



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO FÍSICA  
CURSO DE LICENCIATURA EM EDUCAÇÃO FÍSICA**

**LEONARDO MEDEIROS MAGALHÃES**

**EFEITO DO USO DE LIPO-6 BLACK SOBRE A PRESSÃO  
ARTERIAL, ATIVIDADE AUTONÔMICA E FREQUÊNCIA  
CARDÍACA DE PRATICANTES DE GINÁSTICA DE  
ACADEMIA**

**JOÃO PESSOA/PB**

**2010**

**LEONARDO MEDEIROS MAGALHÃES**

**EFEITO DO USO DE LIPO-6 BLACK SOBRE A PRESSÃO  
ARTERIAL, ATIVIDADE AUTONÔMICA E FREQUÊNCIA  
CARDÍACA DE PRATICANTES DE GINÁSTICA DE  
ACADEMIA**

Monografia apresentada ao curso de licenciatura plena em Educação Física do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Paraíba - UFPB, como exigência parcial para obtenção do grau de Licenciado em Educação Física.

**ORIENTADOR: PROFº DR. ALEXANDRE SÉRGIO SILVA**

**JOÃO PESSOA/PB**

**2010**

**LEONARDO MEDEIROS MAGALHÃES**

**EFEITO DO USO DE LIPO-6 BLACK SOBRE A PRESSÃO  
ARTERIAL, ATIVIDADE AUTONÔMICA E FREQUÊNCIA  
CARDÍACA DE PRATICANTES DE GINÁSTICA DE  
ACADEMIA**

Monografia apresentada ao curso de licenciatura plena em Educação Física do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Paraíba - UFPB, como exigência parcial para obtenção do grau de Licenciado em Educação Física.

Data de defesa: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Resultado: \_\_\_\_\_

**BANCA EXAMINADORA**

---

**Prof<sup>a</sup>. Dr. Alexandre Sérgio Silva**

Orientador

---

**Prof<sup>a</sup>. Lavoisiana Mateus de Lacerda**

Membro convidado

---

**Prof<sup>a</sup>. Dr. Amilton da Cruz Santos**

Membro sugerido

**JOÃO PESSOA/PB  
2010**

*Dedico a minha família, a minha namorada, aos meus amigos “brothers” que mesmo não sendo irmãos co-sanguíneos sempre se fizeram presente, aos meus alunos e a todos que contribuíram de maneira direta ou indiretamente para o alcance dessa vitória.*

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a meus pais pelos ensinamentos que me foram ofertados que contribuíram para a construção do meu caráter, a Deus pelas oportunidades que me foram dadas, ao meu orientador pela sua contribuição não apenas neste trabalho, mas pela oportunidade de participar de seu laboratório de pesquisa e por sua grande paciência, aos poucos, mas verdadeiros amigos Adenilson Targino Jr, Jiddu Bastos Lemos e Pedro Uchôa que estiveram presentes tanto nos bons momentos quanto nos difíceis de minha vida emanando sempre boas vibrações. Ainda, a minha namorada Raissa que trouxe felicidade a minha vida me dando força e incentivo para continuar sempre em frente de cabeça erguida, pelo seu amor e principalmente pela sua amizade

*É melhor atirar-se à luta em busca de dias  
melhores, mesmo correndo o risco de perder  
tudo, do que permanecer estático como os  
pobres de espírito, que não lutam, mas  
também não vencem; que não conhecem a  
dor da derrota, mas não têm a glória de  
ressurgir dos escombros(...)  
(Robert Nesta Marley)*

## RESUMO

Um composto constituído por altas doses de cafeína, sinefrina, ioimbina, diiodo-L-tironina e feniletilamina tem sido comercializado como a última geração de suplementos emagrecedores. Pelo fato de que estas substâncias podem aumentar a atividade catecolaminérgica e aumentar a atividade metabólica basal, nós hipotetizamos que a ingestão deste produto pode resultar em respostas cardiovasculares que afetem a segurança desta prática nutricional. O objetivo deste estudo foi avaliar a influência aguda da suplementação de Nutrex Lipo-6 Black sobre a atividade simpática e a pressão arterial de repouso e em resposta a sessão única de exercício aeróbio. Participaram do estudo 13 sujeitos, randomicamente distribuídos em um grupo suplementação (n=7 26,6±6 anos) e um grupo placebo (n=6 24±2 anos). Eles ingeriram uma dose de Lipo6 Black ou placebo e se mantiveram em repouso durante 30 minutos. Em seguida, realizaram uma sessão de 40 minutos de exercício aeróbio com intensidade entre 60% e 70 % da frequência cardíaca máxima de reserva. Após o exercício, eles imediatamente se sentaram e permaneceram nesta condição por um período de 40 minutos. Frequência cardíaca, pressão arterial e a variabilidade do intervalo R-R foram monitoradas no estado basal, a cada 10 minutos do período após a suplementação, na metade e no final do exercício e a cada 10 minutos durante o período de recuperação. Após 30 minutos pós ingestão, os grupos Lipo6 e placebo exibiram, respectivamente FC de 68,9±6,4 e 87,2±34, pressão arterial sistólica de 108±18 e 103±22,4, pressão arterial diastólica de 70±7,3 e 77±24,7 e balanço simpato vagal de 2,6±1,3 e 4,2±2,2. Ao final do exercício os valores para FC foram de 150±13,8 e 134,8±21,3 pressão arterial sistólica de 139,1±13,8 e 133±37, pressão arterial diastólica de 66,9±4,6 e 77,3±13,7 e balanço simpato vagal de 4,0±2,0 e 6,0±4,1 para os grupos Lipo6 e placebo respectivamente. Aos 40 minutos do período de recuperação, os grupos Lipo6 e placebo exibiram FC de 76,7±5,3 e 80,8±9,3, pressão arterial sistólica de 107,7±7,8 e 99,7±20, pressão arterial diastólica de 71,1±6,7 e 67,6±6,5 e balanço simpato vagal de 3,4±1,8 e 3,7±1,4. Para nenhuma destas variáveis foi encontrada diferenças significativas entre os dois grupos. Portanto, concluímos que uma única dose deste suplemento não afeta o comportamento hemodinâmico em sujeitos adultos jovens previamente envolvidos em prática de exercícios físicos.

**Palavras chaves:** Lipo6; Atividade simpática; Pressão arterial; Termogênicos

## ABSTRACT

A composite made of high doses of caffeine, synephrine, yohimbine, diiodo-L-thyronine and phenethylamine has been marketed as the latest generation of slimming supplements. Due to the fact that these substances may increase the catecholaminergic activity and basal metabolic activity, we hypothesized that the ingestion of these products may result in cardiovascular responses which affect the safety of this nutritional practice. The aim of this study was to evaluate the acute influence of the supplementation of Nutrex Lipo-6 Black over the sympathetic activity and the resting blood pressure and in response to a single session of aerobic exercise. 13 people participated in the study, randomly distributed in a supplementation group (n=7 26,6±6 years) and a placebo group (n=6 24±2 years). They ingested one dose of Lipo-6 Black or placebo and remained at rest for 30 minutes. Hereupon, they performed a 40-minute session of aerobic exercise with intensity of 60% and 70% of the maximum heart rate reserve. After the exercise, they immediately sat down and remained in this condition for 40 minutes to rebound. Heart rate, blood pressure and the variability of the R-R interval were monitored at the basal state, every 10 minutes after the supplementation, at the moiety and end of the exercise and at every 10 minutes during the rebound period. 30 minutes after the ingestion, the Lipo-6 group and the placebo group showed, respectively, HR: 68,9±6,4 and 87,2±34, systolic blood pressure: 108±18 and 103±22,4, diastolic blood pressure: 70±7,3 and 77±24,7 and sympathovagal balance: 2,6±1,3 e 4,2±2,2. At the end of the exercise, the values were: HR: 150±13,8 and 134,8±21,3, systolic blood pressure: 139,1±13,8 and 133±37, diastolic blood pressure: 66,9±4,6 and 77,3±13,7 and sympathovagal balance: 4,0±2,0 and 6,0±4,1, for Lipo-6 group and placebo group, respectively.

**Key words:** Lipo6, sympathetic activity, blood pressure, thermogenics.

## Lista de Figuras

Figura 1– Prevalência de sobrepeso e obesidade em brasileiros das regiões Nordeste e Sudeste, agrupados por sexo e faixa etária. 1997.....	18
Figura 2 – Visão básica dos mecanismos moleculares envolvidos no emagrecimento.....	21
Figura 3 – Figura 3: comportamento da FC dos dois grupos (Lipo6 e placebo) no repouso, durante o exercício e no período de recuperação pós exercício.....	33
Figura 4 – Comportamento da Hipotensão Pós exercício sistólica.....	35
Figura5– Comportamento da Hipotensão pós exercício diastólica.....	36



## Lista de Tabelas

Tabela 1 - Características demográficas, antropométricas e cardiovasculares dos sujeitos do estudo.....	32
Tabela 2 - Pressão arterial sistólica durante 30 minutos após ingestão de lipo6 e placebo, durante uma sessão de exercício aeróbico e durante um período de recuperação pós-exercício.....	34
Tabela 3 - Pressão arterial sistólica durante 30 minutos após ingestão de lipo6 e placebo, durante uma sessão de exercício aeróbico e durante um período de recuperação pós-exercício.....	34
Tabela 4 - Variabilidade da frequência cardíaca nas condições basal, pós ingestão de suplemento ou placebo, durante e após o exercício, segundos os critérios de média das diferenças de dois intervalos RR consecutivos, desvio padrão da diferença entre os intervalos e somatório das diferenças entre os intervalos R-R na zona de baixa frequência e alta frequência .....	37

## **Lista de Quadros**

Quadro 1 – Composição do suplemento Nutrex Lipo6 Black.....	27
---	----

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b>	12
1.2 OBJETIVOS	15
<b>1.2.1 objetivo geral</b>	15
<b>1.2.2 objetivos específicos</b>	15
1.3 HIPÓTESES	15
<b>2. REVISÃO DE LITERATURA</b>	16
2.1 OBESIDADE	16
2.2 COMPORTAMENTOS NUTRICIONAIS ADOTADOS PARA PERCA DE PESO	18
2.3 OS SUPLEMENTOS E OS MECANISMOS DO EMAGRECIMENTO	19
2.4 TERMOGÊNICOS	21
<b>3. MATERIAIS E MÉTODOS</b>	24
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA	24
3.2 SUJEITOS DO ESTUDO	24
3.3 QUESTÕES ÉTICAS	25
3.4 DESENHO DO ESTUDO	25
3.4.1. Preparo e ingestão do Nutrex Lipo-6x Black e placebo	26
3.4.2. Medida da pressão arterial	27
3.4.3. Registro da frequência cardíaca	27
3.4.4. Registro da atividade simpática	28
3.4.5. Sessão experimental	28
3. 5. TRATAMENTO E ANÁLISE DOS DADOS	29
<b>4. RESULTADOS</b>	31
<b>5. DISCUSSÃO</b>	37
<b>CONCLUSÃO</b>	41
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	42
<b>ANEXOS</b>	47
Anexo A: Folha De Aprovação Do Comitê De Ética	48
Anexo B: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	49
	49

## INTRODUÇÃO

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS 2008), existem cerca de 300 milhões de adultos obesos no mundo e anualmente pelo menos 2,6 milhões de pessoas morrem vítimas desse mal. Com números tão alarmantes a OMS definiu a obesidade como a maior doença epidêmica não transmissível do mundo. Nos países industrializados os custos destinados a obesidade são de 2% a 8% dos gastos totais reservados a saúde e nos Estados Unidos, os valores despendidos pelo governo podem chegar a 147 bilhões de dólares Thompson e Wolf (2001) e no Brasil a um 1,1 bilhão de reais (SICHIERI; NASCIMENTO; COUTINHO, 2007).

Enquanto isso, os americanos destinam por conta própria, a cada ano, US\$ 20 bilhões em suplementos alimentares, dos quais uma proporção significativa é destinada a produtos para perda de peso e produtos de melhoria do desempenho atlético (THOMAS et al, 2009). Apesar disto, a obesidade vem crescendo nos últimos anos, de modo que dados de 2007-2008 mostraram que um terço dos americanos adultos apresenta sobrepeso ou obesidade. (FLEGAL; CARROLL; OGDEN, 2010).

A promessa destes suplementos é que eles atuariam sobre os mecanismos hormonais e moleculares que atuam no emagrecimento. Para ocorrer o emagrecimento é necessário que as moléculas de triglicerídeos que formam o tecido adiposo sejam hidrolisadas a glicerol e três moléculas de ácidos graxos. (WILMORE; COSTIL, 2001). Esse processo, denominado lipólise, começa com a remoção hidrolítica de uma molécula de ácido graxo da estrutura glicerol na posição 1 ou 3. Uma outra lipase específica para o diacilglicerol remove o outro ácido graxo, e uma outra remove o último ácido graxo do monoacilglicerol (MAUGHAN et al, 2000). A lipólise é catalisada pela enzima lípase hormônio sensível (LHS) que por sua vez é ativada principalmente por catecolaminas e também por cortisol e GH (WILMORE; COSTIL, 2001).

O conhecimento deste processo bioquímico levou pesquisadores a desenvolverem substâncias que mimetizam a ação das catecolaminas, ativando a LHS. Uma destas substâncias simpaticomiméticas é a efedra sínica extraída de uma planta nativa da Ásia, que contém compostos chamados alcalóides da efedrina,

principalmente efedrina. Esses alcalóides ativam a LHS aumentando o processo de lipólise disponibilizando mais ácidos graxos livres na corrente sanguínea.

Entretanto, complicações cardiovasculares e neurológicas graves incluindo acidente vascular cerebral (AVC), convulsões, infarto do miocárdio e morte súbita têm sido relatados em associação com suplementos contendo a efedrina e alcalóides de efedrina (HALLER; BENOWITZ, 2000). Em estudo realizado por SHEKELLE et al, 2003 registrou uma quantidade de 16.000 eventos negativos associados ao uso de efedrina contida em suplementos alimentares. Consequentemente, nos Estados Unidos a agência Food and Drug Administration (FDA) determinou que a efedrina e suplementos que contenham efedrina não são seguros para uso e sua venda regulamentada foi proibida no início de abril de 2004 (BENT; PADULA; NEUHAUS, 2004). Com essa proibição, a solução encontrada por parte dos fabricantes de suplementos foi desenvolver novas formulações que não utilizassem a efedrina, mas outras substâncias simpaticomiméticas à efedrina, a principal delas é a sinefrina um agonista simpático adrenérgico que é estruturalmente semelhante a efedrina cuja segurança ainda não foi provada (Thomas et al, 2009). Apesar de suplementos com sinefrina estarem sendo largamente comercializados no mundo e no Brasil, os seus efeitos cardiovasculares não foram largamente estudados a exemplo da efedrina Haller e Benowitz, (2009) até o momento existem poucos estudos que atestam a segurança deste tipo de suplemento como os de Jitomir et al (2008) e o de Hoffman et al, (2009) e ainda um estudo de caso, com um homem jovem que sofreu um incidente cardiovascular após administração deste tipo de suplemento (THOMAS et al, 2009).

O produto comercial livre de efedrina que tem sido muito comercializado no mundo e no Brasil é denominado Nutrex Lipo-6 Black ® (Nutrex Research, Inc.; Oviedo, Fla) que como outros suplementos a exemplo do Hydroxycut ® e do Meltdown ® traz a sinefrina como principal via de atuação para proporcionar emagrecimento. O Nutrex Lipo-6 Black traz em sua fórmula outras substâncias como: cafeína, diiodotironina, ioimbina que atuam sinergicamente com a sinefrina.

Devido à busca das pessoas por uma estética harmoniosa, o consumo deste tipo de suplemento vem aumentando muito, pois prometem resultados expressivos em pouco tempo de uso (BLANCK et al, 2007). Esta é uma realidade também vivida na cidade de João pessoa onde frequentadores de academias fazem uso destes suplementos dito “emagrecedores” sem nenhuma orientação e/ou preocupação com

os possíveis efeitos colaterais. Apesar do alto custo (cerca de R\$ 250,00), dados de nossa observação apontam que cada loja de suplemento na cidade de João Pessoa vende em média 10 produtos por mês. Ainda assim, este dado é subestimado, porque nós também temos dados de praticantes de academia que relatam comprar este produto via internet, diretamente de empresas americanas.

Como o Nutrex Lipo-6 Black ® traz em sua fórmula substâncias que atuam elevando a atividade do sistema nervoso simpático (SNS), alguns possíveis efeitos colaterais podem ser observados como o aumento da frequência cardíaca basal e de repouso, possibilidade de desencadear arritmia cardíaca e aumento na pressão arterial, tais reações podem ter conseqüências sérias em indivíduos de risco como hipertensos e cardiopatas. Apesar de todas essas repercussões negativas acometidas pelo uso de suplementos que contêm sinefrina, estudos objetivando o esclarecimento dessas alterações hemodinâmicas ainda são escassos (HALLER; BENOWITZ, 2000). Tendo em vista a necessidade de melhor se esclarecer os riscos do uso deste suplemento, analisaremos a resposta pressórica antes, durante e após uma sessão de exercício aeróbio precedida da suplementação do Nutrex Lipo-6 Black ou placebo em praticantes de ginástica de academia que já estejam habituados com a administração deste suplemento.

Usando como base os argumentos citados acima vêm á tona a seguinte problemática: será que o uso de Nutrex Lipo6 Black se associa com aumentos pressóricos indesejáveis em jovens previamente usuários deste suplemento e praticantes de exercícios em academias de ginástica? Tendo em vista a problemática apresentada o presente estudo torna-se relevante uma vez que o consumo deste tipo de suplemento vem aumentando muito e estudos que demonstrem a sua ação e confirmem a sua segurança são necessários. Esta premissa é reforçada pelo fato de que já existe um relato publicado em artigo científico de episódio cardiovascular associado ao uso do Nutrex Lipo-6 o estudo de Thomas et al (2009). Portanto, os dados deste estudo serão de notória valia prática para todos os usuários de ginástica de academia que atualmente optam pela utilização deste recurso ergogênico na tentativa de emagrecer.

## 1.2 OBJETIVOS

### 1.2.1 Objetivo geral

Avaliar a influência aguda da suplementação de Nutrex Lipo-6x Black sobre a atividade simpática e a pressão arterial de repouso e em resposta a sessão única de exercício aeróbio.

### 1.2.2 Objetivos específicos

- Determinar o efeito da suplementação de Nutrex Lipo-6 Black na pressão arterial de repouso de jovens previamente usuários deste suplemento
- Determinar o efeito da suplementação de Nutrex Lipo-6 Black na resposta pressórica durante uma sessão de exercício aeróbio em sujeitos previamente usuários deste suplemento
- Determinar a influência de uma dose de Nutrex Lipo-6 Black na hipotensão pós-exercício aeróbio em jovens previamente usuários deste suplemento.
- Determinar a ação da suplementação de Nutrex Lipo-6 Black sobre comportamento do sistema nervoso simpático em indivíduos previamente usuários deste suplemento.

## 1.3 HIPÓTESES

H0: A suplementação de Nutrex Lipo-6 Black não tem influência sobre a atividade simpática e a pressão arterial de repouso em resposta a sessão única de exercício aeróbio.

H1: A suplementação de Nutrex Lipo-6 Black altera a atividade simpática e a pressão arterial de repouso em resposta a sessão única de exercício aeróbio.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 OBESIDADE

A obesidade é considerada um grande problema de saúde pública (AHIMA; FLIER, 2000). Ela causa inúmeros problemas à saúde tais como distúrbios pulmonares, osteoartrite, litíase biliar, complicações durante e após a cirurgia, problemas com a fertilidade, gravidez e parto, e um aumento da depressão e suicídio além de apresentarem também problemas dermatológicos e distúrbios do aparelho locomotor, como também uma maior probabilidade de sofrer de enfermidades potencialmente letais como dislipidemias, doenças cardiovasculares, diabetes não-insulino-dependente (Diabetes Tipo II) e certos tipos de câncer (DONG et al, 2004; PINHEIRO et al, 2004). Nos últimos anos, a obesidade passou de uma mera condição promotora de doenças, elevando seu status para uma enfermidade em si. Isto porque foi demonstrado que o tecido adiposo secreta uma variedade de substâncias biologicamente ativas, como substâncias pró-inflamatórias (TNF-alfa e interleucina), angiotensinogênio e vários hormônios que participam efetivamente da gênese da hipertensão arterial e diabetes (AHIMA; FLIER, 2000).

A etiologia da obesidade não é de fácil identificação, pois como se trata de uma doença multifatorial a sua gênese apresenta a interação de aspectos ambientais e genéticos, além das dificuldades conceituais geradas pela própria determinação da quantidade de gordura que caracteriza um indivíduo como obeso (DONG et al, 2004; PINHEIRO et al, 2004).

Em estudo de prevalência realizado por Berghöfer et al, (2008) mostraram que a Europa nos últimos 20 anos teve um grande aumento da obesidade para ambos os gêneros, em relação aos homens houve uma variação de 4,0% para 28,3% já para as mulheres a variante foi de 6,2% para 36,5%. Sendo a Itália e a Espanha os países que apresentaram os maiores índices de prevalência de obesidade em ambos os gêneros (BERGHÖFER et al, 2008) Em relação às mulheres os maiores índices de prevalência foram encontrados em Portugal, Polônia, República Checa, Romênia e Albânia. Dados de inquéritos realizados nos Estados Unidos entre 1999 e 2008 documentaram um aumento progressivo na

prevalência de adultos obesos, observou-se um aumento da obesidade, entre homens, na proporção de 19,9% para 33,2%, e entre mulheres, de 24,9% para 35,5% (FLEGAL; CARROLL; OGDEN, 2010).

No Brasil, pesquisas de abrangência nacional mostram que as prevalências de excesso de peso e obesidade aumentaram na população adulta de forma diferenciada entre os gêneros. No estudo realizado nas capitais brasileiras e no distrito federal em 2006 foram entrevistados 49.395 indivíduos através do sistema de Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico (VIGITEL) os resultados obtidos para prevalência de excesso de peso foi de 47% para os homens e 39% para as mulheres, e de obesidade, 11% para ambos os gêneros (GIGANTE; MOURA; SARDINHA, 2006). Já nas regiões nordeste e sudeste do Brasil a prevalência conjunta de sobrepeso e obesidade é maior no sexo feminino, atingindo índices preocupantes, uma vez que mais da metade das mulheres dessas regiões, com idade entre 40 e 79 anos, têm sobrepeso (IMC>25), entre os homens a prevalência de obesidade mantém-se praticamente estável com idade entre 30 e 59 anos, diminuindo a partir desta idade (ABRANTES; LAMOUNIER; COLOSIMO, 2003) Figura 1.

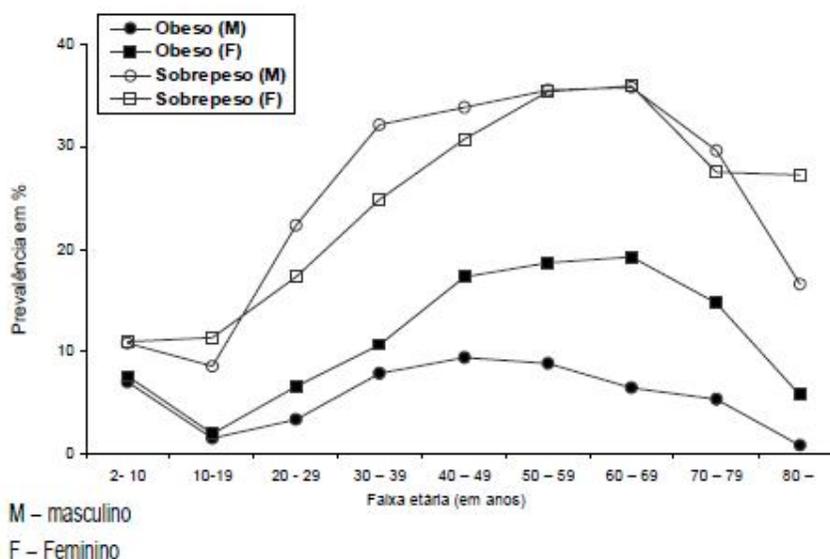


Figura 1: Prevalência de sobrepeso e obesidade em brasileiros das regiões Nordeste e Sudeste, agrupados por sexo e faixa etária. 1997

## 2.2 COMPORTAMENTOS NUTRICIONAIS ADOTADOS PARA PERCA DE PESO

A adoção associada de dieta e exercícios físicos é a melhor forma para perder peso sem perder massa muscular ou até aumentá-la (CURIONI; LOURENÇO, 2005). Muitas abordagens nutricionais têm sido postuladas como possíveis formas eficazes de perda de peso, com auxílio ou não de exercícios. O uso de dietas de baixa caloria, onde a ingestão de gorduras e carboidratos é diminuída e a de proteína é aumentada, prometem reduzir 1000 calorias por dia (ISSN, 2010). Outro método para perder peso é a dieta com alta quantidade de fibras; ela tem o objetivo de aumentar a sensação de saciedade e reduzir a absorção de gordura, ajudando também a reduzir os níveis de colesterol, pressão arterial, glicemia e insulina (KING et al, 2007).

Nos últimos anos tem sido proposto que vários suplementos a base de micro e/ou macronutrientes também podem ser utilizados para promover a redução do peso atuando sobre vários mecanismos diferentes. Existem os que podem aumentar o metabolismo das gorduras e promover a termogênese, com conseqüente aumento da taxa metabólica basal. Outros ainda atuam na supressão do apetite e /ou alterando o metabolismo da gordura e dos carboidratos. Existem ainda os que afetam o metabolismo da glicose e da gordura, e assim inibem a ânsia por doces; por fim, há os que prometem inibição da absorção de gordura e baixa os níveis de colesterol. Também existem suplementos que prometem atuar na conversão de triiodotironina (T3) para tiroxina (T4) ou aumento da disponibilidade de T2 (diiodotironina) ou T3, que deveria teoricamente aumentar o metabolismo basal (KAPTEIN, et al 2009).

Os americanos destinam por conta própria, a cada ano, US\$ 20 bilhões em suplementos alimentares, dos quais uma proporção significativa é destinada a produtos para perda de peso e produtos de melhoria do desempenho atlético (THOMAS et al, 2009). Apesar disto, a obesidade vem crescendo nos últimos anos, de modo que dados de 2007-2008 mostraram que um terço dos americanos adultos apresenta sobrepeso ou obesidade (FLEGAL; CARROLL; OGDEN, 2010). Estes dados indicam que a eficácia epidemiológica destes procedimentos é algo pelo menos questionável.

Profissionais que lidam com a questão do emagrecimento devem ter ciência da eficácia e segurança de todos estes procedimentos ditos emagrecedores. O processo de avaliação de um suplemento precisa ser feito com métodos científicos rigorosos que justifiquem sua utilização (ISSN, 2004). De acordo com a FDA - Administração de alimentos e drogas dos Estados Unidos, até 1994 os suplementos dietéticos não possuíam uma categoria especial. Eles estavam na mesma categoria dos alimentos, mas eram comercializados com promessas similares ao que era encontrado em medicamentos. Após discussões legislativas, os suplementos passaram a uma categoria especial de alimentos, a lei definia um “suplemento dietético” como um produto da alimentação que contém ingredientes dietéticos que podem ser vitaminas, minerais, erva e outros botânicos, aminoácidos e substâncias (enzimas, tecidos do corpo, glândulas e metabólicos) (ISSN, 2004).

Com isso, tudo o que os fabricantes precisavam era apenas provar a existência das substâncias prometidas nos suplementos e que eram seguros para a saúde. Desse modo, até hoje são comercializados suplementos que prometem aumento de massa magra, emagrecimento e melhoria da performance. Como não é classificado como medicamento, o fabricante não precisa comprovar sua eficácia. Isto torna a indústria da suplementação um verdadeiro mercado de especulações empíricas sobre a eficácia dos suplementos (ISSN, 2004).

### 2.3 OS SUPLEMENTOS E OS MECANISMOS DO EMAGRECIMENTO

A promessa da maioria dos suplementos que atuam com propostas emagrecedoras é que eles atuam sobre os mecanismos hormonais e moleculares que atuam no emagrecimento. Os triacilglicerois já armazenados nos adipócitos sofrem influência das lipases intracelulares liberando ácidos graxos livres que podem ser lançados no sangue onde se ligam a albumina sérica (LEHNINGER, 1984). Esse processo, denominado lipólise, começa com a remoção hidrolítica de uma molécula de ácido graxo da estrutura glicerol, na posição 1 ou 3. Esse passo é catalizado por uma enzima lipase sensível a hormônios. Outra lipase específica para o diacilglicerol remove o outro ácido graxo e outra remove o último ácido graxo do monoacilglicerol (LEHNINGER, 1984). Para que isso aconteça, é necessária a

ativação de receptores adrenérgicos. As células adiposas possuem receptores  $\alpha$  e  $\beta$ . Concentrações séricas baixa de catecolaminas promovem ativação dos receptores  $\alpha$ , que por sua vez inibem a cascata lipolítica. Por outro lado, aumentos na concentração sérica das catecolaminas ativam receptores  $\beta$ , que ativam a cascata lipolítica (COLLINS E SURWIT, 2001). A participação dos receptores e a cascata lipolítica são apresentados na figura 2.

Figura 2.

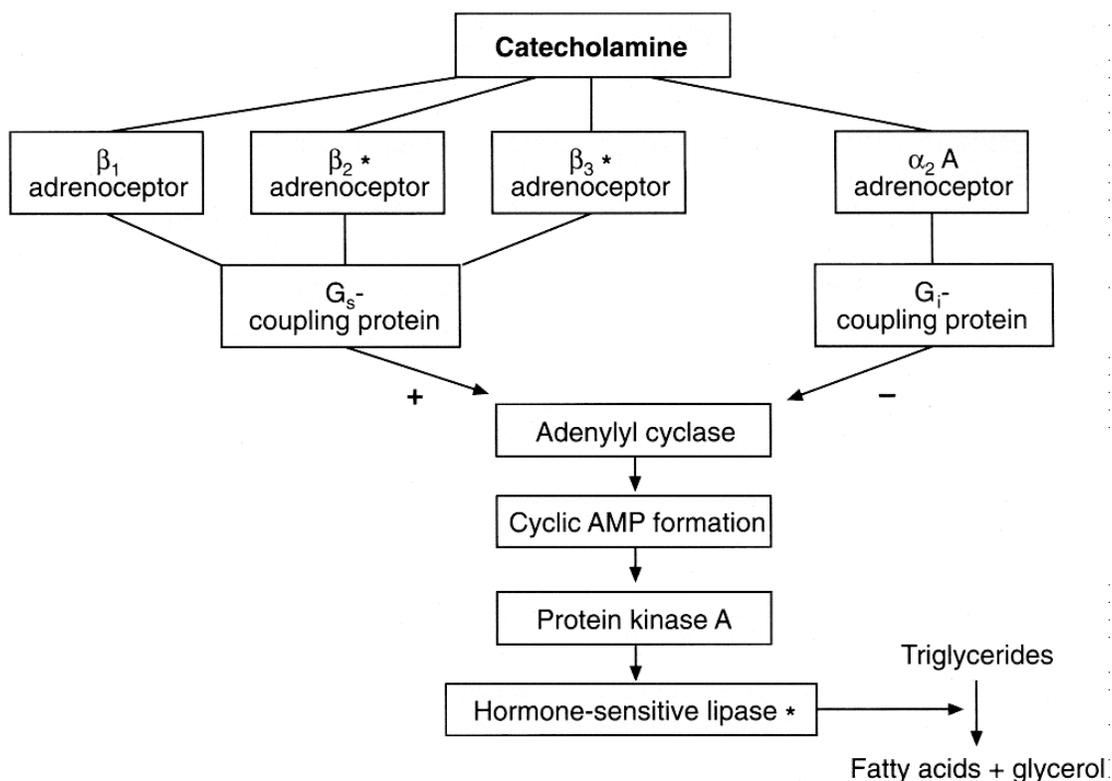


Figura 2: Visão básica dos mecanismos moleculares envolvidos no emagrecimento. Aumento na concentração de catecolaminas estimula receptores  $\beta$ , que ativam uma proteína G. Como resultado, desencadeia uma cascata ativada de uma proteína kinase, que culmina com a ativação da enzima lípase hormônio sensível. Em seguida, ocorre a quebra dos triglicerídeos em ácidos graxos + glicerol. Para detalhes, vide texto.

O exercício físico é um dos fenômenos que promovem maiores aumentos na concentração de catecolaminas (e ativação da cascata lipolítica) (Horowitz, 2003). Entretanto, alguns procedimentos dietéticos o fazem também com boa eficiência. A

ingestão de cafeína, sinefrina, efedrina e outros produtos similares mimetizam no organismo as catecolaminas. Dessa maneira, vários suplementos têm surgido no mercado com este propósito. Estes suplementos receberam denominação de termogênicos. São substâncias como a efedrina e cafeína, sinefrina, ioimbina, chás verde, branco e vermelho (ISSN, 2010).

Outros suplementos prometem emagrecimento por aumento da taxa metabólica basal, pela via dos hormônios tireoidianos. Por estarem diretamente ligados ao metabolismo os hormônios T3(triiodotironina) e T4(tiroxina) são frequentemente denominados de hormônios metabólicos. A ação desses hormônios sobre a atividade metabólica é tão marcante que uma secreção anormal desses hormônios pode elevar a taxa metabólica basal (TMB) em até 4 vezes o normal gerando assim um poderoso efeito termogênico causando uma redução significativa do peso corpora (MCARDLE; KATCH, F; KATCH, V, 2008). Devido a essa ação sobre a TMB e consequente redução de peso corporal, as indústrias de suplementos alimentares tem lançado com freqüência suplementos que contem em sua fórmula substancias que estimulam a síntese destes hormônios ou mesmo do THS (hormônio tireoestimulante), como a 3,3 diiodo-L-tironina e a 3,5 diiodo-L- tironina ambas presentes no Lipo6 Black.

Outra categoria de procedimento nutricional é o uso de alimentos que inibem a absorção intestinal de gordura. É sabido que as fibras alimentares solúveis e insolúveis inibem a absorção de gorduras. As fibras solúveis formam uma capa na parede intestinal, de modo à forma uma barreira na interface vilosidade – capilar (SOLÁ, 2010). Por outro lado, as fibras insolúveis formam uma massa que lembra uma esponja, que por sua vez, atravessa o intestino levando consigo gorduras, carboidratos, vitaminas e minerais que foram ingeridos. Atualmente esta dieta tem se difundido em vários países sob o nome de “ração humana” (SALVADÓ, 2007). Apesar do crescente aumento no uso, possíveis efeitos colaterais como a hipovitaminose e deficiência de minerais ainda precisam ser investigados.

## 2.4 TERMOGÊNICOS

O conhecimento do mecanismo implicado no emagrecimento levou pesquisadores, tanto da indústria farmacêutica quanto da nutrição e dietética a

procurar drogas, alimentos e suplementos que estimulassem a cascata de reações da lipólise (vide figura 1 e seu texto explicativo). Como consequência, surgiram produtos que atuam aumentando a atividade desta cascata lipolítica. Além disso, outros produtos que prometem aumentar a taxa metabólica basal, por esta mesma via lipolítica ou por outros processos metabólicos (aumentando, por exemplo, a produção de hormônios tireoidianos) se estabeleceram. Estes suplementos receberam a denominação de termogênicos.

Termogênicos são suplementos designados a estimular o metabolismo, desse modo, aumentando gasto energético e promovendo a perda de peso. Até abril de 2004 a grande maioria dos termogênicos continha Efedra sínica que é extraída de uma planta nativa da Ásia, e contém compostos chamados alcalóides da efedrina, principalmente efedrina. É muitas vezes combinada com a cafeína ou ervas que contêm cafeína, como o guaraná e erva-mate. Esses alcalóides ativam a LHS aumentando o processo de lipólise disponibilizando mais ácidos graxos livres na corrente sanguínea. (ISSN, 2010).

Complicações cardiovasculares e neurológicas graves incluindo AVC, convulsões, infarto do miocárdio e morte súbita foram relatados em associação com suplementos contendo a efedrina e efedrina alcalóides (HALLER; BENOWITZ, 2000). Um grande estudo relatou mais de 16.000 eventos negativos associados ao uso de efedrina, contida em suplementos alimentares (SHEKELLE et al, 2003). Como resultado, nos Estados Unidos, a agência Food and Drug Administration (FDA) determinou que a efedrina e suplementos que continham efedrina não são seguros para uso e sua venda regulamentada foi proibida no início de abril de 2004.

A cafeína é uma substância bastante utilizada devido ao seu efeito ergogênico. Entretanto, os mecanismos que envolvem esse efeito ainda não estão totalmente elucidados. Há pelo menos três teorias que tentam explicar o efeito da cafeína durante o exercício físico. A primeira envolve o estímulo da lipólise do tecido adiposo via aumento da secreção de catecolaminas, a segunda pressupõe o efeito direto da cafeína sobre co-produtos do músculo esquelético e a terceira diz respeito a o efeito direto da cafeína no sistema nervoso central, afetando a percepção subjetiva de esforço e/ou a propagação dos sinais neurais entre o cérebro e a junção neuromuscular (SPRIET, 1995; SINCLAIR, GEIGER, 2000).

A sinefrina é uma amina quirál presente na natureza apenas na forma *p*-sinefrina (ARAI et al., 1997). Quimicamente a sinefrina é muito similar a outras aminas simpatomiméticas como efedrina e fenilefrina. Estudos em humanos têm demonstrado que preparações comerciais contendo sinefrina provocam aumento da pressão arterial no grupo tratado quando comparado ao grupo controle (HALLER et al., 2005; BUI et al., 2006). Outros estudos têm demonstrado associação dessa substância com infarto do miocárdio, isquemia cerebral e angina em pacientes sem história prévia de doença cardiovascular (NYKAMP et al., 2004; BOUCHARD et al., 2005; GANGE et al., 2006)

Uma grande parte dos suplementos comercializados atualmente com proposta termogênica associam em suas formulações várias substâncias com o objetivo de apresentar um “Blend” de componentes que atuam nos diversos mecanismos emagrecedores. As substâncias citadas acima, adicionadas a ativadores da produção de hormônios tireoidianos como o 3,3 diiodo-L-tironina e o 3,5 didiodo-L-tironina compõe as substâncias encontradas no suplemento Lipo6 Black.

### 3. MATERIAIS E MÉTODOS

#### 3.1. CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Tratou-se de um estudo de caráter experimental, de corte transversal. O estudo experimental é caracterizado como a manipulação de uma ou mais variáveis independentes, com o objetivo de observar e interpretar as modificações ocorridas na variável dependente, sendo este o objeto da pesquisa. Em estudo transversal a amostra é estudada num tempo presente, de forma instantânea, não sendo acompanhada por um longo período de tempo como num estudo longitudinal (RUDIO, 2002).

#### 3.2. SUJEITOS DO ESTUDO

A população do estudo foi os usuários de academia da cidade de João Pessoa. O estudo foi realizado com 13 sujeitos praticantes de várias modalidades de ginástica de academia, com idade entre 18 e 40 anos, de ambos os gêneros. Para selecionar a amostra o pesquisador visitou as academias da cidade, cadastradas no CREF-10 (Conselho Regional de Educação Física) no bairro de Manaíra, visto que se tratou de uma área na qual os moradores possuíam um maior poder aquisitivo tendo em vista o alto custo do suplemento, cerca de R\$250,00, e convidou os indivíduos que já são usuários do Nutrex lipo6 Black a participarem da pesquisa. Foram adotados os seguintes critérios de inclusão: os sujeitos deveriam ser previamente usuários de Nutrex Lipo6 Black há pelo menos 30 dias e não mais que 45 dias, tendo em vista ter sido essa a indicação de uso fornecida pelo fabricante, constatada no rótulo do produto; deveria ter no mínimo três meses de prática da atividade física, com frequência mínima de três dias por semana (ACSM, 2002). Adotou-se como critério de exclusão: ter mais que três faltas por mês nos programas de exercício da academia; ser conhecidamente portadores de cardiopatias, disfunção na tireóide e estar grávida.

### 3.3. QUESTÕES ÉTICAS

O projeto foi submetido ao Comitê de Ética em pesquisa com seres humanos do Centro de Ciências da Saúde da UFPB, sendo aprovado sob protocolo nº 300/10(ANEXO A). Todos os sujeitos que aceitaram participar da pesquisa assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (ANEXO B) de acordo com resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde.

### 3.4. DESENHO DO ESTUDO

O estudo foi desenvolvido segundo o modelo duplo cego. Todos os sujeitos realizaram um washout de 15 dias para o Nutrex Lipo 6 Black antes do início da coleta dos dados e um outro washout de 3 dias para café, refrigerantes e outros produtos que contêm cafeína. Para início do protocolo experimental, eles foram previamente instrumentados com frequencímetro da marca Polar, modelo RS800CX(Polar Electro Oy, Kempele, Finland) ficando em repouso por um período de 10 minutos, ao final deste tempo foram verificadas a pressão arterial (PA), frequência cardíaca (FC) e registrada a atividade nervosa simpática (ANS). Logo após, ingeriram a dose de duas cápsulas de Nutrex Lipo6 Black, ou cápsulas contendo placebo. Após terem tomado o suplemento os sujeitos permaneceram sentados durante 30 minutos a espera da absorção do suplemento. Ao longo deste período foram registradas a ANS e a FC, novas medidas de PA foram feitas também ao longo do período de absorção a cada ciclo de 10 minutos. Em seguida, realizaram uma sessão de exercício aeróbio em cicloergômetro com duração de 40 minutos e intensidade entre 60% e 70% da frequência cardíaca máxima (FCM) (ACSM, 2002). Durante todo o exercício foi monitorada a atividade simpática, além da PA aos 20 minutos do exercício. Novas medidas de pressão arterial e atividade simpática foram tomadas imediatamente após o exercício e aos 10, 20, 30 e 40 minutos do período de recuperação.

### 3.4.1. Preparo e ingestão do Nutrex Lipo6 Black e placebo

O Nutrex Lipo6 Black foi adquirido pela internet no site [www.bodybuilding.com](http://www.bodybuilding.com). O Quadro 1 apresenta a composição deste suplemento. Observou-se a presença de duas combinações de L-tironina, sinefrina e metilsinefrina, três combinações de ioimbina, três combinações de fenil etilamina, duas combinações de cafeína.

Cápsulas placebo foram confeccionadas em uma farmácia de manipulação da cidade de João Pessoa. Foi entregue para o farmacêutico uma cápsula do Nutrex Lipo6 Black, para que o mesmo confeccionasse o placebo com a mesma aparência externa. O produto placebo foi Amido.

. Quadro1: composição do suplemento Nutrex Lipo6 Black.

<b>Nutrition Facts</b>		
Serving Size: 3 Capsules		
Servings Per Container: 40		
	Amount Per Serving	% Daily Value*
<b>Fat Oxidation Dual-Stimulator</b> 33 Diiodo-L-tyronine 35 Diiodo-L-tyronine	100 mcg	†
<b>Lypolytic Acceleration Matrix</b> Yohimbine HCl 11-Hydroxy-Yohimbine Alpha-Yohimbine	4 mg	†
<b>Metabolic Heat Generating Blend</b> Synephrine HCl Methylsynephrine	20 mg	†
<b>Brown Adipose Tissue Heat Activator</b> B-Phenylethylamine HCL R-Beta-Methylphenylethylamine HCL N-Methyl-B-Phenylethylamine HCL	120 mg	†
<b>Free Fatty Acid Releasing Complex</b> Caffeine Anhydrous 1-Methylcaffeine	200 mg	†
*Percent Daily Values are based on a 2,000 calorie diet.		
†Daily Value not established		

Antes da ingestão do suplemento ou placebo, os sujeitos permaneceram sentados por 10 minutos. Durante este período, eles foram instrumentados com um

monitor de frequência cardíaca da marca Polar modelo RS800CX(Polar Electro Oy, Kempele, Finland)

. Em seguida, tiveram a pressão arterial, frequência cardíaca e a atividade simpática registrada e ingeriram duas cápsula de placebo ou Nutrex Lipo6 Black.

### 3.4.2. Medida da pressão arterial

Após a chegada dos indivíduos no laboratório eles foram convidados a permanecer em repouso sentado por um período de 10 minutos. Ao fim deste período foi realizada a primeira medida de PA. Após esta medida os sujeitos ingeriram o suplemento ou o placebo e aguardaram durante 30 minutos, durante esse período novas medidas de PA arterial foram realizadas em ciclos de 10 minutos. Ao final desse período deram início a sessão de exercício que teve duração de 40 minutos, novas medidas de PA foram realizadas aos 20 minutos, imediatamente após o término do exercício e durante todo o período de recuperação com os indivíduos sentados e em repouso que teve duração de 40 minutos em ciclos de 10 minutos. A PA foi verificada pelo método auscultatório, seguindo rigorosamente o protocolo proposto nas V Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial (2006). Para a mensuração da PA foi utilizado um esfigmomanômetro aneróide da marca Missouri com precisão de dois mmHg, previamente calibrado, contra uma coluna de mercúrio e um estetoscópio da mesma marca.

### 3.4.3. Registro da frequência cardíaca

Medidas de FC foram realizadas após 10 minutos do período de repouso no qual os indivíduos se encontravam sentados e mantendo uma conversa leve e antes da ingestão do Nutrex Lipo6 Black ou do placebo. Durante o período de absorção do suplemento que teve duração de 30 minutos, a FC foi registrada a ciclos de 15 segundos durante 10 minutos, portanto, os valores expressos em nossos dados foram as médias obtidas durante cada período de 10 minutos. Ao longo do período

da sessão de exercício aeróbio a FC também foi monitorada da mesma forma, a cada ciclo de 15 segundos, entretanto, os valores obtidos foram a média dos 40 minutos de exercício. Nos momentos de recuperação, ou seja, aos 10, 20, 30 e 40 minutos após o exercício a FC foi registrada a ciclos de 15 segundos e foi tomada a média de cada ciclo de 10 minutos. Para registro da FC foi utilizado um frequencímetro da marca Polar modelo RS800CX (Polar Electro Oy, Kempele, Finland)

#### 3.4.4. Registro da variabilidade dos intervalos R-R

A atividade autonômica foi determinada por meio do registro da variabilidade do intervalo R-R de frequência cardíaca, através de um monitor de frequência cardíaca Polar RS800CX (Polar Electro Oy, Kempele, Finland). Este aparelho portátil foi validado perante registro com eletrocardiograma em repouso e durante o exercício (Nunam et al, 2008; Porto e Junqueira, 2009). A atividade autonômica foi registrada durante os primeiros 10 minutos de repouso, durante os 30 minutos do período pós ingestão da substância ou do placebo em ciclos de 10 minutos, durante os 40 minutos da sessão de exercício bem como nos 40 minutos de recuperação em ciclos de 10 minutos. Os dados foram transportados através de um dispositivo de infravermelho para um computador provido do software do mesmo fabricante. Os dados estão apresentados segundo os critérios de média das diferenças de dois intervalos RR consecutivos, desvio padrão da diferença entre os intervalos e somatório das diferenças entre os intervalos R-R na zona de baixa frequência e alta frequência

### 3.4.5. Sessão experimental

O exercício físico se constituiu de uma sessão de exercício físico aeróbio com duração de 40 minutos realizada em cicloergômetro e intensidade de 60 a 70% da frequência cardíaca máxima (FCM). Esta é uma intensidade de exercício considerada segura para sujeitos aparentemente saudáveis e para a maioria dos portadores de doenças cardiometabólicas, pelo fato de que nesta zona de frequência cardíaca, o exercício físico estará sendo praticado com predominância metabólica aeróbia (WILMORE E COSTIL, 2001). Para determinação desta zona de FC foi previamente mensurada a FC de repouso. Para isso, foi utilizado um monitor de frequência cardíaca modelo RS800CX da marca Polar com precisão de uma sístole por segundo. Ao chegarem ao laboratório os indivíduos foram instrumentados com o frequencímetro para que os pesquisadores pudessem verificar a ANS ao longo dos 10 minutos de repouso e a FC ao fim deste momento. O pesquisador ficou observando a FC neste período e registrou o menor valor encontrado como a FC de repouso. Este dado foi utilizado para a prescrição da intensidade do exercício. Para o cálculo da zona alvo será utilizada a equação de (KARVONEN; KENTALA; MUSTALA, 1957), conforme descrita adiante:

$$FCT = FCR + \% I * (FCM - FCR)$$

Onde:

FCT = Frequência cardíaca de treinamento

FCR = Frequência cardíaca de repouso

% I = Intensidade (60% - 70% da FCM)

FCM (frequência cardíaca máxima) = 220 \* idade

A FC foi monitorada a cada 3 minutos para assegurar que os sujeitos estavam dentro da zona de treinamento. Para realização do exercício aeróbio foi utilizada uma bicicleta ergométrica de marca BH FITNESS, que tem precisão de ajuste da carga de 25w.

### 3. 5. TRATAMENTO E ANÁLISE DOS DADOS

Os dados estão apresentados como média e desvio padrão da média. Foi realizado primeiramente o teste de Kolmogorov-Smirnov e o teste de Barlett para verificar normalidade dos dados e diferenças entre os desvio padrão das variáveis; O teste T independente foi adotado para comparar as características dos sujeitos dos dois grupos, enquanto a ANOVA para medidas repetidas foi adotada para comparar diferenças entre os grupos para as variáveis dependentes do estudo. Foi adotado nível de confiança de 5% para estes testes. Estes procedimentos foram realizados no software InStat 3.0.1 (Graph Pad Insta, San Diego, CA, USA)

#### 4. RESULTADOS

A TABELA 1 apresenta as características dos grupos que suplementaram Lipo6 Black e placebo. Observa-se que os dois grupos eram iguais em todas as características antropométricas e cardiovasculares que foram analisadas.

Tabela 1: Características demográficas, antropométricas e cardiovasculares dos sujeitos do estudo.

	LIPO6 (n=7)	PLACEBO (n=6)	P
Idade (anos)	26,6 ± 6	24 ± 2	0,71
Peso (kg)	68,6±10	67,5±17,5	0,88
Estatura (m)	1,7±0,1	1,7±0,1	0,84
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	23,9±2	23,7±4,7	0,31
FCR (spm)	69±5,6	78,5±18,2	0,21
PAS (mmHg)	109,1±15,2	109±11,3	0,98
PAD (mmHg)	66,3±5,8	65,7±5,1	0,84
LF (MS)	842±1195,6	776,8±946,4	0,99
HF (ms)	1340,4±987,3	1989,8±1758,5	0,41
LH/HF (ms)	2,5±1,5	3,5±1,1	0,20

Dados são média e desvio padrão da média. Não existe diferença estatística para nenhuma das variáveis. IMC (índice de massa corporal); FCR (frequência cardíaca de repouso); PAS (pressão arterial sistólica); PAD (pressão arterial diastólica); LF (componente de baixa frequência); HF (componente de alta frequência); LF/HF (razão entre as variações curta e longa dos intervalos RR).

A ingestão de Lipo6 Black não afetou a frequência cardíaca nos 30 minutos subsequentes após o período de ingestão, onde os sujeitos permaneceram em repouso (figura 3, lado esquerdo). Do mesmo modo, durante o exercício (figura 3

dados no centro da figura) e ao longo dos 40 minutos de recuperação pós exercício (figura 3, lado direito) os dois grupos mantiveram esta similaridade na frequência cardíaca.

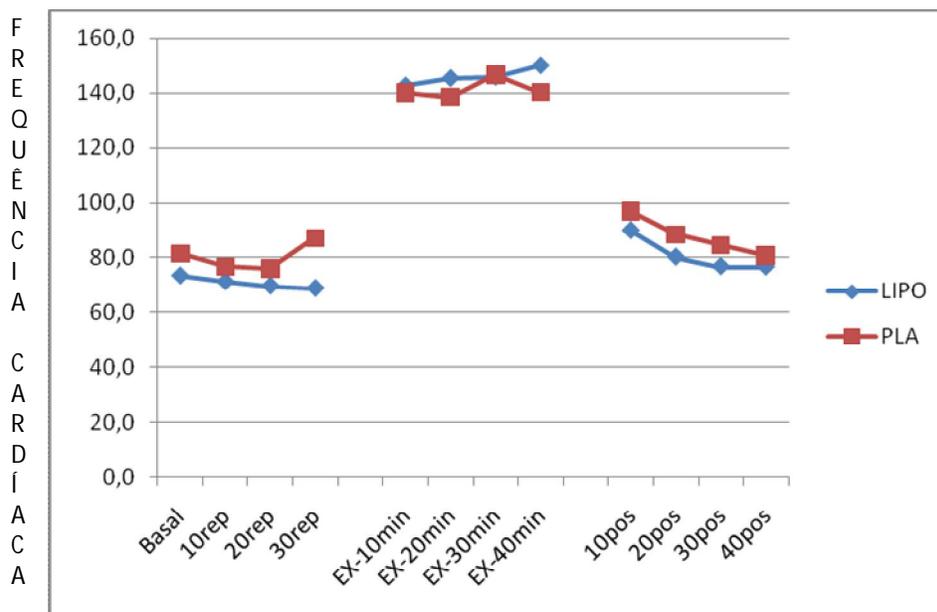


Figura 3: comportamento da FC dos dois grupos (Lipo6 Black e placebo) no repouso, durante o exercício e no período de recuperação pós exercício. Não existem diferenças entre os grupos Lipo6 Black e placebo em nenhuma das três fases analisadas. rep(repouso);EX(exercício); pos(período pós exercício).

Como resultado da ingestão de LIPO6 ou placebo, os dois grupos obtiveram comportamento da pressão arterial muito similar tanto durante o período de 30 minutos em repouso após a ingestão dos produtos, quanto durante o exercício e também durante os 40 minutos em que a pressão arterial foi monitorada durante o período de recuperação. Estes valores de pressão arterial estão representados na tabela 2(pressão arterial sistólica) e na tabela 3(pressão arterial diastólica).

Tabela 2: Pressão arterial sistólica durante 30 minutos após ingestão de lipo6 e placebo, durante uma sessão de exercício aeróbico e durante um período de recuperação pós-exercício

		Basal	10min	20 min	30 min
REPOUSO (mmHg)	LIPO6	109,1±15,2	109,1±15,1	107,7±8,3	108±18
	PLACEBO	104,3±21,7	107,3±21,8	104±22,2	103±22,4
EXERCÍCIO (mmHg)		20 min	40 min		
	LIPO6	155,1±24,7	139,1±13,8		
	PLACEBO	133,3±37,6	133±37		
PÓS- EXERCÍCIO (mmHg)		10min	20min	30min	40min
	LIPO6	116,6±9,8	106,6±11	106,6±8,8	107,7±7,8
	PLACEBO	109±25	106,3±26,9	101±22	99,7±20

Dados são média e desvio padrão. Não existem diferenças estatísticas entre os dois grupos para nenhum dos momentos.

Tabela 3: Pressão arterial diastólica durante 30 minutos após ingestão de lipo6 e placebo, durante uma sessão de exercício aeróbico e durante um período de recuperação pós-exercício

		Basal	10min	20 min	30 min
REPOUSO (mmHg)	LIPO6	66,3±5,8	67,4±5,5	66,9±6,8	70±7,3
	PLACEBO	71±15,9	70±15,8	73±19,3	77±24,7
EXERCÍCIO (mmHg)		20 min	40 min		
	LIPO6	72±5,4	66,9±4,6		
	PLACEBO	80,3±20,1	77,3±13,7		
PÓS- EXERCÍCIO (mmHg)		10min	20min	30min	40min
	LIPO6	68±3,1	69,7±7,1	71,4±9,2	71,1±6,7
	PLACEBO	75,7±12,4	75,3±16,3	70±12,7	67,6±6,5

Dados são média e desvio padrão. Não existem diferenças estatísticas entre os dois grupos para nenhum dos momentos.

A hipotensão pós-exercício (HPE) foi avaliada pelo delta dos valores de pressão nas quatro medidas feitas durante o período de recuperação pelo valor da pressão basal. A figura 4 apresenta estes resultados para a pressão arterial sistólica. Observou-se que os dois grupos apresentaram uma HPE sistólica apenas discreta, e sem diferenças entre os mesmos.

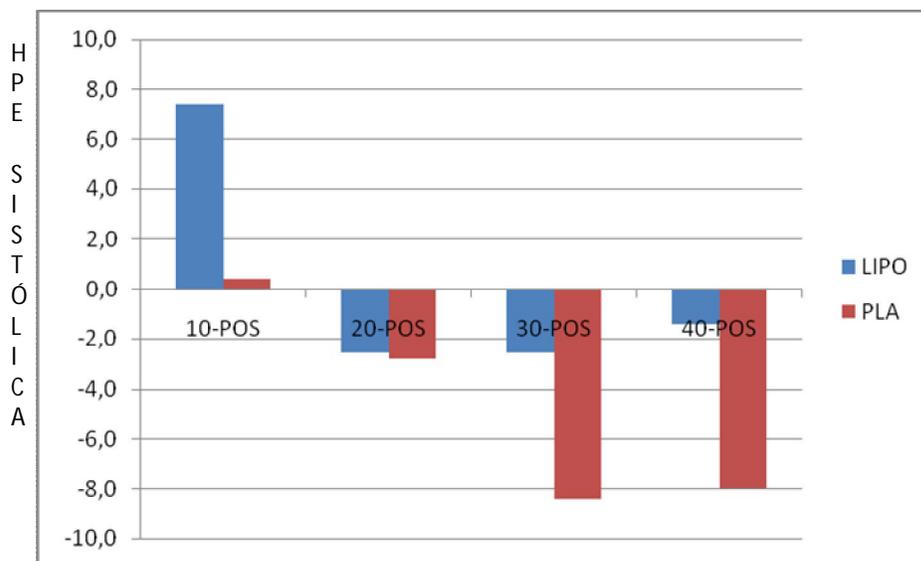


Figura 4: Níveis da hipotensão pós-exercício sistólica entre os sujeitos suplementados com lipo6 e do grupo placebo. Dados são média da HPE. Não existem diferenças estatísticas entre os grupos.

A HPE diastólica se mostrou ausente no grupo Lipo6 Black em todos os momentos em que foi medida. Enquanto isso, o grupo placebo apresentou a HPE apenas aos 30 e 40 minutos pós exercício e, ainda assim com valores discretos. Adicionalmente, ressalta-se que os valores do delta da pressão pós exercício x basal não foram significativamente diferentes entre os grupos Lipo6 Black e placebo em nenhum momento. A figura 5 apresenta estes dados

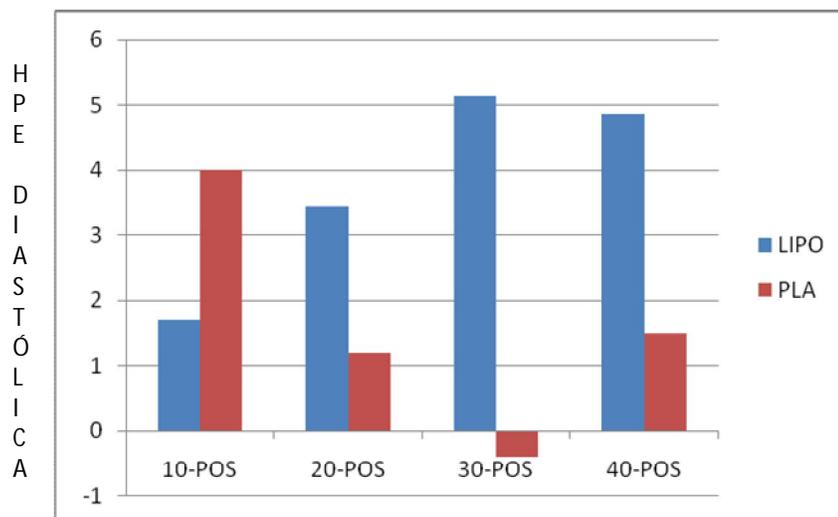


Figura 5: Níveis da hipotensão pós-exercício diastólica entre os sujeitos suplementados com Lipo6 Black e do grupo placebo. Dados são média da HPE. Não existem diferenças estatísticas entre os grupos.

Os indivíduos dos dois grupos apresentaram o mesmo comportamento da variabilidade da frequência cardíaca em termos de média das diferenças de dois intervalos R-R consecutivos, desvio padrão da diferença entre dois intervalos R-R consecutivos, somatório das diferenças entre os intervalos R-R na zona de baixa frequência (LF) e alta frequência (HF) e no balanço simpato-vagal(LF/HF). Estes dados estão apresentados na tabela 4.

Tabela 4: Variabilidade da frequência cardíaca nas condições basal, pós ingestão de suplemento ou placebo, durante e após o exercício, segundos os critérios de média das diferenças de dois intervalos RR consecutivos (média RR), desvio padrão da diferença entre os intervalos (DP-RR), somatório das diferenças entre os intervalos R-R na zona de baixa frequência (LF), alta frequência (HF) e balanço simpato-vagal (LF/HF)

		Média (ms)	RR	DP-RR (ms)	LF (ms)	HF (ms)	LF/HF (ms)
Basal	LIPO6	847,3±94,8		63±32,1	1340,4±987,3	842,0±1195,6	2,5±1,5
	PLA	777,0±167,1		76,6±31,3	2012,0±1752,0	764,1±949,0	3,5±1,1
10min pós-ing	LIPO6	868,3±87,3		79,8±23,0	1836,3±924,6	879,5±985,8	2,9±1,4
	PLA	831,6±192,6		73,4±29,5	1765,3±949,0	873,9±1035,7	3,1±1,4
20min pós ing	LIPO6	874,8±73,1		84,1±15,9	2480,2±1104,0	992,7±847,5	3,2±1,5
	PLA	841,8±174,4		84,4±30,8	2039,3±1214,7	946,7±1015,1	2,6±1,0
30min pós ing	LIPO6	895,3±68,0		99,7±4,1	2673,8±978,4	1349,1±1089,	2,6±1,3
	PLA	862,4±183,8		85,7±25,4	2156,4±1775,9	886,8±1352,6	4,2±2,2
Exercício	LIPO6	422,0±35,6		29,0±16,1	31,7± 29,8	10,1±10,2	4,0±2,0
	PLA	446,8±59,4		44,4±35,9	146,6±182,8	37,9±47,7	6,0±4,1
10min rec	LIPO6	648,8 ± 18,4		78,6±23,7	1109,3±656,4	314,8±265,5	4,9±2,6
	PLA	618,2 ± 40,5		54,3±16,1	617,1±290,7	124,8±65,0	5,1±1,2
20min rec	LIPO6	738,5 ± 66,3		62,7 ± 8,7	1493,7±707,2	480,6±367,6	4,1±2,1
	PLA	687,0 ± 60,7		54,8± 7,2	1168,3±299,1	293,3±117,8	4,6±1,4
30min rec	LIPO6	765,0 ± 67,3		67,7± 5,9	1702,7±868,5	618,6±326,2	3,2±1,8
	PLA	733,4 ± 77,1		59,7± 9,6	1461,5±360,3	410,2±151,8	3,9±1,0
40min rec	LIPO6	775,8 ± 67,9		68,0 ± 9,2	1816,6±623,2	715,5±431,3	3,4±1,8
	PLA	762,4±83,0		74,7±14,1	2091,9±789,3	611,4±302,4	3,7±1,4

Dados são média e desvio padrão da média. Não existem diferenças entre os grupos nos momentos basal, repouso pós ingestão de lipo6 ou placebo, durante o exercício ou no período de recuperação pós-exercício. Diferenças intra-grupos do momento basal até o período de recuperação não foram calculadas. As siglas (rec) indicam período de recuperação pós exercício.

## 5. DISCUSSÃO

Recentemente foi relatado um episódio de evento cardiovascular em um jovem de 24 anos que usava o suplemento LIPO6 (THOMAS et al, 2009). Antes de dar início a seu treinamento habitual este sujeito ingeriu 1 cápsula de Nutrex Lipo6 e 30 minutos após ter finalizado a sessão de exercícios de aproximadamente 2 horas, (1 hora de musculação e 1 hora de atividade aeróbia), atividade esta que realizava 5 vezes por semana começou a apresentar alguns sintomas como forte dor no peito, falta de ar, ansiedade, sudorese, e vômitos. Este foi um dos motivos que nos levou a estudar as repercussões hemodinâmicas do uso deste suplemento, juntamente com o fato de que as substâncias contidas neste composto teoricamente poderiam promover aumento da atividade catecolaminérgica com conseqüente aumento da atividade nervosa autonômica, da pressão arterial e da frequência cardíaca. Apesar disto, os dados deste estudo mostraram que uma dose única do Lipo6 Black, composto de sinefrina, cafeína, triiodotironina, ioimbina não afeta a frequência cardíaca, pressão arterial ou atividade nervosa autonômica em repouso nem no exercício. Do mesmo modo, a hipotensão pós-exercício não significativamente é afetada pela ingestão de Lipo6 Black em relação a um protocolo com ingestão de placebo.

Existem dados na literatura indicando que cafeína e sinefrina atuam no metabolismo mimetizando as catecolaminas para promover lipólise, como efeito secundário, estas duas substâncias promovem aumento da atividade nervosa simpática, aumento da frequência cardíaca e da pressão arterial (HALLER et al., 2005; BUI et al., 2006) Estas substâncias têm um efeito similar, porem bem menor que a efedrina, que por sua vez foi proibida por ter provocado várias incidentes cardiovasculares em usuários (BENT; PADULA; NEUHAUS, 2004). Talvez pelo fato de que tanto a sinefrina quanto a cafeína não apresentam potência ( $EC_{50}$ ), próxima da efedrina, mesmo estes dois agentes juntos não promovem os efeitos deletérios provocados pela efedrina. Em estudo publicado por Haller e Benowitz (2000), os autores afirmam que apesar das similaridades farmacológicas da sinefrina com a efedrina, esta primeira não está relacionada com infartos do miocárdio como acontece para a efedrina. Por outro lado, outros estudos apontam para relatos de taquicardia e fibrilação ventricular como suspeita do uso de produtos contendo

sinefrina (JORDAN; MURTY; PILON, 2004), Enquanto isso, dados de Nawrrot et al, (2003), indicam que o consumo até 400mg/dia de cafeína não se associa com qualquer efeito cardiovascular adverso.

A secreção aumentada anormal de hormônios da tireóide (hipertireoidismo) induz a um estado hiperdinâmico cardiovascular o que pode causa alguns distúrbios cardiovasculares como taquicardias e fibrilação atrial (MERCURO *et al.*, 2000). Além disso, estes dois hormônios (T3-triiodotironina; T4-tiroxina) estão intimamente ligados ao metabolismo e quando os seus níveis séricos tornam-se aumentados elevam a taxa metabólica basal (TMB) em até quatro vezes em relação ao normal gerando assim um poderoso efeito termogênico com uma redução significativa do peso corporal (MCARDLE; KATCH, F; KATCH, V, 2008). Quando a secreção de hormônios da tireóide T4 torna-se diminuída (hipotireoidismo) o sistema cardiovascular também pode ser afetado causando bradicardia e hipertensão arterial sistêmica. Klein e Ojamaa (2000) sugerem que esse aumento da pressão arterial é devido a um aumento na resistência periférica. As reações dos compostos ativos da ioimbina resultam em um produto químico classificado como  $\alpha$ 2-adrenérgicos antagonista. Bharucha et al, (2008) mostrou os efeitos da ioimbina sobre os parâmetros cardiovasculares encontrando pouca ação da mesma sobre a pressão arterial, no entanto a ioimbina apresentou uma ação significativa na variabilidade da frequência cardíaca sugerindo assim um aumento da atividade simpática. Alguns efeitos adversos como hipotensão arterial e hipertensão arterial são relatados com o uso combinado com sinefrina ou outras substâncias químicas como a clonidina (NTP, 2004).

Diante destes dados prévios, era esperado que os sujeitos do presente estudo apresentassem alguma resposta cardiovascular ao uso do suplemento Lipo6 Black. Ainda assim os dados deste estudo corroboram com estudo prévio de Jitomir et.al.(2008), que também não encontraram qualquer alteração na frequência cardíaca e pressão arterial até duas horas após a administração de um suplemento denominado Meltdown que traz em sua composição as seguintes substâncias: 317mg de uma mistura de cafeína anidra,  $\alpha$ -metil- ácido tetra-acetilacético, extrato de erva-mate; 20 mg de HCL metil-sinefrina;138mg de uma mistura de  $\beta$ -metilfeniletilamina,  $\beta$ -feniletilamina;9mg de uma mistura de 11-hidroxi ioimbina, ioimbina HCl, e  $\alpha$ -ioimbina e 20mg de HCL metil-hordenina, este suplemento é um

similar do Lipo6 Black. Por outro lado, Hoffman et al, (2009) confirmou o aumento da taxa metabólica basal com o uso deste mesmo suplemento. Neste caso ocorreram alterações cardiovasculares, precisamente na pressão arterial sistólica e na frequência cardíaca, que se mostraram aumentadas após duas e três horas depois da ingestão do suplemento. A pressão arterial diastólica não foi afetada pelo suplemento.

Diferentemente destes estudos prévios, no presente trabalho foi avaliada as respostas cardiovasculares num intervalo de 30 minutos após a ingestão somados mais 40 minutos de exercício e mais 40 minutos de repouso, o que perfaz um total de 1 hora e 50 minutos. Nestes estudos prévios, PA e FC foram medidas apenas em dois ou três momentos: após 60 e 120 minutos no estudo do Jitomir et.al.(2008), e após 60, 120 e 180 minutos no estudo de Hoffman et. al. (2009). Com base nestes estudos, podemos hipotetizar que uma das causas de não termos encontrado diferenças na PA e FC poderia ter sido porque nós não avaliamos as respostas cardiovasculares por tempos superiores há duas horas. Por outro lado, o gasto energético já se mostrou elevado significativamente nos estudo de Hoffman et. al. (2009) e Jitomir et.al.(2008), a partir de 45 minutos pós ingestão, mas os autores não monitoraram a PA ou FC neste exato momento.

A dose utilizada em nosso estudo também pode ter sido a causa da ausência de diferenças. O fabricante do produto recomenda o uso de até seis cápsulas do produto por dia em doses fracionadas. No nosso estudo, consideramos apenas os resultados da primeira dose, de modo que o efeito somatório do uso deste produto não foi por nós investigado. A quantidade de 3 cápsulas do suplemento Meltdown que foi utilizado tanto no estudo de Jitomir quanto no de Hoffman apresenta a seguinte composição: 317mg de uma mistura de cafeína anidra,  $\alpha$ -metil- ácido tetra-acetilacético, extrato de erva-mate; 20 mg de HCL metil-sinefrina; 138mg de uma mistura de  $\beta$ -metilfeniletilamina,  $\beta$ -feniletilamina; 9mg de uma mistura de 11-hidroxi ioimbina, ioimbina HCl, e  $\alpha$ -ioimbina e 20mg de HCL metil-hordenina. Para a mesma dose o Lipo6 Black traz: 200mg de uma mistura de cafeína anidra e metil-cafeína: 150mcg de 3,3 diiodo-L-tironina e 3,5 diiodo-L-tironina; 4,5mg de uma mistura de 11-hidroxi ioimbina, ioimbina HCL, e  $\alpha$ -ioimbina; 20mg de metil-sinefrina e sinefrina HCL e 150mg de uma mistura de  $\beta$ -feniletilamina,  $\beta$ -metilfeniletilamina.

Considerando que existem até o momento poucos estudos que investigaram as resposta cardiovasculares deste suplemento e mais um que anuncia um episódio

cardiovascular indesejável em um jovem usuário do Lipo6, investigações futuras com este suplemento são bastante pertinentes, principalmente pelo fato de dois destes artigos mostram resultados conflitantes quanto às respostas hemodinâmicas ao uso deste tipo de suplemento nutricional.

Nosso estudo provê dados de atividade autonômica como um elemento adicional em relação aos estudos anteriores, mostrando que, pelo menos até duas horas após a administração do suplemento, não ocorre qualquer alteração em nível de sistema nervoso autonômico como resposta a uma dose única do suplemento. Para estudos futuros, pretendemos ampliar a ingestão do Lipo6 Black de uma para duas ou três doses diárias, afim de responder se a somatória de doses consecutivas ao longo de um dia, como propõe o fabricante do produto mantêm a segurança hemodinâmica deste suplemento. Além disso, pretende-se continuar o estudo adotando o modelo crossover com os 13 sujeitos que participaram da presente investigação. Com isso, estaremos com um n maior que o que foi adotado pelos estudos prévios de Hoffmam e Jitomir.

## **CONCLUSÃO**

Diante dos resultados apresentados conclui-se que a suplementação com uma dose única de Lipo6 Black apresenta segurança do ponto de vista cardiovascular, uma vez que não influencia a atividade hemodinâmica, avaliadas pela frequência cardíaca, pressão arterial e variabilidade de frequência cardíaca nem no repouso, ou nem mesmo no exercício e pós-exercício.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRANTES, Marcelo Militão; LAMOUNIER, Joel Alves; COLOSIMO, Enrico Antônio. **Prevalência de sobrepeso e obesidade nas regiões nordeste e sudeste do Brasil.** Rev. Assoc. Med. Bras. 2003; 49(2): 162-6.

AHIMA; FLIER, Jeffery S. **Adipose Tissue as an Endocrine Organ** Rexford S. TEM Trends in Endocrinology and Metabolism Vol. 11, No. 8, 2000.

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE (ACSM). Position stand on progression models in resistance training for healthy adults. **Medicine and Science in Sports Exercise** 2002; 34(2):364-80.

ARAI, K.; JIN, D.; KUSU, F.; TAKAMURA, K. Determination of p-hydroxymandelic acid enantiomers in urine by high-performance liquid chromatography with electrochemical detection. **Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis**, v.15, p.1509-1514, 1997.

BENT S; PADULA A; NEUHAUS, J. 2004. **Safety and efficacy of *Citrus aurantium* for weight loss.** *Am J Cardiol* 94: 1359-1361 Haller CA, Benowitz NL. Adverse cardiovascular and central nervous system events associated with dietary supplements containing ephedra alkaloids. *N Engl J Med* 2000;343(25): 1833-8.

BERGHÖFER, Anne; PISCHON, Tobias; REINHOLD, Thomas, APOVIAN, Caroline M.; SHARMA, Arya M.; WILLICH, Stefan N. Obesity prevalence from a European perspective: a systematic Review. **BMC Public Health** 2008, 8:200.

BHARUCHA, A. E; CHARKOUDIAN, N.; ANDREWS, C. N; CAMILLERI, M.; SLETTEN, D.; ZINSMEISTER, A. R.; LOW, P. A. Effects of glucagon-like peptide-1, yohimbine, and nitrenergic modulation on sympathetic and parasympathetic activity in humans. **Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol** 295: R874–R880, 2008.

BLANCK, H.M.; SERDULA, M.K.; GILLESPIE, C.; GALUSKA, D.A.; SHARPE, P.A.; CONWAY, J.M.; KHAN, L.K.; AINSWORTH, B.E. Use of nonprescription dietary supplements for weight loss is common among Americans. **Journal of the American Dietetic Association**, v. 107, p.441-447, 2007.

BRODIE, DA; DONOVAN, G; HODGES, LD; JAKOVLKEVIC, DG; NUNAN, D. SANDERCOCK, GR. Levels of agreement for RR intervals and short-term heart rate variability obtained from the Polar S810 and an alternative system. **Eur J Appl Physio**, jul. 2008; 103(5): p. 529-37. Disponível em: <[www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18427831](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18427831)>. Acesso em: 20 jun. 2010

BOUCHARD, N.C.; HOWLAND, M. A.; GRELLER, H.A.; HOFFMAN, R. S.; NELSON, L. S. Ischemic stroke associated with use an epedra-free dietary supplement containing synephrine. **Mayo Clinic Proceedings**, v.80, p.541-545, 2005.

BUI, L. T.; NGUYN, D. T.; AMBORSE, P. J. Blood pressure and heart rate effects following a single dose of bitter orange. **The Annals of Pharmacotherapy**, v.40, p.53-57, 2006.

COLLINS, Sheila; SURWIT, Richard S. **The  $\beta$ -Adrenergic Receptors and the Control of Adipose Tissue Metabolism and Thermogenesis**. North Carolina, 2001.

CURIONI, C.C.; LOURENÇO, P. M. **Long-term weight loss after diet and exercise**: a systematic review. *Int J Obes* (2005) 29, 1168–1174& 2005.

DONG, C, SANCHEZ, L. E.; PRICE, R. A. Relationship of obesity to depression: a family-based study. **Int J Obes Relat Metab Disord**. 2004;28:790 –5.

EASTWOOD, J; FEELEY, M; HUGENHOLTZ, A; JORDAN, S; NAWROT, P; ROTSTEIN, J. Effects of caffeine on human health. **Food Addit Contam**, jan. 2003; 20(1): p. 1-30. Disponível em: <[www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12519715](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12519715)>. Acesso em: 16 jun. 2010.

FLEGAL, Katherine M.; CARROLL, Margaret D.; OGDEN, Cynthia L.. **Prevalence and Trends in Obesity Among US Adults, 1999-2008**. *JAMA*. 2010.

GANGE, C. A.; MADIAS, C.; FELIX-GETZIK, E.M.; WEINTRAUB, A. R.; MARK ESTES III, N. A. Variant angina associated with bitter Orange in a dietary supplement. **Mayo Clinic Proceedings**, v.84, p. 545-548, 2006.

GIGANTE, Denise Petrucci; MOURA, Erly Catarina de; SARDINHA; VASCONCELOS, Luciana Monteiro. Prevalência de excesso de peso e obesidade e fatores associados, Brasil, 2006. **Rev Saúde Pública** 2009; 43(Supl 2):83-9.

HALLER, C. A; BENOWITZ, N. L. Adverse cardiovascular and central nervous system events associated with dietary supplements containing ephedra alkaloids. **N Engl. Jounal Med.** 2000;343(25): 1833-8.

HALLER, C. A; BENOWITZ, N. L; JACOB, P. Emodinamic effects of ephedra-free weigth-loss supplements in humans. **American journal of medicine**, v.118, p.998-1003, 2005.

HOFFMAN, Jay R; KANG, Jie; RATAMESS, Nicholas A; RASHTI, Stefanie L; TRANCHINA, Christopher P; FAIGENBAUM, Avery D. Thermogenic effect of an acute ingestion of a weight loss Supplement. **Journal of the International Society of Sports Nutrition** 2009, **6**:1 doi:10.1186/1550-2783-6-1.

HOROWITZ, Jeffrey F. **Fatty acid mobilization from adipose tissue during exercise.** TRENDS in Endocrinology and Metabolism Vol.14 No.8 October 2003.

ISSN. Sports Nutrition Review Journal. **Exercise & Sport nutrition review: Research & Recommendations**, 2004; 1 (1):1-44.

ISSN. Sports Nutrition Review Journal. **Exercise & Sport nutrition review: Research & Recommendations**, 2010; 1 (1):1-43.

JITOMIR, Jean; NASSAR, Erika; CULBERTSON, Julie; MOREILLON, Jen; WILLOUGHBY et. Al. **The acute effects of the thermogenic supplement Meltdown on energy expenditure, fat oxidation, and hemodynamic responses in young, healthy males.** *Journal of the International Society of Sports Nutrition* 2008, 5:23 doi:10.1186/1550-2783-5-23.

JORDAN, S; MURTY, M; PILON, K. **Products containing bitter orange or synephrine: suspected cardiovascular adverse reactions.** Canadian Adverse Reaction Newsletter 2004;14(4):3-4.

JUNQUEIRA, LF Jr. PORTO, LG. Comparison of time-domain short-term heart interval variability analysis using a wrist-worn heart rate monitor and the conventional electrocardiogram. **Pacing Clin Electrophysiol**, jan. 2009; 32(1), p. 43-51. Disponível em:<[www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19140912](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19140912)>. Acesso em: 17 jun. 2010

KARVONEN M.J.; KENTALA E.; MUSTALA O. The effects of training on heart rate: a longitudinal study. **Ann Med Exper Fenn**, vol. 35 n.3, 1957.

KING, Dana E.; EGAN, Brent M.; WOOLSON, Robert F.; MAINOUS III, Arch G.; AL-SOLAIMAN, Yaser; JESRI, Ammar. Effect of a High-Fiber Diet vs a Fiber-Supplemented Diet on C-Reactive Protein Level. **Arch Intern Med**. 2007;167(5):502-506.

KLEIN, I.; OJAMAA, K. The cardiovascular system in hypothyroidism. In: Braverman LE, Utiger R. D, eds. Werner & Ingbar's. **The Thyroid: A Fundamental and Clinical Text**, edit. 8. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 777–782, 2000

LEHNINGHER, Lester A. **Princípios de bioquímica**. Tradução LODI, W. L.; SIMÕES, A. A. São Paulo: Savier, 1984.

MCARDLE, W. D.; KATCH, F. I.; KATCH, V. L. **Fisiologia do Exercício: energia, nutrição e desempenho humano**. 6º Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008.  
MERCURO G, PANZUTO MG, BINA A, ET AL. **Cardiac function, physical exercise capacity, and quality of life during long-term thyrotropin-suppressive therapy with levothyroxine: effect of individual dose tailoring**. J Clin Endocrinol Metab 85:159–164, 2000.

NYKAMP, D. L.; FACHIH, M. N.; COMPTON, A. L. Possible associations of acute lateral-wall myocardial infarction and bitter orange supplement. **Annals of Pharmacotherapy**, v. 38, n.5, p.812-816, 2004.

PINHEIRO, Anelise Rízzolo de Oliveira; FREITAS, Sérgio Fernando Torres de; CORSO, Arlete Catarina Tittoni. **Uma abordagem epidemiológica da obesidade**. Rev. Nutr., Campinas, out./dez., 2004.

RUDIO, Franz Victor. **Introdução ao projeto de pesquisa científica**. 3. edição. Petrópolis: Vozes, 2002.

SHEKELLE, P; HARDY, M. L; MORTON, S. C; MAGLIONE, M; SUTTORG, M; ROTH, E, et al. **Ephedra and ephedrine for weight loss and athletic performance enhancement: clinical efficacy and side effects**. Evid Rep Technol Assess (Summ), 2003; (76):1-4.

SICHIERI, R.; NASCIMENTO S. Do; COUTINHO, W. **The burden of hospitalization due to overweight and obesity in Brazil**, 2007. Cad Saude Publica 23: 1721-1727.

THOMAS, John E.; MUNIR, Jamalah A.; MCINTYRE, D. Peter Z.; FERGUSON, Michael A.. **STEMI in a 24-Year-Old Man after Use of a Synephrine-Containing Dietary Supplement.** Tex Heart Inst J. 2009;36(6):586-90.

THOMPSON, D.; WOLF, A. M. **The medical-care cost burden of obesity.** *Obes. Rev.* 2001; 2:189-97. Disponível em < <http://www.who.int/whosis/en/> > Acesso em: 15 mar 2010

V Diretrizes Brasileiras de Hipertensão arterial. *Arq Bras Cardiol* 2006; 82 (suppl. 4): p. 7-22.

WILMORE, J. H, COSTILL, D. L. **Fisiologia do Esporte e do Exercício.** Editora Manole: São Paulo, 2001.

**ANEXOS**



## TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezado (a) Senhor (a)

Esta pesquisa é sobre o **efeito do uso de lipo-6 black sobre a pressão arterial, atividade simpática e frequência cardíaca de praticantes de ginástica de academia** e está sendo desenvolvida por Leonardo Medeiros Magalhães, aluno do Curso de Educação Física da Universidade Federal da Paraíba, sob a orientação do Prof. Dr. Alexandre Sérgio Silva. Os objetivos do estudo são determinar o efeito da suplementação de lipo-6 black na pressão arterial de repouso de indivíduos previamente usuários deste suplemento; determinar o efeito da suplementação de lipo-6 black na resposta pressórica durante uma sessão de exercício aeróbio em sujeitos já usuários deste suplemento; e determinar a influência de uma dose de lipo 6 black na hipotensão pós exercício aeróbio em indivíduos previamente usuários deste suplemento.

A finalidade deste trabalho é contribuir para saber como uso do suplemento lipo 6 black afeta a pressão arterial e frequência cardíaca em indivíduos já usuários deste suplemento praticantes de ginástica de academia.

Solicitamos a sua colaboração para a prática de uma sessão de exercício aeróbio em uma bicicleta ergométrica, com a ingestão prévia de cápsulas gelatinosas de Lipo 6 Black. Faremos mensuração de sua pressão arterial e frequência cardíaca em antes, durante e após a realização deste exercício. Solicitamos ainda sua autorização para apresentar os resultados deste estudo em eventos científicos da área de saúde e publicar em revista científica. Por ocasião da publicação dos resultados, seu nome e seus dados pessoais serão mantidos em total sigilo. Considerando que você já utiliza o suplemento Lipo6, independentemente deste estudo, sua participação neste projeto não implicará em nenhum risco adicional em relação à sua rotina cotidiana de suplementação e treinamento físico.

Esclarecemos que sua participação no estudo é voluntária e, portanto, o (a) senhor(a) não é obrigado(a) a fornecer as informações e/ou colaborar com as atividades solicitadas pelo Pesquisador(a). Caso decida não participar do estudo, ou resolver a qualquer momento desistir do mesmo, não sofrerá nenhum dano.

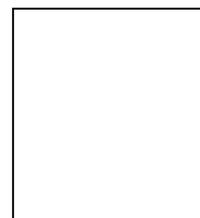
Os pesquisadores estarão a sua disposição para qualquer esclarecimento que considere necessário em qualquer etapa da pesquisa.

**Diante do exposto, declaro que fui devidamente esclarecido(a) e dou o meu consentimento para participar da pesquisa e para publicação dos resultados. Estou ciente que receberei uma cópia desse documento.**

Caso necessite de maiores informações sobre o presente estudo, favor ligar para a pesquisador:

**Leonardo Medeiros Magalhães**

**Telefone: 83 8825-6831**



---

Assinatura do Participante da Pesquisa

ou Responsável Legal

---

Assinatura da Testemunha

Atenciosamente,

---

Assinatura do Pesquisador Responsável

---

Assinatura do Pesquisador Participante

**Em, João Pessoa, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2010**