Anais do Congresso Brasileiro de Iniciação Científica
(https://periodicos.unisanta.br/COB)

ISSN 2317-1316

ANÁLISE DA SUPLEMENTAÇÃO COM COMPOSTOS BIOATIVOS NA TAXA METABÓLICA DE REPOUSO DE INDIVÍDUOS FISICAMENTE ATIVOS

ANALYSIS OF SUPPLEMENTATION WITH BIOACTIVE COMPOUNDS IN THE RESTING METABOLIC RATE OF PHYSICALLY ACTIVE INDIVIDUALS

Gislene Almeida dos Santos; Rodrigo Pereira da Silva; Jean Carlos Silvestre

Universidade Metropolitana de Santos, Curso de Educação Física, Santos – SP, Brasil.
E-mail para contato: nutrigissantos@gmail.com

RESUMO – Esta revisão sistemática avaliou efeitos de compostos bioativos sobre a taxa metabólica de repouso de indivíduos fisicamente ativos. Foram pesquisados ensaios clínicos com humanos, publicados entre 2010 e 2020, nas bases PubMed, SciELO e Cochrane, com descritores em português e inglês. Os estudos analisados investigaram principalmente cafeína, capsaicina e epigalocatequina galato (EGCG). Os resultados descritos sugerem possíveis aumentos do gasto energético e da oxidação de gorduras, com variações entre intervenções. Os autores concluíram que esses compostos podem atuar como estratégia complementar, sem substituir alimentação equilibrada e exercício físico.

Palavras-chave: Cafeína; Capsaicina; Metabolismo basal; Suplementos nutricionais; Obesidade.

ABSTRACT – This systematic review evaluated the effects of bioactive compounds on resting metabolic rate in physically active individuals. Human clinical trials published between 2010 and 2020 were searched in PubMed, SciELO and Cochrane using Portuguese and English descriptors. The reviewed studies primarily examined caffeine, capsaicin and epigallocatechin gallate (EGCG). Reported findings suggest possible increases in energy expenditure and fat oxidation, with differences among interventions. The original authors concluded that these compounds may serve as complementary strategies, without replacing balanced nutrition and physical exercise.

Keywords: Caffeine; Capsaicin; Basal metabolism; Dietary supplements; Obesity.

ISSN 2317-1316

1 INTRODUÇÃO

A taxa metabólica de repouso (TMR) integra o gasto energético necessário à manutenção das funções vitais. Compostos bioativos como cafeína, capsaicina e catequinas têm sido investigados quanto a possíveis efeitos no metabolismo energético (Forte e Schneider, 2012).

O objetivo deste trabalho é analisar, por meio da literatura científica selecionada pelos autores, se a suplementação destes compostos aumenta a TMR de indivíduos fisicamente ativos.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

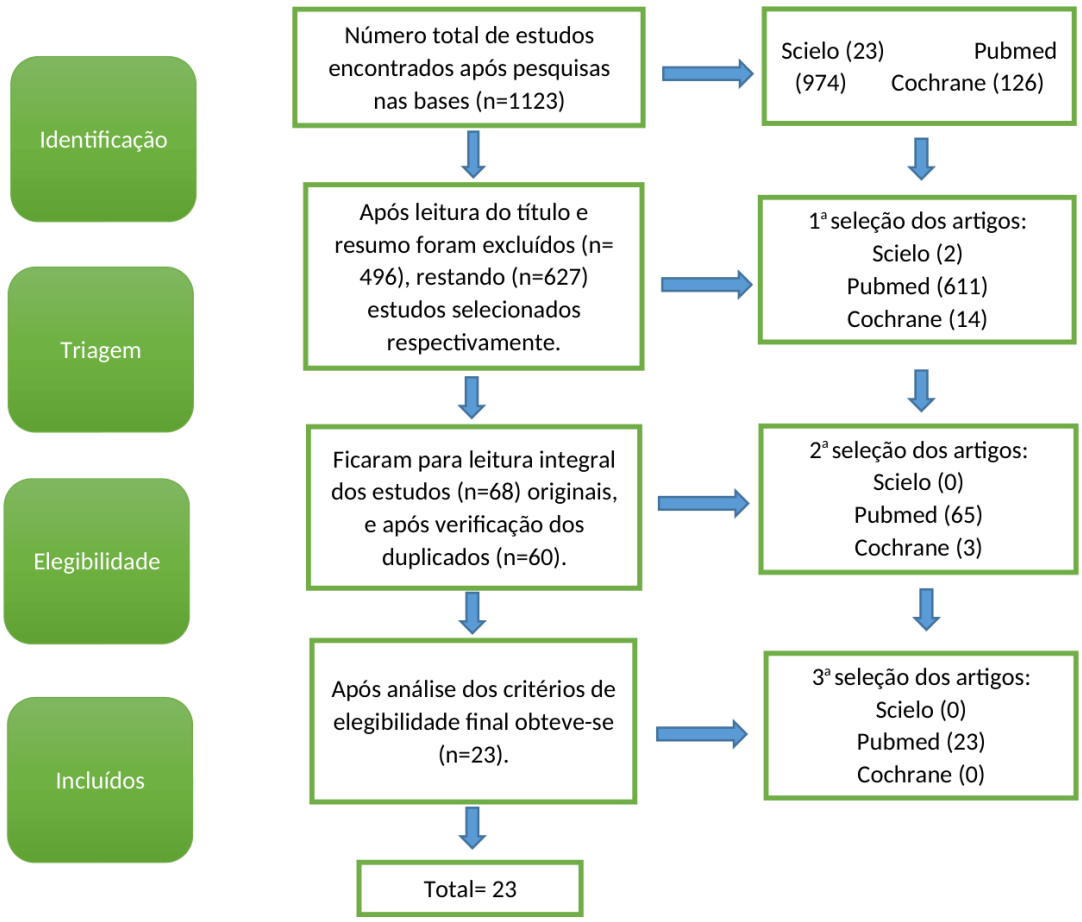
Esta revisão da literatura foi elaborada a partir das buscas descritas no trabalho de conclusão de curso original, realizadas nas bases SciELO, PubMed e Cochrane. A versão atual apresenta uma síntese narrativa dos estudos discutidos naquele trabalho, sem constituir nova busca ou atualização sistemática da literatura.

Foram empregados termos em português e inglês relacionados a cafeína, capsaicina, obesidade, metabolismo basal e suplementos nutricionais, combinados pelos operadores booleanos AND e OR, conforme descrito no TCC original. Não constam do texto original as estratégias completas de busca por base nem as datas exatas das pesquisas.

O TCC original informa recorte de publicação de 2010 a 2020, estudos com seres humanos e exclusão de trabalhos acadêmicos não publicados e de experimentos exclusivamente animais. Contudo, os critérios descritos no original priorizam estudos com cafeína e indivíduos fisicamente ativos, enquanto a síntese inclui também estudos com capsaicina isolada e populações com sobrepeso/obesidade. Por essa inconsistência documental, a aplicação uniforme desses critérios a todos os estudos não pode ser confirmada retrospectivamente.

ISSN 2317-1316

Figura 1 – Fluxograma de identificação, triagem, elegibilidade e inclusão dos estudos (reproduzido do TCC original).



3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O trabalho original informa 1.123 registros identificados e 23 estudos selecionados após a triagem. A versão condensada apresenta uma síntese narrativa de estudos exemplares discutidos no TCC, e não uma análise individual dos 23 estudos. Os totais de identificação, exclusão e elegibilidade devem ser conferidos pelos autores no fluxograma e nos registros da busca original.

Os estudos selecionados apresentam resultados heterogêneos quanto aos efeitos de compostos bioativos na taxa metabólica de repouso, conforme a substância e o protocolo empregados (Yoneshiro et al., 2012; Janssens et al., 2015; Lonac et al., 2011).

ISSN 2317-1316

Além da TMR, os estudos avaliaram variáveis distintas, incluindo oxidação de gorduras, quociente respiratório, saciedade e composição corporal; esses desfechos não devem ser tratados como equivalentes (Janssens et al., 2013; Arent et al., 2018).

Yoneshiro et al. (2012) avaliaram 18 homens saudáveis (20–32 anos), expostos a 19 °C por 2 horas para avaliação da atividade do tecido adiposo marrom. Após a ingestão de 9 mg de capsinóides, o gasto energético foi avaliado por 2 horas a 27 °C. Nos dez participantes com tecido adiposo marrom detectável, o gasto energético aumentou 15,2 ± 2,6 kJ/h na primeira hora, em comparação com 1,7 ± 3,8 kJ/h nos oito sem atividade detectável ($p < 0,01$). Não se deve generalizar o efeito para todos os participantes.

Janssens et al. (2013) investigaram a administração de capsaicina (2,56 mg por refeição, três vezes ao dia) durante 24 horas, em protocolos com diferentes balanços energéticos, avaliando componentes do gasto energético, oxidação de gordura e pressão arterial.

As comparações entre os protocolos de restrição energética e equilíbrio energético mostraram respostas distintas para o efeito térmico dos alimentos e o gasto energético de repouso; a preservação relativa de componentes do gasto energético em algumas condições não equivale à demonstração de aumento sustentado da TMR.

O metabolismo durante o sono foi analisado separadamente do gasto energético em repouso e do efeito térmico dos alimentos, evitando a utilização da mesma sigla para desfechos diferentes.

Em condições específicas, observou-se maior oxidação de gorduras e menor quociente respiratório com capsaicina, sem alteração relevante da pressão arterial. Esses resultados refletem respostas metabólicas agudas, não perda de gordura corporal demonstrada em longo prazo.

Janssens et al. (2013) concluíram que 2,56 mg de capsaicina por refeição, em um déficit energético efetivo de 20,5%, atenuaram reduções de componentes do gasto energético e favoreceram a oxidação de gordura, sem alteração significativa da pressão arterial. O estudo não demonstrou, isoladamente, perda de peso sustentada.

Janssens et al. (2014) investigaram capsaicina e respostas subjetivas de apetite. Foram observadas maior saciedade ($p < 0,05$) e sensação de plenitude ($p = 0,01$) em comparação ao

ISSN 2317-1316

placebo, enquanto a ingestão ad libitum (p = 0,07) e o consumo excessivo (p = 0,06) apresentaram apenas tendências estatísticas, não diferenças significativas ao limiar de 5%.

Os achados sugerem efeito agudo da capsaicina sobre medidas subjetivas de saciedade, mas não demonstram, por si, redução sustentada da ingestão energética ou do peso corporal.

Rigamonti et al. (2018) observaram que a elevação pós-prandial do gasto energético de repouso foi maior com capsaicina do que com placebo (385,1 ± 164,4 versus 235,9 ± 166,1 kcal/dia; p < 0,05). Os valores são diferenças pré/pós-refeição, não o gasto energético diário total. O estudo não encontrou redução da ingestão alimentar.

A epigalocatequina-3-galato (EGCG) é uma das catequinas presentes no chá verde e foi investigada quanto a seus efeitos na oxidação de gorduras (Thielecke et al., 2010).

Thielecke et al. (2010) estudaram dez homens com sobrepeso/obesidade em protocolo cruzado. Administraram EGCG 300 mg, EGCG 600 mg, cafeína 200 mg, EGCG 300 mg + cafeína 200 mg ou placebo por três dias. O gasto energético não se alterou significativamente. A oxidação de gorduras pós-prandial aumentou 33,3% com EGCG 300 mg (p < 0,05), mas o estudo não demonstrou sinergismo entre EGCG e cafeína.

Janssens et al. (2015) estudaram 60 adultos durante 12 semanas, comparando extrato de chá verde (mais de 560 mg/dia de EGCG e 280–450 mg/dia de cafeína) com placebo. Não houve diferenças significativas no gasto energético de repouso, na absorção de gorduras, no quociente respiratório ou na composição corporal.

Rondanelli et al. (2013) avaliaram os efeitos agudos de uma combinação de ingredientes bioativos sobre saciedade, gasto energético de repouso e parâmetros metabólicos em indivíduos com sobrepeso.

Rondanelli et al. (2013) observaram aumento pós-prandial do gasto energético em ambos os grupos, sem diferença estatisticamente significativa entre suplementação e placebo para esse desfecho (p = 0,41). A resposta de saciedade favoreceu o grupo suplementado (p = 0,030). Assim, o estudo sugere um efeito agudo sobre a saciedade, mas não demonstra aumento superior da taxa metabólica de repouso em relação ao placebo.

ISSN 2317-1316

Lee et al. (2013) avaliaram a ingestão aguda de um suplemento à base de higenamina, associado a cafeína e extrato de ioimbina, com análise de ácidos graxos livres circulantes e gasto energético. Os resultados referem-se à formulação estudada e não devem ser atribuídos isoladamente ao chá verde, à cafeína ou a outros compostos; tampouco demonstram efeitos crônicos na composição corporal.

Lonac et al. (2011) avaliaram 16 adultos (9 homens e 7 mulheres) após ingestão de sete cápsulas de EGCG sem cafeína (Teavigo, 135 mg por cápsula) distribuídas ao longo de 48 horas. A taxa metabólica de repouso não aumentou em comparação com placebo (6.740 ± 373 versus 6.971 ± 352 kJ/dia; p = 0,10); o efeito térmico dos alimentos também não diferiu (p = 0,88).

Arent et al. (2018) compararam suplementos multi-ingredientes e placebo durante oito semanas, associados a restrição calórica e treinamento supervisionado três vezes por semana. Participaram 36 adultos com sobrepeso (18 por grupo). O artigo foi disponibilizado eletronicamente em 2017 e publicado no volume de 2018.

Em ambos os grupos, houve reduções de peso (−2,6 ± 0,57 kg; p < 0,001), massa gorda (−1,8 ± 0,20 kg; p < 0,001) e percentual de gordura (−3,7 ± 0,29 pontos percentuais; p < 0,001), com aumento de massa magra (1,5 ± 0,26 kg; p < 0,001). Essas alterações não devem ser atribuídas exclusivamente ao suplemento (Arent et al., 2018).

Liu et al. (2013) estudaram 90 indivíduos com obesidade por 24 semanas, comparando cafeína/efedrina, leptina e a combinação. Já Liu et al. (2015) investigaram cafeína e albuterol em modelos celulares, humanos e animais; os resultados de composição corporal em ratos não podem ser atribuídos diretamente a humanos.

Os desfechos avaliados nesses estudos incluíram peso corporal, gordura visceral, massa gorda, massa magra e gasto energético; os resultados de estudos com animais não foram extrapolados para participantes humanos.

Liu et al. (2015) investigaram a associação de cafeína e albuterol em diferentes modelos experimentais, incluindo um experimento agudo em humanos. Por se tratar de uma combinação

ISSN 2317-1316

farmacológica específica, seus resultados não representam evidência geral de eficácia de suplementos bioativos nem fundamentam recomendação clínica para emagrecimento.

Na etapa humana de Liu et al. (2015), oito participantes completaram um estudo cruzado com cafeína (100 ou 200 mg), albuterol (2 ou 4 mg) e suas combinações. A taxa metabólica basal inicial média foi 1.368 ± 153 kcal/dia; as intervenções aumentaram agudamente o gasto energético em relação ao valor basal ($p < 0,02$ a $p < 0,001$ nas monoterapias). A combinação de albuterol 2 mg e cafeína 100 mg produziu aumento de 104,7 kcal, versus 36,5 kcal com cafeína 100 mg isolada (2,87 vezes).

A combinação de albuterol 4 mg com cafeína 100 mg elevou o gasto energético em 175,2 kcal, versus 36,5 kcal com cafeína 100 mg isolada (4,80 vezes; $p < 0,0001$), no experimento humano agudo de Liu et al. (2015).

Embora algumas combinações tenham produzido elevações maiores do gasto energético que a cafeína isolada, Liu et al. (2015) não demonstraram sinergismo farmacológico na taxa metabólica humana. Os achados não constituem recomendação clínica de uso de albuterol para emagrecimento.

4 CONCLUSÃO

Os resultados da literatura sintetizada foram heterogêneos, variando segundo composto, dose, população, comparação e duração da intervenção. Em alguns protocolos observaram-se alterações agudas no gasto energético de repouso e na oxidação de gorduras, mas esses desfechos não equivalem a perda sustentada de gordura corporal. Os resultados relativos à saciedade, incluindo Rondanelli et al. (2013), sugerem possíveis benefícios agudos sem demonstração concomitante de aumento significativo da TMR em relação ao placebo. A evidência reunida não permite concluir que a suplementação produza elevação consistente e duradoura da TMR em indivíduos fisicamente ativos. Estudos com critérios populacionais e desfechos padronizados são necessários para esclarecer a relevância clínica desses efeitos.

ISSN 2317-1316

5 DECLARAÇÃO DE USO DE IA

Durante a adaptação editorial deste trabalho ao modelo COBRIC 2026, foi utilizada a ferramenta ChatGPT (OpenAI) para auxílio na reorganização, síntese textual e formatação. As citações e os dados devem ser conferidos e validados pelos autores, que assumem a responsabilidade pelo texto final.

6 REFERÊNCIAS

Arent SM, Walker AJ, Pellegrino JK, Sanders DJ, McFadden BA, Ziegenfuss TN, Lopez HL. The Combined Effects of Exercise, Diet, and a Multi-Ingredient Dietary Supplement on Body Composition and Adipokine Changes in Overweight Adults. J Am Coll Nutr. 2018 Feb;37(2):111-120. doi: 10.1080/07315724.2017.1368039. Epub 2017 Nov 7. PMID: 29111889.

Forte, Gabriele Carra, and Aline Petter Schneider. "Modulação do gasto energético pela ingestão de capsaicina, cafeína e catequinas: uma revisão sistemática." RBONE-Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento 6.35 (2012).

Janssens PL, Hursel R, Westerterp-Plantenga MS. Capsaicin increases sensation of fullness in energy balance, and decreases desire to eat after dinner in negative energy balance. Appetite. 2014 Jun;77:44-9. doi: 10.1016/j.appet.2014.02.018. Epub 2014 Mar 12. PMID: 24630935.

Janssens PL, Hursel R, Westerterp-Plantenga MS. Long-term green tea extract supplementation does not affect fat absorption, resting energy expenditure, and body composition in adults. J Nutr. 2015 May;145(5):864-70. doi: 10.3945/jn.114.207829. Epub 2015 Mar 4. PMID: 25740906.

Janssens, P.L.H.R. ; Hursel, R. ; Martens, E.A. ; Westerterp-Plantenga, M.S. / Acute effects of capsaicin on energy expenditure and fat oxidation in energy balance. In: PLOS ONE. 2013 ; Vol. 8, No. 7.

Lee, S., Schriefer, J.M., Gunnels, T.A. et al. A ingestão oral aguda de um suplemento dietético à base de higenamina aumenta a circulação de ácidos graxos livres e o gasto energético em seres humanos. Lipídios Saúde Dis 12, 148 (2013). https://doi.org/10.1186/1476-511X-12-148

Liu AG, Arceneaux KP 3rd, Chu JT, Jacob G Jr, Schreiber AL, Tipton RC, Yu Y, Johnson WD, Greenway FL, Primeaux SD. The effect of caffeine and albuterol on body composition and metabolic rate. Obesity (Silver Spring). 2015 Sep;23(9):1830-5. doi: 10.1002/oby.21163. Epub 2015 Aug 4. PMID: 26239482; PMCID: PMC4551658.

ISSN 2317-1316

Liu AG, Smith SR, Fujioka K, Greenway FL. The effect of leptin, caffeine/ephedrine, and their combination upon visceral fat mass and weight loss. Obesity (Silver Spring). 2013 Oct;21(10):1991-6. doi: 10.1002/oby.20416. Epub 2013 Jun 11. PMID: 23686786.

Lonac MC, Richards JC, Schweder MM, Johnson TK, Bell C. Influence of short-term consumption of the caffeine-free, epigallocatechin-3-gallate supplement, Teavigo, on resting metabolism and the thermic effect of feeding. Obesity (Silver Spring). 2011 Feb;19(2):298-304. doi: 10.1038/oby.2010.181. Epub 2010 Aug 19. PMID: 20725062.

Rigamonti AE, Casnici C, Marelli O, De Col A, Tamini S, Lucchetti E, Tringali G, De Micheli R, Abbruzzese L, Bortolotti M, Cella SG, Sartorio A. Acute administration of capsaicin increases resting energy expenditure in young obese subjects without affecting energy intake, appetite, and circulating levels of orexigenic/anorexigenic peptides. Nutr Res. 2018 Apr;52:71-79. doi: 10.1016/j.nutres.2018.02.002. Epub 2018 Feb 10. PMID: 29530622.

Rondanelli M, Opizzi A, Perna S, Faliva M, Solerte SB, Fioravanti M, Klersy C, Edda C, Maddalena P, Luciano S, Paola C, Emanuela C, Claudia S, Donini LM. Acute effect on satiety, resting energy expenditure, respiratory quotient, glucagon-like peptide-1, free fatty acids, and glycerol following consumption of a combination of bioactive food ingredients in overweight subjects. J Am Coll Nutr. 2013;32(1):41-9. doi: 10.1080/07315724.2013.767667. PMID: 24015698.

Thielecke F, Rahn G, Böhnke J, Adams F, Birkenfeld AL, Jordan J, Boschmann M. Epigallocatechin-3-gallate and postprandial fat oxidation in overweight/obese male volunteers: a pilot study. Eur J Clin Nutr. 2010 Jul;64(7):704-13. doi: 10.1038/ejcn.2010.47. Epub 2010 Apr 7. PMID: 20372175.

Yoneshiro T, Aita S, Kawai Y, Iwanaga T, Saito M. Nonpungent capsaicin analogs (capsinoids) increase energy expenditure through the activation of brown adipose tissue in humans. Am J Clin Nutr. 2012 Apr;95(4):845-50. doi: 10.3945/ajcn.111.018606. Epub 2012 Feb 29. PMID: 22378725.