

ALIMENTOS E COMPOSTOS NUTRICIONAIS COM ATIVIDADE TERMOGÊNICA

Conheça o poder dos alimentos que podem te ajudar na sua redução de peso!





ÍNDICE

1 - O QUE É A TERMOGÊGESE

2 - COMO ELA OCORRE

3 - TERMOGÊGESE INDUZIDA PELA DIETA

4 - ALIMENTOS COM POTENCIAL TERMOGÊNICO

5 - PIMENTA

6 - GENGIBRE E CURCUMA

7 - CANELA

8 - LIMÃO

9 - CAFÉ

10 - CHÁ VERDE

11 - ÁGUA GELADA

12 - CONSIDERAÇÕES FINAIS



QUEM É A AUTORA



Lisa Marry, natural de Esteio - RS, é graduanda do curso de Bacharelado em Nutrição da Universidade La Salle de Canoas.

Apaixonada pelas diversas áreas da saúde, optou por seguir seu amor na nutrição com o intuito de ajudar as pessoas a se manterem mais saudáveis através de uma alimentação equilibrada e acessível.

01 O QUE É A TERMOGÊNESE?

A termogênese é um processo de conversão de calorias de nutrientes em energia térmica essencial para a homeostase do corpo, ou seja, termorregulação, manutenção do metabolismo saudável e controle do peso corporal. Alterações no gasto energético causadas pela dieta ou exposição ao frio são frequentemente chamadas de "termogênese adaptativa".

A maioria dos modelos de obesidade indica defeitos na termogênese adaptativa e sua regulação como um mecanismo importante na manutenção da composição corporal e do peso saudáveis (Celi *et al.*, 2015). A termogênese adaptativa pode ser modificada por alimentos e suplementos alimentares. A potencialização da termogênese pode ser realizada por substâncias que atuam como estimulantes (STOHS; BADMAEV, 2016).



02 COMO ELA OCORRE?

A termorregulação é a capacidade que o nosso organismo possui de fazer a manutenção da temperatura corporal dentro dos limites fisiológicos da espécie, é de importância fundamental para a homeostase também, e o calor produzido é um subproduto de todo este processo metabólico. Nos animais endotérmicos ou hemeotérmicos, como no caso do ser humano, a sua temperatura corporal não varia com a temperatura do ambiente pois dependem da produção metabólica de calor para manter suas temperaturas corporais. Quando se faz necessário, os animais homeotérmicos fazem uso de mecanismos para a conservação do calor, geração do calor (termogênese) ou perda do calor (termólise) (MORAES, 2019).

O tecido adiposo marrom (BAT) é um tecido adiposo especializado que tem uma alta capacidade de dissociar a respiração celular da utilização de ATP (*adenosina trifosfato*), resultando na liberação de energia armazenada como calor. O tecido adiposo marrom também está envolvido na termogênese induzida pela dieta (DIT), que é um componente significativo do gasto energético total (SAITO, 2013).

03 TERMOGÊNESE INDUZIDA PELA DIETA

A obesidade é o resultado de um desequilíbrio entre a ingestão de energia e o gasto energético, sendo assim, ela pode ser tratada reduzindo-se a primeira e/ou aumentando a segunda. Embora o aumento da atividade física seja amplamente recomendado, também têm se centrado em componentes alimentares específicos e/ou substâncias naturais.

Por exemplo, foi relatado que a cafeína e as catequinas ricas em vários tipos de chá aumentam o gasto energético e a oxidação de gordura e, portanto, podem ser eficazes para a manutenção e perda de peso (SAITO, 2013).

Sendo assim, a termogênese que é induzida pela dieta (DIT) nada mais é do que a energia dissipada na forma de calor após uma refeição, que pode contribuir de 5 a 15% para o gasto energético diário total de um indivíduo saudável, contribuindo assim para o aumento do gasto energético e resultando na manutenção e perda de peso (HO, 2018).





04 ALIMENTOS COM POTENCIAL TERMOGÊNICO

Os termogênicos são uma classe de suplementos que tem como objetivo o aumento da taxa metabólica do indivíduo, com o propósito de um gasto calórico maior, acelerando o metabolismo energético e elevando a taxa de oxidação da gordura (ANTUNES *et al.*, 2020).

Algumas ferramentas para o controle da obesidade, incluindo o consumo de alimentos termogênicos como a cafeína, a capsaicina e diferentes chás, como o chá verde, o chá branco e oolong, têm sido propostas como estratégias para auxiliar na perda e manutenção de peso, pois podem aumentar o gasto energético do organismo (4-5%), a oxidação de gordura (10-16%) e foram propostos para neutralizar a diminuição da taxa metabólica que está presente durante a perda de peso.

Aumentos diários na termogênese de aproximadamente 71-95 kcal podem eventualmente levar a uma perda substancial de peso, auxiliando na manutenção corporal dos indivíduos (HURSEL, 2010).

PIMENTA (*CAPSICUM ANNUUM*)

A capsaicina, um princípio pungente da pimenta, que também é conhecido como um termogênico para aumentar o gasto de energia e reduzir a gordura corporal. No entanto, devido à sua forte pungência, nem todas as pessoas podem ingeri-la em grandes quantidades. Os capsinoides (*capsiato*, *di-hidrocapsiato* e *nordi-hidrocapsiato*) são compostos semelhantes à capsaicina encontrados em um tipo não pungente de pimenta vermelha.

Embora os capsinoides sejam muito menos pungentes do que a capsaicina, eles são igualmente potentes no aumento do gasto de energia e oxidação de gordura, bem como na redução da gordura corporal em pequenos roedores. Em humanos, também foram confirmados os efeitos significativos dos capsinoides no balanço energético (SAITO, 2013).



PIMENTA (*CAPSICUM ANNUUM*)

Os efeitos de uma única ingestão de pimenta vermelha e capsaicina/capsinoides em humanos demonstraram pela primeira vez que uma refeição contendo 10 gramas de pimenta vermelha aumentou o gasto energético em 3h e que o aumento do gasto energético foi diminuído pelo propranolol, um bloqueador β -adrenérgico.

O efeito termogênico da pimenta vermelha foi evidente após uma refeição rica em gordura, mais do que rica em carboidratos. Uma única ingestão de refeições suplementadas com capsaicinoides ou capsinoides também foi relatada como aumentando o gasto energético e a oxidação lipídica (SAITO, 2013).



GENGIBRE (*ZINGIBER OFFICINALE ROSCOE*) E CÚRCUMA (*CURCUMA LONGA*)



O gengibre (*Zingiber officinale Roscoe*) tem sido usado como alimento, tempero, suplemento e agente aromatizante e em medicamentos tradicionais devido às suas características benéficas, como pungência, aroma, nutrientes e atividade farmacológica. O gengibre e os extratos de gengibre foram relatados como tendo vários efeitos, como aqueles sobre diabetes e síndrome metabólica, níveis de colesterol e metabolismo lipídico e inflamação. Além disso, o gengibre está associado a vários benefícios para a saúde.

O gengibre tem sido usado em medicamentos tradicionais em muitos países, incluindo Índia, China e Japão, onde o gengibre úmido ou seco é comumente usado para vários sintomas/doenças, como problemas respiratórios (asma, tosse e dispneia), problemas digestivos (anorexia, constipação, diarreia, dispepsia, flatulência e vômito), queixas cardíacas, doenças infecciosas (cólera e febre), distúrbios metabólicos (diabetes e inchaço), distúrbios neurológicos (cólica e disúria) e distúrbios imunológicos (artrite, elefantíase, inflamação, reumatismo e timpanite) (KIYAMA, 2020).

GENGIBRE (*ZINGIBER OFFICINALE ROSCOE*) E CÚRCUMA (*CURCUMA LONGA*)



O gengibre tem efeitos positivos no controle de peso, prevenção da obesidade e metabolismo energético. Além disso, a curcumina inibe a conversão de pré-adipócitos em adipócitos maduros. Afetam o metabolismo energético usando mecanismos relacionados ao efeito térmico, taxa de metabolismo basal (TMB), gasto energético total, consumo de oxigênio e oxidação lipídica (ARIF, 2023).



Já a curcumina, um membro principal dos curcuminoides, foi originalmente isolada da cúrcuma (*Curcuma longa*), um membro da família Zingiberaceae (gengibre), mas também está presente no gengibre como um constituinte principal (KIYAMA, 2020).



A curcumina é conhecida por ter efeitos antiobesidade, atuando no escurecimento do tecido adiposo branco por meio de mecanismos de biogênese mitocondrial e ativação do ADRB3 (OKLA, *et al.*, 2017).



CANELA (*CINNAMOMUM VERUM*)

A canela tem muitos benefícios à saúde, incluindo propriedades antiinflamatórias e regulação da glicose no sangue. Além disso, as qualidades antioxidantes da canela tem a capacidade de eliminar radicais livres e inibir a peroxidação lipídica e a oxidação de ácidos graxos. Também contém compostos que reduzem o colesterol e as doenças cardiovasculares.

O uso do extrato de canela promove a lipólise e a oxidação de ácidos graxos e inibindo a adipogênese e a lipogênese. Todas essas são ações que têm efeitos benéficos na dislipidemia, na síndrome metabólica e na prevenção ou tratamento da obesidade (OH *et al.*, 2023).



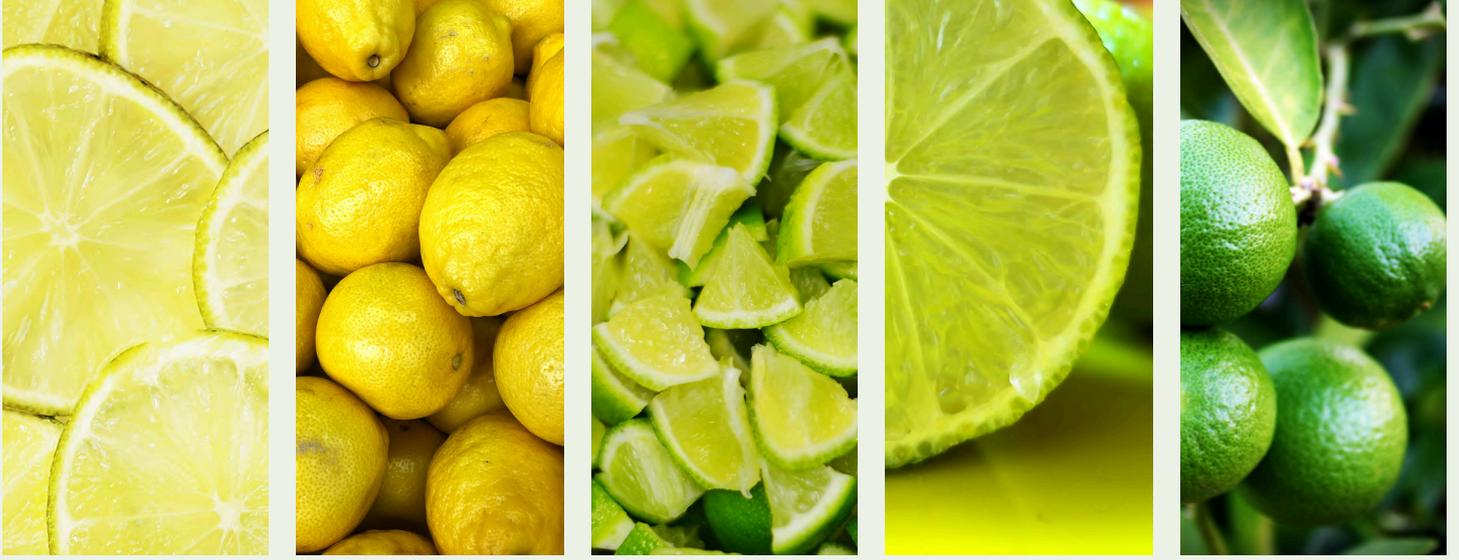
CANELA (*CINNAMOMUM VERUM*)

Foi demonstrado que a canela melhora o comprometimento cognitivo induzido pelo frio por meio do aumento da termogênese sem tremores, além aumentar a termogênese adaptativa ao frio (PANDIT et al., 2018). O extrato de canela promove a termogênese durante a exposição ao frio por meio da ativação do tecido adiposo marrom. A temperatura corporal e o gasto energético são significativamente aumentados pela administração de canela em ambiente frio.

Na morfologia, as gotículas lipídicas são reduzidas e o número de mitocôndrias é aumentado. A canela aumenta significativamente a termogênese sem tremores por meio da regulação positiva da expressão da proteína termogênica. In vitro, o efeito de desacoplamento é obviamente junto com a diminuição do potencial da membrana mitocondrial e da produção de ATP (*adenosina tri-fosfato*).

O efeito da termogênese é induzido por meio da lipólise e do metabolismo energético. Além disso, a canela também alivia a lesão do miocárdio na morfologia em ambiente frio. O principal constituinte é identificado como cumarina, ácido cinâmico, cinamaldeído e 2-metoxi cinamaldeído. O mecanismo de melhora da tolerância ao frio foi relacionado à lipólise e à ativação do BAT (LI et al., 2021).





LIMÃO (*CITRUS LIMON*)

O gênero *Citrus* é a cultura de árvores frutíferas mais importante do mundo e o limão é a terceira espécie mais importante de *Citrus*. O limão é uma importante fruta promotora da saúde, rica em compostos fenólicos, bem como vitaminas, minerais, fibras alimentares, óleos essenciais e carotenoides.

A fruta limão tem um forte valor comercial para o mercado de produtos frescos e indústria alimentícia. Além disso, as redes produtivas de limão geram grandes quantidades de resíduos e subprodutos que constituem uma importante fonte de compostos bioativos com potencial para ração animal, alimentos industrializados e cuidados com a saúde (GONZÁLEZ-MOLINA *et al.*, 2010).





LIMÃO (*CITRUS LIMON*)

A naringenina (*4',5,7-tri-hidroxi-flavanona*, NAR) é uma flavanona encontrada principalmente em frutas cítricas. A naringenina diminui o peso corporal com aumentos nos gastos de energia e reverte a atenuação da expressão de mRNA (RNA mensageiro) de Ucp1 no tecido adiposo marrom, promovendo o escurecimento em adipócitos humanos. Ela também induz a expressão termogênica de UCPI , PGC1 α (anticorpo anti-PGC1 α) e PGC1 β (anticorpo anti-PGC1 beta) em adipócitos brancos humanos.

A naringenina promove a adipogênese marrom e a expressão de proteína termogênica em adipócitos marrons por meio do receptor gama ativado por proliferador de peroxissoma.

Como parte do tecido adiposo marrom funcional, os adipócitos marrons clássicos são responsáveis pela termogênese sem tremores em resposta ao frio, levando finalmente ao gasto de energia (BAE et al., 2022).

CAFÉ (*COFFEA ARABICA*)

A cafeína, substância encontrada no café, é a droga mais popular consumida no mundo. Aproximadamente 80% da população mundial consome um produto com cafeína todos os dias, e 90% dos adultos na América do Norte consomem cafeína diariamente. A cafeína é um alcaloide natural encontrado em quantidades variáveis nos feijões, folhas e frutos de mais de 60 plantas. Algumas fontes comuns de cafeína são a noz de cola, o grão de cacau, a erva-mate e a baga de guaraná. No entanto, os grãos de café torrados e as folhas de chá (*Camellia sinensis*) são as principais fontes mundiais de cafeína na dieta.

A cafeína influencia o balanço energético aumentando o gasto energético e diminuindo a ingestão de energia, portanto, pode ser potencialmente útil como um regulador do peso corporal. Além disso, a cafeína melhora a manutenção do peso por meio da termogênese, oxidação de gordura e ingestão de energia. Níveis elevados de cafeína aparecem na corrente sanguínea dentro de 15 a 45 minutos após o consumo, atingindo o pico em torno de 60 minutos após o consumo. (HARPAZ, *et al.*, 2017).



CAFÉ (*COFFEA ARABICA*)

A cafeína pode induzir a perda de peso, focando particularmente no aumento do consumo de energia, suprimindo o apetite, alterando o metabolismo lipídico e influenciando a microbiota intestinal (WANG, 2024).

O sistema nervoso simpático está envolvido na regulação do balanço energético e da lipólise (quebra de lipídios em glicerol e ácidos graxos livres). A inervação simpática do tecido adiposo branco pode desempenhar um papel importante na regulação da gordura corporal total.

Como um composto solúvel em lipídios, a cafeína atravessa livremente a barreira hematoencefálica, portanto, afeta a função neural, aumentando a excitabilidade do sistema nervoso simpático (SNS), que é considerado um componente essencial do sistema nervoso autônomo, desempenhando um papel importante na manutenção da homeostase energética por meio do controle hormonal e neural (HARPAZ, *et al.*, 2017).





CHÁ VERDE (*CAMELIA SINENSIS*)

O chá verde é uma das bebidas mais consumidas no mundo e é feito a partir das folhas frescas da planta *Camellia sinensis*. O chá verde contém grandes quantidades de polifenóis, principalmente catequinas do chá, como EGCG (epigalocatequina-galato), epigalocatequina, galato de epicatequina e epicatequina, que possuem propriedades antioxidantes, anti-hipertensivas, anticarcinogênicas e hipocolesterolêmicas.

As catequinas representam cerca de 10% do peso seco do chá verde, enquanto o EGCG (*epigalocatequina-galato*), representa cerca de 50% da quantidade total de catequinas no chá verde.

Além dessas catequinas, os extratos de chá verde contêm quantidades substanciais de cafeína que podem, pelo menos parcialmente, contribuir para os benefícios do chá verde para a saúde (OKLA, *et al.*, 2017).

CHÁ VERDE (*CAMELIA SINENSIS*)



O consumo de chá verde ou seus componentes, catequinas do chá verde, está associado à perda de peso e à modulação do metabolismo da gordura e do gasto energético (OKLA, et al., 2017).

O tratamento de homens e mulheres saudáveis com extratos de chá verde contendo 583 mg de catequinas por 12 semanas resultou em uma redução de 2 a 3%, significativa, no conteúdo de gordura corporal (NAGAO, 2007).

ÁGUA GELADA

Os animais homeotérmicos, inclusive os humanos, mantêm uma temperatura corporal ideal que geralmente está acima da temperatura ambiente. À medida que a temperatura ambiente diminui, o gasto de energia (e a ingestão de energia) deve aumentar para manter a homeostase térmica.

Com a ampla adoção do controle climático (aquecimento e ar condicionado em carros, casas e locais de trabalho), os humanos na sociedade moderna são protegidos de temperaturas extremas e passam uma quantidade cada vez maior de tempo em um estado termicamente confortável, o que resulta em menor gasto de energia para regulação térmica ativa (a zona termoneutra), onde as demandas energéticas são minimizadas.

A hipótese é que isso contribua para o aumento contemporâneo nas taxas de obesidade. Assim, uma temperatura ambiente mais fria resulta em uma taxa metabólica mais alta para atender à maior demanda termogênica. (MOELLERING, 2012).



ÁGUA GELADA

Beber água destilada resfriada a 3°C aumenta ligeiramente o gasto energético em repouso em uma média de 3,5 kcal ao longo de 90 min. No entanto, isso é substancialmente menor do que a energia calculada necessária para aquecer a água de 3 a 37° C ($495 \text{ ml} \times 34 \text{ C} = 16830 \text{ cal} = 16,7 \text{ kcal}$), sugerindo que a maior parte da energia necessária para aquecer a água até a temperatura corporal tem mais probabilidade de ser atendida por uma redução na perda de calor corporal, provavelmente pela vasoconstrição periférica que ocorre após beber água.

A termogênese induzida pela água teria implicações importantes para a saúde pública, principalmente porque beber água pode ser útil como um método seguro, barato e não farmacológico de redução de peso (BROWN, 2006).





CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os alimentos termogênicos podem ser seus aliados na redução de peso, porém não devem ser substitutivos de uma dieta equilibrada e exercícios físicos.

A alimentação saudável contribui com o aumento da disposição, autoestima, diminuição do estresse e ansiedade, melhora da qualidade do sono, além de prevenir uma série de doenças, como: anemia, hipertensão, distúrbios metabólicos, problemas renais, intestinais, entre outros.

Para obter os efeitos termogênicos, procure um profissional nutricionista. Ele saberá incluir estes alimentos em uma dieta saudável!



REFERÊNCIAS

- R HURSEL, M S WESTERTERP-PLATENGA. 2010. THERMOGENIC INGREDIENTS AND BODY WEIGHT REGULATION | INTERNATIONAL JOURNAL OF OBESITY. INT J OBES. DISPONÍVEL EM <[HTTPS://WWW.NATURE.COM/ARTICLES/IJO2009299](https://www.nature.com/articles/IJO2009299)>. ACESSO EM: 26 AGOSTO, 2024.
- HO, KEN K. Y. 2018. DIET-INDUCED THERMOGENESIS: FAKE FRIEND OR FOE? THE JOURNAL OF ENDOCRINOLOGY 238 (3): R185-91. DISPONÍVEL EM <[HTTPS://JOE.BIOSCIENTIFICA.COM/VIEW/JOURNALS/JOE/238/3/JOE-18-0240.XML](https://joe.bioscientifica.com/view/journals/joe/238/3/joe-18-0240.xml)>. ACESSO EM: 27 AGOSTO, 2024.
- SAITO, MASAYUKI A ; YONESHIRO, TAKESHI B. 2013. CAPSINOIDS AND RELATED FOOD INGREDIENTS ACTIVATING BROWN FAT THERMOGENESIS AND REDUCING BODY FAT IN HUMANS. CURRENT OPINION IN LIPIDOLOGY 24(1):P 71-77 DISPONÍVEL EM <[HTTPS://JOURNALS.LWW.COM/CO-LIPIDOLOGY/FULLTEXT/2013/02000/CAPSINOIDS_AND_RELATED_FOOD_INGREDIENTS_ACTIVATING.12.ASPX](https://journals.lww.com/co-lipidology/fulltext/2013/02000/capsinoids_and_related_food_ingredients_activating.12.aspx)>. ACESSO EM: 27 AGOSTO, 2024.
- RYAN, ERIC D; BECK, TRAVIS W; HERDA, TRENT J; SMITH, ABBIE E; WALTER, ASHLEY A; ROBUSTO, JEFFREY R; CRAMER, JOEL T. 2009. ACUTE EFFECTS OF A THERMOGENIC NUTRITIONAL SUPPLEMENT ON ENERGY EXPENDITURE AND CARDIOVASCULAR FUNCTION AT REST, DURING LOW-INTENSITY EXERCISE, AND RECOVERY FROM EXERCISE. JOURNAL OF STRENGTH AND CONDITIONING RESEARCH 23(3):P 807-817. DISPONÍVEL EM <[HTTPS://JOURNALS.LWW.COM/NSCA-JSCR/FULLTEXT/2009/05000/ACUTE_EFFECTS_OF_A_THERMOGENIC_NUTRITIONAL.16.ASPX](https://journals.lww.com/nsca-jscr/fulltext/2009/05000/acute_effects_of_a_thermogenic_nutritional.16.aspx)>. ACESSO EM: 28 AGOSTO, 2024.
- STOHS, S. J.; BADMAEV, V. A REVIEW OF NATURAL STIMULANT AND NON-STIMULANT THERMOGENIC AGENTS. PHYTOTHERAPY RESEARCH, V. 30, N. 5, P. 732-740, 9 FEV. 2016. DISPONÍVEL EM <[HTTPS://WWW.NCBI.NLM.NIH.GOV/PMC/ARTICLES/PMC5067548/PDF/PTR-30-732.PDF](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5067548/pdf/ptr-30-732.pdf)>. ACESSO EM: 28 AGOSTO, 2024.
- THIAGO TEIXEIRA PEREIRA, LUIS HENRIQUE ALMEIDA CASTRO, SILVIA APARECIDA OESTERREICH. - PONTA GROSSA, PR: ATENA EDITORA, 2020. CIÊNCIAS DA SAÚDE CAMPO PROMISSOR EM PESQUISA 4 [RECURSO ELETRÔNICO] DISPONÍVEL EM <[HTTPS://ATENAEDITORA.COM.BR/CATALOGO/EBOOK/CIENCIAS-DA-SAUDE-CAMPO-PROMISSOR-EM-PESQUISA-4](https://atenaeditora.com.br/catalogo/ebook/ciencias-da-saude-campo-promissor-em-pesquisa-4)>. ACESSO EM: 29 AGOSTO, 2024.
- OKLA, M. ET AL. DIETARY FACTORS PROMOTING BROWN AND BEIGE FAT DEVELOPMENT AND THERMOGENESIS. ADVANCES IN NUTRITION: AN INTERNATIONAL REVIEW JOURNAL, V. 8, N. 3, P. 473-483, MAIO 2017. DISPONÍVEL EM <[HTTPS://WWW.NCBI.NLM.NIH.GOV/PMC/ARTICLES/PMC5421122/](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5421122/)>. ACESSO EM: 03 SET. 2024.



REFERÊNCIAS

MADDEN, C. J.; MORRISON, S. F. CENTRAL NERVOUS SYSTEM CIRCUITS THAT CONTROL BODY TEMPERATURE. NEUROSCIENCE LETTERS, V. 696, P. 225-232, MAR. 2019.
DISPONÍVEL EM <[HTTPS://WWW.NCBI.NLM.NIH.GOV/PMC/ARTICLES/PMC6397692/PDF/NIHMS-1518588.PDF](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6397692/pdf/NIHMS-1518588.pdf)> ACESSO EM: 03 SET. 2024.

ARAÚJO DE MORAES, I. TERMORREGULAÇÃO NOS ANIMAIS. FEV. 2019.
DISPONÍVEL EM: <[HTTP://FISIOVET.UFF.BR/WP-CONTENT/UPLOADS/SITES/397/DELIGHTFUL-DOWNLOADS/2019/10/TERMORREGULA%C3%A7%C3%A3O-2_2019_ISMAR.PDF](http://fisiovet.uff.br/wp-content/uploads/sites/397/delightful-downloads/2019/10/termorregula%C3%A7%C3%A3o-2_2019_ISMAR.pdf)>. ACESSO EM: 12 SET. 2024.

FISCHER, A. W.; CANNON, B.; NEDERGAARD, J. LEPTIN: IS IT THERMOGENIC? ENDOCRINE REVIEWS, V. 41, N. 2, P. BNZ016, 1 ABR. 2020.
DISPONÍVEL EM: <[HTTPS://WWW.NCBI.NLM.NIH.GOV/PMC/ARTICLES/PMC7021639/](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7021639/)>. ACESSO EM: 12 SET. 2024.

SCHEELE, C.; WOLFRUM, C. BROWN ADIPOSE CROSSTALK IN TISSUE PLASTICITY AND HUMAN METABOLISM. ENDOCRINE REVIEWS, V. 41, N. 1, P. 53-65, 15 OUT. 2019.
DISPONÍVEL EM: <[HTTPS://WWW.NCBI.NLM.NIH.GOV/PMC/ARTICLES/PMC7006230/](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7006230/)>. ACESSO EM: 12 SET. 2024.

MARGRIET WESTERTERP-PLANTENGA, KRISTEL DIEPVEN, ANNEMIEK M.C.P. JOOSEN, SONIA BÉRUBÉ-PARENT, ANGELO TREMBLAY, METABOLIC EFFECTS OF SPICES, TEAS, AND CAFFEINE, PHYSIOLOGY & BEHAVIOR, VOLUME 89, ISSUE 1, 2006, PAGES 85-91, ISSN 0031-9384,
[HTTPS://DOI.ORG/10.1016/J.PHYSBEH.2006.01.027](https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2006.01.027).
DISPONÍVEL EM <[HTTPS://WWW.SCIENCEDIRECT.COM/SCIENCE/ARTICLE/PII/S0031938406000540](https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0031938406000540)>. ACESSO EM: 13 SET. 2024.

OBRADOVIC, M. ET AL. LEPTIN AND OBESITY: ROLE AND CLINICAL IMPLICATION. FRONTIERS IN ENDOCRINOLOGY, V. 12, N. 12, 18 MAIO 2021.
DISPONÍVEL EM <[HTTPS://WWW.NCBI.NLM.NIH.GOV/PMC/ARTICLES/PMC8167040/](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8167040/)>. ACESSO EM: 16 SET. 2024.

MOELLERING, D. R.; SMITH, D. L. AMBIENT TEMPERATURE AND OBESITY. CURRENT OBESITY REPORTS, V. 1, N. 1, P. 26-34, 10 FEV. 2012.
DISPONÍVEL EM <[HTTPS://WWW.NCBI.NLM.NIH.GOV/PMC/ARTICLES/PMC3975627/](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3975627/)>. ACESSO EM: 18 SET. 2024.

BROWN, C. M.; DULLOO, A. G.; MONTANI, J.-P. WATER-INDUCED THERMOGENESIS RECONSIDERED: THE EFFECTS OF OSMOLALITY AND WATER TEMPERATURE ON ENERGY EXPENDITURE AFTER DRINKING. THE JOURNAL OF CLINICAL ENDOCRINOLOGY & METABOLISM, V. 91, N. 9, P. 3598-3602, 1 SET. 2006.
DISPONÍVEL EM <[HTTPS://ACADEMIC.OUP.COM/JCEM/ARTICLE/91/9/3598/2656772?LOGIN=FALSE](https://academic.oup.com/jcem/article/91/9/3598/2656772?login=false)>. ACESSO EM: 18 SET. 2024.



REFERÊNCIAS

HARPAZ, E. ET AL. THE EFFECT OF CAFFEINE ON ENERGY BALANCE. JOURNAL OF BASIC AND CLINICAL PHYSIOLOGY AND PHARMACOLOGY, V. 28, N. 1, P. 1-10, 1 JAN. 2017.
DISPONÍVEL EM <[HTTPS://DOI.ORG/10.1515/JBCPP-2016-0090](https://doi.org/10.1515/JBCPP-2016-0090)>. ACESSO EM: 18 SET. 2024.

JOURNAL OF BASIC AND CLINICAL PHYSIOLOGY AND PHARMACOLOGY.
DISPONÍVEL EM: <[HTTPS://WWW.DEGRUYTER.COM/JOURNAL/KEY/JBCPP/HTML](https://www.degruyter.com/journal/key/JBCPP/html)>. ACESSO EM: 18 SET. 2024.

WANG, M.; GUO, W.; CHEN, J.-F. CAFFEINE: A POTENTIAL MECHANISM FOR ANTI-OBESITY. PURINERGIC SIGNALLING, 28 MAIO 2024.
DISPONÍVEL EM: <[HTTPS://LINK.SPRINGER.COM/ARTICLE/10.1007/S11302-024-10022-1](https://link.springer.com/article/10.1007/s11302-024-10022-1)>. ACESSO EM: 18 SET. 2024.

NAGAO, T.; HASE, T.; TOKIMITSU, I. A GREEN TEA EXTRACT HIGH IN CATECHINS REDUCES BODY FAT AND CARDIOVASCULAR RISKS IN HUMANS*. OBESITY, V. 15, N. 6, P. 1473-1483, JUN. 2007.
DISPONÍVEL EM: <[HTTPS://ONLINELIBRARY.WILEY.COM/DOI/10.1038/OBY.2007.176](https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1038/oby.2007.176)>. ACESSO EM: 18 SET. 2024.

ARIF. EFFECTS OF RED PEPPER, GINGER, AND TURMERIC ON ENERGY METABOLISM: REVIEW OF CURRENT KNOWLEDGE. ALTERNATIVE THERAPIES IN HEALTH AND MEDICINE, V. 29, N. 3, 2023.
DISPONÍVEL EM: <[HTTPS://PUBMED.NCBI.NLM.NIH.GOV/33789250/](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33789250/)>. ACESSO EM: 18 SET. 2024.

KIYAMA, R. NUTRITIONAL IMPLICATIONS OF GINGER: CHEMISTRY, BIOLOGICAL ACTIVITIES AND SIGNALING PATHWAYS. THE JOURNAL OF NUTRITIONAL BIOCHEMISTRY, V. 86, P. 108486, 1 DEZ. 2020.
DISPONÍVEL EM: <[HTTPS://WWW.SCIENCEDIRECT.COM/SCIENCE/ARTICLE/PII/S0955286320305180?VIA%3DIHUB](https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0955286320305180?via%3DIHUB)>. ACESSO EM: 18 SET. 2024.

BAE, J. ET AL. NARINGENIN, A CITRUS FLAVANONE, ENHANCES BROWNING AND BROWN ADIPOGENESIS: ROLE OF PEROXISOME PROLIFERATOR-ACTIVATED RECEPTOR GAMMA. FRONTIERS IN NUTRITION, V. 9, 10 NOV. 2022.
DISPONÍVEL EM <[HTTPS://WWW.NCBI.NLM.NIH.GOV/PMC/ARTICLES/PMC9686290/](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9686290/)>. ACESSO EM: 24 SET. 2024.

BERNARDO, M. A. ET AL. EFFECT OF CINNAMON TEA ON POSTPRANDIAL GLUCOSE CONCENTRATION. JOURNAL OF DIABETES RESEARCH, V. 2015, P. 913651, 2015.
DISPONÍVEL EM <[HTTPS://WWW.NCBI.NLM.NIH.GOV/PMC/ARTICLES/PMC4516848/](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4516848/)>. ACESSO EM: 27 SET. 2024.

AL, A. S. ET AL. THE EFFECT OF THERAPEUTIC DOSES OF CULINARY SPICES IN METABOLIC SYNDROME: A RANDOMIZED CONTROLLED TRIAL. NUTRIENTS, V. 16, N. 11, P. 1685-1685, 29 MAIO 2024. DISPONÍVEL EM <[HTTPS://WWW.NCBI.NLM.NIH.GOV/PMC/ARTICLES/PMC11175078/PDF/NUTRIENTS-16-01685.PDF](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC11175078/pdf/nutrients-16-01685.pdf)>. ACESSO EM: 27 SET. 2024.



REFERÊNCIAS

GONZÁLEZ-MOLINA, E. ET AL. NATURAL BIOACTIVE COMPOUNDS OF CITRUS LIMON FOR FOOD AND HEALTH. JOURNAL OF PHARMACEUTICAL AND BIOMEDICAL ANALYSIS, V. 51, N. 2, P. 327-345, 20 JAN. 2010.

DISPONÍVEL EM <[HTTPS://WWW.SCIENCEDIRECT.COM/SCIENCE/ARTICLE/ABS/PII/S0731708509004816?VIA%3DIHUB](https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0731708509004816?via%3DIHUB)>. ACESSO EM: 30 SET. 2024.

OH, J. ET AL. EFFECTS OF CINNAMON (CINNAMOMUM ZEYLANICUM) EXTRACT ON ADIPOCYTE DIFFERENTIATION IN 3T3-L1 CELLS AND LIPID ACCUMULATION IN MICE FED A HIGH-FAT DIET. NUTRIENTS, V. 15, N. 24, P. 5110-5110, 14 DEZ. 2023.

DISPONÍVEL EM <[HTTPS://WWW.NCBI.NLM.NIH.GOV/PMC/ARTICLES/PMC10745629/PDF/NUTRIENTS-15-05110.PDF](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10745629/pdf/nutrients-15-05110.pdf)>. ACESSO EM: 30 SET. 2024.

PANDIT, C. ET AL. PEPPER AND CINNAMON IMPROVE COLD INDUCED COGNITIVE IMPAIRMENT VIA INCREASING NON-SHIVERING THERMOGENESIS; A STUDY. INTERNATIONAL JOURNAL OF HYPERTHERMIA, V. 35, N. 1, P. 518-527, 13 SET. 2018.

DISPONÍVEL EM <[HTTPS://WWW.TANDFONLINE.COM/DOI/FULL/10.1080/02656736.2018.1511835#ABSTRACT](https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/02656736.2018.1511835#abstract)>. ACESSO EM: 09 OUT. 2024.

LI, X. ET AL. CINNAMOMUM CASSIA EXTRACT PROMOTES THERMOGENESIS DURING EXPOSURE TO COLD VIA ACTIVATION OF BROWN ADIPOSE TISSUE. JOURNAL OF ETHNOPHARMACOLOGY, V. 266, P. 113413, FEV. 2021.

DISPONÍVEL EM <[HTTPS://WWW.SCIENCEDIRECT.COM/SCIENCE/ARTICLE/ABS/PII/S0378874120332980?VIA%3DIHUB](https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0378874120332980?via%3DIHUB)>. ACESSO EM: 09 OUT. 2024.

Obrigada
pela
leitura!

