

**EFEITOS DA SUPLEMENTAÇÃO DE CHÁ VERDE EM INDIVÍDUOS
PRATICANTES DE ATIVIDADE FÍSICA**

Ana Ligia Ommati Kassim^{1,2},
Camila Fernandes^{1,3},
Karina Rodrigues^{1,4},

RESUMO

Vários estudos têm demonstrado que o chá verde tem uma alta quantidade de flavonóides conhecidos como catequinas, capazes de promover a diminuição de peso corporal, gordura corporal e auxiliar na prevenção e tratamento da obesidade e de doenças associadas como diabetes, cardiovasculares e dislipidemias. O objetivo desse estudo é demonstrar a relação dos efeitos da suplementação de chá verde na prática de atividade física, através de estudo bibliográfico. Após a análise dos artigos estudados, conclui-se que o chá verde quando usado regularmente auxilia na recuperação de doenças auto-imune, inibe o crescimento de alguns tipo de câncer e ainda perda significativa de peso, quando associado a atividade física e dieta equilibrada

Palavras-chave: Chá verde, Suplementação, Emagrecimento, Atividade Física.

1 – Programa de Pós Graduação Lato Sensu da Universidade Gama Filho em Bases Nutricionais da Atividade Física -Nutrição Esportiva.

2 – Graduado em Nutrição pela Faculdade Evangélica do Paraná.

3 – Graduado em Nutrição pela Universidade Campos de Andrade - UniAndrade.

4- Graduado em Nutrição pela Universidade Estadual de Centro – Oeste - UNOESTE.

ABSTRACT

Effect of the supplementation of green tea in practicing individuals of physical activity

Various studies have shown that green tea has a high number of flavonoids known as catechins, which help in lowering body weight and body fat, and in the prevention and treatment of obesity and related illnesses such as diabetes, cardiovascular, and dyslipidemia. The objective of this study is to present bibliographic data that support the benefits of supplementing physical exercise with green tea. After studying several articles, one can conclude that regular use of green tea helps in recovering from auto-immune diseases, inhibits the development of certain types of cancer, and brings about significant weight reduction when taken in combination with physical exercise and a balanced diet.

Key Words: Green Tea, Supplementation, Weight reduction, Physical activity.

Endereço para correspondência:
anakassim@gmail.com

INTRODUÇÃO

Vários estudos têm demonstrado que o chá verde, obtido através das folhas frescas da erva *Camellia sinensis*, tem uma alta quantidade de flavonóides conhecidos como catequinas, capazes de promover a diminuição de peso corporal, gordura corporal e auxiliar na prevenção e tratamento da obesidade e de doenças associadas como diabetes, cardiovasculares e dislipidemias (Freitas e Navarro, 2007). Devido, o número de pessoas com excesso de peso terem aumentado rapidamente, a procura por uma alimentação mais saudável e balanceada, assim como produtos e suplementos os quais auxiliem na redução de peso têm aumentado significativamente (Duarte e Menarim, 2006).

O desenvolvimento crescente da indústria da suplementação mostra que o número de pessoas que vêm utilizando suplementos aumentou de maneira significativa (Silva, 2006). O mundo do esporte está cheio de produtos que prometem prolongar a resistência, melhorar a recuperação, reduzir a gordura corporal, aumentar a massa muscular, minimizar o risco de doenças ou promover alguma outra característica que melhore o desempenho esportivo (Burke, 2004). Avaliações da literatura publicada sugerem que seu consumo é mais comum entre os atletas (cerca de 50%) do que entre a população em geral (35 a 40%), praticantes de atividade física ou não.

A prática regular de atividade física em níveis adequados assegura diversos benefícios para o indivíduo a curto, médio e longo prazo, o que determina sua importância na promoção de saúde (Martins, 2007). A falta de atividade física regular constitui-se em um dos quatro maiores fatores de risco para doenças cardíacas coronarianas, doenças estas amplamente preveníveis (Sguizzatto, 2006). A participação regular em atividade física ajuda a prevenir e reduzir os riscos associados a doenças isquêmicas, além de produzir efeitos benéficos em outras condições de saúde como a osteoporose, diabetes, hipertensão e depressão (Oliveira e Rolim, 2003).

O enfoque da alimentação no decorrer da vida é fundamental para compreender como intervenções nutricionais podem colaborar para prevenção de certas doenças. Nesse sentido, é cada vez maior a importância

de trabalhos que se dediquem à relação alimentação, suplementação e saúde.

Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi demonstrar, através de uma pesquisa bibliográfica, a relação dos efeitos da suplementação de chá verde na prática de atividade física.

MATERIAIS E MÉTODOS

Nesta pesquisa foi realizada uma revisão bibliográfica com base em estudos a partir de 1999 que abordam o chá verde e atividade física. A pesquisa foi feita em base de dados, revistas e livros, utilizando termos como chá verde, suplemento alimentar, atividade física, fisiologia do exercício.

Foi realizada uma revisão de artigos nacionais (10) e internacionais (28) dos últimos dez anos. Os termos usados para a busca foram: suplementos, emagrecimento, cafeína, exercício físico, obesidade, (em inglês) *supplements, weight loss, caffeine, exercise, obesity*.

Nas bases de dados: *American Heart Association* (www.ahajournals.org), *PubMed* (www.pubmed.gov), *Scielo* (www.scielo.gov), *Bireme* (www.bireme.com), *Universidade de Stanford* (<http://highwire.stanford.edu/>) e *SAGE Journals Online* (<http://online.sagepub.com/cgi/myjs>).

HISTÓRIA DO CHÁ VERDE

Desde a pré-história, as plantas têm sido utilizadas como produtos terapêuticos. Em todo mundo milhares de produtos de origem vegetal são utilizados nas mais variadas formas: cataplasmas, infusão, macerado filtrado, tinturas, unguentos, pomadas, xarope, cápsulas e na sua forma *in natura*. O chá é utilizado por infusão que é a forma mais popular dos diferentes produtos de origem vegetais (Trevisanato e Kim, 2000).

O chá surgiu na China em 2.375 a.C., durante o império de Sheng Nung. Diz a lenda que deitado à sombra de um arbusto, o imperador acabou adormecendo antes de beber uma taça de água fervida (o imperador mandava ferver toda a água que bebia com medo dos "micróbios"). Uma brisa fez algumas folhas caírem na taça, com a água ainda quente, resultando em chá (Schmitz e colaboradores, 2005). Juntamente com a água, o chá é a bebida mais consumida no

mundo, e sua ingestão em doses razoáveis é considerada segura (Sartippour e colaboradores, 2006).

O chá verde consiste em uma bebida de sabor agradável, preparada por infusão de folhas de *Camellia sinensis* que é o mais popular dos diferentes produtos de origem vegetais (Balentine, 1992). O chá tornou-se uma das bebidas mais populares no mundo devido não só ao seu sabor e aroma agradável, mas também aos efeitos benéficos para a saúde (Schmitz e colaboradores, 2005).

A diferença entre o chá verde e o preto está no método de tratamento das folhas, uma vez que ambos são obtidos da mesma planta (Schmitz e colaboradores, 2005). É chamado de verde porque as folhas da erva sofrem pouca oxidação durante o processamento, o que não acontece com as folhas do chá preto (Trevisanato e Kim, 2000). O processo de manufatura do chá verde é a fim de promover propriedades medicinais importantes como: ação antioxidante, antiinflamatória, antialérgica, anticarcinogênica e capacidade de se complexar com macromoléculas (proteínas e polissacarídeos) (Manach e colaboradores, 2004).

COMPOSIÇÃO DO CHÁ VERDE

Os chás são ricos em compostos biologicamente ativos (flavonóides, catequinas, polifenóis, alcalóides, vitaminas, sais minerais) que contribuem para a prevenção e o tratamento de várias doenças, assim como auxiliador de perda de peso (Trevisanato e Kim, 2000).

Flavonóides

Os flavonóides e as catequinas são os principais componentes químicos terapêuticos da planta *Camellia sinensis*, sendo potentes antioxidantes, *scavengers* de radicais livres, quelantes de metais e inibidores da lipoperoxidação (Cook e Samman, 1996; Anghileri e Thouvenot, 2000). Os flavonóides constituem a classe de compostos polifenólicos mais abundante na dieta humana, sendo encontrados em uma grande variedade de frutas, hortaliças e bebidas, como no vinho e nos chás verde e preto (Balentine, 1992; Manach e colaboradores, 2004).

Vários estudos têm demonstrado que o chá verde tem uma alta quantidade de

flavonóides conhecidos como catequinas, capazes de promover a diminuição do peso corporal, gordura corporal e auxiliar na prevenção e tratamento de obesidade e de doenças associadas como diabetes, cardiovasculares e dislipidemias (Freitas e Navarro, 2007).

Um grupo de flavonóides encontrado no chá verde, chamado polifenóis, que inclui as epigalactocatequinas, estimula a desintoxicação do fígado e reduz o colesterol, a inflamação e o estresse oxidativo, podendo contribuir também para a prevenção de câncer e das doenças cardíacas. Além disso, o chá verde é termogênico e pode ajudar a acelerar o metabolismo e promover o emagrecimento (Schmitz e colaboradores, 2005).

Estudos sugerem que além do chá, o consumo de uma dieta rica em polifenóis está associado à redução no risco do desenvolvimento de certas patologias, tais como o câncer e as doenças cardiovasculares (Hertog, e colaboradores, 1993; McKay e colaboradores, 2002).

Cafeína

A cafeína é uma substância que não apresenta valor nutricional, sendo classificada como um alcalóide farmacologicamente ativo, atuando em alguma porção do sistema nervoso central (Doherty e Smith, 2005) e como um ergogênico natural por estar presente em vários produtos alimentícios comercializados e consumidos diariamente (Spriet, 1995). 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 (Sawynok e Yaksh, 1993).

A cafeína afeta quase todos os sistemas do organismo, sendo que seus efeitos mais óbvios ocorrem no sistema nervoso central (SNC). Quando consumida em baixas dosagens (2mg/kg), a cafeína provoca aumento do estado de vigília, diminuição da sonolência, alívio da fadiga, aumento da respiração, aumento na liberação de catecolaminas, aumento da frequência cardíaca, aumento no metabolismo e diurese. Em altas dosagens (15mg/kg) causa nervosismo, insônia, tremores e desidratação (Conlee, 1991).

CHÁ VERDE *versus* DOENÇAS

Doenças auto-imunes, caracterizadas por inflamação e apoptose de células-alvo levando à destruição de tecido, são mediadas em parte por anticorpos contra componentes celulares normais. Recentemente, estudos em animais demonstraram que o consumo de chá verde pode reduzir a gravidade de algumas doenças auto-imunes, mas o mecanismo não é claro. Sugerem que os polifenóis do chá verde poderiam servir como um elemento importante para novas abordagens para combater doenças auto-imunes em seres humanos (Hsu e colaboradores, 2005).

Levites e colaboradores (2002), realizaram estudos que demonstraram que os polifenóis do chá verde exercem potente ação neuroprotetora para a doença de Parkinson. Concluíram que a epigallocatequina galato possui um mecanismo neuroprotetor sobre a morte celular causado por estresse oxidativo, inclusive pela oxidação de PCK e modulação de células sobreviventes do ciclo genético.

A demência é um problema de saúde pública crescente, como resultado do envelhecimento da população. Nos países desenvolvidos, a demência tem uma prevalência relatada de 1,5% na idade de 65 anos, dobrando a cada 4 anos para atingir 30% na idade de 80 anos. Fatores ambientais associados com o risco da doença de Alzheimer, uma causa comum de demência, permanecem largamente indefinidos, embora vários fatores de risco para a demência vascular foram identificados. O estudo mostrou a relação inversa entre o consumo de chá verde e da prevalência de disfunção cognitiva. Em contrapartida, uma relação fraca ou nula entre o consumo de chá preto ou café e disfunção cognitiva foi observada. Este foi o primeiro estudo a examinar a associação entre o consumo de chá verde e função cognitiva em seres humanos. Polifenóis do chá verde, principalmente epigallocatequina galato, poderia explicar a associação observada com a função cognitiva melhorada. O chá verde é muito mais rico em catequinas que outras bebidas (Kuryiama, 2005).

Os benefícios à saúde proporcionados pelo consumo de alimentos ricos em compostos fenólicos têm sido atribuídos, principalmente, às suas notáveis propriedades antioxidantes (Hertog e colaboradores, 1993;

Huang e Ferraro, 1994; McKay e colaboradores, 2002).

As propriedades antioxidantes do chá verde têm sido apontadas como o principal fator contribuinte na prevenção e/ou no tratamento de diversas doenças crônico-degenerativas, doenças cardiovasculares, diabetes e outras (Miura e colaboradores, 2001; Hong e colaboradores, 2001; Song e colaboradores, 2002).

Em 2009, Liang e colaboradores realizaram um estudo que teve o propósito de verificar a relação entre o chá verde e o risco de ataque isquêmico. Foi observado um decréscimo importante no risco de ataque isquêmico em indivíduos que tomaram 1 copo de chá verde semanal quando comparados com aqueles que não ingeriam ou ingeriam sem frequência, o risco diminuiu mais ainda naqueles que ingeriram 2 copos de chá verde por dia. O uso frequente de chá verde reduziu o risco de ataque isquêmico.

Um estudo foi realizado para investigar os efeitos antidiabéticos da principal e mais abundante catequinas do chá verde, a epigallocatequina galato (EGCG). Este estudo mostrou vantagens da epigallocatequina galato, modificando o metabolismo da glicose e lipídios em células H4IIE e elevando a tolerância à glicose em roedores. A suplementação dietética com epigallocatequina galato pode contribuir potencialmente em estratégias nutricionais para a prevenção e tratamento de diabetes mellitus tipo 1 (Wolfram e colaboradores, 2006).

O alto teor de gordura no corpo aumenta o risco de diabetes, hiperlipidemias e hipertensão, o que leva a doença aterosclerótica. Existe um risco aumentado de morte associado a essas doenças, bem como com aumento da gordura corporal. Portanto, recomendações de mudanças de estilo de vida e de mudanças na composição da dieta em particular, muitas vezes são feitas para a prevenção primária e melhoria dessas doenças (Nagao e colaboradores, 2005).

CHÁ VERDE *versus* CÂNCER

O consumo frequente de chá verde ajuda a prolongar a vida evitando uma morte prematura, particularmente causada por câncer.

Na última década, vários investigadores têm concentrado sua atenção

sobre o potencial dos polifenóis do chá verde como anti-cancerígenos. Verificou-se que um componente polifenólicos, a -epigallocatequina-3-galato (EGCG), é o maior e mais eficaz agente anti-cancerígeno no chá verde (Katiyar e colaboradores, 2001; Nakasato e colaboradores, 2005).

O papel do chá verde na prevenção de neoplasias malignas foi baseado em estudos epidemiológicos. Nakachi e Eguchi (2003), realizaram um estudo de corte durante 13 anos, em uma população com idade inferior a 79 anos, nos quais observaram, em pacientes que consumiam quantidades elevadas de chá verde, com resultado na diminuição do número de mortes por câncer e doenças relacionadas com o envelhecimento.

O câncer de próstata (CAP) é um importante problema de saúde pública. Na falta de opções de tratamento satisfatório para o câncer de próstata, a quimioprevenção poderia ser uma estratégia eficaz para reduzir a incidência da doença. Por uma série de razões, há maior ênfase na identificação de substâncias naturalmente presentes na dieta como agentes quimiopreventivos. Os efeitos do chá verde contra o crescimento do tumor são atribuídos à bioquímica e atividades farmacológicas dos seus constituintes polifenólicos. Estudos epidemiológicos, embora inconclusivos, sugerem um efeito protetor do consumo de chá em alguns tipos de câncer em humanos. Indicam que pessoas que consomem chá regularmente podem ter um menor risco de câncer de próstata. Além disso, as populações de japoneses e chineses que consomem regularmente chá, chá verde especialmente, têm uma das menores incidências do câncer de próstata em todo o mundo. Além disso, a incidência de câncer de próstata é também baixa de outros homens asiáticos, que consomem uma dieta tradicional de baixa gordura e chá (Gupta e colaboradores, 2001).

Estudos realizados no Japão, em 2001, sugerem que o consumo de chá verde pode fornecer proteção contra câncer gástrico. Após ajustar os dados para gênero, idade, presença ou ausência de história de úlcera péptica, fumante ou não, consumo de álcool, outros elementos da dieta e padrão de vida, os relativos riscos associados ao consumo de chá verde não influenciaram na incidência da doença (Tsubono e colaboradores, 2001).

Estratégias para prevenir o desenvolvimento de câncer de pulmão em indivíduos de risco são um componente fundamental na gestão da doença. Em estudo, Anderson e colaboradores (2008), descreveram o uso do extrato de chá verde descafeinado Polifenol E (1% na dieta) e difluorometilornitina aerosol (20 mg / kg / dia, 5 dias / semana). A análise do tumor revelou uma inibição específica de carcinomas, com uma diminuição significativa nos animes tratados com Polifenol E. A difluorometilornitina aerosol não teve um efeito significativo na progressão do tumor de pulmão. A ressonância magnética confirmou a presença de um subconjunto de grande porte, de rápido crescimento de tumores em ratos não tratados. Os resultados sugerem um papel potencial de extratos do chá verde na prevenção da progressão de grandes adenocarcinomas de pulmão. A dose varia de 240 a 320mg dos fenóis ao dia contendo extrato de chá verde processado com 80% de polifenóis totais e 55% de EGCC (Hyman, 2005).

No estudo de Vayalil e colaboradores (2003), demonstraram que o uso de suplementos botânicos tem recebido um interesse imenso nos últimos anos para proteger a pele humana de efeitos biológicos adversos da radiação solar ultravioleta (UV) e os polifenóis do chá verde é um deles.

Há relatos ligando o consumo de chá verde com um melhor prognóstico em câncer de mama. EGCG (epigallocatequina-3-galato), o principal componente de chá verde, foi utilizado para suprimir o crescimento do carcinoma de mama (Sartippour e colaboradores, 2006).

Apesar de vários avanços no tratamento do câncer de mama, a mortalidade permanece alta. Como não há cura definitiva para o câncer de mama avançado, as estratégias de prevenção podem potencialmente salvar muitas vidas. Uma estratégia efetiva para a prevenção do câncer de mama de alto risco e que auxilia na terapia é um receptor de estrogênio-ER. Alguns desses processos incluem o uso de tamoxifeno. No entanto, em um período de 5 anos houveram sérios efeitos colaterais. Assim, a alternativa de intervenções, com substâncias provenientes de fontes naturais de ervas são necessárias para substituir ou

complementar os regimes atuais (Sartippour e colaboradores, 2006).

Estudos realizados apresentaram prova de que o extrato de chá verde inibe o crescimento do câncer de mama agindo diretamente sobre as células tumorais, bem como por quaisquer efeitos supressivos sobre tumores associados nas células endoteliais. Os resultados sugerem que o chá verde pode ter um papel complementar, com ou sem o tamoxifeno, na prevenção e tratamento de câncer (Sartippour e colaboradores, 2006).

CHÁ VERDE E EMAGRECIMENTO

O chá é uma bebida milenar que atrai cada vez mais consumidores por suas propriedades, aroma e sabor. Dentre seus vários benefícios para a saúde, as propriedades do chá verde também estão ligadas ao emagrecimento. Segundo estudo, o extrato do chá verde aumenta o gasto energético, a oxidação de gordura e é desintoxicante, por possuir efeitos diuréticos.

Alguns estudos *in vitro* e em humanos têm demonstrado que uma mistura de componentes do chá verde e cafeína aumentam a termogênese e a oxidação lipídica, promovendo gasto energético (Westertep-Plantenga, Lejeune e Kovac, 2005).

A obesidade vem aumentando de maneira exponencial. Estima-se que, no ano 2015, 700 milhões de pessoas serão obesas no mundo. Esta patologia aparece como uma das causas principais de doenças crônicas não transmissíveis, favorecendo o aparecimento de algumas potencialmente letais como dislipidemias, doenças cardiovasculares e diabetes (Freitas e Navarro, 2007).

Wu e colaboradores (2003) avaliaram a relação entre o consumo habitual de chá verde, o percentual e a distribuição de gordura corporal em 1103 indivíduos. 43% destes eram consumidores habituais de chá e apresentaram um percentual de gordura corporal e uma menor relação cintura-quadril do que os indivíduos que não consumiam habitualmente o chá. Essa relação mostrou-se maior entre os indivíduos que consumiam habitualmente o chá por mais de 10 anos.

Dulloo e colaboradores, (1999), demonstrou que o extrato de chá verde aumenta o consumo de energia em 4% e

promove a oxidação de gordura em humanos, para além do que pode ser explicado pelo conteúdo em cafeína. Concluiu que a administração oral de extrato de chá verde tem um efeito potencial na influência do peso e composição corporais (Dulloo e colaboradores 1999, Zheng 2004, St-Onge 2005).

Nas mulheres a transição para a obesidade é mais acentuada após a menopausa, particularmente o acúmulo de adiposidade abdominal, trazendo um risco aumentado de desenvolver síndromes metabólicas e doenças cardiovasculares. Mudanças no estilo de vida, como aumento da atividade física e dietas de restrição calórica são recomendados primariamente para reduzir a gordura corporal em excesso e impedir o desenvolvimento de anormalidades metabólicas. No entanto, o aumento do consumo de determinados nutrientes bioativos podem também reduzir a gordura corporal através de uma variedade de mecanismos, por exemplo, pelo aumento do fluxo sanguíneo (Hill e colaboradores, 2007).

Já em estudo realizado para investigar a perda de peso, com mulheres chinesas com síndrome do ovário policístico, o uso do chá verde não foi significativo na perda de peso corpóreo, nem alterou o metabolismo de lipídeos e da glicose (Chan e colaboradores, 2006).

Belza, Toubro e Astrup (2007), concluiu através de pesquisa com indivíduos saudáveis que mais estudos são necessários para avaliar o efeito do chá verde. Já que a cafeína induziu um aumento de 6% na termogênese sobre o valor basal comparado com o placebo. A termogênese não foi alterada pelo uso do extrato de chá verde e tirosina, comparada ao placebo. A tirosina aumentou em 1% o quociente respiratório comparada ao placebo. Não houve mudanças hemodinâmicas. Somente com a suplementação de cafeína que houve aumento na termogênese.

CHÁ VERDE ASSOCIADO AO EXERCÍCIO FÍSICO

Nas últimas décadas tem havido rápido e crescente aumento no número de pessoas obesas, o que tornou a obesidade um problema de saúde pública. Essa doença tem sido classificada como uma desordem primariamente de alta ingestão energética. No

entanto, evidências sugerem que grande parte da obesidade é mais devida ao baixo gasto energético que ao alto consumo de comida, enquanto a inatividade física da vida moderna parece ser o maior fator etiológico do crescimento dessa doença nas sociedades industrializadas.

Para o tratamento da obesidade é necessário que o gasto energético seja maior que o consumo energético diário, o que nos faz pensar que uma simples redução na quantidade de comida através de dieta alimentar seja suficiente. No entanto, isso não é tão simples; tem sido demonstrado que mudança no estilo de vida, através de aumento na quantidade de atividade física praticada e reeducação alimentar é o melhor tratamento.

Uma típica infusão de chá verde preparada com 1g de folhas da erva *Camellia sinensis* em 100 ml de água quente, proporciona aproximadamente 250-350 mg de material sólido, constituído por 35-45% de catequinas e 6% de cafeína (Vanenzuela, 2004).

Em 2005, Shimotoyodome e colaboradores realizou um estudo para explorar os efeitos da suplementação dietética com extratos de chá verde (ECV) e exercícios regulares sobre o desenvolvimento da obesidade em ratos. A suplementação com extratos de chá verde aumentou a oxidação de gorduras hepáticas tanto no grupo exercitado quanto no grupo não exercitado. Quando combinada a utilização de chá verde e exercícios físicos, ocorreu grande oxidação lipídica no músculo esquelético.

Estudos demonstraram que o chá verde tem propriedades termogênicas e promove oxidação de gordura. O extrato de chá verde pode desempenhar um papel no controle da composição corporal através da ativação simpática da termogênese e oxidação de gordura (Abdul e colaboradores, 1999).

Já um estudo realizado por Arciero e colaboradores (2002), demonstrou que a utilização de cafeína pode favorecer um aumento na termogênese, se consumida em doses moderadas. Os extratos de chá verde (extrato de chá verde) e a E (efedrina) não resultaram num aumento da termogênese.

Um estudo realizado com o intuito de analisar a capacidade do extrato de chá verde em melhorar a capacidade de resistência e aumento da oxidação lipídica muscular

demonstrou que os animais que ingeriram extrato de chá verde, melhoraram a capacidade de resistência na natação e, de acordo com o gasto de oxigênio, houve catabolismo lipídico. O extrato de chá verde estimulou a oxidação lipídica e aumentou a capacidade oxidativa muscular (Murase e colaboradores, 2004).

Foram avaliados os efeitos do extrato de chá verde na corrida e metabolismo energético durante exercícios em ratos. Não houve mudanças significativas no peso, nem nos componentes sanguíneos logo após o exercício, a quantidade de glicogênio muscular foi significativamente pequena no grupo controle exercitado do que no grupo controle não exercitado. Aumentou a atividade oxidativa no grupo exercitado, principalmente nos que ingeriram extratos de chá verde, sugerindo uma regulação no Malonil-Coa no músculo esquelético. No grupo suplementado com extratos de chá verde houve aumento na utilização de lipídios durante a corrida. Os resultados sugerem que a suplementação de extratos de chá verde aumentou a capacidade metabólica e utilização de gordura como fonte energética durante o exercício no músculo esquelético (Murase e colaboradores, 2006).

Um estudo foi realizado para investigar os efeitos da ingestão de chá verde na tolerância à glicose e oxidação de gorduras durante exercícios de intensidade moderada em humanos. Concluiu-se que a ingestão de chá verde pode aumentar a oxidação lipídica durante exercícios de intensidade moderada e pode melhorar a sensibilidade à insulina e tolerância à glicose em homens jovens (Venables e colaboradores, 2008).

Nos últimos anos a cafeína tem sido alvo de inúmeros estudos envolvendo exercícios físicos com características aeróbias (moderados de média e longa duração), sendo que os achados até o presente momento têm demonstrado que esta substância é um eficiente agente ergogênico em exercícios físicos aeróbios (Braga e Alves, 2000; Altimari e colaboradores, 2001; Graham, 2001b; Juhn, 2002; Spriet e Gibala, 2004).

A prática regular de atividade física tem sido recomendada para a prevenção e reabilitação de doenças cardiovasculares e outras doenças crônicas por diferentes associações de saúde no mundo.

A distrofia muscular de Duchenne caracteriza-se pela distrofia de células

musculares. Células musculares distróficas são suscetíveis ao estresse oxidativo. Call e colaboradores (2008), testaram a hipótese de iniciar exercícios de resistência durante 3 semanas em ratos machos de 21 dias de vida, no estresse oxidativo e na melhora na função de células do músculo esquelético distrofiadas, e se esses efeitos são realçados pela suplementação com chá verde. Os resultados sugerem que a combinação exercício físico e suplementação com extrato de chá verde pode ser benéfica em estratégias terapêuticas e melhora a função muscular em ratos.

Panza e colaboradores (2007), concluíram através de estudos que a diminuição de produção de radicais livres através do uso de quantidades excessivas de antioxidantes pode inibir a sinalização induzida por reativa espécie, necessário para as adaptações específicas para o exercício celular. Embora não haja consenso sobre a necessidade de suplementação antioxidante para os atletas que têm uma dieta equilibrada, o treinamento físico associado a uma baixa ingestão de nutrientes antioxidantes pode representar um período de maior vulnerabilidade ao estresse oxidativo. Assim, uma dieta rica em antioxidantes ainda é a recomendação mais prudente para minimizar as ações deletérias dos radicais livres resultantes do exercício. Corroborando essa idéia, muitas investigações recentes se concentram sobre os efeitos de fitoquímicos dietéticos específicos induzidos pelo exercício no estresse oxidativo. Estudos têm relatado que a ingestão de bebidas e alimentos ricos em polifenóis diminui o estresse oxidativo. Entre as bebidas ricas em compostos fenólicos, o chá verde (*Camellia sinensis*) é uma das bebidas mais populares.

Panza e colaboradores (2008), investigaram os efeitos do consumo de chá verde nos bio marcadores de estresse oxidativo durante a prática exercícios de resistência. A investigação do consumo alimentar revela que os participantes ingeriam uma dieta balanceada, particularmente em relação à vitamina E e carotenóides. Concluiu-se que o consumo de chá verde pode ofertar proteção contra danos oxidativos causados pelo exercício, e um guia alimentar para praticantes de esportes deveria ter mais ênfase.

Murase e colaboradores, em 2008, examinaram os efeitos das catequinas do chá

verde e exercícios regulares associados ao declínio no desempenho físico no envelhecimento em ratos em processo de envelhecimento e em ratos da mesma idade, resistentes a aceleração do envelhecimento. No grupo que recebeu catequinas e praticou atividade física, o consumo de oxigênio foi significativamente aumentado, houve também um aumento na oxidação de gorduras no músculo esquelético, neste mesmo grupo no RNAm das mitocôndrias, o peroxisoma proliferador-ativado receptor-coativador-1, citocromo C oxidase-II, III e IV no músculo esquelético, foram aumentados. Os resultados sugerem que a ingestão durante longo tempo de catequinas associadas a exercícios físicos habituais, pode suprimir o declínio do desempenho físico e no metabolismo energético no envelhecimento, em partes, porque melhora a função mitocondrial no músculo esquelético.

Pesquisas de campo envolvendo uso do chá verde e atividade física

Dos 38 estudos utilizados no presente trabalho, 8 foram levantamento bibliográfico (Altimari e colaboradores, 2001; Altimari e colaboradores, 2006; Braga e Alves, 2000; Ciolac e Guimarães, 2004; Freitas e Navarro, 2007; Ribeiro, Martins e Carvalho, 2007; Schmitz e colaboradores, 2005), dos 30 estudos restantes, 9 foram investigações em ratos (Anderson e colaboradores, 2008; Call e colaboradores, 2008; Gupta e colaboradores, 2001; Murase e colaboradores, 2004; Murase e colaboradores, 2006; Murase e colaboradores, 2008; Shimotoyodome e colaboradores, 2005; Vayalil, 2003; Wolfram e colaboradores, 2006), 2 com mulheres entre 25 e 45 anos (Chan e colaboradores, 2006; Hill e colaboradores, 2007), 9 com homens de 20 a 56 anos de idade (Altimari e colaboradores, 2008; Belza, Toubro e Astrup 2007; Duloo e colaboradores, 1999; Katiyar e colaboradores, 2001; Nagao e colaboradores, 2004; Panza e colaboradores, 2008; Panza e colaboradores, 2007; Venables e colaboradores, 2008), 2 mistos entre homens e mulheres (Arciero e colaboradores, 2002; Westerterp-Plantanga e colaboradores, 2005), 3 questionários com indivíduos japoneses de ambos os gêneros e idade de 40 anos ou mais (Kuriyama e colaboradores, 2005; Liang e colaboradores, 2009; Tsubono e colaboradores, 2001), 1 relacionado à

caracterização estrutural de folha e caule (Duarte e Menarin, 2006) e 4 com cultura de células in vitro (Hsu e colaboradores, 2005; Levites e colaboradores, 2002; Nakazato e colaboradores, 2005; Sartippour e colaboradores, 2006).

O tempo de estudo predominante é de 6 a 8 semanas, sendo o menor tempo de 24 horas (Venables e colaboradores, 2008) e o maior tempo 15 semanas (Shimotoyodome e colaboradores, 2005).

Dos instrumentos de coleta de dados, os questionários aplicados, investigaram a frequência, quantidade, a duração do consumo e o tipo de chá consumido, juntamente com a dieta habitual e o estilo de vida (Kuriyama e colaboradores, 2005; Liang e colaboradores, 2009; Tsubono e colaboradores, 2001). Foi realizada antropometria em 5 estudos (Chan e colaboradores, 2006; Hill e colaboradores, 2007; Nagao e colaboradores, 2004; Panza e colaboradores, 2007; Westerterp-Plantanga e colaboradores, 2005). Das investigações em ratos, em 4 observou-se o peso corporal e ingestão alimentar; músculo, fígado e gordura corporal (Murase e colaboradores, 2004; Murase e colaboradores, 2006; Murase e colaboradores, 2008; Shimotoyodome e colaboradores, 2005).

Foram realizadas investigações com culturas de queratinócitos da epiderme e glândula salivar com 100µM de epigallocatequina galato de células cancerígenas in vitro (Hsu e colaboradores, 2005; Nakazato, 2005; Sartippour e colaboradores, 2006).

Foram encontrados 2 estudos que realizaram imunohistoquímica (Gupta e colaboradores, 2001; Katiyar e colaboradores, 2001).

Foram encontradas 11 pesquisas que realizaram análises bioquímicas (Anderson e colaboradores, 2008; Chan e colaboradores, 2006; Gupta e colaboradores, 2001; Hill e colaboradores, 2007; Hsu e colaboradores, 2005; Murase e colaboradores, 2006; Murase e colaboradores, 2008; Westerterp-Plantanga e colaboradores, 2005; Panza e colaboradores, 2007; Panza e colaboradores, 2008; Venables e colaboradores, 2008; Wolfram e colaboradores, 2006).

Foram encontrados 6 estudos que realizaram o perfil hormonal (Chan e colaboradores, 2006; Gupta e colaboradores, 2001; Katiyar e colaboradores, 2001; Murase e

colaboradores, 2004; Nagao e colaboradores, 2004; Panza e colaboradores, 2007).

Um trabalho tratou da caracterização estrutural de folha e caule, de modo a contribuir na morfodiagnose para o controle de qualidade (Duarte e Menarin, 2006).

Os estudos de levantamento bibliográficos relacionados à cafeína, concluíram que alguns estudos têm indicado aumento da força muscular acompanhado de maior resistência à instalação do processo de fadiga muscular após a ingestão de cafeína (Altimari e colaboradores, 2008). Quanto aos exercícios máximos e supramáximos de curta duração, os resultados têm-se demonstrado controversos. Embora a maioria dos estudos dessa natureza demonstre que a ingestão de cafeína melhora significativamente a performance em exercícios máximos de curta duração (<5 minutos), o mesmo não se pode dizer com relação a tais exercícios quando precedidos por exercícios submáximos prolongados. Nesses casos, a performance atlética parece não sofrer qualquer alteração (Altimari e colaboradores, 2006). Sendo utilizada dentro dos limites de 3 a 6 mg de cafeína por quilograma de peso corporal, a cafeína parece ser uma substância efetiva para a melhoria do desempenho físico, podendo ser considerada um ergogênico nutricional. A administração de dosagens elevadas de cafeína pode trazer inúmeros desconfortos para o usuário, contribuindo para a incidência de efeitos colaterais, colocando em risco a sua integridade física. Além disso, particularmente em atletas, a adoção desta estratégia pode configurar o uso de doping (Altimari e colaboradores, 2001). O alto consumo de cafeína está associado à perda de peso através da termogênese, oxidação lipídica e supressão da leptina em mulheres (Westerterp-Plantanga e colaboradores, 2005).

A suplementação de 50 e 200 mg de cafeína pode favorecer um aumento na termogênese, se consumida em doses moderadas (Belza, Toubro, Astrup 2007; Arciero e colaboradores, 2002). Quando ingerida em dosagens de aproximadamente 5 mg/kg, 1h, antes do exercício, a cafeína parece exercer efeitos ergogênicos na performance de endurance (Braga e Alves, 2000).

Dos 6 estudos relacionados ao câncer, todos encontraram algum resultado positivo na atividade quimioprotetora e anticarcinogênica

(Anderson e colaboradores, 2008; Gupta e colaboradores, 2001; Nakazato, 2005; Sartippour e colaboradores, 2006; Schmitz e colaboradores, 2005), também não foi associado como risco de câncer gástrico (Tsubono e colaboradores, 2001).

Foram encontrados 8 estudos onde houve suplementação de extrato de chá verde, sem intervenção da atividade física (Anderson e colaboradores, 2008; Arciero e colaboradores, 2002; Chan e colaboradores, 2006; Duloo, 1999; Nagao e colaboradores, 2004; Westerterp-Plantanga e colaboradores, 2005; Wolfram e colaboradores, 2006) e 11 estudos com intervenção da atividade física (Altimari e colaboradores, 2008; Call e colaboradores, 2008; Hill e colaboradores, 2007; Murase e colaboradores, 2004; Murase e colaboradores, 2006; Murase e colaboradores, 2008; Panza e colaboradores, 2008; Panza e colaboradores, 2007; Shimotoyodome e colaboradores, 2005; Venables e colaboradores, 2008).

O chá verde e seus componentes são eficazes no tratamento da obesidade, além de auxiliarem na prevenção e tratamento de suas comorbidades (Nagao e colaboradores, 2004; Navarro, 2007), em consumidores de pouca cafeína, a associação chá verde-cafeína melhorou a manutenção de peso, em parte, através da termogênese e oxidação de gorduras (Westerterp-Plantanga e colaboradores, 2005), em contraposição, o uso do chá verde não foi significativo na perda de peso corpóreo, nem alterou o metabolismo de lipídeos e da glicose em mulheres com síndrome do ovário policístico com idade entre 25 e 45 anos (Chan e colaboradores, 2006).

Alguns estudos afirmam que o extrato de chá verde aumenta a termogênese (Duloo, 1999; Westerterp-Plantanga e colaboradores, 2005), por outro lado, outro estudo realizado por Arciero e colaboradores (2002), afirma que a suplementação de 270 mg de extrato de chá verde não aumenta a termogênese.

O chá verde promove a oxidação de gorduras, além do mais esclarece o conteúdo de cafeína *per se* (Duloo, 1999), também tem ação antiinflamatória (Hsu e colaboradores, 2005; Schmitz e colaboradores, 2005). Os componentes flavonóides e catequinas apresentam atividades antioxidantes (Schmitz e colaboradores, 2005).

Através de um questionário, observou-se que uso freqüente de chá verde reduziu o

risco de ataque isquêmico (Liang e colaboradores, 2009).

A suplementação dietética com epigallocatequina galato em ratos pode contribuir potencialmente em estratégias nutricionais para a prevenção e tratamento de diabetes mellitus tipo 2 (Wolfram e colaboradores, 2006).

O consumo de 1 a 2 copos/dia de chá verde está associado à baixa prevalência de diminuição da função cognitiva em humanos (Kuriyama e colaboradores, 2005).

Concluíram que a epigallocatequina galato possui um mecanismo neuroprotetor sobre a morte celular causado por estresse oxidativo, inclusive pela oxidação de PCK e modulação de células sobreviventes do ciclo genético (Levites e colaboradores, 2002).

Os dados obtidos sugerem que o uso de GTP pode ser útil na atenuação do estresse oxidativo induzido pela exposição aos raios solares UVB e na mitogênese causadora de desordens na pele em humanos (Vayalil, 2003).

No pré-tratamento com epigallocatequina galato, para se restaurar a indução-UV, diminuiu as concentrações de GSH e proporcionou proteção da enzima antioxidante GPx (Katiyar e colaboradores, 2001).

Dos artigos relacionados à atividade física, a maioria apresentou aspectos positivos: oxidação lipídica em ratos (Murase e colaboradores, 2004; Murase e colaboradores, 2006; Shimotoyodome e colaboradores, 2005) e em homens (Venables e colaboradores 2008) aumento da capacidade oxidativa em ratos (Murase e colaboradores, 2004), melhora a função muscular em ratos (Call e colaboradores, 2008), pode melhorar a sensibilidade à insulina e tolerância à glicose em homens saudáveis (Hill e colaboradores, 2007; Venables e colaboradores, 2008) pode ofertar proteção contra danos oxidativos causados pelo exercício em homens treinados (Panza e colaboradores, 2008; Panza e colaboradores, 2007); pode suprimir o declínio do desempenho físico e no metabolismo energético no envelhecimento (Murase e colaboradores 2008), aumentou o tempo para início da fadiga neuromuscular, bem como melhorou o desempenho durante exercício supramáximo no ciclismo em homens (Altimari e colaboradores, 2008), pode melhorar o status cardíaco em indivíduos com excesso de

peso que praticam exercício físico (Hill e colaboradores, 2007). Somente um estudo realizado por Panza e colaboradores (2007), não alterou os lipídios. A atividade física promove adaptações fisiológicas favoráveis,

resultando em melhora da qualidade de vida (Ciolac e Guimarães, 2004).

Um estudo realizado por Ribeiro, Martins e Carvalho (2005), sugeriu de metodologias para auxiliar os médicos a prescrever atividade física.

Tabela dos Estudos sobre os efeitos da suplementação de chá verde em indivíduos praticantes de atividade física.

Referência, Objetivo, População e Amostra	Instrumento de Coleta de Dados e Variáveis Mensuradas	Delineamento Experimental	Resultados e Conclusões
<p>A ingestão de cafeína aumenta o tempo para fadiga neuromuscular e o desempenho físico durante exercício supramáximo no ciclismo (Altimari e colaboradores, 2008).</p> <p>O objetivo do presente estudo foi investigar o efeito da ingestão de cafeína sobre a fadiga neuromuscular e o desempenho físico durante exercício supramáximo no ciclismo. A amostra foi constituída por nove ciclistas do gênero masculino, treinados, com tempo médio de prática de 7,4 ± 4,5 anos.</p>	<p>Teste incremental máximo (T_{lmax}) para determinação da carga de trabalho máxima (w_{max}) e dois testes supramáximos de carga constante (T_{cons}) a 110 % w_{max} até a exaustão voluntária nas condições cafeína (CAF) ou placebo (PL). Durante o T_{cons} foram obtidos o tempo de exaustão (TE) e o tempo de início da fadiga neuromuscular (TIFNM) (s) por meio da atividade eletromiográfica (EMG) dos músculos: vasto lateral (VL), vasto medial (VM) e reto femoral (RF). Após constatação da normalidade dos dados (teste de Shapiro Wilk) utilizou-se teste "t" de Student pareado.</p>	<p>Foram submetidos a dois testes de carga constante (T_{cons}) separados por 72 h de intervalo na intensidade correspondente a 110% w_{max} até a exaustão, realizados aleatoriamente nas condições CAF e PL. CAF (6 mg.kg⁻¹) ou PL (maltodextrina) foram administrados por meio de procedimento duplo cego 60 minutos antes do início dos T_{cons}.</p>	<p>O nível de significância adotado para as análises foi P<0,05. O TE foi 15% maior na condição CAF comparada a PL (132,3 ± 8,4 e 116,7 ± 7,6 s, P<0,05; respectivamente). Diferença significativa foi constatada entre o TIFNM dos músculos VL, VM e RF quando comparadas às condições CAF e PL (P<0,05).</p> <p>De acordo com os resultados, pode-se concluir que a ingestão de 6 mg.kg de cafeína aumentou o tempo para início da fadiga neuromuscular, bem como melhorou o desempenho durante exercício supramáximo no ciclismo.</p>
<p>Cafeína: ergogênico nutricional no esporte (Altimari e colaboradores, 2001).</p> <p>O objetivo do presente estudo foi investigar os efeitos da cafeína no desempenho físico.</p>	<p>Origem e descrição da cafeína, administração e absorção, metabolização e excreção, habituação, mecanismos de ação, cafeína e desempenho físico e possíveis efeitos colaterais.</p>	<p>Levantamento bibliográfico.</p>	<p>Sendo utilizada dentro dos limites de 3 a 6 mg de cafeína por quilograma de peso corporal, como apresentado no decorrer deste trabalho, a cafeína parece ser uma substância efetiva para a melhoria do desempenho físico, podendo ser considerada um ergogênico nutricional. A administração de dosagens elevadas de cafeína pode trazer inúmeros desconfortos para o usuário, contribuindo para a incidência de efeitos colaterais, colocando em risco a sua integridade física. Além disso, particularmente em atletas, a adoção desta estratégia pode configurar o uso de doping.</p> <p>Apesar da falta de consenso entre os pesquisadores sobre a efetividade do uso de cafeína para a otimização do rendimento físico, inúmeros atletas têm utilizado essa substância, contudo, sem os cuidados necessários, o que pode contribuir para o aparecimento de efeitos colaterais indesejáveis, colocando em risco, principalmente, a integridade física desses indivíduos.</p>

<p>Cafeína e performance em exercícios anaeróbios (Altimari e colaboradores, 2006).</p> <p>O efeito ergogênico da cafeína sobre o desempenho em exercícios físicos anaeróbios.</p>	<p>Cafeína, absorção, biotransformação e excreção; mecanismos de ação e performance em exercícios anaeróbios.</p>	<p>Levantamento bibliográfico.</p>	<p>Alguns estudos têm indicado aumento da força muscular acompanhado de maior resistência à instalação do processo de fadiga muscular após a ingestão de cafeína. Quanto aos exercícios máximos e supramáximos de curta duração, os resultados têm-se demonstrado controversos. Embora a maioria dos estudos dessa natureza demonstre que a ingestão de cafeína melhora significativamente a performance em exercícios máximos de curta duração (<5 minutos), o mesmo não se pode dizer com relação a tais exercícios quando precedidos por exercícios submáximos prolongados. Nesses casos, a performance atlética parece não sofrer qualquer alteração.</p> <p>Os resultados necessitam de confirmação, assim como de maior esclarecimento quanto aos mecanismos de ação da cafeína nesses tipos de esforços.</p>
<p><i>Effect of dietary green tea extract and aerosolized difluoromethylornithine during lung tumor progression in A/J strain mice</i> (Anderson e colaboradores, 2008).</p> <p>Estudo realizado com ratas, investigando o papel do extrato de chá verde e difluoromethilonithina (DFMO) em aerossol na progressão de tumores pulmonares.</p>	<p>Extrato de chá verde descafeinado, DFMO, análise da concentração de epigallocatequina, exame histopatológico, análise estatística.</p>	<p>O experimento durou 6-7 semanas. O DFMO foi inalado durante 8 minutos por dia, durante 5 dias da semana. Os animais foram divididos em 5 grupos: 1. Controle, 2. Controle do aerossol, 3. 1% polifenóis E, 4. 20 mg/Kg de peso de aerossol DFMO, 5. Combinação de aerossol DFMO e polifenóis E.</p>	<p>Foram encontradas elevadas doses de catequinas séricas e nos tecidos, mas o peso não teve aumento significativo. Os polifenóis E tiveram um resultado benéfico no tratamento de tumores.</p> <p>Os resultados sugerem um potencial papel do extrato de chá verde na prevenção da progressão e aumento de adeno-carcinomas pulmonares. O DFMO não resultou em diferenças estatísticas do grupo controle. E a combinação de aerossol DFMO e polifenóis E, não teve maior eficácia comparada com o extrato de chá verde.</p>
<p><i>Comparison of Green Tea, Caffeine, and Ephedrine Combinations on Energy Expenditure in Humans</i> (Arciero e colaboradores, 2002).</p> <p>Comparar a eficiência relativa das recomendações normais de cafeína (C; 200 mg), extrato de chá verde (ECV; 270 mg), cafeína e chá verde (C-ECV; 200, 270 mg) e cafeína e efedrina (C-E; 12 mg) no gasto energético em repouso (GER), oxidação de gorduras, batimentos cardíaco e pressão sanguínea. Realizado com 10 indivíduos (7 homens e 3 mulheres), de aproximadamente 20 anos, 1,77 de altura e peso 78.4 ± 17 kg.</p>	<p>Suplementação; ventilação pulmonar; calorimetria indireta; GER; oxidação de gorduras; pressão cardíaca; batimentos cardíacos.</p>	<p>Realizada suplementação, estudo realizado durante 72h.</p>	<p>O GER foi similar durante todos os dias do estudo. Somente com a suplementação de C que houve aumento na termogênese. A oxidação de gorduras ficou relativamente estável durante o período.</p> <p>O estudo demonstrou que a utilização de cafeína pode favorecer um aumento na termogênese, se consumida em doses moderadas. O ECV e a E não resultaram num aumento da termogênese.</p>

<p><i>The effect of caffeine, green tea and tyrosine on thermogenesis and energy intake</i> (Belza, Toubro, Astrup, 2007).</p> <p>Investigar três alimentos contendo tirosina, extrato de chá verde (ECV) e cafeína no gasto energético em repouso (GER), hemodinâmica, energia <i>ad libidum</i> (E) e apetite. Realizado com 20 indivíduos saudáveis, de aproximadamente 23 anos.</p>	<p>Foi investigada a pressão sanguínea, quociente respiratório, batimentos cardíacos, sensações de apetite, E e análise estatística.</p>	<p>Administrados tabletes contendo 500 mg de ECV, 400 mg de tirosina, 50 mg de cafeína e placebo.</p>	<p>Cafeína induziu um aumento de 6% na termogênese sobre o valor basal comparado com o placebo. A termogênese não foi alterada pelo uso do ECV e tirosina, comparada ao placebo. A tirosina aumentou em 1% o quociente respiratório comparada ao placebo. O E não mudou significativamente, mas reduziu 8% com a tirosina e o ECV e 3% com a cafeína. Não houve mudanças na hemodinâmicas.</p> <p>Somente com a suplementação de cafeína que houve aumento na termogênese. Devido ao tamanho da amostra ser pequeno para detectar supressão no apetite, mais estudos são necessários.</p>
<p>A cafeína como recurso ergogênico nos exercícios de endurance (Braga e Alves, 2000).</p> <p>Investigar se a cafeína exerce algum efeito no corpo humano, capaz de melhorar a performance durante exercícios de endurance.</p>	<p>VO₂ máx, peso, glicogênio muscular, produção urinária, alimentação pré-exercício, tempo total de endurance.</p>	<p>Levantamento bibliográfico.</p>	<p>Identificaram-se, fatores que influenciaram no aumento da performance e que, segundo os resultados das pesquisas, estão relacionados com a liberação de catecolaminas, o aumento da lipólise, a redução de potássio no plasma, durante o exercício, a ativação do sistema nervoso central e a economia do glicogênio muscular. Quando ingerida em dosagens de aproximadamente 5mg/kg, 1h, antes do exercício, a cafeína parece exercer feitos ergogênicos na performance de endurance.</p>
<p><i>Endurance capacity in maturing mdx mice is markedly enhanced by combined voluntary wheel running and green tea extract</i> (Call e colaboradores, 2008).</p> <p>A distrofia muscular de Duchenne caracteriza-se pela distrofia de células musculares. Células musculares distróficas são suscetíveis ao estresse oxidativo. Testaram a hipótese de iniciar exercícios de endurance durante 3 semanas em ratos machos de 21 dias de vida, no estresse oxidativo e na melhora na função de células do músculo esquelético distrofiadas, e se esses efeitos são realçados pela suplementação com chá verde.</p>	<p>Isometria contrátil e propriedades mecânicas, conteúdo de proteína contrátil e distribuição nas isoformas das cadeias de miosina, conteúdo de proteína contrátil, miosina, atividade da creatina quinase sérica e atividade antioxidante, capacidade antioxidante do soro, creatina quinase no soro, peroxidação lipídica, atividade da citrato sintase, atividade da b-hidroxi acil-Coa desidrogenase. Análise estatística.</p>	<p>O experimento durou 3 semanas. Os ratos receberam comida normal + 0.5% de extrato de chá verde, separados em grupo sedentário, grupo praticante de corrida, grupo praticante de corrida e grupo suplementado com extrato de chá verde.</p>	<p>A corrida, independente da dieta, aumentou a capacidade antioxidante no soro, o estresse tetânico no músculo extensor, o conteúdo de proteína contrátil, a citrato desidrogenase no coração, as atividade da b-hidroxi acil-Coa desidrogenase no coração e quadríceps. O chá verde, independente da corrida, diminuiu a creatina quinase no soro, a peroxidação lipídica no coração e gastrocnêmio, aumentou a atividade da citrato desidrogenase. Os resultados sugerem que a combinação exercício físico e suplementação com extrato de chá verde pode ser benéfica em estratégias terapêuticas e melhora a função muscular em ratos.</p>

<p><i>Effects of Chinese Green Tea on Weight, and Hormonal and Biochemical Profiles in Obese Patients With Polycystic Ovary Syndrome - A Randomized Placebo-Controlled Trial</i> (Chan e colaboradores, 2006).</p> <p>Estudar os efeitos do uso do chá verde no peso corporal, e perfil hormonal e bioquímico em 34 Chinesas obesas com síndrome do ovário policístico (PCOS), com idade entre 25 e 45 anos e índice de massa corporal (IMC) de aproximadamente 28 Kg/m².</p>	<p>Cápsula de chá verde, perfil bioquímico e hormonal (hormônio folículo estimulante, testosterona, androsterona, SHBG, insulina e leptina, hormônio luteinizante), DHEA-S. Peso, altura, gordura corporal, IMC, relação cintura/quadril, dobra tricípital e consumo calórico diário. Análise estatística.</p>	<p>Foram divididas em grupo controle e grupo ingerindo cápsulas chá verdes com aproximadamente 540 mg de epigallocatequina-galato em seis doses divididas em 3 vezes diárias, durante 3 meses.</p>	<p>O peso do grupo que ingeriu as cápsulas de chá verde, emagreceu insignificantes 2.4% após o tratamento, entretanto, o grupo controle teve um significativo aumento de peso, IMC e gordura corporal durante os 3 meses de tratamento. Não houve mudanças no perfil hormonal. No perfil bioquímico não houveram alterações, exceto no grupo que consumiu as cápsulas de chá verde, onde houve um aumento nos níveis de triglicérides. O uso do chá verde não foi significativo na perda de peso corpóreo em mulheres com PCOS, nem alterou o metabolismo de lipídeos e da glicose.</p>
<p>Exercício físico e síndrome metabólica (Ciolac e Guimarães, 2004).</p> <p>Demonstrar o papel da prática regular de atividade física na prevenção e tratamento da síndrome metabólica, bem como descrever a quantidade e modalidade de exercício necessário para esse fim.</p>	<p>Exercício e intensidade, resistência à insulina, diabetes tipo 2, hipertensão arterial, dislipidemias e, prescrição de exercícios físicos.</p>	<p>Levantamento bibliográfico.</p>	<p>Estudos epidemiológicos têm demonstrado relação direta entre inatividade física e a presença de múltiplos fatores de risco como os encontrados na síndrome metabólica. Entretanto, tem sido demonstrado que a prática regular de exercício físico apresenta efeitos benéficos na prevenção e tratamento da síndrome metabólica.</p> <p>O condicionamento físico deve ser estimulado para todos, pessoas saudáveis e com múltiplos fatores de risco, desde que sejam capazes de participar de um programa de treinamento físico. Assim como a terapêutica clínica cuida de manter a função dos órgãos, a atividade física promove adaptações fisiológicas favoráveis, resultando em melhora da qualidade de vida.</p>
<p>Morfodiagnose da anatomia foliar e caulinar de <i>Camellia sinensis</i> (L.) Kuntze, Theaceae (Duarte e Menarin, 2006).</p> <p>O presente trabalho trata da caracterização estrutural de folha e caule, de modo a contribuir na morfodiagnose para o controle de qualidade.</p>	<p>Foram utilizadas amostras de fragmentos de caules obtidos a 5-20 cm do ápice caulinar e folhas coletadas a partir do quarto nó da planta <i>Camellia sinensis</i>.</p>	<p>Amostras do material vegetal foram fixadas, seccionadas e coradas com azul de astra e fucsina básica, ou submetidos a testes microquímicos: soluções de lugol para amido, floroglucina clorídrica para elementos lignificados, Sudan IV para substâncias lipofílicas, cloreto férrico para compostos fenólicos, e ácido sulfúrico para cristais de oxalato de cálcio. Fotomicrografias foram obtidas no microscópio fotônico Olympus BX40 equipado com a unidade de controle PM20.</p>	<p>A folha apresenta estômatos anomocíticos na face abaxial, tricomas tectores unicelulares em ambas as superfícies, mesófilo dorsiventral, drusas de oxalato de cálcio, nervura central biconvexa e pecíolo plano-convexo, ambos percorridos por feixe vascular colateral. O caule, no nível analisado, possui epiderme unisseriada, camada subepidérmica de células colabadas, bainha esclerênquimática, estrato de células com paredes espessadas em U, organização vascular colateral e medula com células parenquimáticas e esclerenquimáticas.</p> <p>Esclereídes são encontradas na folha e no caule. Houve grande auxílio de insumo para a indústria de bebidas, somam-se às característi-</p>

			cas foliares as caulinares, a saber, bainha esclerenquimática, estrato de células de paredes espessadas em U, arranjo vascular colateral e medula heterogênea.
<p><i>Efficacy of a green tea extract rich in catechin polyphenols and caffeine in increasing 24-h energy expenditure and fat oxidation in humans</i> (Duloo, 1999).</p> <p>Investigar se o extrato de chá verde (ECV), em virtude da alta concentração de cafeína e polifenóis catequinas, podem aumentar o gasto energético de 24 horas e a oxidação de gorduras em humanos. Estudado em um grupo de 10 homens saudáveis.</p>	<p>Investigado do gasto energético 24 horas, quociente respiratório, excreção de norepinefrina urinária 24 horas, excreção urinária de nitrogênio e catecolaminas. Análise estatística.</p>	<p>Foram estudados em uma câmara respiratória. Em 3 ocasiões separadas os indivíduos foram estudados em 3 tratamentos: ECV (50mg de cafeína e 90 mg de epigalocatequina-galato), cafeína(50 mg) e placebo, ingeridos no jejum, almoço e jantar.</p>	<p>Comparado ao placebo, o grupo que consumiu ECV resultou num aumento significativo no gasto energético 24 horas e no quociente respiratório 24 horas, sem mudanças na excreção urinária. a excreção de norepinefrina urinária 24 horas foi elevada durante o tratamento com o chá verde comparada ao grupo placebo. O tratamento com cafeína foi equivalente ao grupo que ingeriu ECV, não teve efeitos no gasto energético 24 horas e no quociente respiratório 24 horas, na excreção urinária e na excreção de catecolaminas. Concluíram que o chá verde possui propriedades termogênicas e promove a oxidação de gorduras, além do mais esclarece o conteúdo de cafeína per se. O extrato de chá verde pode ter um papel importante no controle da composição corpórea via ativação simpática da termogênese, oxidação de gorduras, ou ambos.</p>
<p><i>Inhibition of prostate carcinogenesis in TRAMP mice by oral infusion of green tea polyphenols</i> (Gupta e colaboradores, 2001).</p> <p>Estudaram a inibição da carcinogênese prostática em ratos por infusão oral de frações isoladas de polifenóis do chá verde (GTP) em ratos.</p>	<p>Ratos machos e fêmeas, GTP, imagem de ressonância magnética, ensaio de insulín-like factor I (IGF-I) e insulín-like growyh factor blinding protein-3 (IGFBP-3), preparação e análise de tecidos, immunoblotting e imunohistoquímica, análise de imagens, análise de imunofluorescência e detecção de análise, apoptose para ELISA, análise estatística.</p>	<p>Foram utilizados epigalocatequina-3-galato, epicatequina-3-galato, epigalocatequina, epicatequina e cafeína. Os efeitos foram estudados em dois experimentos separados. Em um, a comida era à vontade. Para cada experimento, foram utilizados 20 ratos machos, divididos em 2 grupos, sendo que, no primeiro foram realizadas suplementações de 0.1% de GTP toda segunda, quarta e sexta, durante 28 semanas e o grupo controle ingeriu apenas água, todos morreram por desarticulação cervical e retirada a glândula da próstata. No segundo experimento, um grupo de 36 ratos machos, durante 8 semanas foram divididos em 2 grupos, o grupo controle ingeriu apenas água, o segundo grupo ingeriu 0.1% de GTP, como no primeiro experimento, porém morreram por aspiração de CO₂.</p>	<p>No grupo estudado, houve uma demora significativa no na incidência do tumor primário e no crescimento tumoral, houve um decréscimo significativo no prostático e genitourinário, no peso, IGF-1 sérico e restauração nos níveis de IGFBP-3 e redução na expressão do antígeno nuclear celular.</p> <p>Concluíram que a utilização de GTP resultou em inibição quase total de metástases para outros tecidos. Além disso, a ingestão de GTP causou significativa apoptose nas células cancerosas da próstata.</p>

<p><i>Can EGCG Reduce Abdominal Fat in Obese Subjects</i> (Hill e colaboradores, 2007).</p> <p>Avaliar os efeitos metabólicos da suplementação da epigalocatequina galato (EGCG) quando combinada com exercícios aeróbicos regulares em 38 mulheres obesas na pós-menopausa.</p>	<p>Parâmetros sanguíneos (lipídios, glicose e insulina), pressão sanguínea, taxa cardíaca, função arterial e antropometria.</p>	<p>Foram divididas em 2 grupos, caminharam durante 45 minutos, três vezes por semana, um grupo ingeriu 2 cápsulas de Teavigo® por dia, contendo 150 mg de EGCG, outro grupo ingeriu 2 cápsulas de placebo por dia. Consumiram uma cápsula antes do desjejum e outra depois, exceto nos 3 dias que realizavam o exercício, onde ingeriam as 2 cápsulas após se exercitar.</p>	<p>Circunferência da cintura, gordura corporal total, gordura abdominal e tecido adiposo intra-abdominal foram reduzidos em ambos os grupos. No grupo suplementado por EGCG, houve melhora na taxa cardíaca e reduziu a glicose no plasma em indivíduos com tolerância à glicose diminuída. O consumo moderado de EGCG pode melhorar o status cardíaco em indivíduos com excesso de peso que praticam exercício físico, reduziu a taxa cardíaca, a glicose no plasma. Na perda de peso, entretanto, há um maior requerimento de EGCG, outras catequinas ou estimulantes metabólicos.</p>
<p><i>Inhibition of Autoantigen Expression by (-)-Epigallocatechin-3-gallate (the Major Constituent of Green Tea) in Normal Human Cells</i> (Hsu e colaboradores, 2005).</p> <p>Procuraram determinar se o polifenol mais abundante do chá verde, a epigalocatequina-3-galato (EGCG) afeta a expressão autoantigênica em humanos. Foram utilizadas culturas de queratinócitos da epiderme e glândula salivar com 100µM de ECGG.</p>	<p>Substância química e anticorpos, células, tratamento celular, análise Affymetrix gene array, extração total de RNA e reação em cadeia semiquantitativa polimerase-transcrição-reversa (RTP-CR), western blotting.</p>	<p>As culturas foram incubadas com 100µM por vários períodos de tempo (0, 0.5, 2, 6, 24 e 48 hrs), descrevendo o crescimento, foi realizada a extração total de RNA ou da proteína antes da análise, RT-PCR e western blotting.</p>	<p>A ECGG inibiu a transcrição e tradução da maioria dos autoantígenos.</p> <p>Concluíram que o chá verde tem ação antiinflamatória e efeitos antiapoptóticos, sugerem que os polifenóis do chá verde podem servir como importantes componentes nas novas medidas pra combater desordens autoimunes em humanos.</p>
<p><i>Green tea polyphenol (-)-epigallocatechin-3-gallate treatment of human skin inhibits ultraviolet radiation-induced oxidative stress</i> (Katiyar e colaboradores, 2001).</p> <p>Investigar os efeitos da aplicação tópica e (-) epigalocatequina-3-galato (EGCG, em na pele de 6 indivíduos caucasianos humanos, de 25 a 56 anos, após irradiação UV em marcadores de indução-UV para stress oxidativo e enzimas antioxidantes.</p>	<p>Substâncias químicas e antibióticos, punção da pele e biópsia de queratoma, imunohistoquímica, imunostaining para peróxido de hidrogênio, imunostaining para células CD11b, microscopia e fotografia, preparações de citosol e frações de microsomas, teste quantitativo de óxido nítrico, teste de oxidação lipídica, testes de GPx e atividades da catalase e níveis de GSH, teste de GPx, teste da catalase, níveis de GSH e análise estatística.</p>	<p>Utilizando imunohistoquímica e ensaio analítico de enzimas, se forneceu aplicação de EGCG (mg/cm2pele) após uma exposição ao UV de 4X a dose mínima de eritema (MED) marcando decréscimo via indução-UV no peróxido de hidrogênio e óxido nítrico, tanto na derme quanto na epiderme num modo de tempo dependente.</p>	<p>O pré-tratamento com EGCG na indução-UV, inibiu a infiltração de leucócitos inflamatórios, particularmente nas células CD11b+, dentro da pele, considerada a maior produtora de espécies reativas de oxigênio. Também se encontrou no tratamento com EGCG, via indução-UV na epiderme, inibição na peroxidação lipídica em cada ponto estudado. Uma única exposição ao UV para 4X MED na pele humana se encontrou uma aumento na atividade da catalase e diminuição na atividade da glutadiona peroxidase (GPx) e nos níveis de total de glutadiona (GSH) em todos os pontos estudados. No pré-tratamento com EGCG, para se restaurar a indução-UV, diminuiu os níveis de GSH e proporcionou proteção da enzima antioxidante GPx. Outros estudos são necessários para descobrir os efeitos as EGCG contra as múltiplas exposições para a luz UV na pele humana.</p>

<p><i>Green tea consumption and cognitive function: a cross-sectional study from the Tsurugaya Project</i> (Kuriyama e colaboradores, 2005).</p> <p>Examinar a associação entre consumo de chá verde e função cognitiva em humanos. Foram analisados 1003 indivíduos japoneses de aproximadamente 70 anos.</p>	<p>A função cognitiva foi examinada através do teste Mini-Mental State. Análise estatística.</p>	<p>Aplicação de questionário que incluía questões sobre frequência no consumo de chá verde.</p>	<p>A utilização de 1 copo/dia de chá verde e 2 copos/dia resultaram em 95% de aproveitamento no teste. O grande consumo de chá verde está associado à baixa prevalência de diminuição da função cognitiva em humanos.</p>
<p><i>Involvement of Protein Kinase C Activation and Cell Survival/Cell Cycle Genes in Green Tea Polyphenol (-)-Epigallocatechin-3-Gallate Neuroprotective Action</i> (Levites e colaboradores, 2002).</p> <p>O envolvimento da ativação da proteína quinase C e células sobreviventes no ciclo genético com o polifenol epigallocatequina-3-galato (EGCC), encontrado no chá verde.</p>	<p>Proteína quinase C (PKC), 6-hydroxydopamina (6-OHDA), EGCC, inibidor da fosfatase, isolante de reagente TriReagent™, 3-(4,5-dimethylthiazol-2-yl)-2,5-diphenyltetrazolium bromide (MTT), 1-Methyl-4-phenylpyridinium, vitela fetal (FSC), kits de ensaio ERK1/2 e JNK, Protein inhibitor mixture Complete™, dNTPs, DNase, e Moloney murine leukemia vírus transcriptase reversa.</p>	<p>Cultura celular e MTT (3-(4,5-dimethylthiazol-2-yl)-2,5-diphenyltetrazolium bromide, preparação de Cell Lysates e Western Immunoblotting, extração total de RNA, análise de membrana GEArray™.</p>	<p>ECCG restaurou a redução da PKC e sinalizou atividades das quinases extracelulares pela toxicidade da 6-OHDA. No entanto, os efeitos neuroprotetivos da ECCG em células sobreviventes estão anulados pelo pré-tratamento com inibidor de PKC GF109203X. Porque a ECCG aumentou a fosforilação de PKC, sugeriram que as isoenzimas PKC estão envolvidas na ação neuroprotetiva da ECCG contra o 6-OHDA. Em adição, a análise da expressão gênica revela que a ECCG previne tanto a expressão induzida pelo 6-OHDA para alguns RNAs, quanto na Bax, Bad e Mdm2 e há um decréscimo em BCL-2, BCL-w, e BELX1. Concluíram que a EGCC possui um mecanismo neuroprotetor sobre a morte celular causado por stress oxidativo, inclusive pela oxidação de PCK e modulação de células sobreviventes do ciclo genético.</p>
<p><i>China Tea Consumption and Ischemic Stroke Risk. A Case-Control Study in Southern</i> (Liang e colaboradores, 2009).</p> <p>Este estudo teve o propósito de verificar a relação entre o chá verde e o risco de ataque isquêmico. Foram estudados 374 pacientes com incidência de ataque isquêmico e 464 indivíduos controle de aproximadamente 69 anos.</p>	<p>As informações coletadas foram sobre a frequência e a duração do consumo de chá verde, quantidade de folhas e tipo de chá consumido, juntamente com a dieta habitual e o estilo de vida.</p>	<p>Utilizado questionário.</p>	<p>Observado um decréscimo importante no risco de ataque isquêmico em indivíduos que tomaram 1 copo de chá verde semanal quando comparados com aqueles que não ingeriam ou ingeriam sem frequência, o risco diminuiu mais ainda naqueles que ingeriram 2 copos de chá verde ou <i>oolong</i> por dia. O uso freqüente de chá verde reduziu o risco de ataque isquêmico.</p>
<p><i>Green tea extract improves endurance capacity and increases muscle lipid oxidation in mice</i> (Murase e colaboradores, 2004).</p> <p>Estudo realizado com o intuito de analisar a capacidade do extrato de chá verde em melhorar a</p>	<p>Extrato de chá verde; animais e dietas; natação e avaliação da capacidade oxidativa; peso corporal e ingestão; análise sanguínea; músculo, fígado e gordura corporal; atividade b-oxidativa; extração de RNA; calorimetria indireta; análise estatística.</p>	<p>Ratos machos de 8 semanas foram submetidos à natação, foram divididos em 4 grupos. Todos tiveram acesso ilimitado à água e à alimentação, contendo caseína, fécula de batata, celulose, vitaminas, metionina e minerais,</p>	<p>Comparados com o grupo controle, os ratos que ingeriram o extrato de chá verde, melhoraram a capacidade de resistência na natação; não foi observada diferença no fígado e no peso muscular; não foram encontradas diferenças nos parâmetros bioquímicos do plasma, nem no metabolismo energético corporal, de acordo com o gasto de oxigênio; houve catabolismo lipídico.</p>

capacidade de resistência e aumento da oxidação lipídica muscular em ratos.		com suplementação de extrato de chá verde.	O extrato de chá verde estimulou a oxidação lipídica e aumentou a capacidade oxidativa muscular.
<i>Green tea extract improves running endurance in mice by stimulating lipid utilization during exercise</i> (Murase e colaboradores, 2006). Foram avaliados os efeitos do extrato de chá verde (ECV) na corrida e metabolismo energético durante exercícios em ratos.	Extrato de chá verde; animais e dietas; exercícios e evolução da resistência; calorimetria indireta; análises bioquímicas; medida do glicogênio; medida de Malonil-Coa; medida da atividade b-oxidativa; análise estatística.	Foram divididos em 4 grupos: grupo controle sem exercício, controle com exercício, exercício + 0.2% ECV, exercício + 0.5% ECV. Correram até a exaustão. O experimento durou 8-10 semanas.	Não houve mudanças significativas no peso, nem nos componentes sanguíneos logo após o exercício, a quantidade de glicogênio muscular foi significativamente pequena no grupo controle exercitado do que no grupo controle não exercitado. Aumentou a atividade oxidativa no grupo exercitado, principalmente nos que ingeriram ECV, sugerindo uma regulação no Malonil-Coa no músculo esquelético. No grupo suplementado com ECV houve aumento na utilização de lipídios durante a corrida. Os resultados sugerem que a suplementação de ECV aumentou a capacidade metabólica e utilização de gordura como fonte energética durante o exercício no músculo esquelético.
<i>Tea catechin ingestion combined with habitual exercise suppresses the aging-associated decline in physical performance in senescence-accelerated mice</i> (Murase e colaboradores, 2008). Examinaram os efeitos das catequinas do chá verde e exercícios regulares associados ao declínio no desempenho físico no envelhecimento em ratos em processo de envelhecimento (SAMP1) e em ratos da mesma idade, resistentes a aceleração do envelhecimento (SAMR1).	Animais e dietas, exercícios, alimentação, peso corpóreo e de tecidos, calorimetria indireta, medida da atividade da B-oxidação da gordura, análise bioquímica, extração total de RNA e PCR em tempo real, substâncias no plasma reativas à tiobarbitúricos, análise estatística.	SAMP1 foi dividido em 4 grupos: controle, catequina, exercício e catequina+exercício, cada grupo contendo 8 ratos. SAMR1 foi dividido em 2 grupos: controle e exercício, cada um com 8 ratos. Todos com livre acesso à água e recebia uma dieta contendo 10% de gordura, 20% de caseína, 55.5% de fécula de batata, 8.1% de celulose, 2.2% vitaminas, 0.2% metionina e 4% minerais. A dieta do grupo da catequina foi suplementada com 0.35% de catequinas. O experimento foi realizado dentro de 8 semanas, onde os ratos dos grupos que praticavam exercícios realizaram períodos de corrida até a exaustão, no entanto os ratos do grupo SAMP1 tiveram um decréscimo de 17%.	O desempenho do grupo suplementado, no início da atividade, comparado ao grupo SAMP1 não-suplementado. No SAMP1 que recebeu catequinas e praticou atividade física, o consumo de oxigênio foi significativamente aumentado, houve também um aumento na oxidação de gorduras no músculo esquelético, neste mesmo grupo no RNAm das mitocôndrias, o peroxisoma proliferador-ativado receptor-coativador-1, citocromo C oxidase-II, III e IV no músculo esquelético, foram aumentados. Os resultados sugerem que a ingestão durante longo tempo de catequinas associadas à exercícios físicos habituais, pode suprimir o declínio do desempenho físico e no metabolismo energético no envelhecimento, em partes, porque melhora a função mitocondrial no músculo esquelético.
<i>Ingestion of a tea rich in catechins leads to a reduction in body fat and malondialdehyde-modified LDL in men</i> (Nagao e colaboradores, 2004). Investigar os efeitos das catequinas na redução de gordura corporal e a relação entre as variações de LDL oxidado	Extrato de chá verde (ECV) usando 2 métodos de extração, um com água quente e outro em pó dissolvido em água. Investigada a ingestão calórica e lipídica, fibras, sódio, ácido ascórbico, cafeína, carboidratos. Antropometria, tomografia computadorizada, estilo de vida, análise clínica e	Após 2 semanas de dieta, os indivíduos foram divididos em 2 grupos com IMC e circunferência da cintura, similares. Estudo duplo-cego, realizado durante 12 semanas, utilizou-se um frasco de chá oolong/dia(grupo com ECV=17 indivíduos),	IMC, gordura corporal, circunferência da cintura, massa de gordura corporal e gordura subcutânea, reduziram significativamente no grupo suplementado pelo chá verde em relação ao grupo controle. Variaram positivamente as concentrações de LDL malondialdeído modificado associadas com as mudanças na massa de gordura corporal e área de gordura total corporal no grupo que

com gordura corporal em 38 homens de 24 a 36 anos, com peso desde normal até com excesso de peso.	amostras sanguíneas. Análise estatística.	contendo 690 mg de catequinas, em um grupo. No grupo placebo, houve a ingestão de 1 frasco de chá oolong/dia, contendo 22 mg de catequinas.	ingeriu o ECV. Concluíram que o consumo diário de ECV contendo 690 mg de catequinas durante 12 semanas, reduziu a gordura corporal, sugeriu que a ingestão de catequinas pode ser benéfico para a prevenção e melhora nas doenças causadas pelo estilo de vida, principalmente a obesidade.
<i>Green Tea Component, Catechin, Induces Apoptosis of Human Malignant BCells via Production of Reactive Oxygen Species</i> (Nakazato, 2005). Um polifenol do chá verde, a epigalocatequina-3-galato, como um inibidor da proliferação celular e indutor de apoptose de várias células cancerígenas in vitro.	Células e cultura de células, reagentes, teste de apoptose, análise do ciclo celular, medição da produção de superóxido intracelular, medição da produção de H ₂ O ₂ e redução dos níveis de glutathiona, análise estatística.	Foram utilizados vários derivados das catequinas na cultura celular: epicatequina, epicatequina-3-galato, epigalocatequina, epigalocatequina-3-galato; tbém foram utilizados catalase, Mn superóxido dismutase e As ₂ O ₃ (trióxido de arsênico).	A epigalocatequina-3-galato induziu rapidamente a apoptose celular em várias células malignas, ocorrendo elevação intra-celular de espécies reativas de oxigênio, também sendo reduzidos pelos antioxidantes. A combinação de As ₂ O ₃ e epigalocatequina-3-galato elevou a indução de apoptose comparado com o As ₂ O ₃ . A epigalocatequina-3-galato tem um grande potencial em ser um novo agente terapêutico em pacientes com mieloma, pela indução da apoptose mediante modificação do sistema redox.
O chá verde induz e auxilia no tratamento da obesidade e suas comorbidades (Freitas e Navarro, 2007). Realizar um estudo sobre a capacidade do chá verde em induzir o emagrecimento e auxiliar na prevenção e tratamento da obesidade, bem como de suas comorbidades.	Quociente respiratório, consumo de oxigênio no tecido adiposo marrom, peso corporal, leptina, termogênese, oxidação lipídica, percentual e distribuição de gordura corporal, relação cintura-quadril, consumo energético, conteúdo protéico, digestibilidade, gasto energético, status antioxidante.	Revisão bibliográfica.	Aumento da oxidação lipídica, aumento do gasto energético, diminuição da diferenciação de adipócitos, morte celular de adipócitos maduros e diminuição da absorção lipídica. O chá verde e seus componentes são eficazes no tratamento da obesidade, além de auxiliarem na prevenção e tratamento de suas comorbidades.
<i>Consumption of green tea favorably affects oxidative stress markers in weight-trained men</i> (Panza e colaboradores, 2008). Investigar os efeitos do consumo de chá verde durante 7 dias nos bio marcadores de stress oxidativo em 40 homens jovens praticantes de exercícios de resistência.	Polifenóis totais, capacidade de redução férrica plasmática (FRAP), glutadiona redutase (GSH), hidroperóxido lipídico (LH), substâncias reativas ao ácido tiobarbitúrico, creatina quinase (CK), aspartato aminotransferase (AST), xantina oxidase (XO), hipoxantina e ácido úrico (UA). Avaliada a ingestão dietética.	40 indivíduos realizaram exercícios no leg press (10 séries, 4 repetições), separados em grupo controle e grupo que ingeriu chá verde (2g de folhas em 200 mL de água, 3 vezes ao dia).	No grupo controle não houve alterações de LH, substâncias reativas ao ácido tiobarbitúrico e FRAP, embora tenham reduzidos os valores de GSH. Em soma, o exercício aumentou as atividades de CK, AST e XO, porém, não alteraram as taxa de hipoxantina ou UA. No grupo suplementado com chá verde, reduziram as concentrações de LH após o exercício e aumentou as taxas de polifenóis, GSH e FRAP. Chá verde também inibiu significativamente o aumento das atividades da CK e XO, induzidas pelo exercício. Além disso, o chá verde diminuiu as atividades da AST e hipoxantina e as concentrações de UA antes e depois do exercício. A investigação do consumo alimentar revela que os participantes ingeriam uma dieta balanceada, particularmente em relação à vitamina E e carotenóides. O consumo de chá verde, uma bebida rica em polifenóis, pode ofertar proteção contra danos oxidativos causados pelo exercício, e um guia alimentar para praticantes de esportes deveria ter mais ênfase.

<p>Efeito do consumo de chá verde no estresse oxidativo em praticantes de exercício resistido (Panza e colaboradores 2007).</p> <p>Investigar o efeito do consumo de chá verde (<i>Camellia sinensis</i>) no estresse oxidativo em seres humanos, antes e após o exercício resistido. A amostra foi de 14 homens jovens, na faixa etária entre 20 a 30 anos de idade.</p>	<p>Os instrumentos utilizados foram balança, estadiômetro, adipômetro e amostras sanguíneas, para adquirir o peso corporal, altura e dobras cutâneas</p>	<p>Oito dias (2 g de erva em 200 mL de água, 3 vezes/dia). Amostras sanguíneas foram obtidas antes e após (1 e 15 min) a execução de um exercício de supino reto (4 séries; 10 a 4 repetições; 75 a 90% de 1RM predito), sem (controle) ou com a intervenção com chá verde (CV).</p>	<p>Na condição controle, o exercício não afetou as concentrações plasmáticas de hidroperóxidos lipídicos, TBARS e FRAP, mas diminuiu os valores de GSH ($p<0,05$). O exercício aumentou a concentração das enzimas citosólicas circulantes CK e AST ($p<0,05$), mas não modificou a atividade da LD. A execução do exercício também aumentou a atividade da XO ($p<0,05$), porém não alterou os valores da hipoxantina e do ácido úrico. O chá verde diminuiu os valores pós-esforço de hidroperóxidos lipídicos ($p<0,001$) e aumentou a concentração de GSH ($p<0,001$) e a capacidade antioxidante do plasma ($p<0,05$), sendo que os valores de TBARS permaneceram inalterados; e inibiu a elevação das enzimas CK e AST promovida pelo exercício. Além disso, a ingestão de chá verde diminuiu a concentração de hipoxantina e de ácido úrico, antes e após o exercício, e inibiu a elevação da atividade da XO induzida pelo exercício ($p<0,05$). A avaliação do consumo alimentar demonstrou que os participantes possuem uma dieta desequilibrada, particularmente em relação a vitamina E e carotenóides. Sugere-se que alimentos e bebidas ricos em polifenóis, como o chá verde, por exemplo, podem oferecer proteção contra o dano oxidativo induzido por exercícios, e que a orientação alimentar para esportistas deva ser enfatizada</p>
<p><i>The role of physician counseling in improving adherence to physical activity among the general population</i> (Ribeiro, Martins e Carvalho, 2007).</p> <p>Auxiliar os médicos a compreender os benefícios da atividade física na prevenção de co-morbidades.</p>	<p>Modelos e teorias comportamentais, programas baseados em teorias médicas, prescrição de atividades físicas, médico como conselheiro de atividade física.</p>	<p>Levantamento bibliográfico.</p>	<p>Sugestão de metodologias para auxiliar os médicos a prescrever atividade física. Existe um conjunto considerável de provas que sustentam a necessidade de aumentar o uso de orientação sobre atividade física para a população em geral, a fim de promover uma melhor saúde. O aconselhamento dado por médicos poderia fornecer apoio muito importante para isso, portanto, apresentaram-se algumas ferramentas e estratégias para essa orientação.</p>
<p><i>The combination of green tea and tamoxifen is effective against breast cancer</i> (Sartippour e colaboradores, 2006).</p> <p>Investigar se o uso chá verde pode ter efeitos anti-tumorais na terapia típica do câncer de mama.</p>	<p>Células e reagentes, ensaios in vitro de proliferação, medidas das catequinas em células de ratos, xenografia do câncer de mama em ratos, imunohistoquímica, teste de apoptose, análise Western blot, análise do estradiol, ativação transcricional da ER (estrogen-receptor), atividade MAPK p44/42, atividade da aromatase, análise estatística.</p>	<p>Realizada 48 culturas de células humanas e de ratos, num tratamento de associação de chá verde e Tamoxifeno.</p>	<p>Observou-se que com o uso do chá verde houve um aumento no efeito inibitório do Tamoxifeno na proliferação de ER -positivo MCF-7, ZR-75, T47D em células in vitro da mama em humanas. Concluíram que a combinação chá verde+ Tamoxifeno aumentou a apoptose, além do que um agente isolado somente. Os resultados podem conduzir a progressos na prevenção e tratamento do câncer de mama. □</p>

<p><i>Exercise and Green Tea Extract Stimulate Fat Oxidation and Prevent Obesity in Mice</i> (Shimotoyodome e colaboradores, 2005).</p> <p>Explorar os efeitos da suplementação dietética com extratos de chá verde (ECV) e exercícios regulares sobre o desenvolvimento da obesidade em ratos.</p>	<p>Foi investigado o peso corporal, a gordura visceral, calorimetria indireta, utilização de gorduras durante o exercício no músculo esquelético.</p>	<p>Os ratos foram divididos em 5 grupos de 10 cada (1. Dieta pobre em gorduras e sem exercício; 2. Dieta rica em gorduras e sem exercícios; 3. Dieta rica em gorduras, suplementada com ECV e sem exercícios; 4. Dieta rica em gorduras e exercícios regulares; 5. Dieta rica em gorduras suplementada com ECV e exercícios regulares. Os animais foram submetidos à corrida treadmill. O experimento durou 15 semanas.</p>	<p>No grupo 3 somente e no grupo 4 houve de 47 e 24% de redução no peso corporal e ganho induzido pela dieta rica em gordura, respectivamente, e quando combinados, resultam em 89% de redução. Na gordura visceral acumulada, os grupos 3, 4 e 5 causaram 58, 37 e 87% de redução. A calorimetria indireta mostrou que o grupo 5 teve um alto consumo de energia e utilização de gorduras comparadas com a condição sedentária das primeiras 4 semanas. Além do mais, o grupo 5 utilizou mais gordura do que o grupo 4 durante o exercício. A suplementação com ECV aumentou a oxidação de gorduras hepáticas tanto no grupo exercitado quanto no grupo não exercitado. Quando combinada a utilização de chá verde e exercícios físicos, ocorreu grande oxidação lipídica no músculo esquelético. Concluíram que a utilização de ECV e exercícios físicos regulares estimula o catabolismo de gorduras não só no fígado quanto no músculo esquelético, e atenua o excesso de gordura induzidos pela dieta em ratos.</p>
<p>O chá verde e suas ações como quimioprotetor (Schmitz e colaboradores, 2005).</p> <p>Apresentar as várias linhas de pesquisa em andamento e os resultados já obtidos sobre o efeito quimioprotetor/antioxidante do chá verde.</p>	<p>Flavonóides e catequinas.</p>	<p>Pesquisaram os efeitos farmacológicos, ação antiinflamatória, quimioproteção – neoplasias malignas, apoptose e anti-radicais livres do chá verde.</p>	<p>Verificou-se que os componentes flavonóides e catequinas apresentam uma série de atividades biológicas, antioxidante, quimioprotetora, antiinflamatória e anticarcinogênica. As catequinas do chá verde, pelos estudos realizados por vários autores, têm demonstrado uma atividade quimioprotetora importante, porém merecendo mais investigações sobre a dose e momentos de investigação do chá.</p>
<p><i>Green Tea and the Risk of Gastric Cancer in Japan</i> (Tsubono e colaboradores, 2001).</p> <p>Sugere que o consumo de chá verde pode fornecer proteção contra câncer gástrico.</p>	<p>Realizado com uma amostra de 26.311 pessoas residentes no Norte do Japão, homens e mulheres de 40 anos ou mais. Aplicado um questionário que incluía o consumo de chá verde, consumo de álcool, fumo, histórico de doenças na família.</p>	<p>Utilizado um questionário.</p>	<p>Após ajustar os dados para sexo, idade, presença ou ausência de história de úlcera péptica, fumante ou não, consumo de álcool, outros elementos da dieta e padrão de vida, os relativos riscos associados ao consumo de chá verde não influenciaram na incidência da doença. O consumo de chá verde não foi associado com o risco de câncer gástrico no Japão.</p>
<p><i>Treatment of green tea polyphenols in hydrophilic cream prevents UVB-induced oxidation of lipids and proteins, depletion of antioxidant enzymes and phosphorylation of MAPK proteins in SKH-1 hairless mouse skin</i> (Vayalis e colaboradores, 2003).</p>	<p>Anticorpos e reagentes, irradiação UV, uso de pomada hidrofílica com tratamento tópico de EGCG e GTA, coleta da biópsia da pele e preparação de citosol e frações microssomal, teste de enzimas antioxidantes endógenas, teste de oxidação lipídica, teste de proteínas carbonilas,</p>	<p>Uso tópico de pomada hidrofílica contendo EGCG e GTA em ratas expostas à radiação UVB.</p>	<p>Resultou numa significativa prevenção na depleção induzida por indução-UVB por enzimas antioxidantes como glutadiona peroxidase, catalase e níveis de glutadiona. O tratamento com GTP ou EGCG também resultou na inibição da indução-UVB no stress oxidativo quando medido em termos de peroxidação lipídica; e na fosforilação da ERK1/2.</p>

<p>Determinar o mecanismo de fotoproteção in vivo em ratas de 6 a 8 semanas, tratamentos tópicos com polifenóis do chá verde (GTP) ou seu maior quimiopreventivo (-) epigallocatequina-3-galato (EGCG) em pomada hidrofílica após uma ou múltiplas exposições aos raios UVB.</p>	<p>Western blotting para oxidação de proteínas, preparação de lisagem da pele e imunoblotting para proteínas da ativação de quinases endógenas (MAPK), análise estatística.</p>		<p>Os dados obtidos sugerem que o uso de GTP pode ser útil na atenuação do stress oxidativo induzido pela exposição aos raios solares UVB e na mitogênese causadora de desordens na pele em humanos.</p>
<p><i>Green tea extract ingestion, fat oxidation, and glucose tolerance in healthy humans</i> (Venables e Colaboradores, 2008).</p> <p>Investigar o consumo do extrato de chá verde (ECV) na tolerância à glicose e oxidação de gorduras durante exercícios de intensidade moderada em 20 homens de aproximadamente 26 anos, 75 Kg, IMC 23.9 Kg/m², consumo máximo de oxigênio (VO₂máx) de 50.9 mL/Kg-1/min-1.</p>	<p>Bicicleta ergonômica, cápsulas com ECV, contendo 340 mg de polifenóis e 136 mg de epigallocatequina-galato. Realizada medida respiratória, consumo de oxigênio, produção de dióxido de carbono, taxa cardíaca, glicose no plasma, glicerol, gorduras plasmática, insulina sérica. Análise estatística.</p>	<p>Com duração de 24 horas, o experimento foi dividido em estudo A e B. No estudo A, 12 homens saudáveis cumpriram um ciclo de 30 minutos de ciclismo, num VO₂máx de 60%, suplementados antes e depois do exercício. No estudo B, 11 homens realizaram testes de tolerância à glicose, antes e depois da suplementação. Num período de 24 horas antes do ensaio experimental, os participantes ingeriram 3 cápsulas contendo ECV ou placebo.</p>	<p>A taxa média de oxidação de gorduras aumentou 17% depois da ingestão de ECV, comparada ao grupo que ingeriu placebo. Além disso, a contribuição da oxidação de gorduras para o gasto de energia total também foi significativamente maior depois da suplementação de ECV. Houve um decréscimo na curva insulínica em ambos os grupos e um aumento na sensibilidade à insulina 13%. Concluíram que a ingestão de chá verde aumenta a oxidação de gorduras durante exercícios de intensidade moderada e pode melhorar a sensibilidade à insulina e tolerância à glicose em homens jovens saudáveis.</p>
<p><i>Green tea extract ingestion, fat oxidation, and glucose tolerance in healthy humans</i> (Venables e colaboradores, 2008).</p> <p>Investigar os efeitos da ingestão de chá verde na tolerância à glicose e oxidação de gorduras durante exercícios de intensidade moderada em humanos. Foram estudados 23 indivíduos.</p>	<p>Consumo máximo de oxigênio (VO₂máx), dieta e ingestão de cápsulas de (ECV), concentração de insulina e glicose séricas e produção de dióxido de carbono para calcular a oxidação de gorduras e carboidrato. Análise estatística.</p>	<p>Foram divididos em 2 grupos, no estudo A, 12 homens saudáveis realizaram 30 minutos de exercício na bicicleta, com um consumo máximo de oxigênio de 60%, suplementados antes e depois. O grupo B, 11 homens saudáveis, realizaram teste de intolerância à glicose antes e depois da suplementação. Num período de 24 horas após o ensaio experimental, os participantes ingeriram 3 cápsulas contendo ECV ou um placebo.</p>	<p>A média de oxidação de gorduras foi aumentada 17% após a ingestão de ECV em ambos os experimentos. Além do mais a contribuição da oxidação de gorduras no gasto energético total, teve um aumento significativo, numa porcentagem similar, após a suplementação com ECV. Houve um decréscimo na curva insulínica em ambos os ensaios houve um aumento significativo na resistência à insulina. A ingestão de chá verde pode aumentar a oxidação lipídica durante exercícios de intensidade moderada e pode melhorar a sensibilidade à insulina e tolerância à glicose em homens jovens.</p>
<p><i>Body Weight Loss and Weight Maintenance in Relation to Habitual Caffeine Intake and Green Tea Supplementation</i> (Westerterp-Plantanga e colaboradores, 2005).</p> <p>Investigar os efeitos da mistura de chá verde e cafeína na manutenção do peso após a perda de peso corporal em indivíduos obesos</p>	<p>Antropometria, composição corporal, postura em relação à comida, perfil do apetite pós-absortivo, parâmetros sanguíneos, acontecimentos adversos, oxidação de substatos e Gasto energético em repouso (REE), atividade física, gasto energético, período após perda de peso, manutenção do peso, análise dos dados.</p>	<p>Ensaio duplo-cego randomizado placebo-controle em 76 indivíduos com excesso de peso e obesos moderados, separados por sexo, idade, IMC, tipo de alimentação, REE, consumo habitual de cafeína. Foi realizada uma dieta de muito baixa caloria durante semanas, realizada manutenção do peso durante 3 meses,</p>	<p>Os sujeitos emagreceram aproximadamente 5.9 kg de peso corporal. Quanto à saciedade, foi positiva, nas mulheres a leptina foi inversa nas consumidoras habituais de cafeína. As consumidoras de altas quantidades de cafeína, comparadas com as consumidoras de baixas quantidades de cafeína, houve redução no peso, na massa de gordura, na circunferência da cintura; o REE foi diminuído, o quociente respiratório reduziu mais durante a perda de peso. Nas consumidoras de baixas quantidades</p>

<p>moderados em relação ao consumo habitual de cafeína.</p>		<p>durante esse período, um grupo recebeu mistura de chá verde-cafeína e outro placebo.</p>	<p>de cafeína, durante a perda de peso, o chá verde diminuiu o peso corporal, a cintura, quociente respiratório e gordura corporal, onde o REE foi aumentado comparado com o placebo. Nas consumidoras de grandes quantidades de cafeína, não se observou efeitos do chá verde na manutenção de peso. O alto consumo de cafeína está associado à perda de peso através da termogênese, oxidação lipídica e supressão da leptina em mulheres. Em consumidores de pouca cafeína, a associação chá verde-cafeína melhorou a manutenção de peso, em parte, através da termogênese e oxidação de gorduras.</p>
<p><i>Epigallocatechin Gallate Supplementation Alleviates Diabetes in Rodents</i> (Wolfram e colaboradores, 2006).</p> <p>Investigar os efeitos antidiabéticos da principal e mais abundante catequinas do chá verde, a epigallocatequina galato (EGCG) em roedores portadores de diabetes mellitus tipo 2 e células de hepatoma H4IIE em ratos.</p>	<p>Controle do diabetes, quantitativa em tempo real TaqMan RT-PCR, regulação gênica do metabolismo da glicose e lipídios em células H4IIE, análise estatística.</p>	<p>Determinou-se a glicose e tolerância à insulina em ratos db/db e ratos ZDF após a ingestão de EGCG. Utilizou-se gene microarray e a quantitava em tempo real RT-PCR para investigar os efeitos da EGCG na expressão gênica de células de hepatoma H4IIE em ratos, tanto quanto, o fígado e tecido adiposo de ratos db/db.</p>	<p>EGCG melhorou a tolerância à glicose oral e sanguínea nos ratos em jejum em uma dose-dependente. As concentrações plasmáticas de triacilgliceróis foram reduzidas e a secreção de insulina estimulada pela glicose aumentou. Nas células H4IIE, a regulação descendente de genes na gliconeogênese e síntese de ácidos graxos, triacilgliceróis e colesterol. A EGCG diminuiu a expressão no RNAm de fosfoenolpiruvato carboxiquinase nas células H4IIE assim como no fígado e tecido adiposo em ratos db/db. A expressão no RNAm de glucoquinase regulou positivamente no fígado de ratos db/db em uma dose-dependente. Este estudo mostrou vantagens da EGCG, modificando o metabolismo da glicose e lipídios em células H4IIE e elevando a tolerância à glicose em roedores. A suplementação dietética com EGCG pode contribuir potencialmente em estratégias nutricionais para a prevenção e tratamento de diabetes mellitus tipo 2.</p>

CONCLUSÃO

Com os dados observados nesse estudo, pode-se concluir que o chá verde quando usado regularmente, auxilia na recuperação de doenças auto-imune, assim como na inibição do crescimento de alguns tipos de câncer. Em relação ao emagrecimento, estudos relatam perda significativa de peso, sendo acentuada quando associado a prática regular de exercício físico e uma dieta equilibrada.

Nos últimos anos o chá verde tem sido alvo de inúmeros estudos, envolvendo diversas relações. Porém após analisar os artigos desse estudo, pode-se concluir que se

devem realizar outros estudos específicos para comprovar a eficácia do chá verde. Na relação perda de gordura corporal, atividade física e chá verde, foco principal do nosso estudo, deveria ser realizado um estudo com um grupo controle o qual fosse praticante de atividade física, inicia-se a ingestão do chá e realizasse uma dieta padrão, para assim obter uma fonte mais confiável e certa da eficácia do chá.

REFERÊNCIAS

Revista Brasileira de Nutrição Esportiva

ISSN 1981-9927 *versão eletrônica*

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

www.ibpex.com.br / www.rbne.com.br

- 1- Altimari, L.R.; Fontes, E.B.; Okano, A.H.; Triana, R.O.; Chacon-Mikahil, M.P.T.; Moraes, A.C. A ingestão de cafeína aumenta o tempo para fadiga neuromuscular e o desempenho físico durante exercício supramáximo no ciclismo. Grupo de Estudo e Pesquisa em Sistema Neuromuscular e Exercício. Centro de Educação Física e Esporte. Universidade Estadual de Londrina, PR, 2008.
- 2- Altimari, L.R.; Moraes, A.C.; Tirapegui, J.; Moreau, R. Cafeína e performance em exercícios anaeróbios. *Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas. Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences.* Vol. 42. Num. 1. jan./mar., 2006. p. 17-27.
- 3- Altimari, L.R.; Cyrino, E.S.; Zucas, S.M.; Okano, A.H.; Burini, R.C. Cafeína: ergogênico nutricional no esporte. *Braz. J. Sci. Mov.*, Vol. 9. Num. 3. 2001. p. 57- 64.
- 4- Anderson, M.W.; Goodin, C.; Zhang, Y.; Sangmi, K.; e colaboradores. Effect of dietary green tea extract and aerosolized difluoromethylornithine during lung tumor progression in A/J strain mice. *Carcinogenesis Advance Access published online on May 29, 2008.* Vol. Num.
- 5- Arciero, P.J.; Ormsbee, M.; Tiede, M.; Taveras, N.; Quigley, R.; Pecchia, D.; Nindl, B. Comparison of Green Tea, Caffeine, and Ephedrine Combinations on Energy Expenditure in Humans. *Medicine & Science in Sports & Exercise. Official Journal off the American College of Sports Medicine.* Vol. 34. Num. 5. 2002. p. S87.
- 6- Belza, A.; Toubro, S.; Astrup, A. The effect of caffeine, green tea and tyrosine on thermogenesis and energy intake. Department of Human Nutrition, Faculty of Life Sciences, University of Copenhagen, Copenhagen, Denmark. Vol. 63. Num. 1. 2009. p. 57-64.
- 7- Braga, L.C.; Alves, M.P. A cafeína como recurso ergogênico nos exercícios de resistência. *Revista Brasileira Ciên. e Mov. Brasília.* Vol. 8. Num. 3. junho, 2000. p. 33-37.
- 8- Call, J.A.; Voelker, K.A.; Wolff, A.V.; McMillan, R.P.; e Colaboradores. Endurance capacity in maturing mdx mice is markedly enhanced by combined voluntary wheel running and green tea extract. *J Appl Physiol. Num. 105.* 2008. p. 923-932.
- 9- Chan, C.C.W.; Koo, M.W.L.; Ernest, H.Y.; Tang, O.S.; Yeung, W.S.B.; Ho, P.C. Effects of chinese green tea on weight, and hormonal and biochemical profiles in obese patients with polycystic ovary syndrome: A randomized placebo-controlled trial. *Journal of the Society for Gynecologic Investigation. Elsevier, New York, NY, ETATS-UNIS.* Vol. 13. 2006. p. 63-68.
- 10- Ciolac, E.G; Guimarães, G.V. Exercício físico e síndrome metabólica. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte.* Vol. 10. Num. 4. Jul/Ago, 2004. p. 319-324.
- 11- Duarte, M.R.; Menarim, D.O. Morfodiagnose da anatomia foliar e caulinar de *Camellia sinensis* (L.) Kuntze, Theaceae. *Rev. bras. farmacogn. João Pessoa.* Vol.16. Num. 4. out./dez. 2006. p. 545-551.
- 12- Dulloo, A.G.; Duret, C.; Rohrer, D.; Giradier, L.; Mensi, M.; Fathi, M.; Chantre, P.; Vandermander, J. Efficacy of a green tea extract rich in catechin polyphenols and caffeine in increasing 24-h energy expenditure and fat oxidation in humans. *The American Journal of Clinical Nutrition.* Num. 70. March 1999. p. 1040–1045.
- 13- Freitas, H.C.P.; Navarro, F. O chá verde induz o emagrecimento e auxilia no tratamento da obesidade e suas comorbidades. *Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento.* São Paulo. Vol. 1. Num. 2. Mar/Abr, 2007. p. 16-23.
- 14- Gupta, S.; Hastak, K.; Ahmad, N.; Lewin, J.S.; Mukhtar, H. Inhibition of prostate carcinogenesis in TRAMP mice by oral infusion of green tea polyphenols. Departments of Dermatology and Radiology, Case Western Reserve University & The Research Institute of University Hospitals of Cleveland, Cleveland. Vol. 98. Num.18. 2001. p. 10350-10355.
- 15- Hill, A.M.; Coates, A.M.; Buckley J.D.; Ross, R.; Thielecke, F.; Howe, P.R.C. Can EGCG Reduce Abdominal Fat in Obese Subjects? *Journal of the American College of Nutrition,* Vol. 26. Num. 4. 2007. p. 396S-402S.

- 16- Hsu, S.; Dickinson, H.Q.; Lapp, C; e colaboradores. Inhibition of Autoantigen Expression by (-)-Epigallocatechin-3-gallate (the Major Constituent of Green Tea) in Normal Human Cells. *Journal of Pharmacology and Experimental Therapeutics Fast Forward*. Vol. 315. Num. 2. 2005. p. 805-811.
- 17- Katiyar, S.K.; Afak, F.; Perez, A.; Mukhtar, H. Green tea polyphenol (-)-epigallocatechin-3-gallate treatment of human skin inhibits ultraviolet radiation-induced oxidative stress. *Carcinogenesis*, Oxford University. Vol. 22. Num. 2. February, 2001. p. 287-294.
- 18- Kuriyama, K.; Hozawa, A.; Ohmori, K.; e colaboradores. Green tea consumption and cognitive function: a cross-sectional study from the Tsurugaya Project. *American Journal of Clinical Nutrition*. Vol. 83. Num. 2. February 2006. p. 355-361.
- 19- Levites, Y.; Amit, T.; Youdim, M.B.H.; Mandel, S. Involvement of Protein Kinase C Activation and Cell Survival/ Cell Cycle Genes in Green Tea Polyphenol (-)-Epigallocatechin 3-Gallate Neuroprotective Action. *The Journal of Biological Chemistry*. Vol. 277. Num. 34. 2002. p. 30574–30580.
- 20- Liang, W.; Lee, A.H.; Binns, C.W.; e colaboradores. Tea Consumption and Ischemic Stroke Risk. A Case–Control Study in Southern China. *Stroke*. Vol. 40. 2009. p. 00-00.
- 21- Murase, T.; Haramizu, S.; Shimotoyodome, A.; Nagasawa, A.; Tokimitsu, I. Green tea extract improves endurance capacity and increases muscle lipid oxidation in mice. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol*. Vol. 288. 2005. p. 708-715.
- 22- Murase, T.; Haramizu, S.; Shimotoyodome.; Tokimitsu, I.; Hase, T. Green tea extract improves running endurance in mice by stimulating lipid utilization during exercise *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol*. Num. 290. 2006. p. R1550-R1556.
- 23- Murase, T.; Haramizu, S.; Ota, N.; Hase, T. Tea catechin ingestion combined with habitual exercise suppresses the aging-associated decline in physical performance in senescence-accelerated mice. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol*. Num. 295. 2008. p. R281-R289.
- 24- Nakasato, T.; Ito, K.; Ikeda, Y.; Kisaki, M. Green Tea Component, Catechin, Induces Apoptosis of Human Malignant B Cells via Production of Reactive Oxygen Species. *Clinical Cancer Research* Vol. 11. Num. 16. 2005. p. 6040- 6049.
- 25- Nagao, T.; Komine, Y.; Soga, S.; Meguro, S.; Hase, T.; Tanaka, Y.; Tokimitsu, I. Ingestion of a tea rich in catechins leads to a reduction in body fat and malondialdehyde-modified LDL in men1–3. *The American Journal of Clinical Nutrition*. Num. 81. 2005. p. 122–129.
- 26- Panza, V.S.P.; Wazlawik, E.; Schütz, J.R.; Comin, L.; Hecht, K.C.; Silva, E.L. Efeito do consumo de chá verde no estresse oxidativo em praticantes de exercício resistido. Departamento de Nutrição Universidade Federal de Santa Catarina. Laboratório de Biomecânica Aquática, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil, 2007.
- 27- Panza, V.S.; Wazlawik, E.; Ricardo, S.G.; Comin, L.; Hecht, K.C.; da Silva, E.L. Consumption of green tea favorably affects oxidative stress markers in weight-trained men. *Nutrition*. Vol. 24. Num. 5. 2008. p. 433-442.
- 28- Ribeiro, R.A.; Martins, M.A.; Carvalho, C.R.F. The role of physician counseling in improving adherence to physical activity among the general population. Health Promotion Center, Hospital das Clínicas, Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, 2007.
- 29- Sartippour, M.R.; Pietras, R.; Marquez-Garban, D.C.; e colaboradores. The combination of green tea and tamoxifen is effective against breast cancer. *Carcinogenesis*. Vol. 27. Num. 12. 2006. p. 2424–2433.
- 30- Schmitz, W.; Saito, A.Y.; Estevão, D.; Saridakis, H.O. O chá verde e suas ações como quimioprotetor. *Ciências Biológicas e da Saúde*, Londrina. Vol. 26. Num. 2. jul./dez. 2005. p. 119-130.
- 31- Shimotoyodome, A.; Haramizu, S.; Inaba, M.; Murase, T.; Tokimitsu, I. Exercise and

Revista Brasileira de Nutrição Esportiva

ISSN 1981-9927 *versão eletrônica*

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

www.ibpex.com.br / www.rbne.com.br

green tea extract stimulate fat oxidation and prevent obesity in mice. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. Vol. 37. Num. 11. .2005. p. 1884-1892.

32- Tsubono, Y.; Nishino, Y.; Komatsu, S.; e colaboradores. Green Tea and the Risk of Gastric Cancer in Japan. *The New England Journal of Medicine*. Num. 344. 2001. p. 632-636.

33- Vayalis, P.K.; Elmets, C.A.; Katiyar, S.K. Treatment of green tea polyphenols in hydrophilic cream prevents UVB-induced oxidation of lipids and proteins, depletion of antioxidant enzymes and phosphorylation of MAPK proteins in SKH-1 hairless mouse skin. *Carcinogenesis*. Vol. 24. Num. 5. May 2003. p. 927-936.

34- Venables, M.C.; Hulston, C.J.; Cox. H.R.; Jeukendrup, A.E. Green tea extract ingestion, fat oxidation, and glucose tolerance in healthy humans. *American Journal of Clinical Nutrition*, Vol. 87. Num. 3. March, 2008. p. 778-784.

35- Westerterp-Platenga, M.S.; Lejeune, Kovacs, E.M. Body weight loss and weight maintenance in relation to habitual caffeine intake and green tea supplementetation. *Obesity research*. Vol. 13. Num. 7. 2005. p. 1195-1204.

36- Wolfram, S.; Raederstorff, D.; Preller, M.; e colaboradores. Epigallocatechin Gallate Supplementation Alleviates Diabetes in Rodents. *American Society for Nutrition J. Nutr.* Num. 136. October 2006. p. 2512-2518.

Recebido para publicação em 10/10/2009

Aceito em 07/11/2009