



## THEAFLAVINE

(BLACK TEA EXTRACT)

THEAFLAVINS

### THEAFLAVINE: Potente Antioxidante



#### PROPRIEDADES:

- Atividade protetora cardiovascular
- Atividade Quimiopreventiva
- Atividade Anti-hiperglicemiante
- Atividade Anti-obesidade
- Potente Antioxidante

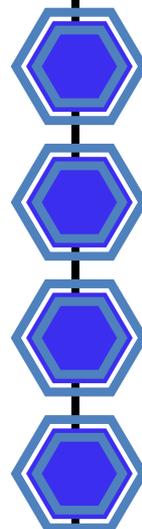
## THEAFLAVINE

O chá é consumido em todo o mundo, e é a segunda bebida mais consumida depois da água (1). Originário da planta *Camellia sinensis*, esta que produz diferentes tipos de chá, de acordo com os métodos de processamento.

Ele foi descoberto pelo fitoterapeuta chinês Shen Nong, enquanto este procurava um antídoto para ervas venenosas (2).

A cultura de beber chá se espalhou para o Japão, onde estava disponível apenas para pessoas consideradas parte de uma sociedade privilegiada, até cerca de 700 anos atrás. Sua aparição na Inglaterra foi devido ao cultivo de chá na Índia, onde colônias britânicas permitiram seu transporte de volta. O chá no mundo ocidental cresceu em demanda devido em parte aos britânicos o tornarem popular e assim, em meados de 1600, ele ganhou valor como moeda de comércio por um curto período de tempo (3).

Relatórios de 1923 de um cirurgião do exército chinês sugeriu que o chá estaria disponível em garrafas de águas de soldados para ajudar a prevenir a febre tifóide (4). As antigas crenças chinesas sobre as propriedades medicinais da *Camellia sinensis* não foram perdidos no tempo e seu uso tornou-se cada vez mais difundido, levando ao conhecimento e à pesquisa que vem sendo realizada até os dias atuais.





## THEAFLAVINE

(BLACK TEA EXTRACT)

THEAFLAVINS

### *Camellia sinensis*

A espécie vegetal *Camellia sinensis* (L.) é um arbusto ou árvore de pequeno porte da família Theaceae, de origem asiática, bem adaptada e cultivada no Brasil (5). Os principais tipos de chás provenientes dessa espécie são distinguíveis pelo seu processamento, sendo eles o chá verde (green tea), branco (white tea), amarelo, oolong (red tea), e **preto (black tea)** (6). As folhas de *C. sinensis* se oxidam rapidamente após a coleta e interromper esse processo de oxidação em um estado predeterminado, através da remoção da água das folhas via aquecimento, produz os diferentes tipos de chá (7).

O termo fermentação é comumente utilizado na descrição desse processo; por isso se diz que uma das principais diferenças entre os chás é o grau de fermentação a que são submetidos (8).

O chá preto é totalmente fermentado (9). As principais etapas para a sua preparação consistem na desidratação das folhas e caules frescos, mistura das folhas e caules já secos, fermentação (o sabor e a coloração específicos do chá preto são acentuados nessa etapa) e secagem através de evaporação de toda a água presente nas folhas e caules. As folhas frescas, as gemas e a porção terminal do caule coletadas são secas à temperatura ambiente e passadas em máquinas rotativas para a destruição tissular. Após essa etapa, as folhas são colocadas em um ambiente frio para que ocorra a fermentação por

processos de oxidação enzimática e, em seguida, são expostas a altas temperaturas em telas metálicas até que adquiram uma consistência dura e quebradiça (10). Quando comparado aos demais chás provenientes da árvore de *Camellia sinensis* (L.),

o chá preto apresenta um sabor mais forte e acentuado, o que ocorre devido ao processo de fermentação. O odor aromático é devido à presença de compostos voláteis, formados durante as operações de fermentação e secagem, que são: derivados Cetônicos (resultantes da degradação de carotenos), hexenal (formado pela oxidação de ácidos graxos insaturados) e heterocíclicos diversos (produtos da oxidação e rearranjo estrutural de monoterpenos) (11). A maior parte de todo o chá produzido mundialmente corresponde ao chá preto (77%), que é consumido principalmente nos países ocidentais (12). Khan & Mukhtar, (13) relatam que as propriedades medicinais do chá preto e verde de *Camellia sinensis* podem auxiliar no tratamento de doenças cardiovasculares, diabetes e câncer. Sato & Miyata, (14) discutem as propriedades nutraceuticas do chá e como sua ingestão pode beneficiar a saúde. Em pacientes não obesos, o chá preto reduziu Os níveis de glicose, o que indica que o mesmo pode ser incluído em estratégias de saúde pública para o controle do diabetes (15). A pesquisa dos processos oxidativos celulares, bem como de agentes oxidantes e antioxidantes, tem recebido atenção especial (16), pois tais mecanismos estão diretamente associados a doenças como diabetes e câncer e a doenças cardiovasculares e neurodegenerativas (17).Gomes et al., (18) observaram que o chá preto exerceu um efeito curativo sobre as células  $\beta$  pancreáticas, enquanto o chá verde produziu efeito mais preventivo, o que indica maior eficiência do chá preto em reduzir a glicose sanguínea em condições experimentais.

PHD COMÉRCIO IMPORTAÇÃO & EXPORTAÇÃO LTDA

RUA ESTEVÃO BAIÃO, 748 – CAMPO BELO – SÃO PAULO – SP – BRASIL – ZIP CODE 04624-002

CNPJ. 55.717.565/0001-86 – IE. 111.477.560.111 – MS ANVISA AFE 1.08.597-3

WWW.PHDIMPORT.COM.BR – TEL. (55) 11 - 5542.4000 - (55) 11 - 5542.9000



## THEAFLAVINE

(BLACK TEA EXTRACT)

THEAFLAVINS

### Constituintes Químicos presentes no Black Tea

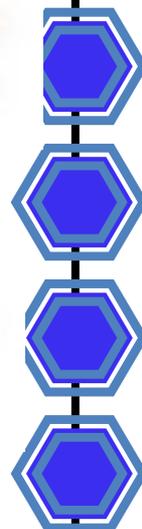
Dos diversos compostos presentes em *Camellia sinensis*, os polifenóis, principalmente os flavonóides, têm despertado a atenção dos pesquisadores devido suas **ações antioxidantes** (19), **antiateroscleróticas**, **hipoglicemiantes** e **anticancerígenas** (20).

Epicatequina (EC), epigalocatequina (EGC) e epigalocatequina galato (EGCG) são os principais compostos presentes nos chás derivados de *Camellia sinensis* (21). Todavia, as catequinas são mais abundantes nas folhas frescas e no chá verde (22).

No chá preto, tais compostos estão oxidados ou condensados a moléculas mais complexas, tais como as **theaflavinas diméricas** e **thearubiginas poliméricas**, formadas durante o processo de fermentação (23). Cerca de 60 a 80% das catequinas são convertidas em thearubiginas durante o processamento do chá preto; porém, sua classificação é mais complexa devido às dificuldades de extração, isolamento e caracterização estrutural das mesmas.

De acordo com Khan & Mukhtar (21), os processos de formação das thearubiginas são completamente desconhecidos. Provavelmente as catequinas que são formadas durante a fermentação do chá são as responsáveis pela produção das theaflavinas, bisflavanóis e ácidos epitheaflavilicos, que sofrem posterior incorporação de seus produtos de oxidação levando a formação das thearubiginas. Na composição do chá preto predominam quatro theaflavinas: theaflavina simples (TF), theaflavina-3-galato (TF-3-g), theaflavina-3o-galato (TF-3o-g) e theaflavina-3,3o-digalato (TF-3,3o-dg), além de outras theaflavinas menores (Davies et al., 1992). As várias **theaflavinas** produzidas por dimerização oxidativa e catalisadas por enzimas polifenol oxidases (PPO) na fase de processamento do chá preto contribuem para cor e sabor únicos do chá preto juntamente com as thearubiginas (Sharma et al., 2009; Wang et al., 2000).

Além das catequinas, as folhas frescas e processadas (chás verde, oolong e preto) contêm ainda outros compostos fenólicos, tais como flavonols (miricetina, quercetina e kaempferol) e seus glicosídeos correspondentes (Khan & Mukhtar, 2007), bem como ácidos fenólicos e taninos (Kilmartin & Hsu, 2003; Wiseman et al., 2001).





## THEAFLAVINE

(BLACK TEA EXTRACT)

THEAFLAVINS

### Metabolismo e Biodisponibilidade

O consumo de chá preto está associado a um aumento na excreção urinária de ácido hipúrico em voluntários humanos (24). O extrato de chá preto promove um aumento no metabolismo do colesterol, provavelmente devido à inibição da reabsorção dos ácidos biliares, podendo ser utilizado na prevenção da síndrome metabólica (25). O uso dos compostos antioxidantes pode trazer benefícios a disfunções endoteliais (26), bem como nos danos oxidativos que acometem as células pancreáticas no DM. Estudos com biomarcadores indicam que as catequinas são eficientemente metabolizadas em humanos, indicando sua ação antioxidante in vivo. Epigallocatequina galato (EGCG) e outras catequinas são eficientes retiradores de ROS in vitro, podendo atuar também indiretamente como antioxidantes devido aos seus efeitos sobre a atividade enzimática (27). Tanto o chá preto quanto o verde podem inibir a oxidação de lipoproteínas induzida por  $\text{Cu}^{2+}$  in vitro. Tais atividades protetoras da oxidação das lipoproteínas têm sido associadas à prevenção de aterosclerose e outras doenças cardiovasculares (21). Porém, estudos in vivo indicam que o chá preto possui maior impacto sobre a oxidação das lipoproteínas quando comparado ao chá verde (1). O chá preto também aumenta a resistência do LDL e a oxidação em uma concentração dose-dependente. O pré-tratamento de macrófagos ou de células endoteliais de ratos com theaflavina digalato inibem em uma concentração e tempo dose-dependente a

oxidação de LDL (22). As catequinas sofrem glucuronidação, sulfatação e O-metilação no fígado de animais e humanos e os derivados O-metilados são excretados na bile e urina (21).

Quando administradas oralmente a ratos, as catequinas têm sido encontradas na veia porta, indicando que sua absorção é intestinal (21).

Estudos indicam que compostos como os taninos condensados também são absorvidos tal como as catequinas (22).

Os polifenóis interferem na absorção de outros componentes da dieta, tendo forte afinidade por proteínas ricas em prolina, caseína, leite e gelatina. Porém, a ingestão de leite e chá verde ou preto não afeta a concentração de polifenóis no sangue, indicando que o leite não reduz a biodisponibilidade dos polifenóis (22). O consumo de leite e chá preto também não diminui a atividade antioxidante exibida pelo chá (28).

Os polifenóis também interagem com íons metálicos, formando complexos insolúveis com o ferro que inibem sua absorção no trato gastrointestinal, o que pode levar a quadros de anemia em populações que possuem uma ingestão deficiente de ferro (29).

A cafeína é um alcaloide pertencente ao grupo das drogas classificadas como metilxantinas (1,3,7-trimetilxantina) e está presente no chá preto em quantidade apreciável. É uma substância lipossolúvel e aproximadamente 100% de sua ingestão oral é rapidamente absorvida pelo trato gastrointestinal, atingindo seus níveis de pico no plasma entre 30 e 120 minutos (30).

PHD COMÉRCIO IMPORTAÇÃO & EXPORTAÇÃO LTDA

RUA ESTEVÃO BAIÃO, 748 – CAMPO BELO – SÃO PAULO – SP – BRASIL – ZIP CODE 04624-002

CNPJ. 55.717.565/0001-86 – IE. 111.477.560.111 – MS ANVISA AFE 1.08.597-3

WWW.PHDIMPORT.COM.BR – TEL. (55) 11 - 5542.4000 - (55) 11 - 5542.9000



THEAFLAVINE

(BLACK TEA EXTRACT)

THEAFLAVINS



## Dados Científicos:

### THEAFLAVINE X PROPRIEDADES QUIMIOPREVENTIVAS

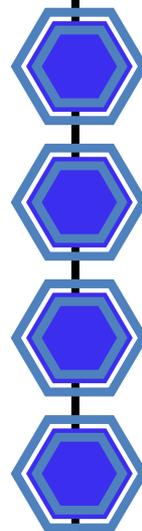
#### CÂNCER ESÔFAGO

**Objetivo:** Avaliar o efeito do chá preto sobre a carcinogênese esofágica experimental induzida pela administração oral de dietilnitrosamina (DEN).

Durante 160 dias foi estudada uma população de 120 camundongos fêmeas, gênero *Mus musculus*, da cepa CF1, dividida em dois grupos controles e três grupos de tratamento. Os grupos controles receberam água ou chá preto durante todo o período do estudo. Os três grupos tratados receberam DEN semanalmente, durante três dias consecutivos, e água, chá preto ou ambos, nos demais dias da semana. Ao completar o período de 160 dias foram efetuadas as eutanásias dos animais e seus esôfagos foram analisados macroscopicamente (*a fresco*) e, posteriormente, à histopatologia (empregando a técnica da hematoxilina e eosina - HE).

**Resultados:** Na análise comparativa entre os grupos de tratamento, a incidência tumoral (macroscopia) foi significativamente menor naqueles animais que receberam chá preto, além do carcinógeno. No que se refere às alterações histopatológicas, houve maior número de lesões epiteliais de baixo grau nesses mesmos grupos ( $p < 0,001$ ).

**Conclusão:** Os animais que receberam chá preto apresentaram menor incidência dos efeitos relacionados à ação do carcinógeno, indicando que, neste modelo, a infusão apresentou efeito quimioprotetor significativo sobre a carcinogênese experimental induzida pela dietilnitrosamina. (31)





**THEAFLAVINE**

**(BLACK TEA EXTRACT)**

**THEAFLAVINS**



### **Dados Científicos:**

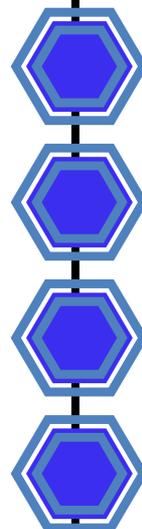
#### **THEAFLAVINE X PROPRIEDADES QUIMIOPREVENTIVAS**

##### **CÂNCER PRÓSTATA**

Os androgênios possuem um papel crítico na regulação do crescimento, diferenciação e sobrevivência de células epiteliais em diversos órgãos, tais como a próstata e a pele. A enzima 5 $\alpha$ -redutase catalisa a conversão de testosterona (T) para um androgênio mais ativo a di-hidrotestosterona (DHT). DHT, em seguida, liga-se a receptores andrógenos (AR) e regulam a expressão do gene específico. Os androgênios através do seu receptor cognato pode estar envolvido no desenvolvimento e progressão da hiperplasia benigna da próstata, cancro da próstata, hirsutismo, alopecia de padrão masculino e acne.

O objetivo deste estudo foi determinar se teaflavina-3, 3'-digalato (TF3) e penta-O- $\beta$ -galloyl-D-glicose (5GG) possuem efeitos inibitórios sobre a produção e ação dos andrógenos. Descobrimos que TF3 e 5GG inibiram a atividade da enzima 5 $\alpha$ -redutase. Além disso, TF3 e 5GG reduziram significativamente o crescimento de células cancerosas andrógeno-sensíveis da próstata, suprimiram a expressão da receptores andrógenos e baixaram a secreção de antígeno específico da próstata induzida por andrógeno.

Estes resultados sugerem que TF3 e 5GG podem ser agentes quimiopreventivos úteis para o câncer de próstata através da supressão da função do andrógeno e seu receptor. (32)



PHD COMÉRCIO IMPORTAÇÃO & EXPORTAÇÃO LTDA  
RUA ESTEVÃO BAIÃO, 748 – CAMPO BELO – SÃO PAULO – SP – BRASIL – ZIP CODE 04624-002  
CNPJ. 55.717.565/0001-86 – IE. 111.477.560.111 – MS ANVISA AFE 1.08.597-3  
WWW.PHDIMPORT.COM.BR – TEL. (55) 11 - 5542.4000 - (55) 11 – 5542.9000



## THEAFLAVINE

(BLACK TEA EXTRACT)

THEAFLAVINS



### Dados Científicos:

#### THEAFLAVINE X PROPRIEDADES CARDIOPROTETORAS

Estudos sugerem que o consumo de chá diminui o risco cardiovascular. A disfunção endotelial tem sido associada com a doença da artéria coronária e aumento do estresse oxidativo. Alguns antioxidantes possuem a capacidade de inverter a disfunção endotelial.

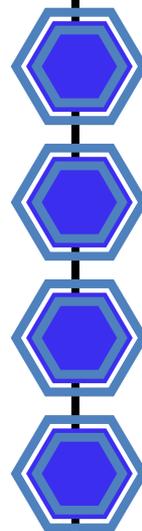
Para se testar esta hipótese de que o consumo de chá reverte a disfunção endotelial, foi realizado um estudo randomizado com 66 pacientes com doença arterial coronariana comprovada. Estes consumiram chá preto e água em um modelo de estudo chamado *crossover*.

Efeitos a curto prazo: pacientes foram examinadas duas horas após o consumo de 450 mL de água ou de chá. Os efeitos a longo prazo foram examinadas após consumo de 900 ml de chá ou água por dia durante 4 semanas.

As funções vasomotoras da artéria braquial foram examinadas no início e após cada intervenção com ultrassom vascular. Cinquenta pacientes completaram o protocolo e tiveram seus ultrassons com medições tecnicamente adequados. Tanto o consumo de chá preto a curto e longo prazo melhoraram a dilatação fluxo-mediada endotélio-dependente da artéria braquial, enquanto o consumo de água não teve efeito algum. O consumo de chá preto não teve nenhum efeito sobre a dilatação induzida por nitroglicerina independente do endotélio.

Uma dose oral equivalente a 200 mg de cafeína não teve efeito de curto prazo sobre a dilatação fluxo-mediada. A quantidade de flavonoides no plasma aumentou após consumo a curto e longo prazo do chá preto.

Conclui-se que o consumo de chá preto a curto e longo prazo reverteram a disfunção vasomotora endotelial em pacientes com doença arterial coronariana. Esta descoberta pode explicar, em parte, a associação entre a ingestão de chá e a diminuição de doenças cardiovasculares. (33)





**THEAFLAVINE**

**(BLACK TEA EXTRACT)**

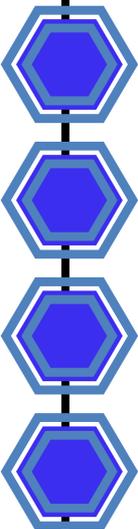
**THEAFLAVINS**



### **Dados Científicos:**

#### **THEAFLAVINE X PROPRIEDADES ANTIOXIDANTES**

Estudos indicam que os mecanismos que envolvem as propriedades antioxidantes do chá preto também protegem as células da oxidação por radicais livres. Os compostos presentes no chá preto têm a capacidade de capturar espécies reativas de oxigênio, como radicais superóxidos, oxigênio singleto, radicais hidroxila, peroxila, óxido nítrico, dióxido de nitrogênio e peroxinitritos, reduzindo seus danos aos lipídeos das membranas, proteínas e ácidos nucleicos. A EGCG é a catequina mais eficiente que reage com essas espécies reativas de oxigênio. As hidroxilas vicinais das estruturas químicas das catequinas contribuem para uma eficiente ação antioxidante, pois podem se ligar a íons metálicos e evitar a formação de radicais livres. Essas estruturas também favorecem a captura de radicais livres devido à deslocalização eletrônica. As catequinas presentes nos chás preto e verde podem ainda sofrer auto-oxidação, funcionando como pro-oxidantes (21).



PHD COMÉRCIO IMPORTAÇÃO & EXPORTAÇÃO LTDA  
RUA ESTEVÃO BAIÃO, 748 – CAMPO BELO – SÃO PAULO – SP – BRASIL – ZIP CODE 04624-002  
CNPJ. 55.717.565/0001-86 – IE. 111.477.560.111 – MS ANVISA AFE 1.08.597-3  
WWW.PHDIMPORT.COM.BR – TEL. (55) 11 - 5542.4000 - (55) 11 – 5542.9000



## THEAFLAVINE

(BLACK TEA EXTRACT)

THEAFLAVINS



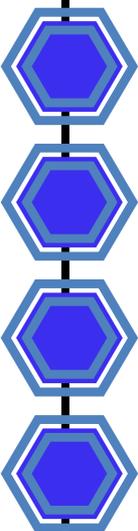
### Dados Científicos:

#### THEAFLAVINE X PROPRIEDADES ANTI-HIPERGLICEMIANTES

Para se investigar os efeitos preventivos do chá na hiperglicemia e resistência à insulina, camundongos machos (C57BL/6J) receberam uma dieta rica em gordura contendo 29% banha e também chá verde ou preto por 14 semanas.

Ambos os chás diminuíram o ganho de peso e deposição de tecido adiposo branco causado pela dieta. Além disso, melhoraram a hiperglicemia e a intolerância à glicose, estimulando a atividade de captação de glicose acompanhada pela translocação de transportadores de glicose (GLUT) 4 para a membrana plasmática no músculo. O consumo a longo prazo de uma dieta rica em gordura, reduz os níveis de insulina receptor  $\beta$ -subunidade reduzida, GLUT4 e AMP- $\alpha$  da proteína quinase ativada no músculo, o chá verde e preto suprimem essas reduções. Os resultados sugerem fortemente que o chá verde e preto diminuem a deposição de gordura e também diminuem a hiperglicemia, retendo o nível de GLUT4 e portanto aumentando o nível de GLUT4 para a membrana plasmática muscular.

(34)





## THEAFLAVINE

(BLACK TEA EXTRACT)

THEAFLAVINS



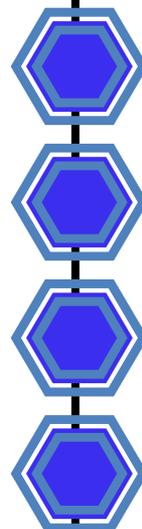
### Dados Científicos:

#### THEAFLAVINE X OBESIDADE

Theaflavinas são os principais polifenóis do chá preto.

Este estudo investigou os efeitos anti-obesidade do extrato de chá preto (BTE), de uma mistura altamente purificada de theaflavinas (TFS, 83,84%) e theaflavina (TF1, 93,25%) em ratos obesos induzidos por dieta rica em gordura. Houve ligeira redução do peso corporal em BTE e TFS ( $p > 0,05$ ), e foi significativamente reduzida pela TF1 ( $p < 0,05$ ) em relação ao grupo controle. Todas as amostras diminuíram consideravelmente a ingestão de alimentos, o índice de adiposidade e os níveis séricos de colesterol total (CT), triglicerídeos (TG) e lipoproteína de baixa densidade (LDL-C) ( $p < 0,05$ ), exceto em BTE e TF1 que apresentou insignificante diminuição da concentração de TC ( $p > 0,05$ ). Além disso, a administração de BTE, TFs e TF1 diminuiu significativamente todos os índices aterogênicos (IA), o reforço da insulina índice sensível (ISI), inibiram a atividade lipase hepática (HL) ( $p < 0,05$ ) e reduziram ligeiramente o nível de leptina no fígado. Houve diminuição do soro alanina transaminase (ALT) e aumento da atividade da superóxido dismutase (SOD) ( $p > 0,05$ ), em comparação ao grupo controle.

Estes resultados indicam que o chá preto e seu componente principal (polifenol theaflavina) pode ser considerado um componente funcional que contribui para o efeito anti-obesidade, podendo também reduzir o risco de diabetes tipo 2 e doença cardiovascular (DCV) em pacientes obesos. (35)





## THEAFLAVINE

(BLACK TEA EXTRACT)

THEAFLAVINS



### DADOS TÉCNICOS ...

**NOME CIENTÍFICO:** *Camellia sinensis*

**PARTE UTILIZADA:** Folhas

**FAMÍLIA:** Theaceae

**RAIO DE EXTRAÇÃO:** 400:1

**CONSTITUINTE PRINCIPAL:** theaflavins

**DOSAGEM USUAL:** 350 mg/ dia.

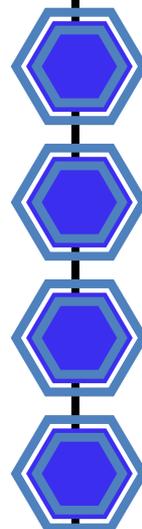


### Sugestão de Fórmula...

THEAFLAVINE 300 mg

Mande aviar 30 cápsulas.

Tomar 1 cápsula ao dia.



PHD COMÉRCIO IMPORTAÇÃO & EXPORTAÇÃO LTDA  
RUA ESTEVÃO BAIÃO, 748 – CAMPO BELO – SÃO PAULO – SP – BRASIL – ZIP CODE 04624-002  
CNPJ. 55.717.565/0001-86 – IE. 111.477.560.111 – MS ANVISA AFE 1.08.597-3  
WWW.PHDIMPORT.COM.BR – TEL. (55) 11 - 5542.4000 - (55) 11 - 5542.9000



## THEAFLAVINE

(BLACK TEA EXTRACT)

THEAFLAVINS

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1, Gardner E J, Ruxton CHS, Leeds A R. Black Tea – helpful or harmful? A review of the evidence. *Eur J Clin Nutr.* 2007; 61:3-18.
2. Nie, S. Xie, M. Fu, Z. Wan, Y. Yan, A. (2008). Study on the purification and chemical compositions of tea glycoprotein. *Carbohydrate Polymers.* 71, 626-623.
3. Weisburger, J. H. (1997). Tea and health: a historical perspective. *Cancer Letters*,114, 315-317.
4. Hamilton-Miller, J. M. T. (1995). Antimicrobial properties of tea (*Camellia sinensis* L.) Minireview. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy.* 39 (11), 2375-2377.
5. Duarte MR, Menarin DO. Morfodiagnose da anatomia foliar e caulinar de *Camellia sinensis* (L.) Kuntze, Theaceae. *Rev Bras Farmacogn.* 2006; 16(4):545-51.
6. Cheng TO. All teas are not created equal: the chinese green tea and cardiovascular health. *Int J Cardiol.* 2006; 108(3):301-8.
7. Novak I, Seruga M, Komorsky-Lovric S. Characterisation of catechins in green and black teas using square-wave voltammetry and RP-HPLC-ECD. *Food Chem.* 2010; 122:1283-9.
8. Mackenzie T, Leary L, Brooks WB. The effect of an extract of green and black tea on glucose control in adults with type 2 diabetes mellitus: double-blind randomized study. *Metabolism.* 2007; 56(10):1340-4.
9. Balentine DA, Wiseman SA, Bouwens LC. The chemistry of tea flavonoids. *Crit Rev Food Sci Nutr.* 1997; 37:693-04.
10. Alonso JR. Tratado de fitomedicina: bases clínicas y farmacológicas. Buenos Aires, Argentina: ISIS Ediciones S. R. L.; 1998. p. 350-4.
11. Simões CMO, Schenkel EP, Gosmann G, Mello JCP, Mentz LA, Petrovick PR. Editor. Farmacognosia: da planta ao medicamento. 5ª ed. revista. Porto Alegre: UFRGS/UFSC, 2003.
12. Henderson L, Gregory J, Swan G. National diet and nutrition survey: adults age 19 a 64 years. London: FSA; 2002.
13. Khan N, Mukhtar H. Tea polyphenols for health promotion, *Life Sci.* 2007; 81: 519-33.
14. Sato T, Miyata G. The nutraceutical benefit. *Green Tea. Nutrition.* 2000; 16:315-7.
15. Polychronopoulos E, Zeimbekis A, Kastorini CM, Papairakleous N, Vlachou I, Bountziouka V, Panagiotakos DB. Effect of black and green tea consumption on blood glucose levels in non-obese elderly men and women from mediterranean islands (medis epidemiological study). *Eur J Nutr.* 2008;47:10-6.
16. Thomas SR, Witting PK, Drummond GR. Redox control of endothelial function and dysfunction: molecular mechanisms and therapeutic opportunities. *Antioxid Redox Signal.* 2008; 10(10):1713-65.
17. Banz WJ, Iqbal MJ, Bollaert M, Chickris N, James B, Higginbotham DA, Peterson R, Murphy L. Ginseng Modifies the diabetic phenotype and genes associated with diabetes in the male zdf rat. *Phytomedicine.* 2007; 14(10):681-9.
18. Gomes A, Vedasiromoni JR, Das M, Sharma R M, Ganguly D K. Anti-hyperglycemic effect of black tea (*Camellia sinensis*) in rats. *J Ethnopharmacol.* 1995; 45:223-6.
19. Manian R, Anusuya N, Siddhuraju P, Manian S. The antioxidant activity and free radical scavenging potential of two different solvent extracts of *Camellia sinensis* (L.) O. Kuntz, *Ficus bengalensis* L. and *Ficus racemosa* L. *Food Chem.* 2007; 107(3): 1000-7.
20. Machado H, Nagem TJ, Peters VM, Fonseca CS, Oliveira TT. Flavonóides e seu potencial terapêutico. *Bol Cent Biol Reprod. UFJF.* 2008; 26:37.

PHD COMÉRCIO IMPORTAÇÃO & EXPORTAÇÃO LTDA

RUA ESTEVÃO BAIÃO, 748 – CAMPO BELO – SÃO PAULO – SP – BRASIL – ZIP CODE 04624-002

CNPJ. 55.717.565/0001-86 – IE. 111.477.560.111 – MS ANVISA AFE 1.08.597-3

WWW.PHDIMPORT.COM.BR – TEL. (55) 11 - 5542.4000 - (55) 11 – 5542.9000



THEAFLAVINE

(BLACK TEA EXTRACT)

THEAFLAVINS

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

21. Khan N, Mukhtar H. Tea polyphenols for health promotion, *Life Sci.* 2007; 81: 519-33.
22. CJ, Farnworth ER. A Review of latest research on the health promotion properties of tea. *J Nutr Biochem.* 2001; 12:404-21.
23. Muthumani T, Senthil RSK. Influence of fermentation time on the development of compounds responsible for quality in black tea. *Food Chem.* 2007; 101:98-02.
24. Clifford MN, Copeland EL, Bloxside JP, Mitchell LA. Hippuric acid as a major product associated with black tea consumption. *Xenobiotica* 2000; 30:317-26.
25. Fujita H, Yamagami T. Antihypercholesterolemic effect of chinese black tea extract in human subjects with borderline hypercholesterolemia. *Nutr Res.* 2008; 28:450-6.
26. Ardalan MR, Tarzamni MK, Shoja MM, Tubbs RS, Rahimi-Ardabili B, Ghabili K, Khosroshahi HT. Black tea improves endothelial function in renal transplant recipients. *Transplant Proc.* 2007;39:1139-42.
27. Higdon JV, Frei B. Tea catechins and polyphenols: health effects, metabolism, and antioxidant functions. *Crit Rev Food Sci Nutr.* 2003; 43(1):89-143.
28. Sharma K, Bari SS, Singh HP. Biotransformation of tea catechins into theaflavins with immobilized polyphenol oxidase. *J Mol Catal B: Enz.* 2009; 56(4):253-8.
29. Wiseman S, Mulder T, Rietveld A. Tea flavonoids: bioavailability in vivo and effects on cell signaling pathways in vitro. *Antioxid Redox Signal.* 2001; 3(6):1009-21.
30. Sawynok JE, Yaksh TL. Caffeine as an analgesic adjuvant: a review of pharmacology and mechanisms of action. *Pharmacol Rev.* 1993; 45(1):43-51.
31. Átila Varela Velho; Antonio Atalábio Hartmann; Cleber Dario Pinto Krueel ; Effect of black tea in diethylnitrosamine-induced esophageal carcinogenesis in mice; *Acta Cir. Bras.* vol.23 no.4 São Paulo July/Aug. 2008.
32. Lee, Hung-Hsiao; Ho, Chi-Tang; Lin, Jen-Kun ;Theaflavin-3,3'-digallate and penta-O-galloyl-β-D-glucose inhibit rat liver microsomal 5α-reductase activity and the expression of androgen receptor in LNCaP prostate cancer cells; *Carcinogenesis*, Volume 25, issue 7 (July 2004), p. 1109-1118; Oxford University.
33. Stephen J. Duffy, MB, BS, PhD; John F. Keane, Jr, MD; Monika Holbrook, MA; Noyan Gokce, MD; Peter L. Swerdlow, BA; Balz Frei, PhD; Joseph A. Vita, MD; Short- and Long-Term Black Tea Consumption Reverses Endothelial Dysfunction in Patients With Coronary Artery Disease; Evans Department of Medicine and Whitaker Cardiovascular Institute, Boston University School of Medicine, Boston, MA, USA.
34. Nishiumi S, Bessyo H, Kubo M, Aoki Y, Tanaka A, Yoshida K, Ashida H; Green and black tea suppress hyperglycemia and insulin resistance by retaining the expression of glucose transporter 4 in muscle of high-fat diet-fed C57BL/6J mice; *J Agric Food Chem.* 2010 Dec 22;58(24):12916-23
35. Duiyan Jin, Yi Xu Xin Mei, Qing Meng, Ying Gao, Bo Li, Youying Tu; Antiobesity and lipid lowering effects of theaflavins on high-fat diet induced obese rats; *Journal of Functional Foods*; Volume 5, Issue 3, July 2013, Pages 1142-1150.

PHD COMÉRCIO IMPORTAÇÃO & EXPORTAÇÃO LTDA  
RUA ESTEVÃO BAIÃO, 748 – CAMPO BELO – SÃO PAULO – SP – BRASIL – ZIP CODE 04624-002  
CNPJ. 55.717.565/0001-86 – IE. 111.477.560.111 – MS ANVISA AFE 1.08.597-3  
WWW.PHDIMPORT.COM.BR – TEL. (55) 11 - 5542.4000 - (55) 11 - 5542.9000