestado, Rio Negrinho, 2010. Disponível em: <[http://revistas.ung.br/index.php/saude/article/view/502/649#\\_ftn1](http://revistas.ung.br/index.php/saude/article/view/502/649#_ftn1)>. Acesso em: 28 ago. 2017.
- CARVALHO, Lenice Zarth. Compostos Bioativos. 2013. Disponível em: <<http://wp.clicrbs.com.br/nutrir/2013/05/10/compostos-bioativos/?topo=77,1,1,,77>>. Acesso em: 27 maio 2017.
- CHÁ VERDE - propriedade funcionais. Disponível em: <[https://feff.ufg.br/up/73/o/Cha\\_verde.pdf](https://feff.ufg.br/up/73/o/Cha_verde.pdf)>. Acesso em: 27 maio 2017.
- CHAVES, Daniela Fojo Seixas. Camellia sinenseis (L.): Chá verde e chá preto. In: CHAVES, Daniela Fojo Seixas. COMPOSTOS BIOATIVOS DOS ALIMENTOS: Coleção Nutrição Clínica Funcional. São Paulo: Vp Editora, 2015. Cap. 10, p. 215 a 243.
- EFRAIM, Priscilla; ALVES, Adriana Barreto; JARDIM, Denise Calil Pereira. Polifenóis em cacau e derivados: teores, fatores de variação e efeitos na saúde. 2011. Disponível em: <<http://unicamp.sibi.usp.br/bitstream/handle/SBURI/28008/S1981-67232011000300003.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 26 maio 2017.
- GRENTESKI, Jana. CHÁ VERDE NA PREVENÇÃO DO CÂNCER. 2010. 27 f. Monografia (Especialização) - Curso de Nutrição, Ganep Nutrição Humana, Curitiba, 2010. Disponível em: <<http://nutrigoldsaude.com.br/data/9fbc768db1.pdf>>. Acesso em: 27 maio 2017.
- KALLEDER, L.M: OS DIFERENTES PROCESSAMENTOS DA CAMELLIA SINENSIS. 2017, informação verbal.
- LAJOLO, Franco Maria; HORST, Maria Aderuza. 35 BIODISPONIBILIDADE DE COMPOSTOS BIOATIVOS DE ALIMENTOS. 2014. Disponível em: <<https://nutrisaude14.files.wordpress.com/2014/09/biodisponibilidade-1.pdf>>. Acesso em: 27 maio 2017.
- LAMARÃO, Renata da Costa; FIALHO, Eliane. Aspectos funcionais das catequinas do chá verde no metabolismo celular e sua relação com a redução da gordura corporal. Revista de Nutrição, Rio de Janeiro, v. 22, n. 2, p.1-1, mar. 2009. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1415-52732009000200008](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-52732009000200008)>. Acesso em: 26 maio 2017.

MIOTTO, Ana Carolina. Chá verde é aliado na perda de peso e gordura corporal. 2011. Disponível em: <<http://www.usp.br/agen/?p=71504>>. Acesso em: 27 maio 2017.

MORAIS, Isabela. Os benefícios do chá verde. Disponível em: <<http://www.usp.br/espacoaberto/?materia=os-beneficios-do-cha-verde>>. Acesso em: 22 maio 2017.

NASCIMENTO, Marcella Loebler. Doseamento de Cafeína e Análise Sensorial de Chá Preto (*Camellia sinensis*) Preparado com Diferentes Condições de Extração. 2014. 98 f. TCC (Graduação) - Curso de Nutrição, Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa, Lisboa, 2014. Disponível em: <[https://run.unl.pt/bitstream/10362/13892/1/Nascimento\\_2014.pdf](https://run.unl.pt/bitstream/10362/13892/1/Nascimento_2014.pdf)>. Acesso em: 28 ago. 2017.

NOGUEIRA, Livia P.; TORRES, Márcia R.s.g; SANJULIANI, Antonio F.. BENEFÍCIOS DO CHÁ VERDE SOBRE A HIPERTENSÃO ARTERIAL, DANO CARDIOVASCULAR E DISFUNÇÃO ENDOTELIAL. Revista do Hospital Universitário Pedro Ernesto, Rio de Janeiro, v. 10, n. 3, p.1-1, jul. 2011. Disponível em: <[http://revista.hupe.uerj.br/detalhe\\_artigo.asp?id=95](http://revista.hupe.uerj.br/detalhe_artigo.asp?id=95)>. Acesso em: 26 maio 2017.

PEREIRA et al. Atividade das glicosidasas na presença de chá verde e de chá preto. Revista Brasileira de Plantas Mediciniais, Lavras, v. 12, n. 4, p.1-1, 2010. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-05722010000400017&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-05722010000400017&script=sci_arttext)>. Acesso em: 24 ago. 2017.

PEREIRA et al. Determination of phenolic compounds and antioxidant activity of green, black and white teas of *Camellia sinensis* (L.) Kuntze, Theaceae. Revista Brasileira de Plantas Mediciniais, Ponta Grossa, v. 16, n. 3, set. 2014. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1516-05722014000300003&lang=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-05722014000300003&lang=pt)>. Acesso em: 20 ago. 2017.

SCHMITZ, Wanderlei et al. O chá verde e suas ações como quimioprotetor. 2005. Disponível em: <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/seminabio/article/view/3561/2876>>. Acesso em: 27 maio 2017.

SENGER, Ana Elisa Vieira; SCHWANKE, Carla H. A.; GOTTLIEB, Maria Gabriela Valle. Chá verde (*Camellia sinensis*) e suas propriedades funcionais nas doenças crônicas não transmissíveis. 2010. 9 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Biologia, Universidade Católica do Rio Grande do Sul., Porto Alegre, 2010. Disponível em: <[http://files.mundo-natural66.webnode.com/200000032-f1961f28ea/Chá\\_Verde.pdf](http://files.mundo-natural66.webnode.com/200000032-f1961f28ea/Chá_Verde.pdf)>. Acesso em: 27 maio 2017.

SILVA, S.r.s.. Uso do chá preto (*Camellia sinensis*) no controle do diabetes mellitus. 2010. 10 f. Monografia (Especialização) - Curso de Farmácia e Bioquímica, Universidade Federal de Ouro Preto, Viçosa, 2010. Disponível em: <[http://serv-bib.fcfar.unesp.br/seer/index.php/Cien\\_Farm/article/viewFile/1362/979^1pt^qphp/Cien\\_Farm/article/viewFile/1362/979](http://serv-bib.fcfar.unesp.br/seer/index.php/Cien_Farm/article/viewFile/1362/979^1pt^qphp/Cien_Farm/article/viewFile/1362/979)>. Acesso em: 27 ago. 2017

SILVA; OLIVEIRA; NAGEM. Uso do chá preto (*Camellia sinensis*) no controle do diabetes mellitus. Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada, Viçosa, v. 31, n. 3, p.133-142, 2010. Disponível em: <[http://serv-bib.fcfar.unesp.br/seer/index.php/Cien\\_Farm/article/viewFile/1362/979^1pt^qphp/Cien\\_Farm/article/viewFile/1362/979](http://serv-bib.fcfar.unesp.br/seer/index.php/Cien_Farm/article/viewFile/1362/979^1pt^qphp/Cien_Farm/article/viewFile/1362/979)>. Acesso em: 24 ago. 2017.

SOARES, E. A.; COELHO, G. L. V.; MENDES, M. F.. AVALIAÇÃO DO ÓLEO ESSENCIAL DO CHÁ VERDE (*Camellia sinensis*) EXTRAÍDO POR HIDRODESTILAÇÃO E SOXHLET. Disponível em: <[http://www.ufscar.br/eobeqic07/pdf/poster\\_iii/piii37.pdf](http://www.ufscar.br/eobeqic07/pdf/poster_iii/piii37.pdf)>. Acesso em: 27 maio 2017.



SENILI ÁVILA, FERNANDA DIAS BARÃO, LETICIA DA SILVA GONÇALVES, MYLENA ABREU DOS SANTOS,  
CELINE DE CARVALHO FURTADO, CLEIDE BARBIERI DE SOUZA

VASCONCELOS, Anilton Cesar. Patologia em Hipertexto. Disponível em:  
<<http://depto.icb.ufmg.br/dpat/old/intro.htm>>. Acesso em: 27 maio 2017.