

# **EFEITO DA CAFEINA NA LIPEMIA EM PRATICANTES DE CICLISMO INDOOR**

Antonio Felipe Correa Marangon

Orientador

Tatiana Helou

Aluna

Brasília  
2011



## RESUMO

A cafeína é uma substância  $\beta_2$  agonista que aumenta o gasto energético tanto em repouso quanto durante a prática desportiva, intensificando a lipólise e oxidação dos ácidos graxos. O objetivo desse estudo foi verificar a influência da cafeína na lipemia em praticantes de ciclismo *indoor*. Participaram 19 homens com idade média de  $35 \pm 8,1$  anos. Foram divididos aleatoriamente entre grupo placebo (n= 7) e grupo cafeína (n= 12). O grupo cafeína recebeu 5 mg/Kg de cafeína 30 min antes da aula de ciclismo *indoor*. Os participantes realizaram a mesma refeição pré-teste e estavam em 8 horas de jejum. O estudo foi duplo cego e a análise estatística foi utilizada a partir do teste *t-student*, considerando valores significativos para  $p < 0,05$ . A média do colesterol total antes e depois do grupo cafeína (GF) foi  $192,83 \pm 38$ mg/dL, e  $212,75 \pm 48,90$ mg/dL, respectivamente. No grupo placebo (GP) a média do colesterol total antes foi  $162,71 \pm 33,92$ mg/dL e depois  $180 \pm 43,82$ mg/dL. A fração HDL apresentou média inicial no GF de  $43,42 \pm 12,50$ mg/dL e final de  $53 \pm 14,57$ mg/dL. No GP a fração HDL apresentou média inicial de  $34,57 \pm 8,54$  mg/dL e final de  $42,43 \pm 11,03$ mg/dL. O LDL teve como média antes e depois no GF  $133,17 \pm 31,72$  mg/dL e  $143,50 \pm 40,99$ mg/dL, respectivamente. No GP o LDL teve média antes e depois  $108,86 \pm 25,41$ mg/dL e  $120,14 \pm 31,60$ mg/dL, respectivamente. Por fim, os triglicerídeos apresentaram média inicial de  $81,83 \pm 24,27$ mg/dL e final de  $81,25 \pm 29,51$ mg/dL no GF. No GP esta fração do perfil lipídico apresentou média inicial de  $96,86 \pm 32,69$ mg/dL e final de  $87,57 \pm 28,75$ mg/dL. Houve diferença estatística somente nos valores de HDL ( $p < 0,05$ ) tanto entre os GF e GP quanto entre os indivíduos de cada grupo. A realização deste estudo trouxe como resultado valores do HDL colesterol aumentados em uma única sessão de exercício. Entretanto este achado não foi dependente da cafeína. Concluímos que o consumo de cafeína sob as condições deste estudo não alterou o perfil lipídico dos participantes.

**Palavras- chave:** Cafeína. Exercício físico. Triglicerídeos. HDL Colesterol.

## ABSTRACT

Caffeine is a substance  $\beta$ 2 agonist that increases energy expenditure both at rest and during sports, increasing lipolysis and fatty acid oxidation. The objective of this study was to investigate the influence of caffeine on lipemia in ciclismo indoor practitioners. Participated in the study 19 men with mean age of  $35 \pm 8,1$  years, physically active for at least 6 months 3 times a week. Were randomly assigned to placebo ( $n = 7$ ) and caffeine group ( $n = 12$ ). The caffeine group received 5 mg/kg of caffeine 30 min before carrying out a ciclismo indoor class. All participants underwent the same pre-test meal and were in 8 hours of fasting. The study was double blind and statistical analysis was used from the Student's  $t$  test, considering significant  $p$  values  $<0.05$ . The average total cholesterol, before and after the caffeine group (CG), was  $192 \pm 38$  mg/dL, and  $212.75 \pm 48.90$  mg/dL, respectively. In the placebo group (PG), the mean total cholesterol was  $162.71 \pm 33.92$  before mg/dL and after  $180 \pm 43.82$  mg/dL. The HDL fraction showed average initial CG of  $43.42 \pm 12.50$  mg/dL and final was  $53 \pm 14.57$  mg/dL. In the PG, there was a mean HDL  $34.57 \pm 8.54$  initial mg/dL and final  $42.43 \pm 11.03$  mg/dL. LDL was in average before and after the CG  $133.17 \pm 31.72$  mg/dL and  $143.50 \pm 40.99$  mg/dL, respectively. In the PG, the average LDL before and after was  $108.86 \pm 25.41$  mg/dL and  $120.14 \pm 31.60$  mg/dL, respectively. Finally, the mean baseline triglycerides had  $81.83 \pm 24.27$  mg / dL and end of  $81.25 \pm 29.51$  mg / dL in the CG. In the PG this fraction of the lipid profile showed an initial mean of  $96.86 \pm 32.69$  mg/dL and  $87.57 \pm 28.75$  late mg/dL. However, there were no statistical differences ( $p > 0.05$ ) between total cholesterol, triglycerides and LDL among both the CG and PG and between individuals of the same group. There was statistical difference only in HDL ( $p < 0.05$ ) among both CG and PG and between individuals of each group. This study has had an unexpected result values of HDL cholesterol increased in a single exercise session. However, this finding was not dependent on the prior consumption of caffeine. We conclude that caffeine consumption under the conditions of this study did not alter the lipid profile of participants.

**Key words:** Caffeine. Exercise. Triglycerides. HDL Cholesterol

# 1 INTRODUÇÃO

A cafeína embora não apresente nenhum valor nutritivo, tem sido considerado um ergogênico nutricional por estar presente em diversos produtos que são consumidos diariamente (ALTIMARI et al. 2000). O café, conhecido como fonte natural de cafeína, é uma das bebidas mais consumidas em todo o mundo não só pelas suas características organolépticas (ALVES; CASAL; OLIVEIRA, 2009), mas também pelo seu efeito estimulante. No entanto, é o guaraná, nativo da região amazônica, a espécie vegetal considerada mais rica em cafeína. Teores entre 2,5% a 5% têm sido descritos em suas sementes, ao passo que, no café, estes valores variam de 1 a 2% (TIRAPEGUI, 2005).

A cafeína também é classificada como droga devido às propriedades farmacológicas utilizadas em associações medicamentosas como analgésicos para aliviar quadros de enxaqueca e cefaléia, devido a sua propriedade de promover vasodilatação cerebral, de ação estimulante como antagonista de certos fármacos que possuem o efeito calmante e ainda aqueles que visam promover estado de alerta em indivíduos (ALTIMARI et al. 2005; ALVES et al., 2009).

Quimicamente conhecida por 1, 3, 7 – trimetilxantina é metabolizada pelo fígado através da ação de enzimas, resultando em três metabólitos: paraxantina, teofilina e teobromina. Apesar de ser solúvel em água, apresenta uma característica hidrofóbica o suficiente para se difundir facilmente por todas as membranas celulares, inclusive a cerebral e a placentária. Após a ingestão atinge concentração plasmática máxima trinta a sessenta minutos depois da sua administração, sendo que tais valores podem diversificar devido às variações no esvaziamento gástrico (TIRAPEGUI, 2005). Goldstein et al. (2010), em uma revisão, apontam que o pico de concentração plasmática da cafeína pode acontecer entre 15 a 45 minutos após o seu consumo.

A cafeína atinge quase todos os sistemas do organismo, sendo que, o mais atingido é o sistema nervoso central (SNC). Goldstein et al.(2010) afirmam que quando consumida em baixas dosagens (3- 6 mg/Kg), pode provocar o aumento do estado de vigília, a diminuição da sonolência, o alívio da fadiga, o aumento da respiração, da liberação de catecolaminas, da frequência cardíaca, do metabolismo

e da diurese. Em altas dosagens (15mg/Kg), pode provocar nervosismo, insônia, tremores e desidratação (SILVA, 2003).

Na análise da literatura científica, Goldstein et al. (2010) apontam que a cafeína, além de exercer impacto sobre o SNC, pode também afetar a utilização do substrato energético durante o exercício. Os autores ainda ressaltam em pesquisas anteriores que a cafeína pode diminuir a utilização do glicogênio muscular, e aumentar a dependência dos ácidos graxos livres.

Altimari et al. (2005) relatam que, com base em estudos como o de Costill et al. (1978), é sugerido que a utilização da cafeína aumenta o desempenho em exercícios de longa duração, fato que está associado a um catabolismo aumentado dos triglicerídeos e a redução da glicogenólise muscular. Assim, os pesquisadores propuseram a hipótese metabólica: a cafeína estimula a lipólise através do aumento de liberação de catecolaminas. A oxidação dos ácidos graxos muscular poupa as reservas de carboidratos resultando em um incremento do exercício retardando a fadiga.

O ciclismo *indoor* é a prática de atividade física realizada em bicicleta estacionária que tem como objetivo melhorar a capacidade aeróbia e a resistência anaeróbia, sendo um treinamento para qualquer indivíduo e em qualquer nível de aptidão (GOLDBERG, 2000).

O exercício aeróbio, quando realizado em baixa intensidade, tem como fonte primária de energia a gordura e à medida que o exercício progride de baixa para alta intensidade o fígado intensifica a liberação da glicose para o músculo. Simultaneamente, o glicogênio muscular passa a ser a fonte predominante de energia proveniente do carboidrato nos estágios iniciais da intensificação do exercício (McARDLE, 2001). Nos exercícios aeróbicos, quando realizados em alta intensidade, o organismo utiliza como fonte de energia predominante o carboidrato devido à capacidade de transferência de energia duas vezes mais rápida quando em comparação da energia proveniente de gorduras e proteínas. Com o decorrer do exercício o glicogênio muscular é depletado e triglicerídios intramusculares assim como ácidos graxos circulantes passam a participar da mistura metabólica para produção de energia (McARDLE, 2001).

Segundo Zanella et al. (2007), nas últimas décadas vários estudos tem sido realizados relacionando a prática regular de atividade física com mudanças

favoráveis no perfil lipídico e lipoprotéico, atuando no tratamento e na prevenção de doenças como a arterosclerose. No entanto, as opiniões a respeito do tipo e da atividade física sobre os mecanismos de ação do exercício físico nos níveis plasmáticos de lipoproteínas ainda não estão muito bem esclarecidas. Porém Visich et al.(1996), sugerem que um exercício praticado na intensidade de 75% do VO<sub>2</sub>MAX da capacidade máxima promove mudanças positivas no HDL colesterol.

Este estudo tem como objetivo verificar a influência da cafeína na lipemia em praticantes de ciclismo *indoor*.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo geral**

- Verificar a influência da cafeína na lipemia em praticantes de ciclismo *indoor*.

### **2.2 Objetivos específicos**

- Mensurar a lipemia, no pré e pós-treino de exercício de endurance intenso sem o consumo de cafeína
- Medir a lipemia, no pré e pós-treino de exercício de endurance intenso com o consumo de cafeína
- Comparar a lipemia, no pré e pós-treino de exercício de endurance sem o consumo da cafeína
- Comparar a lipemia, no pré e pós-treino de exercício de endurance com o consumo de cafeína.
- Avaliar a diferença do perfil lipídico no pós-treino de endurance com a ingestão e sem a ingestão de cápsulas de cafeína.

### 3 JUSTIFICATIVA E RELEVÂNCIA

Segundo Batista (2003), o Brasil passa por uma transição nutricional caracterizada pela má-alimentação. São observadas prevalências crescentes de excesso de peso, contribuindo com o aumento das doenças crônicas não transmissíveis. No Brasil, as doenças cardiovasculares correspondem à primeira causa de morte, acompanhada de um aumento expressivo da mortalidade por diabetes e ascensão de algumas neoplasias malignas. (ANGELIS; TIRAPEGUI, 2007).

Diante deste cenário, foi divulgado em 2004, pela Organização Mundial da Saúde (OMS) a “Estratégia Mundial sobre Alimentação Saudável, Atividade Física e Saúde”, um trabalho que apresenta os conhecimentos científicos disponíveis ligando dieta, atividade física e doenças crônicas não transmissíveis. Tem como objetivo principal promover e proteger a saúde, propiciando um ambiente favorável para a adoção de medidas sustentáveis a nível pessoal, social e mundial que, em conjunto, levem a uma diminuição da morbidade e mortalidade, associadas a uma alimentação pouco saudável e a falta de atividade física.

A prática regular de exercício físico apresenta efeitos benéficos na prevenção e tratamento da obesidade, dislipidemia, diabetes e hipertensão arterial (CIOLAC; GUIMARÃES, 2004). A atividade física tem um papel fundamental na prevenção e controle das doenças crônicas não transmissíveis, na melhoria da capacidade funcional e qualidade de vida (MATSUDO, 2009).

Acheson et al. (2004), observaram que não somente a cafeína estimula o gasto energético em repouso como aumenta a termogênese celular, acompanhada de um *turnover* de ácido graxo. Dessa forma, acredita-se que o aumento da termogênese e a mobilização de gorduras promovidas pela cafeína, em conjunto com a estimulação de gasto energético provocado pelo exercício físico, aliados a uma dieta balanceada, pode ser uma eficiente estratégia para a prevenção, tratamento e controle do sobrepeso/obesidade, e doenças crônicas não transmissíveis.

## 4 MATERIAIS E MÉTODO

Foi realizado um estudo experimental, randomizado, duplo cego com praticantes de ciclismo *indoor* na academia Cia Atlética.

Esta pesquisa passou pela aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos – CEP do Centro Universitário de Brasília – UniCEUB antes de sua realização (n°CAEE 0162/11). Todos os voluntários leram e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para participar da pesquisa.

**a. Amostra** - Participaram do estudo 19 indivíduos do gênero masculino, com idade média de 25 a 35 anos. Os indivíduos da pesquisa foram convidados, de forma voluntária, a participar do estudo. A divulgação foi realizada pelos professores da Cia Atlética durante as aulas de ciclismo *indoor*. Os voluntários receberam um texto explicativo sobre o estudo, local, data e horário em que a pesquisa seria realizada.

**b. Critérios de Inclusão** – Gênero masculino, com idade entre 20 a 50 anos, sem Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS), que não fizessem uso de anabolizantes e que fossem praticantes de atividade física no mínimo há 6 meses pelo menos 3 vezes por semana.

**c. Critérios de Exclusão** – Mulheres, homens com idade inferior a 20 anos e superior a 60 anos, com Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS), que fizessem uso de anabolizantes, e que não fossem praticantes de atividade física, ou que praticassem exercícios físicos há menos de 6 meses menos de 3 vezes por semana.

**d. Metodologia** – Os participantes da pesquisa foram divididos de forma aleatória em dois grupos, CAFEÍNA e PLACEBO, sendo que do grupo CAFEÍNA participaram 12 sujeitos e, do grupo PLACEBO, 7 sujeitos. O grupo CAFEÍNA consumiu 5 mg/Kg de cafeína e o grupo PLACEBO consumiu cápsulas de placebo, 30 minutos antes do início da aula de spinning.

Os participantes receberam dois kits de alimentação que deveriam ser consumidos, um na noite anterior e o segundo na manhã do teste. Os participantes foram orientados a consumirem o primeiro kit imediatamente antes de dormir, na noite anterior à pesquisa e o segundo kit três horas antes da realização da pesquisa. O primeiro kit era constituído por um iogurte de 180g com 138 Kcal, e aqueles que relataram intolerância à lactose receberam um iogurte de soja com 146 Kcal. O

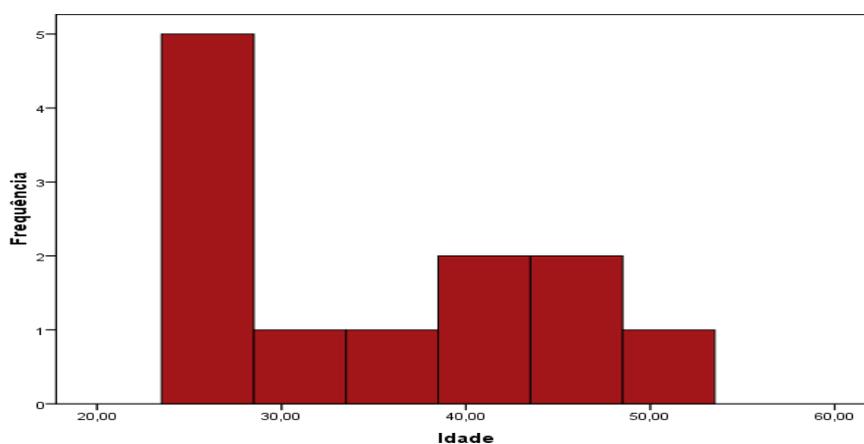
segundo kit era composto por 01 suco de caixinha “Sufresh”, uma barra de cereal “Nature Valley” e um queijo tipo “Polenguinho”, perfazendo 249 Kcal, que foram consumidos 3 horas antes da realização do teste. Todos os sujeitos da pesquisa receberam instruções por escrito que no dia da pesquisa não deveriam utilizar nenhum tipo de suplemento dos tipos: pré-treino, termogênicos, vasos dilatadores, energéticos ou similares. Os participantes chegaram ao local da pesquisa uma hora antes da realização do teste e tiveram amostra de sangue coletada para mensuração da lipemia. A primeira coleta de sangue foi realizada através de punção da veia cubital esquerda. Após a finalização da primeira coleta de sangue os participantes ingeriram as cápsulas de cafeína/placebo. A aula de ciclismo *indoor* teve início aproximadamente após 30 minutos da finalização da primeira coleta de sangue. Após o término da aula uma nova amostra de sangue foi coletada através de punção da veia cubital direita para mensuração das mesmas variáveis. As amostras foram coletadas por profissionais habilitados, acondicionadas em tubos com gel, centrifugadas por 10 minutos a 2500 rpm e refrigeradas em temperatura média de -18°C até o momento das análises bioquímicas. As análises bioquímicas foram realizadas pelo LABOCIEN, fazendo parte do estágio supervisionado do curso de Biomedicina. Todos os descartes foram acondicionados em transportadores apropriados e conduzidos ao LABOCIEN para descarte final em local correto. Por fim, foi oferecida uma mesa de café da manhã a todos os participantes da pesquisa.

A análise de dados foi realizada através do programa SPSS versão 18.

## 4 RESULTADOS

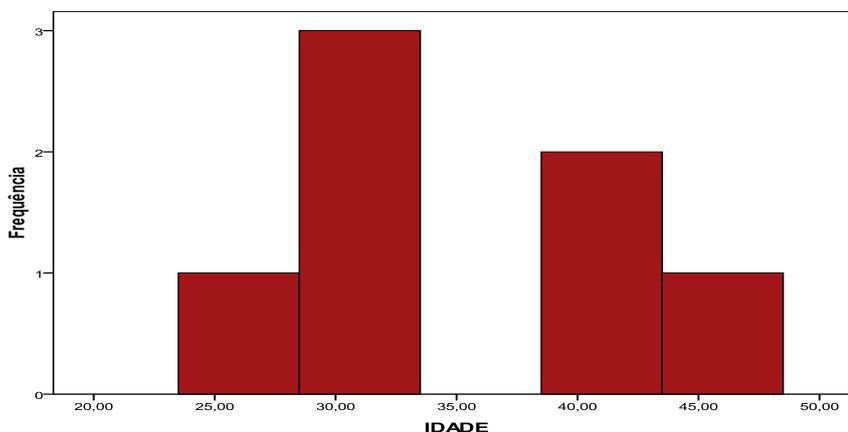
Verificou-se por meio dos gráficos apresentados que a média de idade dos entrevistados do grupo cafeína é menor ( $25,33 \pm 8,9$  – Gráfico 1) do que o grupo placebo ( $34,8 \pm 7,4$  – Gráfico 2). Já o peso do grupo placebo e grupo cafeína apresentaram pesos médios semelhantes,  $83,7 \pm 9,7$  (Gráfico 3) e  $82,7 \pm 13,9$  (Gráfico 4) respectivamente.

**Gráfico 1: Distribuição dos entrevistados, segundo Idade- Grupo Cafeína.**



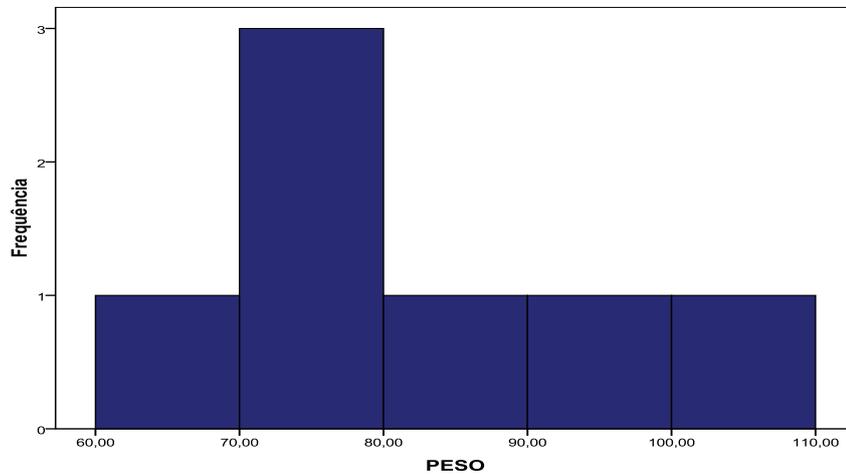
Fonte: Da autora

**Gráfico 2: Distribuição dos entrevistados, segundo Idade- Grupo Placebo.**



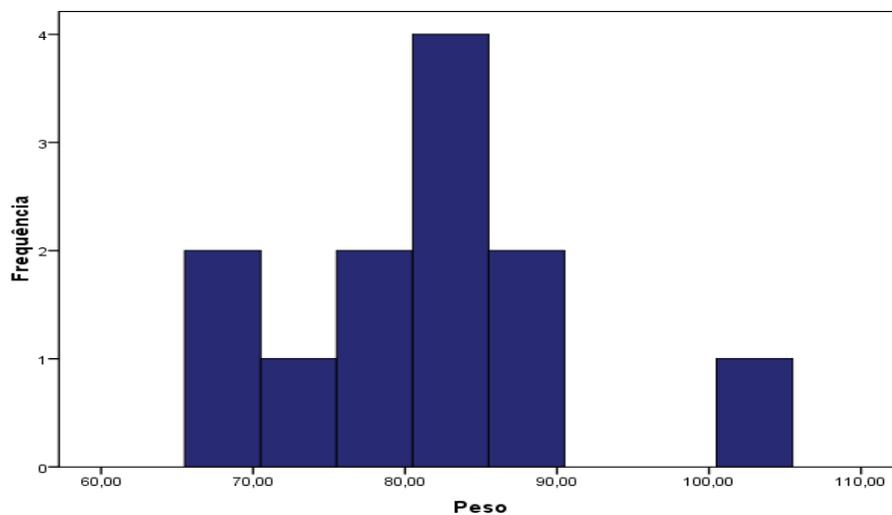
Fonte: Da autora

**Gráfico 3: Distribuição dos entrevistados, segundo Peso- Grupo Placebo.**



Fonte: Da autora

**Gráfico 4: Distribuição dos entrevistados, segundo Peso- Grupo Cafeína.**



Fonte: Da autora

Foram analisados descritivamente (média, máximo, mínimo, desvio padrão) os triglicerídios (TGL), HDL colesterol, LDL colesterol e VLDL colesterol dos indivíduos pesquisados, por grupos (cafeína e placebo), antes e depois a ingestão de cafeína ou cápsula de placebo.

Para a realização dos testes paramétricos utilizou-se o teste *t-student* e adotado o nível de confiança de 95% e de significância 5% ( $p < 0,05$ ).

De acordo com os resultados, houve diferença estatística ( $p = 0,041$  e  $p = 0,001$ ) no colesterol e HDL dos indivíduos do grupo cafeína (Tabela 1). Em relação ao grupo placebo a diferença estatística (antes e depois) foi observada no HDL (Tabela 1).

**Tabela - 1: Grupo Cafeína/Placebo**

<b>GRUPO CAFEINA</b>	<b><i>p</i></b>	<b>GRUPO PLACEBO</b>	<b><i>p</i></b>
COLESTEROL	<i>0,041</i>	COLESTEROL	<i>0,196</i>
TGL	<i>0,937</i>	TGL	<i>0,145</i>
HDL	<i>0,001</i>	HDL	<i>0,039</i>
LDL	<i>0,267</i>	LDL	<i>0,322</i>
VLDL	<i>1,000</i>	VLDL	<i>0,186</i>

Fonte: Da autora

Verificou-se, ainda, que não houve diferença estatística ( $p > 0,05$ ) na lipemia antes e após, nos grupos orientados por placebo e cafeína (Tabela 2).

**Tabela - 2: Diferença do Grupo Placebo e Cafeína**

	<b><i>p</i></b>
COLESTEROL	0,755
TGL	0,560
HDL	0,951
LDL	0,836
VLDL	0,665

Fonte: Da autora

## 5 DISCUSSÃO

A cafeína tem propriedade de se difundir facilmente pelas membranas celulares, podendo atingir vários sistemas do organismo, motivo pelo qual tem sido muito estudada nos últimos anos. No entanto, em nenhum dos estudos acessados foi investigada sua ação no comportamento lipídico nas frações do colesterol total (CT), VLDL colesterol, LDL colesterol, HDL colesterol e triglicerídios (TGL). Assim, o número reduzido de investigações sobre o tema, limitou a comparação entre os estudos. As pesquisas que investigaram a influência da cafeína sobre os triglicerídios verificaram os resultados através da mensuração de ácido graxos livres (AGL) e/ou glicerol. Neste estudo não foi possível mensurar esses marcadores plasmáticos, sendo realizada apenas a contagem de triglicerídios.

O principal achado desse estudo foi a constatação do aumento do HDL colesterol em ambos os grupos, o que sugere, a cafeína não influenciou este aumento durante a aula de ciclismo *indoor*, corroborando, assim, com pesquisas que identificaram que em apenas uma única sessão de exercício é possível alterar o perfil lipídico (DURSTINE et al., 2002; PRADO, 2002; VISICH,1996).

A explicação para essas alterações benéficas nos níveis plasmáticos do HDL colesterol reside no fato de que o exercício físico melhora o funcionamento dos processos enzimáticos envolvidos no metabolismo lipídico, diminuindo sua degradação no fígado e aumentando sua síntese (PRADO; DANTAS, 2002; ZANELLA, et al, 2007).

Baumstark, Frey e Berg (1993), relatam que o aumento da demanda energética promovida pelo exercício físico ativa a enzima lipase lipoprotéico (LPL) que hidrolisa os triglicerídeos, tornando-os partículas de menor tamanho. Parte do resíduo liberado pela ação da LPL é utilizado na formação de HDL nascente. A enzima lecitina-colesterol-acil-transferase (LCAT) e a proteína de transferência de ésteres de colesterol (CETP) aumentam a captação e a transformação dos resíduos liberados pela LPL enriquecendo o núcleo do HDL nascente e convertendo-o em HDL<sub>2</sub>, que é a subfração do HDL colesterol com maior fator protetor aterogênico. O exercício físico também promove o aumento da atividade da enzima LCAT e da proteína CETP, reforçando a hipótese de que o exercício físico melhora o

funcionamento dos processos enzimáticos envolvidos no metabolismo lipídico (VISICH, et al., 1996; ZANELLA et al., 2007).

Estudos indicam que o exercício físico além de ser capaz de aumentar a atividade de enzimas que atuam na síntese do HDL colesterol também inibe a ação da enzima responsável pelo catabolismo do HDL colesterol (HTGLA – *hepatic triglyceride lipase*), sugerindo que o exercício prolonga sua sobrevivência no organismo (PRADO; DANTAS, 2002; VISICH, et al., 1996). Entretanto, cabem novos estudos para verificar o tempo que a fração HDL colesterol permanece elevada no organismo.

Em relação à contagem de LDL e VLDL colesterol, tanto no grupo placebo quanto no grupo cafeína, não foi observada alteração estatisticamente significativa ( $p > 0,05$ ). Estes resultados contrariam o estudo de Baumstark et al. (1993), que investiga em treze homens treinados, os efeitos de uma única sessão de exercício prolongado na concentração de lipoproteínas, verificando redução de 31% do VLDL colesterol, além de mudanças na densidade das subfrações do LDL colesterol. Esta redução foi verificada principalmente nos sujeitos que tiveram uma diminuição significativa do TGL plasmático, o que indica relação entre as lipoproteínas.

No que diz respeito aos níveis plasmáticos dos TGL, os resultados encontrados não apresentaram alterações significativas, contrariando Durstine et al. (2002) que demonstraram que a concentração plasmática de triglicerídeo pode diminuir, em uma única sessão de exercício, de 14 a 50% dos valores iniciais.

Esperávamos encontrar níveis menores de triglicerídios no grupo cafeína após realização do exercício físico, corroborando com Altimari et al. (2001) que relatam uma das possíveis ações da cafeína, ao ser consumida antes do exercício, maior disponibilização e oxidação de gorduras. No entanto, Olcina et al. (2011) verificaram que a cafeína (5mg/kg) quando consumida antes do exercício de média/alta intensidade (50-75% do  $VO_{2max}$ ), foi capaz de influenciar a disponibilização de gordura em alguns indivíduos, porém a oxidação lipídica não foi significativa.

McArdle (2000) descreve que o exercício aeróbio, quando realizado em baixa/moderada intensidade (25-60% do  $VO_{2max}$ ), tem como fonte primária de

energia, a gordura e à medida que o exercício progride de baixa para alta intensidade o organismo utiliza como fonte de energia predominante o carboidrato.

O ciclismo *indoor* é um exercício em que, normalmente, os praticantes realizam em alta intensidade. Durante a atividade deste estudo, os participantes não foram orientados sobre a intensidade em que deveriam realizar a aula de ciclismo *indoor*, assim a disponibilização lipídica como substrato energético pode ter sido comprometida, corroborando com o estudo de Olcina et al. (2011).

A cafeína atinge seu pico de concentração na corrente sanguínea entre 30 a 60 minutos após a sua ingestão. No entanto, esse intervalo pode aumentar devido a variações do tempo de esvaziamento gástrico e na hidratação do indivíduo (McARDLE, 1996; TIRAPEGUI, 2006). Os sujeitos da pesquisa receberam kits alimentação e orientações sobre a quantidade e o horário em que os alimentos deveriam ser consumidos. No entanto, as recomendações sobre a padronização alimentar pré-teste podem não ter sido respeitadas pelos participantes. Além disso, no decorrer do estudo os sujeitos da pesquisa consumiram as cápsulas em intervalos distintos, entretanto o tempo médio de consumo não ultrapassou 30 minutos antes da realização da aula.

A falta de controle das variáveis como intensidade do exercício físico, intervalo entre consumo de cafeína/exercício e alimentação pré-experimental pode ter comprometido os resultados esperados pela equipe pesquisadora. Sugerimos, então, que estas variáveis sejam controladas em outros estudos posteriores.

## 6 CONCLUSÃO

A realização deste estudo trouxe como resultado inesperado valores do HDL colesterol aumentados em uma única sessão de exercício. Entretanto, este achado não foi dependente do consumo prévio de cafeína. Esse benefício no perfil lipídico promovido pelo exercício físico não é novidade, porém, pouco explorada na literatura especializada.

Ainda que vários estudos demonstrem resultados positivos da cafeína na mobilização de gorduras, esta pesquisa não confirmou tal propriedade. No entanto, existem muitas controvérsias em relação às dosagens de cafeína, nível de treinamento, intensidade do exercício, ingestão prévia da cafeína e o consumo alimentar pré-experimental. Acreditamos que para futuras pesquisas com o objetivo de verificar a propriedade de mobilizar gordura promovida pela cafeína, um exercício de baixa intensidade será o mais indicado. Assim, concluímos que sob as condições deste estudo a cafeína não influenciou o perfil lipídico em praticantes de ciclismo *indoor*.

Os resultados desta pesquisa proporcionaram uma reflexão: se o exercício físico, em baixa intensidade, prioriza a gordura como substrato energético, a cafeína pode disponibilizar gordura e o exercício físico, entre outros benefícios, melhora a capacitação de lipídios convertendo-os em melhores frações de colesterol, pesquisar a relação entre esses agentes para futuros tratamentos e/ou prevenção de dislipidemias e doenças relacionadas à obesidade trará grandes benefícios para sociedade.

## REFERÊNCIAS

ACHESON, Kevin J, et al. Metabolic effects of caffeine in humans: lipid oxidation or futile cycling? **American Society for clinical Nutrition**, v. 79, n. 1p. 40-46, janeiro, 2004.

ALTIMARI et al. Efeitos ergogênicos da cafeína sobre o desempenho físico. **Rev. Paulista Educação. Física**. São Paulo, v. 14, n. 2: p.141-58, jul./dez. 2000.

ALTIMARI et al. Cafeína: ergogênico nutricional no esporte. **Rev. Bras. Ciên. e Movimento**. Brasília v.9, n 3, p. 57-64, jul., 2001.

ALTIMARI, L; et al. Efeito ergogênico da cafeína na performance em exercícios de média e longa duração. **Revista Portuguesa de Ciências do Desporto**, v. 5, n.1, p. 87-101, 2005.

ALVES R.; CASAL S.; OLIVEIRA B. Benefícios do café na saúde: mito ou realidade? **Química Nova**, v. 32, n. 8, p. 2169-2180, 2009.

AMY Y; ABRAHAM P; WIT H. Genetics of caffeine consumption and responses to caffeine. **Psychopharmacology**, v. 211, p.245-257, 2010.

ANGELIS, Rebeca C.; TIRAPGUI, Júlio. **Fisiologia da nutrição humana**: aspectos básicos, aplicados e funcionais. São Paulo: Atheneu, 2007.

ARAÚJO D; ARAÚJO C. Aptidão física, saúde e qualidade de vida relacionada à saúde em adultos. **Rev. Bras Med e Esporte**, v.6, n.5, 2000.

ASSUMPÇÃO, L; MORAIS P; FONTOURA H. **Relação entre atividade física, saúde e qualidade de vida**. Brasília, Universidade Católica de Brasília, 2010.

BAUMSTARK M.W; FREY I; BERG A. Acute and delayed effects of prolonged exercise on serum lipoproteins. Concentration and composition of low density lipoprotein subfractions and very low density lipoproteins. **Eur J appl Physiol Occup Physiol**. v. 66, n. 6, p.526-30, 1993.

BELL, D.G.; T.M. MCLELLAN. Effect of repeated caffeine ingestion on repeated exhaustive exercise endurance. **Med. Sci. Sports Exercise**,v. 35, n. 8, p. 1348-1354, 2003.

BONIFÁCIO N. P., CÉSAR T. B. Metabolismo dos lipídios durante o exercício físico. **Rev. Bras. Ciên. Movimento**. v 13, n.4, p 101-106, 2005.

BRANDÃO et al. Comparação entre as respostas sanguíneas de glicemia e lactato durante um teste progressivo em esteira rolante em sujeitos fisicamente ativos. **Fit. Perf J**, v. 9, n. 1 p. 113-119, jan./ mar., 2010.

BRAGA, L; ALVES, M. A cafeína como recurso ergogênico nos exercícios de endurance. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**. Brasília, v.8, n.3, p. 33-37, junho, 2000.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IPEA) **Plano de Orçamento Familiar**. 2010.

CASAL D.; LEON A. S. Failure of caffeine to affect substrate utilization during prolonged running. **Medicine & Science in Sports & Exercise**. v. 17, n. 1, p. 174-179, 1985.

CIOLAC, E; GUIMARÃES G. Exercício Físico e Síndrome Metabólica. **Rev. Brasileira de Medicina e Esporte**, v.10, n.4, jul./ago., 2004.

COSTILL, D. L; DALSKY, G.P.; FINK, W.J. Effects of caffeine ingestion on metabolism and exercise performance. **Medicine and Science in Sports**, v.10, n.3, p.155-158, 1978.

COUTINHO, W. Etiologia da obesidade. Associação Brasileira para o Estudo da Obesidade e da Síndrome Metabólica, 2010.

DEL COSO J.; ESTEVEZ E.; MORA R. R. Caffeine during exercise in the heat: thermoregulation and fluid-electrolyte balance. **Medicine & Science in Sports & Exercise**. v. 31, p 164-173, Jan., 2009.

DURÉ M.; Malfatti C.; BURGOS L. Triglycerides hydrolysis and blood lactacidemy during aerobic exercise executed after muscular resistance exercise. **Fit Perf J**. v.6, p. 5-400, nov./dez, 2008.

DURSTINE JL, GRANDJEAN PW, COX CA, THOMPSON PD. Lipids, lipoprotein, and exercise. **J. Cardiopulm Rehabil**, v. 22, n.6, p. 385-98, nov./dez, 2002.

DURSTINE JL, GRANDJEAN PW, DAVID PG, FERQUSON MA, ALDERSON NL, DUBOSE KD. Blood lipid and lipoprotein adptations to exercise: a quantative analysis. **Sports Med**. v. 31, n.15, p.62-1033, 2001.

ENGELS H.J; WIRTH J.C; CELIK S; DRSEY J.L. Influence of caffeine on metabolic and cardiovascular functions during sustained light intensity cycling and rest. **J Spot Nutr**, v. 9, n. 4, p. 361-70, Dec; 1999.

FERREIRA et al. The influence of intense intermittent versus moderate continuous exercise on postprandial lipemia. **Clinical Science** v. 66, n. 4, p. 535-541. 2011.

FIGUEIRA, T. R.; DENADAI, B. S. Relações entre o limiar anaeróbio, limiar anaeróbio individual e máxima fase estável de lactato em ciclistas. **Rev. Bras. Cien. Movimento**, Brasília, v. 12 n. 2, p. 91-95, jun., 2004.

FRANCISCHI, R; PEREIRA L; LANCH A. Exercício, comportamento alimentar e obesidade: revisão dos efeitos sobre a composição corporal e parâmetros metabólico. **Revista Paulista de Educação Física**, São Paulo, p. 117-140, jul/dez, 2001.

GOLDBERG, J. Apresenta o programa spinning. Disponível em <<http://www.johnnyg.com>>. Acesso em 04 de agosto de 2011.

GOLDSTEIN, E; ZIEGENFUSS, T; KALMAN D et al. International society of sports nutrition position stand: caffeine and performance. **Journal of the International Society of Sports Nutrition**, v. 7, n.:5, 2010.

GOLDSTEIN; JACOBS, P; WHITEHURST, M. Caffeine enhances upper body strength in resistance-trained women. **Journal of the International Society of Sports Nutrition**,v.7, n.18, 2010.

GUYTON, Arthur C; HALL, John E. **Tratado de Fisiologia Médica**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006. p.1055-1066,

IVY, J.L.; et al. Influence of caffeine and carbohydrate feeding on endurance performance. **Med Sci. sports**. v. 11, n. 11, p 6-11, 1979.

MARQUEZI M. L. Bases metabólicas do conceito limiar anaeróbico. **Revista Mackenzie de Educação Física e Esporte**, v. 5, n. 2, p. 53-64, 2006.

MATSUDO S. Envelhecimento, atividade física e saúde. **Inst. Saúde, São Paulo**, n.47, abr. 2009

McARDLE, W D; KATCH, F I; KATCH V L. **Fisiologia do Exercício: Energia, Nutrição e Desempenho Humano**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1998. p. 573-586.

McARDLE, W D; KATCH I; KATCH, V L. **Nutrição para o Desporto e o Exercício**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001. p. 306-307

MELLO, D; KUNZLER, D; FARAH M. A cafeína e o seu efeito ergogênico. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, v.1, n.2, p. 30-37, mar./abr., 2007.

OLCINA, G; MAYNAR M; MUÑOZ D.; et al. Plasma total fatty acid responses to exercise following caffeine ingestion. **European Journal of Sport Science**, v. 11, n. 2, p. 111-118, 2011.

OLCINA G; MUÑOZ D; TIMÓN R; et al. Effect of caffeine on oxidative stress during maximum incremental exercise. **Journal of Sports Science and Medicine**, p. 621-628, 2006.

POWERS S.; BYRD R; TULLEY R; CALLENDER T. Effects of caffeine ingestion on metabolism and performance during graded exercise. **Eur J Appl Physiol**, v, 50, p 301-307, 1993.

PRADO E. S., DANTAS E. H. Efeitos dos Exercícios físicos aeróbicos e de força nas lipoproteínas HDL, LDL e lipoproteína (a). **Arq. Bras. Cardiologia**. v 79, n. 4, p.33-429, 2002.

RIQUE A; SOARES E; MEIRELLES C. Nutrição e exercício na prevenção e controle das doenças cardiovasculares. **Rev Bras Med Esporte**, v. 8, n. 6, nov/dez, 2002.

SANTOS; GUIMARÃES; DIAMENT, 1999. Consenso Brasileiro sobre Dislipidemias, Detecção, Avaliação e Tratamento. **Arq. Bras Endocrinologia Metabolismo**, v. 43, n. 4, ago., 1999.

SILVA, M. Os efeitos da cafeína relacionados à atividade física: uma revisão. **Revista Digital- Buenos Aires**, v. 9, n. 66, nov., 2003.

SILVEIRA L; ALVES A.; DENADAI B. Efeito da lipólise induzida pela cafeína na performance e no metabolismo de glicose durante o exercício intermitente. **Revista Brasileira de Cinética e Movimento, Brasília**, v.12, n.3, p.21-26, set., 2004.

SOEREN M; GRAHAM T. Effect of caffeine on metabolism, exercise endurance, and catecholamine responses after withdrawal. **American physiological Society**, v. 85, n. 4, p. 1199-1200, 1998.

TIRAPÉGUI J. Nutrição, **Metabolismo e Suplementação na Atividade Física**. São Paulo, Atheneu, 2005. p. 181-186.

VISICH P.S; GOSS F.L. Effects of exercise with varying energy expenditure on High-density lipoprotein - cholesterol. **Eur J appl Physiol Occup Physiol**, v. 72, n. 3, p. 242-248, 1996.

WANNMACHER L. Obesidade: Evidências e fantasias. **Uso Racional de Medicamentos**, Brasília, v.1, n.3, p.1-6, fev., 2004.

ZANELLA M.; SOUZA R.S.; GODOY M.F. Influência do exercício físico no perfil lipídico e estresse oxidativo. **Arq. Ciên. Saúde**, v. 14, n. 2, abr./jun., p. 107-12, 2007.

ZANGH et al. Changes in LPLa and reverse cholesterol transport variables during 24-h postexercise period. **Am J Physio Endocrinol Met**, v.283, p.267-274, 2002.

## **APÊNDICE A - TEXTO DE ORIENTAÇÕES AOS PARTICIPANTES**

### **ORIENTAÇÕES**

#### **Na noite anterior a pesquisa, 07/10/2011, sexta-feira:**

- Consumir o iogurte imediatamente antes de dormir

#### **No dia da pesquisa, 08/10/2011, sábado:**

- Consumir o suco, o queijo e a barra de cereal 3 horas antes da realização do teste.
- Chega no local às 09:00hs para coleta de sangue e ingestão de cafeína/placebo;
- Não utilizar nenhum tipo de suplemento do tipo pré-treino, termogênico, vaso dilatador, energéticos ou similares.
- O teste será realizado durante uma aula de spinning na Companhia Atlética às 10:00 h.

Muito obrigado pela participação de todos!

## **APÊNDICE B – TEXTO EXPLICATIVO DAS PROPRIEDADES DA CAFEINA**

A cafeína é uma das substâncias mais antigas usadas no mundo para aumentar a potência física e mental.

Pode tanto ser classificada como ergogênico farmacológico, como nutricional, possivelmente, melhorando a performance através de mecanismos como:

- Estimula a lipólise;
- Estimula o sistema nervoso central;
- Aumenta a oxidação lipídica.

Será realizada, na Companhia Atlética, uma pesquisa para verificar a influência da cafeína na lipemia em praticantes de atividade física durante uma aula de spinning. Os participantes deverão ser do gênero masculino, entre 20 a 60 anos de idade, sem hipertensão arterial sistêmica e que não façam uso de anabolizantes.

Os participantes da pesquisa serão divididos, de forma aleatória, em dois grupos: cafeína e placebo. O grupo cafeína irá ingerir, em cápsula, 5mg/Kg de cafeína e o grupo placebo consumirá cápsulas de placebo, ambos 30 minutos antes do início da aula de spinning. Será realizada coleta de sangue antes e após aula de spinning.

Todos os participantes receberão dois kits alimentação que deverão ser consumidos na noite anterior à pesquisa e 3 horas antes da realização da mesma.

Data da pesquisa: 08/10/2011 sábado

Horário: 10:00h

Local: Academia Companhia Atlética

Os participantes deverão chegar 1 hora antes do início da aula para realizar coleta de sangue e ingestão da cápsula de cafeína/ placebo.

Pesquisador responsável: Felipe Marangon

Pesquisadora: Tatiana Helou

## ANEXO A – TERMO DE CONSENTIMENTO

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

#### *Pesquisa*

#### INFLUÊNCIA DO CONSUMO DE CAFEINA NA LIPEMIA

#### EM PRATICANTES DE ATIVIDADE FÍSICA DURANTE UMA AULA DE SPINNING

#### **Pesquisador Responsável**

Antônio Felipe Correia Marangon

#### **Pesquisadora Responsável**

Tatiana Helou

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu, \_\_\_\_\_, abaixo assinado, juntamente com um dos Pesquisadores, declaro ter lido ou ouvido, e compreendido totalmente o presente termo de consentimento para minha participação como voluntário(a) nessa pesquisa, o qual estabelece o seguinte:

1. Estou participando de minha livre e espontânea vontade de uma pesquisa para verificar se o Consumo de Cafeína altera a lipemia durante aulas de *spinning*.
2. Nenhum tipo de pagamento será efetuado pela minha participação como voluntário, e os pesquisadores não tem qualquer responsabilidade por eventuais problemas a não ser os comprovadamente provocados pela participação na pesquisa.
3. Todos os testes serão realizados na Academia Cia Atlético e consistirão da realização de uma aula de Spinning com duração de 60min.
4. Estou ciente que poderei consumir 5mg/Kg de Cafeína ou Cápsulas Placebo antes das aulas de spinning. Esta quantidade de cafeína é segura, já utilizada em outras pesquisas com intuito de avaliar os efeitos da cafeína no organismo humano.
5. As 00:00 horas do dia precedente ao teste deverei consumir 01 iogurte desnatado fornecido pelos pesquisadores.

6. Estou ciente que serão coletadas amostras de sangue ao longo do teste para determinação da lipemia. Todas as coletas serão realizadas com material estéril e por profissional especializado. Para coleta de sangue será utilizada de punção da veia cubital esquerda (1ª coleta) e direita (2ª coleta).
7. Estou ciente que poderei apresentar hipoglicemia ou tontura devido ao jejum pré-teste. Caso sinta qualquer destes sintomas poderei abandonar a pesquisa sem prejuízos e ser conduzido ao serviço médico mais próximo.
8. Estou ciente que a duração da cada sessão para coleta de dados será em torno de 60 a 80 minutos.
9. Visando garantir a preservação da sua integridade física e psicológica, serão tomadas as seguintes medidas:
  - Presença de técnicos especialistas quando na utilização de todos os testes;
  - Presença de equipe de primeiro socorros no local de realização dos testes;
  - A pesquisa ocorrerá sob a supervisão do Pesquisador que sempre estará presente durante todas as coletas de dados;
  - Todos os equipamentos utilizados encontram-se dentro dos padrões de qualidade.
10. Quando os exames estiverem concluídos, serei informado detalhadamente sobre os resultados obtidos.
11. Qualquer informação ou resultados obtidos serão mantidos sob sigilo, e a descrição dos mesmos em publicações científicas ocorrerão sem qualquer chance de identificação.
12. Entendo que poderei não ter qualquer benefício (ressarcimento ou pagamento) pela participação nessa pesquisa, a não ser a realização de exames especializados que indicarão a lesão muscular
13. Tenho assegurado o direito de abandonar a participação nessa pesquisa a qualquer momento, sem qualquer consequência, bastando para isso comunicar o meu desejo aos Pesquisadores.
14. Essa pesquisa foi aprovada quanto a sua ética científica pelo Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos, do Centro Universitário UniCEUB de acordo com as normas da Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde do Ministério da Saúde. A este Comitê cabe a solução ou o encaminhamento de quaisquer questões éticas que possam surgir nessa pesquisa, de interesse do Voluntário ou dos Pesquisadores envolvidos (Telefone do CEP 61 - 39661511)

Brasília, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2011.

<hr/> <b>Voluntário</b>	<hr/> <b>Pesquisador Responsável</b> <b>Felipe Marangon</b> <b>61 – 7812-1170</b>
----------------------------	--