

**TERMOGÊNICOS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA SOBRE O USO DE ÓLEO DE COCO, ÓLEO DE CÁRTAMO E CLA**

Vitória Boelter Hann<sup>1</sup>  
 Mariana de Souza Martins<sup>1</sup>  
 Raquel da Luz Dias<sup>2</sup>

**RESUMO**

**Introdução e objetivo:** Realizou-se uma revisão sistemática, com o objetivo de identificar as principais evidências do uso do óleo de coco, óleo de cártamo e do ácido linoleico conjugado na redução da gordura corporal. **Materiais e métodos:** Foram incluídos no estudo somente os resultados de meta-análises, ensaios clínicos, estudos de caso-controle e série de casos realizados em seres humanos, publicados nos últimos 10 anos. **Resultados:** As evidências apontaram que a suplementação com o ácido linoleico conjugado ou óleo de cártamo, além de promover ação termogênica, proporcionou alterações nos parâmetros antropométricos na maioria dos estudos, com diminuição significativa do peso, IMC e gordura corporal. **Discussão:** Os resultados foram mais evidentes em estudos que associaram a suplementação com dieta e a prática de exercício físico regular, o que coloca em dúvida a ação destes suplementos. Não foram encontradas evidências que assegurem que o óleo de coco diminua a gordura corporal. **Conclusão:** Em função dos achados de caráter dubio da suplementação destes óleos, das divergências de métodos utilizados nos estudos e do desconhecimento dos mecanismos envolvidos nos resultados, conclui-se que o este tipo de suplementação não possui efeitos na redução da gordura corporal, sendo necessário um maior número de pesquisas que comprovem a sua eficácia e segurança.

**Palavras-chave:** Composição corporal, Lipólise, Lipídios, Suplementação.

1-Graduada em Nutrição pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS).

2-Nutricionista, Mestre em Medicina e Ciência da Saúde pela PUCRS, Professora do Curso de Nutrição (FAENFI/PUCRS).

**ABSTRACT**

**Thermogenics: A Systematic Review about the use of Coconut Oil, Safflower Oil and CLA**

**Introduction and objectives:** We performed a systematic review, with the aim of identifying the main evidence of the use of coconut oil, safflower oil and conjugated linoleic acid in reducing body fat. **Materials and methods:** The study included only the results of meta-analyzes, clinical trials, case-control studies and case series conducted in humans, published in the last 10 years. **Results:** The evidences showed that supplementation with conjugated linoleic acid or safflower oil in addition to promoting thermogenic action, provided changes in anthropometric parameters in most studies, with significant reduction in weight, BMI and body fat. **Discussion:** The results were more evident in studies that combined supplementation with diet and regular physical exercise, which puts in doubt the action of these supplements. No evidence was found that ensure that coconut oil decrease body fat. **Conclusion:** Depending on the findings of dubious character of these oils supplementation, the differences in methods used in the studies and the lack of mechanisms involved in the results, it is concluded that this type of supplementation has no effect on body fat reduction, necessitating a greater number of studies that prove their efficiency and safety.

**Key words:** Body composition, Lipolysis, Lipids, Supplementation.

E-mail:

[vitoria\\_boelter@hotmail.com](mailto:vitoria_boelter@hotmail.com)

[mariana.martins.001@acad.pucrs.br](mailto:mariana.martins.001@acad.pucrs.br)

[raquel.dias@pucrs.br](mailto:raquel.dias@pucrs.br)

## INTRODUÇÃO

O termo lipídio, que envolve uma série de substâncias insolúveis em água, possui a origem do grego “lipos” que significa gordura (Graziola, Solis e Curi, 2002). Estas substâncias desempenham importantes funções nos organismos vivos, pois participam da estrutura das membranas celulares e do transporte de elétrons, atuam como cofatores enzimáticos, hormônios e mensageiros intracelulares, além de participarem como substrato na produção de energia (Zaia, 2002).

Os lipídios, quando consumidos em excesso, promovem o aumento da concentração plasmática de ácidos graxos livres, modificam o metabolismo lipídico e estimulam a expressão gênica de proteínas presentes nas mitocôndrias que produzem energia sob a forma de calor, processo conhecido como termogênese. As Uncoupled Protein (UCP) ou proteínas desacopladoras, são as principais responsáveis pela termogênese do organismo, contribuindo fortemente para o aumento do gasto energético diário, que por sua vez, contribui para o emagrecimento e mudanças na composição corporal (Boschini e Garcia, 2005).

Neste sentido, a suplementação com certos tipos de lipídios vem sendo utilizada no intuito de estimular a oxidação dos ácidos graxos (AG) e modificar a composição corporal (Boschini e Garcia, 2005; Garcia, Lagranha e Phiton-Curi, 2002). É o caso do triglicérideo de cadeia média (TCM), um tipo de lipídio saturado, constituído por três ácidos graxos de cadeia média ligados a uma molécula de glicerol, numa cadeia de seis a doze átomos de carbono (Leser e Alves, 2010). O TCM possui uma velocidade de absorção mais rápida do que os triglicérideos de cadeia longa, já que utiliza o sistema porta-hepático para chegar ao fígado, não necessitando da reesterificação no sistema linfático. Além disso, a entrada dos ácidos graxos de cadeia média na mitocôndria não depende do sistema de transporte ligado à carnitina. Quando suplementado, o TCM aumenta a taxa de oxidação de lipídios, e, uma vez consumido, 90% é oxidado em 24 horas (Boschini e Garcia, 2005).

As principais fontes alimentares dos lipídios de cadeia média são os óleos e, dentre eles, três vêm sendo amplamente estudados

no meio científico: o óleo de coco, o óleo de cártamo e o ácido linoleico conjugado. O óleo de coco é extraído das variedades da espécie *Cocos nucifera* L. e cerca de 50% de sua composição é de ácidos graxos de cadeia média, sendo o principal o ácido láurico (Laureles e colaboradores, 2002). Já o óleo de cártamo (SAF) é extraído da flor da espécie *Carthamus tinctorius* L. e é composto por ácidos graxos saturados palmítico, e esteárico e os ácidos insaturados oleico e linolênico, todos com tamanho médio de cadeias de carbono (Yeilaghi e colaboradores, 2012). O Ácido Linoleico Conjugado, mais conhecido por sua sigla em inglês CLA (Conjugated Linoleic Acid), é uma mistura de isômeros do ácido linoleico (ômega-6) e difere deste por apresentar duplas ligações conjugadas (Leser e Alves, 2010) e pode estar sob a forma de dois isômeros: cis9trans11-CLA e trans10cis12-CLA. Estes suplementos lipídicos ganharam popularidade pela promessa de que poderiam auxiliar no emagrecimento, proporcionando modificações na composição corporal através da redução de gordura corporal, em especial, na localizada na região abdominal (Leser e Alves, 2010). Tendo em vista os aspectos abordados e o crescente interesse em estratégias para a redução da gordura corporal este trabalho tem como objetivo identificar as principais evidências do uso do óleo de coco, óleo de cártamo e do CLA na redução da gordura corporal (Leser e Alves, 2010).

## MATERIAIS E MÉTODOS

Esta pesquisa caracterizou-se por ser uma revisão bibliográfica sistemática. Os dados foram coletados nas bases de dados científicos Pubmed, Scielo e Trip Database, com a busca das seguintes palavras-chave, nos idiomas português e inglês: lipólise (lipolysis), lipídios (fat acid), composição corporal (body composition) e suplementação (supplementation). Foram incluídos no estudo somente os resultados de meta-análises, ensaios clínicos, estudos de caso-controle e série de casos realizados em seres humanos e publicados nos últimos 12 anos.

A análise dos dados foi realizada através das leituras propostas por Gil (1991). Através da leitura exploratória selecionou-se 38 artigos, os quais passaram pela leitura seletiva, restando 23 artigos. Foi realizada

então uma leitura analítica onde se excluíram 3 artigos e finalmente através da leitura interpretativa totalizou-se um número final de 18 artigos.

Após esta seleção, os resultados foram categorizados de acordo com a análise de conteúdo proposta por Roque Moraes,

seguindo os seguintes passos: preparação das informações, unitarização do conteúdo, categorização das unidades, descrição e interpretação dos resultados. As características dos estudos incluídos nesta revisão sistemática estão listadas na Tabela 1.

**Tabela 1 - Características dos estudos incluídos na revisão sistemática.**

Referência	Amostra	População	Delineamento e objetivo	Principais achados
Steck e colaboradores (2012)	55 mulheres obesas	N=20 (3.2 g/d CLA mix de isômeros) N=18 (6.4 g/d CLA mix de isômeros) N=17 (8g/dia SAF) Placebo.	Ensaio clínico controlado, randomizado, duplo-cego. Objetivo: Examinar os efeitos de duas doses de suplementação de CLA por 12 semanas.	Percentual de gordura e IMC não se alteraram em nenhum dos grupos; HDL colesterol diminuiu no grupo 6,4 g/d CLA e no placebo; não houve alterações em triacilgliceróis ou colesterol total.
Joseph e colaboradores (2011)	36 homens obesos com colesterol elevado	N=12 (3,5g/d CLA) N=12 (3,5g/d c9, t11 CLA) N=12 (3,5 g/d SAF)	Duplo-cego. Objetivo: Avaliar a eficácia de duas formas de CLA.	CLA não afetou o perfil lipídico, peso e composição corporal, resistência à insulina, taxa de b-oxidação ou marcadores de segurança.
Bugère e colaboradores (2010)	22 voluntários obesos de ambos os sexos	N=8 (3g/dia 9c, 11t CLA) N=8 (3g/dia 10t, 12c CLA) N=8 (3g/dia ácido oleico) Placebo.	Ensaio clínico controlado, duplo-cego, randomizado. Objetivo: Comparar o metabolismo oxidativo com o uso do CLA.	9c, 11t CLA é mais rapidamente oxidado comparado ao 10t, 12c CLA.
Joseph e colaboradores (2010)	18 indivíduos de ambos os sexos com sobrepeso e colesterol elevado	N=6 (1,3g/d c-9, t-11 CLA) N=6 (1,3g/d CLA) N=6 (0,2g/d CLA)	Randomizado, duplo-cego. Objetivo: Examinar se o CLA adicionado ao leite altera o perfil lipídico.	CLA não alterou as concentrações de colesterol total, LDL, HDL, TAG, peso corporal, composição de gordura, ALT.
Assunção e colaboradores (2009)	40 mulheres com obesidade abdominal praticantes de exercício físico.	N=20 (30mL/d óleo de coco) N=20 (30mL/d óleo soja) Placebo.	Randomizado, duplo-cego, ensaio clínico controlado. Objetivo: Avaliar os efeitos do uso de óleo de coco.	Redução de gordura abdominal; não altera perfil lipídico; parece induzir a um aumento de resistência periférica a insulina.
Norris e colaboradores (2009)	55 Mulheres obesas na pós menopausa com DM II.	N=27 (8g/d SAF) N=28 (8g/d CLA)	Randomizado, duplo-cego. Objetivo: Comparar os efeitos de CLA e SAF em conjunto com exercício físico e orientação nutricional.	CLA reduziu IMC e massa gorda; SAF diminuiu a glicemia de jejum e melhorou a sensibilidade à insulina; SAF diminuiu AST.
Close e colaboradores (2007)	48 indivíduos com sobrepeso de ambos os sexos	N=24 (4 g /d CLA) N=24 (4 g /d SAF) Placebo.	Duplo-cego, randomizado. Objetivo: Comparar os efeitos oxidativos de CLA e SAF durante o sono por 6 meses.	CLA utilizou menos proteínas e carboidratos para a oxidação do que no início do estudo; CLA foi associado a uma diminuição de peso, enquanto que um ganho de peso leve foi observado com placebo.
Lambert e colaboradores (2007)	62 indivíduos de ambos os sexos praticantes de atividade física regular.	N=31 (3.9g/d mix isômeros CLA) N=31 (3.9g/d óleo girassol) Placebo.	Duplo-cego, randomizado, ensaio clínico controlado. Objetivo: Medir os efeitos de 12 semanas de uso de CLA.	CLA não alterou massa e composição corporal; A glicose e insulina de jejum, não foram alteradas; diminuição significativa nos níveis de colesterol.
Iwata e colaboradores (2007)	60 homens obesos	N=20 (5.4g/d CLA e SAF) N=20(10.8g/d CLA e SAF) N=20(10.8g/d SAF)	Randomizado, duplo-cego, ensaio clínico controlado. Objetivo: Investigar os efeitos da suplementação diária de CLA.	ALT e níveis de insulina foram mais elevados no grupo CLA 10,8g; Não ocorreram alterações nos parâmetros de lipídios no sangue.

Watras e colaboradores (2007)	48 indivíduos de ambos os sexos com sobrepeso	N=18 (4g/d SAF) N= 22 (4g/d CLA)	Randomizado, duplo-cego, ensaio clínico controlado. Objetivo: Estudar o papel do CLA na redução do ganho de peso em conjunto com dieta e exercício físico.	CLA e SAF diminuíram LDL, colesterol total, e aumentaram a glicose e a leptina; CLA somente diminuiu AST e insulina de jejum e aumentou PCR; CLA reduziu massa de gordura corporal.
Gaullier e colaboradores (2007)	118 indivíduos de ambos os sexos obesos e com sobrepeso	N= 59 (3,4g/d CLA) N=59 (4.5 g/d óleo de oliva) Placebo.	Duplo-cego, ensaio clínico controlado, randomizado. Objetivo: Avaliar a localização da redução do excesso de peso.	CLA altera composição corporal; Após 6 meses, o CLA reduziu a massa gorda nas pernas, mas não a massa gorda dos braços e abdômen.
Laso e colaboradores (2007)	60 indivíduos de ambos os sexos com síndrome metabólica.	N=30 (500 ml/d leite com 3g CLA) N=30 (500 ml/d leite Placebo.	Randomizado, duplo-cego, ensaio clínico controlado. Objetivo: Investigar os efeitos do CLA adicionado ao leite.	Reduziu a massa gorda na região abdominal em pacientes com excesso de peso; HDL aumentou.
Syvertsen e colaboradores (2007)	118 indivíduos de ambos os sexos obesos	N=26 (3.4 g/d CLA) N=23 (4.5g/d óleo de oliva) Placebo.	Randomizado, duplo-cego, ensaio clínico controlado. Objetivo: Avaliar se CLA afeta a resistência à insulina.	Diminuição da circunferência da cintura; Redução no percentual de gordura; CLA não tem efeito sobre a sensibilidade à insulina.
Colakoglu e colaboradores (2006)	44 mulheres saudáveis.	N=11(3,6 g/d CLA + exercício) N=11(3,6 g/d CLA) N=11 (Somente exercício) N=11 (Controle)	Randomizado, ensaio clínico controlado. Objetivo: Avaliar os efeitos resultantes de CLA em conjunto com exercícios físicos aeróbicos.	CLA diminuiu glicose e insulina; A proporção de gordura, massa gorda, cintura-quadril foram reduzidos em todos os grupos; CLA não altera o perfil lipídico.
Larsen e colaboradores (2006)	122 indivíduos obesos de ambos os sexos	FASE 1: dieta hipocalórica FASE 2: N=51(3.4 g/d CLA mix de isômeros) N=50 (4.5 g/d óleo de oliva) Placebo.	Randomizado, duplo-cego, ensaio clínico controlado. Objetivo: Avaliar o efeito de ano de CLA, no peso, gordura corporal e recuperação do peso.	CLA 3,4 g/d não tem efeito clinicamente importante no peso corporal; CLA não afetou os valores de glicose e insulina plasmática em jejum e a resistência à insulina.
Gaullier e colaboradores (2004a)	134 indivíduos de ambos os sexos obesos e com sobrepeso	N=55 (4.5 g/d CLA-TG) N=52 (4.5g/d CLA-FFA) N=50 (4,5g/d óleo oliva) Placebo.	Randomizado, duplo-cego, ensaio clínico controlado. Objetivo: Avaliar a segurança os efeitos do CLA sobre a composição corporal e IMC.	A glicose sanguínea não diferiu entre os grupos; CLA aumentou AST e diminuiu leptina, peso e IMC; CLA também diminuiu massa de gorda em 24 meses.
Gaullier e colaboradores (2004b)	180 indivíduos de ambos os sexos sobrepeso	N=61(4,5g/d CLA-FFA) N=60 (4,5g/d CLA triacilglicerol) N=59 (4.5g/d óleo oliva) Placebo.	Duplo-cego, ensaio clínico controlado, randomizado. Objetivo: Avaliar o efeito de 1 ano de CLA sobre a composição corporal e segurança.	Peso corporal, IMC e massa gorda diminuíram em ambos grupos CLA; Não houve alteração na insulina, glicose, AST e ALT; CLA FFA aumentou LDL e CLA triacilglicerol diminuiu HDL.
Kamphius e colaboradores (2003)	60 Indivíduos de ambos os sexos com sobrepeso.	N=14 (1.8g/d CLA) N=13 (3.6g/d CLA) N=14 (3.6g/d ácido oleico) Placebo.	Duplo-cego, ensaio clínico controlado, randomizado. Objetivo: Estudar os efeitos da suplementação de CLA.	CLA não têm efeito sobre a recuperação do peso corporal e aumenta a sensação de saciedade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Ações na gordura corporal - Oxidação de lipídios

O ALC e o óleo de cártamo têm sido consumidos com o objetivo de aumentar a utilização de lipídios como substrato energético. No entanto, a suplementação com ALC parece não afetar a oxidação de gorduras nem alterar o balanço energético nos seres

humanos, tanto em repouso quanto na prática de atividade física (Lambert e colaboradores, 2007), e que essa oxidação não é afetada pelo gênero (Brugère e colaboradores, 2010). Dentre os principais isômeros de ALC (cis9trans11- ALC e trans10cis12-ALC) relacionados com a oxidação de gorduras, o primeiro tem um papel mais ativo nas alterações na composição corporal, como sugere Brugère e colaboradores, (2010) que comparou os efeitos dos diferentes isômeros

de ALC, obtendo como resultado que o isômero 9c,11t ALC é mais rapidamente oxidado comparado ao isômero 10t, 12c ALC ( $P < 0,01$ ), e que isto pode ser atribuído a sua maior oxidação mitocondrial.

Close e colaboradores (2007) realizou um estudo para avaliar a taxa de oxidação de lipídios durante o sono em indivíduos com sobrepeso, suplementados por 6 meses com 4g/dia ALC ou 4g/dia de óleo de cártamo. No final do estudo, o grupo ALC utilizava menos proteínas para a oxidação do que no início, e a suplementação com ALC foi associada com uma diminuição de peso. Devido a este achado é sugerido que a oxidação do ALC é menos dependente da utilização de carboidratos e proteínas como substrato energético para a formação de energia ( $P=0,04$ ) (Close e colaboradores, 2007), e que isto se daria devido a um aumento das lipases envolvidas no armazenamento e mobilização de gorduras durante o sono: lipoproteína lipase (LPL), lipase hormônio-sensível (HSL) e lipase de triglicerídeos de tecido adiposo (ATGL) (Steck e colaboradores, 2007).

#### **- Modificações na composição corporal**

Existem achados nos quais as medidas corporais não foram alteradas em indivíduos saudáveis, que receberam suplementação de 3,9g/dia de ALC durante 12 semanas (Steck e colaboradores, 2007; Larsen e colaboradores, 2006). Em outro estudo semelhante, a suplementação de óleo de cártamo (8g/dia) não modificou parâmetros antropométricos, como massa de gordura corporal, peso, IMC, percentual de gordura e relação cintura-quadril, porém houve um aumento da massa magra no grupo suplementados com CLA 6,4g/dia ( $P < 0,05$ ) (Iwata e colaboradores, 2007).

Já em indivíduos obesos sem comorbidades, diversos estudos apontam que há uma diminuição significativa na massa de gordura corporal ( $P=0,05$ ) no período de seis meses, em indivíduos que receberam 3,4g/dia CLA, havendo uma tendência para a perda dessa massa em regiões corporais específicas (como por exemplo nas pernas), porém não age em regiões como abdômen e nos braços. É importante ressaltar que essa diminuição de massa gorda nas pernas foi observada principalmente em mulheres ( $P=0,005$ ) (Watras e colaboradores, 2007; Gaullier e

colaboradores, 2007). Outro estudo com duração de 2 anos, sugere que a suplementação de 4,5g/dia CLA conduz a uma redução de 6-8% na massa de gordura corporal ( $P < 0,001$ ), porém essa perda ocorre com maior intensidade nos primeiros seis meses, corroborando com achados de estudos anteriores (Gaullier e colaboradores, 2004a). Colakoglu e colaboradores (2006) promoveu um estudo em mulheres saudáveis praticantes de exercício aeróbico 30 min/dia, três vezes por semana e suplementadas com 3,6g/dia CLA, e mostra que as mesmas tiveram uma perda da massa adiposa e uma diminuição na relação cintura-quadril, além de aumentarem a massa magra. No entanto a suplementação com CLA por si só em indivíduos com sobrepeso sem co-morbidades já é responsável por uma diminuição significativa na circunferência da cintura ( $P=0,02$ ) em homens e mulheres obesos, suplementados com 3,4g/dia durante 6 meses (Syvertsen e colaboradores, 2007).

Outro estudo indica que a suplementação com 4g/dia de SAF foi responsável por um leve aumento de peso ( $P=0,04$ ), e que no grupo suplementado com 4g/dia CLA houve uma redução no peso (Close e colaboradores, 2007). Indivíduos com um IMC  $\leq 30$ kg/m<sup>2</sup> obtiveram uma diminuição do peso e do IMC (Gaullier e colaboradores, 2004a, 2004b) com uma redução mais intensa quando CLA foi administrado sob a forma de triglicerídeos ( $P < 0,001$ ) do que quando administrado sob a forma de ácidos graxos livres ( $P=0,02$ ), demonstrando diferenças importantes sobre o tipo de suplementação utilizada (Gaullier e colaboradores, 2004b).

Indivíduos que tiveram uma perda de peso induzida por uma dieta de muito baixa caloria receberam 3,6g/dia CLA durante 13 semanas, e não tiveram influência sobre a recuperação do peso. As cápsulas que continham o CLA eram ingeridas antes do café da manhã, almoço e janta, o que pode justificar efeitos como o aumento da sensação de saciedade e a diminuição da fome relatados pelos participantes. Esses achados levam a crer que os efeitos de CLA possam modular a saciedade, uma vez que é conhecido de estudos in vitro que o mesmo reduz a absorção de lipídios pelas células adiposas devido a um efeito sobre as enzimas lipoproteína lipase e esteatoril-Coa desaturase e, como resultado dessa redução de ácidos

graxos pelos adipocitos, pode haver um fluxo aumentado de ácidos graxos para as células musculares, sendo assim menor o uso de glicose para a combustão, poupando o glicogênio, que por sua vez tem sido proposto para servir como um sinal de saciedade (Kamphius e colaboradores, 2003).

Embora os resultados em relação à redução do peso corporal sejam promissores, é importante destacar que a suplementação, quando realizada em conjunto com a prática de atividade física, potencializa a utilização da massa gorda corporal como substrato energético (Colakoglu e colaboradores, 2006).

#### **- Modificações no perfil lipídico**

Tanto a suplementação com CLA quanto com SAF parece não alterar LDL, HDL, TG, AGL como demonstram os estudos conduzidos por Watras e colaboradores (2007) e Colakoglu e colaboradores (2006) que suplementaram, respectivamente 4g/dia SAF ou CLA e 3,6g/dia CLA em conjunto com a prática de exercício físico em ambos os estudos. O que contrapõe os achados de estudos anteriores, que indicam que a suplementação com CLA e principalmente SAF, diminui os níveis de colesterol LDL, enquanto que somente CLA diminui colesterol HDL. Somente SAF seria responsável por aumentar a concentração de ácidos graxos livres em homens saudáveis com um IMC 25-35 kg/m<sup>2</sup> e circunferência da cintura >85 cm, suplementados com 10,8g/dia por um período de 12 semanas (Iwata e colaboradores, 2007). Já a suplementação tanto de CLA quanto de SAF, parece diminuir o colesterol total e melhorar as concentrações de HDL e LDL quando combinados com a prática de exercício físico (Lambert e colaboradores, 2007). Outro estudo analisou os efeitos de CLA 4,5g/dia administrado por 1 ano em indivíduos obesos e com sobrepeso, sob duas diferentes formas: ácidos graxos livres e triacilglicerol. Nesse estudo os níveis de HDL e colesterol total não diferem quando o suplemento é administrado sob a forma de ácidos graxos livres (P=0,04), enquanto que sob a forma de triacilglicerol, os níveis de HDL foram diminuídos (P=0,026). LDL e triglicerídeos se mantiveram inalterados (Gaulhier e colaboradores, 2004a), o que contrapõe os achados de outro estudo semelhante, que mostra que os níveis de

colesterol LDL foram aumentados quando sob a forma de ácidos graxos livres (P=0,008), porém os níveis de colesterol HDL foram diminuídos quando sob a forma de triacilgliceróis (P=0,003), corroborando o estudo anterior, enquanto as lipoproteínas se mantiveram em ambos os grupos (P<0,001) (Gaulhier e colaboradores, 2004b).

#### **Ações sobre o metabolismo da glicose**

Diversos estudos sugerem que a suplementação com CLA não tem nenhum efeito sobre o metabolismo da glicose e a resistência à insulina, nem nos níveis de leptina e/ou número de adiponectinas (Larsen e colaboradores, 2006; Gaulhier e colaboradores, 2007; Syvertsen e colaboradores, 2007; Gaulhier e colaboradores, 2004b). No entanto, dois estudos, conduzidos nas cidades de Madison, Wisconsin e em Tokio mostram um aumento nos níveis de glicose e leptina em indivíduos suplementados com o CLA (Iwata e colaboradores, 2007; Watras e colaboradores, 2007).

Colakoglu e colaboradores (2006) sugere que a suplementação de CLA em conjunto com a prática de atividade física diminuiu de forma significativa os níveis de glicose e insulina, P <0,01 e P <0,05 respectivamente e que não houve mudança nos níveis de leptina em indivíduos que recebiam 3,6g/dia (Colakoglu e colaboradores, 2006).

Os autores também sugerem que uma suplementação com 3,9g/dia CLA reduz ainda mais as concentrações plasmáticas de glicose e insulina em mulheres (P=0,04) (Syvertsen e colaboradores, 2007). Quando se fala em diferentes tipos de CLA suplementados, o uso dos mesmos por um período de 2 anos em indivíduos saudáveis com sobrepeso, detectou-se um leve aumento nos níveis de insulina no grupo suplementado com CLA sob a forma de triglicerídeos (P=0,01), enquanto que no grupo suplementado com CLA sob a forma de ácidos graxos livres não teve nenhuma alteração e os níveis de glicose não se alteraram em ambos os grupos. Esse estudo também sugere uma correlação direta (r=0,43) entre a redução de massa gorda e uma diminuição nos níveis de leptina (P=0,0001) nos sujeitos suplementados com CLA sem haver alteração no consumo de energia (Gaulhier e colaboradores, 2004a).

**Segurança da suplementação**

O monitoramento dos marcadores de função hepática das enzimas Aspartato Aminotransferase (AST) e Alanina Aminotransferase (ALT) são importantes para se estabelecer a segurança da suplementação no corpo humano. Indivíduos obesos e com sobrepeso tiveram a expressão dessas enzimas aumentadas com as seguintes doses: 4g/dia, 5,4g/dia ou 10,8g/dia de CLA e SAF (Iwata e colaboradores, 2007; Watras e colaboradores, 2007); porém essas alterações são pequenas permanecendo dentro do intervalo normal. Já quando se trata de diferentes tipos de CLA (triglicérides e ácidos graxos livres) houve um aumento nos níveis de AST, (P=0,009 e P=0,002 respectivamente), enquanto não houve nenhuma modificação em ALT em ambos os grupos e os valores de pressão sanguínea se mantiveram inalterados (Gaulhier e colaboradores, 2004a). O que contrapõe os achados de Gaulhier e colaboradores (2004a) que mostra uma diminuição tanto de pressão sistólica quanto diastólica em indivíduos suplementados com 4,5 g CLA por dia por um período de 1 ano. Esse estudo mostra também um aumento na frequência cardíaca dos participantes suplementados com CLA triacilglicerol (P=0,02) (Assunção e colaboradores, 2009), o que corrobora os achados de outros estudos (Iwata e colaboradores, 2007).

Um estudo conduzido por 6 meses com 4,5g CLA dia indica uma tendência para o aumento nos níveis de proteína C-reativa, porém esses valores se mantiveram dentro da faixa de normalidade (Watras e colaboradores, 2007), o que contrapõe os achados de outro estudo que mostra que com uma suplementação de 6,4g/dia CLA levou a um aumento nos níveis de PCR (Steck e colaboradores, 2007).

**Efeitos colaterais**

A Suplementação com CLA parece também estar relacionada com o aparecimento de diversos efeitos colaterais, a maioria deles relacionados ao trato gastrointestinal como diarreia, flatulência, dor e/ou desconforto abdominal, dispepsia, indigestão e pirose; além de outros efeitos como urticária, cefaleia e aumento na ocorrência de gripes e

resfriados (Lambert e colaboradores, 2007; Steck e colaboradores, 2007; Larsen e colaboradores, 2006; Iwata e colaboradores, 2007; Gaulhier e colaboradores, 2004a, 2004b).

**Ação nas doenças crônicas não transmissíveis - Oxidação de lipídios, modificações na composição corporal e perfil lipídico, ações sobre o metabolismo da glicose e segurança**

Quando comparados os efeitos da suplementação com CLA e SAF, administrados 8g/dia num período de 36 semanas, em mulheres obesas portadoras de diabetes mellitus tipo 2 na pós-menopausa, os achados indicam que a suplementação com CLA foi responsável por reduzir o IMC (P=0,0022) e a massa adiposa total (P=0,0187), sem alterar a massa magra. Já a suplementação com SAF não teve nenhum efeito sobre o IMC ou massa adiposa total, porém reduziu a massa adiposa abdominal (P=0,0422) e aumentou a massa magra (P=0,0432). Nem CLA nem SAF alteraram significativamente a relação cintura-quadril ou circunferência da cintura. A suplementação com SAF também reduziu significativamente a glicemia de jejum (P=0,0343) e aumentou a adiponectina (P=0,0051), além de melhorar a sensibilidade à insulina, sem alterar os níveis de leptina e diminuir os níveis de AST. Já o CLA não apresentou mudança nenhuma sobre a glicemia e/ou insulina de jejum, bem como nas adiponectinas, adipocinas, leptina, AST ou ALT. É importante ressaltar que a perda de peso não foi detectada até o fim da oitava semana de suplementação (Norris e colaboradores, 2009).

Em indivíduos com síndrome metabólica suplementados com 3g/dia de CLA, não houve nenhuma mudança na circunferência da cintura porém detectou-se uma importante redução na massa gorda, somente naqueles indivíduos com um IMC  $\leq 30\text{kg/m}^2$ , além de não haver nenhuma mudança no colesterol total, TAG, pressão arterial, sensibilidade à insulina, parâmetros hematológicos ou função renal; porém houve um aumento no colesterol HDL e uma redução de ALT no grupo suplementado com CLA (Laso e colaboradores, 2007).

Indivíduos obesos ou com sobrepeso com uma taxa de LDL colesterol elevada,

suplementados com 1,3g/dia de CLA adicionado ao leite não apresentaram nenhuma alteração nas concentrações de colesterol total, LDL colesterol, HDL colesterol, triacilglicerol, peso, composição corporal (tecidos adiposo total, subcutâneo e visceral), ALT e PCR quando comparados com o grupo placebo (Venkatramanan e colaboradores, 2010).

Segundo Norris e colaboradores (2009) que também conduziu um estudo em mulheres obesas na pós-menopausa e com DMII, a suplementação com CLA 8g/dia foi responsável por reduzir o IMC e a massa adiposa total sem alterar a massa magra ( $P=0,0022$  e  $P=0,0187$  respectivamente) e este também não teve nenhum efeito nas adipocinas, adiponectina, leptina glicemia/insulinemia de jejum, AST e ALT. Já o SAF (também suplementado 8g/dia) não conduziu a nenhuma alteração no IMC, porém diminuiu a massa adiposa abdominal ( $P=0,0422$ ) e aumentou a massa magra ( $P=0,0432$ ), além de baixar significativamente os níveis da glicemia de jejum ( $P=0,0343$ ) e aumentar os números de adiponectina ( $P=0,0051$ ). SAF também diminuiu AST sem alterar os níveis de leptina. É importante ressaltar que as mudanças provocadas pelo SAF foram independentes de mudanças na dieta e exercício físico, e que essas mudanças não foram observadas antes de 8 semanas de suplementação, sugerindo que um longo período de suplementação possa ser necessário para se ter reduções efetivas de peso (Norris e colaboradores, 2009).

Em homens obesos com hiperlipidemia que receberam SAF (3,5g/d), CLA mix de isômeros (3,5g/d) e CLA c9, t11 (3,5g/d) por um período de 8 semanas, não detectou-se nenhuma alteração nos níveis de insulina, adiponectina, HDL colesterol, LDL colesterol e VLDL colesterol em nenhum dos grupos estudados. Além disso, a taxa de b-oxidação de ácidos graxos não foi alterada. É proposto que os mecanismos pelo qual o CLA seria eficaz na redução da massa corporal incluem a diminuição na atividade enzimática da lipoproteína lipase e esteroil Coa-dessaturase levando a diminuição da incorporação de TG pelos adipócitos (Joseph e colaboradores, 2011).

### **Ações do Óleo de Coco - Modificações nos parâmetros antropométricos e segurança**

Existem pouquíssimas evidências a respeito dos efeitos do óleo de coco na redução de gordura corporal. Foi encontrado apenas um ensaio clínico realizado com mulheres saudáveis com circunferência abdominal >88cm suplementadas com 30 ml de óleo de coco por dia, por um período de 12 semanas. Nesse estudo foi observada uma redução no IMC tanto no grupo suplementado quanto no grupo placebo (óleo de oliva), mas apenas o grupo óleo de coco teve uma redução significativa na circunferência abdominal ( $P=0,005$ ). Detectou-se também um aumento na liberação de insulina ( $P=0,09$ ) apesar de não ser estatisticamente significativo, além de parecer ter aumentado a resistência periférica da mesma. É importante ressaltar que essas mulheres praticavam exercício físico regular (50 minutos de caminhada por dia), além de seguirem uma dieta equilibrada e hipocalórica (Assunção e colaboradores, 2009).

### **CONCLUSÃO**

Tendo como base os achados descritos nesta pesquisa, pode-se averiguar o caráter dúbio da suplementação destes óleos, decorrente das divergências de resultados de estudos com SAF e CLA. Os achados demonstram uma alteração nos parâmetros antropométricos na maioria dos estudos, com diminuições significativas de peso, IMC e gordura corporal. No entanto estes resultados foram mais evidentes em estudos que associaram a suplementação com dieta e a prática de exercício físico regular, o que coloca em dúvida a ação destes suplementos. Além disso, os mecanismos que conduzem a estes resultados estão pouco esclarecidos, sendo necessário um maior número de estudos que investiguem essa ação.

Tratando-se do uso do óleo de coco, existem poucos estudos que assegurem seu uso com a finalidade de diminuição de gordura corporal, sendo também necessário um maior número de evidências científicas que comprovem a sua suplementação. Para tanto não é recomendado o uso destes óleos para a população em geral.

**REFERÊNCIAS**

- 1-Assunção, M.; Ferreira, H. S.; Santos, A. F.; Cabral Jr., C. R.; Florêncio, T. M. M. T. Effects of Dietary Coconut Oil on the Biochemical and Anthropometric Profiles of Women Presenting Abdominal Obesity. *Lipids*. Maceió. Vol. 44. Num. 7. 2009. p. 593-601.
- 2-Boschini, R. P.; Garcia Jr. UCP2 and UCP3 genic expression: regulation by food restriction, fasting and physical exercise. *Revista de Nutrição*. Presidente Prudente. Vol. 18. Num. 6. 2005. p. 753-764.
- 3-Brugère, C. M.; Mensink, R. P.; Loreau, O.; Maret, A.; Fernie, C. E.; Lassel, T. S.; Chardigny, J. M.; Scrimgeour, C. M.; Sébédio, J. L.; Beaufrère, B. Comparison of Postprandial Oleic Acid, 9c,11t CLA and 10t,12c CLA Oxidation in Healthy Moderately Overweight Subjects. *Lipids*. Saint Genès Champanelle. Vol. 45. Num. 11. 2010. p. 1074-1051.
- 4-Close, R. N.; Schoeller, D. A.; Watras, A. C.; Nora, E. H. Conjugated linoleic acid supplementation alters the 6-mo change in fat oxidation during sleep. *The American Journal of Clinical Nutrition*. Winsconsin. Vol. 86. Num. 3. 2007. p. 797-804.
- 5-Colakoglu, S.; Colakoglu, M.; Taneli, F.; Cetnoz, F.; Turkmen, M. Cumulative effects of conjugated linoleic acid and exercise on endurance development, body composition, serum leptin and insulin levels. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*. Manisa. Vol. 46. Num. 4. 2006. p. 570-577.
- 6-Garcia JR, Lagranha CJ, Phiton-curi TC. Metabolismo dos Ácidos Graxos no Exercício Físico. IN Entendendo a gordura: os ácidos graxos. Curi R, Pompéia C, Miyasaka CK, Procopio J. São Paulo. Manole. 2002.
- 7-Gaullier, J. M.; Halse, J.; Hoivik, H. O.; Hoye, K.; Syvertsen, C.; Nurminiemi, M.; Hassfeld, C.; Einerhard, A.; O'shea, M.; Gudmundsen, O. Six months supplementation with conjugated linoleic acid induces Regional specific fat mass decreases in overweight and obese. *British Journal of Nutrition*. Netherlands. Vol. 97. Num. 3. 2007. p. 550-560.
- 8-Gaullier, J. M.; Halse, J.; Hoye, K.; Kristiansen, K.; Fagertun, H.; Vik, H.; Gudmundsen, O. Supplementation with Conjugated Linoleic Acid for 24 Months Is Well Tolerated by and Reduces Body Fat Mass in Healthy, Overweight Humans. *The journal of nutrition*. Elverum. Vol. 79. Num. 6. 2004a. p. 1118-1125.
- 9-Gaullier, J. M.; Halse, J.; Hoye, K.; Kristiansen, K.; Fagertun, H.; Vik, H.; Gudmundsen, O. Conjugated linoleic acid supplementation for 1 y reduces body fat mass in overweight humans. *American Journal of Clinical Nutrition*. Elverum. Vol.79. Num. 6. 2004b. p. 1118-1125.
- 10-Gil, A. C. Como Elaborar Projetos de Pesquisa. São Paulo: Atlas; 1991.
- 11-Graziola, F.; Solis, V. S.; Curi, R. Estrutura Química e Classificação dos Ácidos Graxos. IN Entendendo a gordura: os ácidos graxos. Curi R, Pompéia C, Miyasaka CK, Procopio J. São Paulo. Manole. 2002.
- 12-Iwata, T.; Kamegai, T.; Sato, Y. S.; Ogawa, A.; Kasai, M.; Aoyama, T.; Kondo, K. Safety of Dietary Conjugated Linoleic Acid (CLA) in a 12-weeks Trial in Overweight Japanese Male Volunteers. *Journal of Oleo Science*. Tokyo. Vol. 56. Num.10. 2007. p. 517-525.
- 13-Joseph, S. V.; Jacques, H.; Plourde, M.; Mitchell, P. L.; Mcleod, R.; Jones, P. J. H. Conjugated Linoleic Acid Supplementation for 8 Weeks Does Not Affect Body Composition, Lipid Profile, or Safety Biomarkers in Overweight, Hyperlipidemic Men. *The Journal of Nutrition*. Winnipeg. Vol. 141. Num. 7. 2011. p. 1286-1291.
- 14-Kamphius, M. M. J. W.; Lejeune, M. P. G. M.; Saris, W. H. M.; Platenga, W. M. S. Effect of conjugated linoleic acid supplementation after weight loss on appetite and food intake in overweight subjects. *European Journal of Clinical Nutrition*. Hamburg. Vol. 57. Num. 10. 2003. p. 1268-1274.
- 15-Lambert, E. V.; Goedecke, J. H.; Bluett, K.; Heggie, K.; Claasen, A.; Rae, D.; West, S.; Dugas, J.; Dugas, L.; Meltzer, S.; Charlton, K.; Mohede, I. Conjugated linoleic acid versus higholeic acid sunflower oil: effects on energy

metabolism, glucose tolerance, blood lipids, appetite and body composition in regularly exercising individuals. *British Journal of Nutrition*. Cape Town. Vol. 97. Num. 5. 2007. p. 1001-1011.

16-Larsen, T. M.; Toubro, S.; Gudmundsen, O.; Astrup, A. Conjugated linoleic acid supplementation for 1 y does not prevent weight or body fat regain. *The American Journal of Clinical Nutrition*. Copenhagen. Vol. 83. Num. 3. 2006. p. 606-612.

17-Laso, N.; Brugue, E.; Vidal, J.; Ros, E.; Arnaiz, J. A.; Carne, X.; Vidal, S.; Mas, S.; Deulofeu, R.; Lafuente, A. Effects of milk supplementation with conjugated linoleic acid (isomers cis9,trans11 and trans10,cis12) on body composition and metabolic syndrome components. *British Journal of Nutrition*. Madrid. Vol. 98. Num. 4. 2007. p. 860-867.

18-Laureles, L. R.; Rodriguez, F. M.; Reano, C. E.; Santos, G. A.; Laurena, A. C.; Mendoza, E. M. T. Variability in Fatty Acid and Triacylglycerol Composition of the Oil of Coconut (*Cocos nucifera* L.) Hybrids and Their Parents. *Journal of Food Chemistry*. Zamboanga City. Vol. 50. Num. 6. p. 1581-1586. 2002.

19-Leser, S.; Alves, L. A. Os lipídios no Exercício. IN *Estratégia de Nutrição e Suplementação no Esporte*. Biesek S, Alves LA, Guerra I. São Paulo. Manole. 2010.

20-Norris, L. E.; Collene, A. L.; Asp, M. L.; Hsu, J. C.; Liu, L. F.; Richardson J. R.; Li, D.; Bell, D.; Osei, K.; Jackson, R. D.; Belury, M. A. Comparison of dietary conjugated linoleic acid with safflower oil on body composition in obese postmenopausal women with type 2 diabetes mellitus. *The American Journal of Clinical Nutrition*. Columbus. Vol. 90. Num. 3. 2009. p. 468-476.

21-Steck, S. E.; Chalecki, A. M.; Miller, P.; Conway, J.; Austin, G. L.; Hardin, J. W.; Albright, C. D.; Thuillier, P. Conjugated Linoleic Acid Supplementation for Twelve weeks Increases Lean Body Mass in Obese Humans. *The journal of nutrition*. Chapel Hill. Vol. 137. Num. 5. 2007. p. 1188-1193.

22-Syvertsen, C.; Halse, J.; Hoivik, H. O.; Gaullier, J. M.; Nurminiemi, M.; Kristiansen, K.; Einerhand, A.; O'shea, M.; Gudmundsen, O. The effect of 6 months supplementation with conjugated linoleic acid on insulin resistance in overweight and obese. *International Journal of Obesity*. Oslo. Vol. 31. Num. 7. 2007. p. 1148-1154.

23-Venkatramanan, S.; Joseph, S. V.; Chouinard, P. Y.; Jacques, H.; Farnworth, E.; Jones, P. J. H. Milk Enriched with Conjugated Linoleic Acid Fails to Alter Blood Lipids or Body Composition in Moderately Overweight, Borderline Hyperlipidemic Individuals. *American College of Nutrition*. Montreal. Vol. 29. Num. 2. 2010. p. 152-159.

24-Yeilaghi, H.; Arzani, A.; Ghaderian, M.; Fotovat, R.; Feizi, M.; Pourdad, S. S. Effect of salinity on seed oil content and fatty acid composition of safflower (*Carthamus tinctorius* L.) genotypes. *Journal of Food Chemistry*. Rodasht. Vol. 130. Num. 3. 2012. p. 618-625.

25-Watras, A. C.; Buchholz, A. C.; Close, R. N.; Zhang, Z.; Schoeller, D. A. The role of conjugated linoleic acid in reducing body fat and preventing holiday weight gain. *International Journal of Obesity*. Wisconsin. Vol. 31. Num. 3. 2007. p. 481-487.

26-Zaia, D. A. M. Os Lipídios e a Origem da vida. IN *Entendendo a gordura: os ácidos graxos*. Curi R, Pompéia C, Miyasaka CK, Procopio J. São Paulo. Manole. 2002.

Endereço para correspondência:

Vitória Boelter Hann

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS)

Rua Abrelino Marcelino Gomes, nº12/104, Gravataí/RS

Recebido para publicação em 18/09/2013

Aceito em 29/12/2013