



Universidade Federal da Paraíba
Centro de Ciências da Saúde
Departamento de Ciências Farmacêuticas
Curso de Graduação em Farmácia
Trabalho de Conclusão de Curso



RENAN MARINHO BRAGA

**Avaliação dos Suplementos Termogênicos mais
Comercializados na Cidade de João Pessoa – Uma
Abordagem Farmacológica e Social**

João Pessoa – PB
Fevereiro de 2014

RENAN MARINHO BRAGA

**Avaliação dos Suplementos Termogênicos mais
Comercializados na Cidade de João Pessoa – Uma
Abordagem Farmacológica e Social**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do Curso de Graduação em Farmácia, do Centro de Ciências da Saúde, da Universidade Federal da Paraíba, como parte dos requisitos para obtenção do título de Bacharel em Farmácia.

Prof. Dr. Diego Nunes Guedes

Orientador

João Pessoa – PB
Fevereiro de 2014

B813a Braga, Renan Marinho.

Avaliação dos suplementos termogênicos mais comercializados na cidade de João Pessoa – uma abordagem farmacológica e social / Renan Marinho Braga. - - João Pessoa: [s.n.], 2014.

46 f.: il. –

Orientador: Diego Nunes Guedes.

Monografia (Graduação) – UFPB/CCS.

1. Suplemento alimentar. 2. Termogênico. 3. Cafeína.

*BS/CCS/UFPB
612.392.9(043.2)*

CDU:

RENAN MARINHO BRAGA

**Avaliação dos Suplementos Termogênicos mais
Comercializados na Cidade de João Pessoa – Uma
Abordagem Farmacológica e Social**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do Curso de Graduação em Farmácia, do Centro de Ciências da Saúde, da Universidade Federal da Paraíba, como parte dos requisitos para obtenção do título de Bacharel em Farmácia.

Aprovado em ___/___/___

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Diego Nunes Guedes - UFPB
Orientador

Prof. Me. Pablo Queiroz Lopes – UFPB
Examinador

Profa. Dra. Katy Lísias Gondim Dias de Albuquerque – UFPB
Examinadora

AGRADECIMENTOS

A **Deus**, por estar presente e me amparar em todos os momentos da minha vida;

A **minha família**, pelo apoio e torcida, essenciais para a conclusão de mais uma etapa na minha vida;

Aos meus **amigos e minha namorada** pela força, apoio e torcida de cada dia e pelos bons momentos de amizade ao longo do curso.

Ao professor orientador, **Dr. Diego Nunes Guedes**, que me orientou e instruiu, pela confiança e pelas sugestões que contribuíram na elaboração deste trabalho;

Aos professores **Me. Pablo Queiroz Lopes e Dr^a. Katy Lísias Gondim Dias de Albuquerque**, por aceitarem, de bom grado, participar da banca;

A **Universidade Federal da Paraíba**;

Muito obrigado!

Renan Marinho Braga.

“Talvez não tenha conseguido fazer o meu melhor, mas lutei para que o melhor fosse feito. Não sou o que deveria ser, mas Graças a Deus, não sou o que era antes.”

Marthin Luther king

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 Via da adenilato ciclase e ativação da enzima Lipase Hormônio Sensível	13
Figura 2 Degradação de Triacilgliceróis.	14
Figura 3 Degradação dos ácidos graxos.	15
Figura 4 Estrutura da Efedrina.	17
Figura 5 Estrutura da Cafeína.	19
Figura 6 Estrutura da 1,3-dimetilamilamina (DMAA).	22
Figura 7 Suplementos com DMAA na composição.	23
Figura 8 Estrutura da Salicina.	24
Figura 9 Forma de apresentação do termogênico ECA.	25
Quadro 1 Receptores β adrenérgicos.	13
Gráfico 1 Distribuição dos termogênicos considerados mais vendidos pelas lojas. .	38
Gráfico 2 Frequência da presença do nutricionista no estabelecimento.	39
Gráfico 3 Frequência da presença de reclamações sobre efeitos adversos advindos do uso dos termogênicos.	39
Gráfico 4 Incidência do sexo na compra de produtos termogênicos.....	40
Tabela 1 Quantidade por porção de cafeína encontrada nos termogênicos	38

SUMÁRIO

1. REFERÊNCIAL TEÓRICO	8
1.1 - Obesidade	8
1.2 - Suplementos Alimentares	9
1.2.1 - Classificação	10
1.3 - Termogênicos	11
1.4 - Farmacologia dos Termogênicos	12
1.4.1 - Receptores β Adrenérgicos	12
1.4.2 - Disposição dos Receptores	13
1.4.3 - Lipólise	14
1.4.3.1 - Degradação de Triacilgliceróis	14
1.4.3.2 - Degradação de Ácidos Graxos	15
1.4.4 - Mecanismos de Feedback	16
1.4.4.1 - Prostaglandinas	16
1.4.4.2 - Adenosina	16
1.4.4.3 - Fosfodiesterases	16
1.5 - Substâncias Termogênicas	16
1.5.1 - Efedrina	16
1.5.2 - Cafeína	19
1.5.3 - DMAA	22
1.5.4 - Salicilina	24
1.5.5 - ECA	25
REFERÊNCIAS	27
ARTIGO	33

1. REFERÊNCIAL TEÓRICO

A necessidade de manter uma sociedade altamente consumista faz com que a população tenha um ritmo de vida cada vez mais acelerado, e a qualidade da saúde cada vez pior. Como prova, podemos citar a quantidade enorme de pessoas que tem sobrepeso, fruto do sedentarismo e alimentação inadequada. Muitos países, podemos dizer que atualmente compõem o mundo ocidental também estão no grupo dos sedentários. Sedentarismo além de falta de atividade física é também pouco gasto de calorias consumidas em atividades ocupacionais (AMORIM *et al.*, 2000).

1.1 Obesidade

A obesidade é um grave e impactante problema de saúde pública (KALMAN *et al.*, 2000). Segundo a Organização Mundial de Saúde, é uma doença crônica prevalente em países desenvolvidos e em desenvolvimento, com maior ocorrência nos Estados Unidos (EUA) e Europa (WHO, 1995, 2007). Estima-se que, somente nos EUA, os custos diretos com a obesidade cheguem a US\$ 70 bilhões ou 6,8% do gasto total anual em saúde (WHO 2007). Sua prevalência vem aumentando em quase todos os países, a ponto de ser considerada, atualmente, uma epidemia mundial de grandes proporções (WHO 2009).

Denomina-se obesidade uma enfermidade caracterizada pelo acúmulo excessivo de gordura corporal, associada a problemas de saúde. Nas diversas etapas do seu desenvolvimento, o organismo humano é o resultado de diferentes interações entre o seu patrimônio genético, o ambiente socioeconômico, cultural e educativo e o seu ambiente individual e familiar. Assim, uma determinada pessoa apresenta diversas características peculiares que a distinguem, especialmente em sua saúde e nutrição.

A obesidade é o resultado de diversas dessas interações, nas quais chamam a atenção os aspectos genéticos, ambientais e comportamentais como alimentação e prática de exercícios físicos. Assim, filhos com ambos os pais obesos apresentam alto risco de obesidade, bem como determinadas mudanças sociais estimulam o aumento de peso em todo um grupo de pessoas.

Independente da importância dessas diversas causas, o ganho de peso está sempre associado a um aumento da ingesta alimentar e a uma redução do gasto

energético correspondente a essa ingesta. O aumento da ingesta pode ser decorrente da quantidade de alimentos ingeridos ou de modificações de sua qualidade, resultando numa ingesta calórica total aumentada. O gasto energético, por sua vez, pode estar associado a características genéticas ou ser dependente de uma série de fatores clínicos e endócrinos, incluindo doenças nas quais a obesidade é decorrente de distúrbios hormonais (CZEPIELEWSKI, M.A., 2001)

Chega a ser contraditório nos dias de hoje, numa sociedade "dita" moderna, quando o homem há muito tempo já pisou na lua, sendo o progresso da ciência e da Medicina indiscutíveis, a obesidade avançar em proporções alarmantes. Cerca de um terço dos americanos são considerados obesos. Acima de 20% para os homens e 30% para as mulheres. No Brasil os números não são muito diferentes e o grande vilão da gordura excessiva é justamente as facilidades oferecidas pelo mundo moderno. Uma das pesquisas americanas dão conta que dos mais de 2kg de gordura por ano acrescentados no peso corporal, 1 é culpa dos controles remotos. Aperta-se botão para tudo: televisão, videocassete, som, acendimento automático de lâmpadas, vidro elétrico no carro, escada rolante entre outros. Ou seja, a lei do menor esforço é parceira da gordura, das doenças cardiovasculares, da hipertensão arterial, do diabetes, do câncer etc. Portanto, o excesso de peso não deve ser encarado como um fator apenas estético. É um problema crônico de saúde pública (ALBUQUERQUE, J. M. C., 2005).

Dados recentes indicam aumento no índice de adultos obesos, chegando a 13,9% da população. A pesquisa mostra que 51% dos homens e 42,3% das mulheres têm excesso de peso (BRASIL, 2006, 2009,2010). Estes índices, associados aos conceitos muitas vezes equivocados de culto a magreza e saúde, desencadeiam uma busca crescente por terapias alternativas que auxiliem ou promovam a perda de peso (MORO e BASILE, 2000).

1.2 Suplementos Alimentares

O estilo de vida da maioria das pessoas, faz com que o tempo seja cada vez mais curto, fazendo com que elas deixem de lado os exercícios físicos, enquanto consomem cada vez mais alimentos de alto teor calórico e pouca qualidade nutricional. Mas o mesmo progresso científico que nos deixa sedentários, descobriu meios de evitar que a nossa rotina diária prejudique nossa saúde. Numa tentativa de

minimizar os efeitos do sedentarismo e da má qualidade de vida, cresce o uso de suplementos alimentares no mercado. Milhares de pessoas buscam esse tipo de produto na esperança de mais saúde, beleza e desempenho. As promessas de resultados feitas pelos fabricantes geralmente não possuem qualquer respaldo científico ou sequer são embasadas em pesquisas encomendadas.

Conceitualmente os suplementos alimentares são vitaminas, minerais, plantas e substâncias derivadas de plantas, aminoácidos e concentrados metabólitos, bem como constituintes e extratos dessas substâncias, consumidos com o objetivo de complementar a dieta obtendo nutrientes que podem estar faltando ou não podem ser consumidos em quantidades suficientes numa dieta normal, melhorando a saúde e prevenindo doenças (Food and Drug Administration, FDA, 1998). Estes produtos eram utilizados inicialmente por pessoas com atividade física intensa que não conseguiam suprir suas necessidades nutricionais somente com a alimentação e/ou como coadjuvantes para incrementar o desempenho de atletas profissionais (GARCÍA e NAVARRO, 1991).

Atualmente, seu uso está tão difundido entre a população em geral que os suplementos alimentares vêm sendo utilizados indiscriminadamente para perda de peso e ganho de massa muscular, sendo comercializados na forma de tabletes, cápsulas, pós, géis, gel cápsulas e líquidos. De acordo com a legislação vigente, não são considerados medicamentos e, por isso, podem ser adquiridos ou dispensados livremente em vários locais como academias, supermercados, farmácias, lojas especializadas no ramo e até mesmo por meio da internet (KURTZWEIL, 1998; LINCK *et al.*, 2006).

1.2.1 Classificação

Burke & Read classificam os suplementos em duas grandes categorias: os suplementos dietéticos e os auxiliares ergogênicos. Os suplementos dietéticos são similares aos alimentos em relação aos nutrientes fornecidos, são produtos práticos para ingestão durante atividade, podem servir como auxiliares no aumento do consumo energético ou do aporte vitamínico-mineral. Entre eles estão: as bebidas esportivas (com CHO e eletrólitos), os suplementos com alto teor de CHO (como os géis de CHO), os multivitamínicos, vitamínicos, suplementos minerais, refeições líquidas e os suplementos à base de cálcio. Por eliminação, o restante das substâncias ingeridas de forma suplementar a alimentação seria considerado

auxiliador ergogênico. Os suplementos dietéticos não promovem aumento de desempenho. O resultado melhor no desempenho seria uma consequência da capacidade em atender uma demanda nutricional. Ou seja, o atleta não ficaria mais forte devido ao suplemento, mas conseguiria manter-se em atividade mais tempo, por exemplo. Já o auxiliador ergogênico teria a capacidade de aumentar o desempenho, fornecendo substâncias que fisiologicamente não fariam parte da demanda nutricional. Outras classificações surgiram e alguns autores classificam todos os suplementos como sendo ergogênicos porque de uma forma ou de outra eles auxiliam no desempenho. Na verdade a grande diferenciação que se deve fazer é: existem substâncias que podem agir alterando processos metabólicos e genéticos diferentemente dos alimentos e existem produtos que simplesmente fornecem os nutrientes que normalmente viriam da alimentação de outra forma. É a linha que divide o que seria considerado suplementação nutricional do que se aproxima do doping. Dessa forma, quem consome suplementos e participa de eventos esportivos, deve estar atento para o conteúdo REAL do suplemento para não ingerir substâncias proibidas, fato que já ocorreu com atletas importantes, que foram condenados por doping e que depois provou-se que a substância provinha de produtos comercializados como “suplementos alimentares” (BURKE e READ., 1993).

1.3 Termogênicos

Os termogênicos são substâncias usadas por praticantes de atividade física que visam através da ação termogênica manter o metabolismo acelerado para que o atleta tenha uma maior queima calórica ao longo do dia e venha a perder peso. Ação termogênica significa transformar em energia as calorias provenientes da gordura corporal e da alimentação. Metabolismo é a quantidade de energia (calorias) que o seu corpo consome para se manter ativo. A velocidade que o seu corpo queima calorias é chamada de "taxa metabólica" que com o aumento da temperatura do corpo proveniente da ação dos termogênicos será acelerada. O exercício físico exige maior consumo de energia do corpo e aliado com o produto termogênico a queima de calorias é maior (BACUARU, 2007).

A taxa metabólica de cada um é determinada em grande parte por características genéticas. Algumas pessoas tem um metabolismo lento, e com isso tem dificuldade de emagrecer e de se manterem magras. Um metabolismo lento na verdade leva ao acúmulo de gordura. Outras têm um metabolismo médio e algumas poucas privilegiadas tem um metabolismo rápido. Mas em qualquer caso é possível aumentar a sua taxa metabólica. Toda substancia termogênica deve ser consumida junto de uma dieta balanceada feita por um nutricionista. Este tipo de produto esta cada vez mais sendo usado pelos atletas praticantes de musculação e de outros esportes, ou até mesmo por iniciantes que não sabem nem ao certo qual é o seu efeito no corpo humano (MACARDLE, 2001).

Existem diversos tipos de termogênicos, de diferentes funções e potências. A pergunta que muitos iniciantes fazem é: qual é o melhor termogênico? Entre a lista dos termogênicos mais usados atualmente estão: Oxyelite PRO (USP Lab), Hydroxycut Hardcore (MuscleTech®), Lipo Cut (Arnold Nutrition) e o Lipo 6 Black (Nutrex) entre outros.

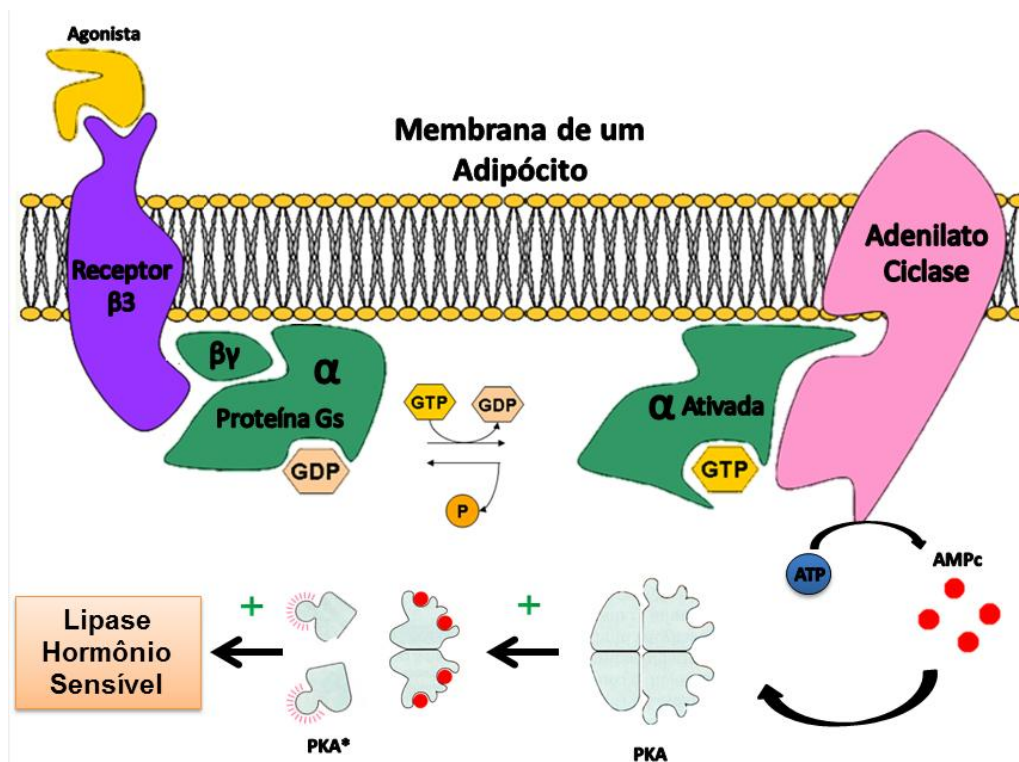
As substâncias mais usadas para a queima de gordura são chamadas “fat burners”, elas agem através de uma via de ativação dos receptores beta-adrenérgicos. Essa ativação resulta em lipólise e termogênese, levando ao objetivo procurado (SEDON, M., 2012).

1.4 Farmacologia dos Termogênicos

1.4.1 Receptores β - Adrenérgicos

Os receptores beta-adrenérgicos possuem três subtipos (1, 2, 3) e todos estão ligados à uma proteína Gs (estimulatória) que, ao ser estimulada, ativa a enzima adenilato-ciclase, levando ao acúmulo de AMPc, à ativação de proteínas cinases dependentes de AMPc (PKA) e à alteração da função de diversas proteínas intracelulares em consequência de sua fosforilação. Por exemplo, a PKA fosforila e ativa a lipase dos triglicerídeos no tecido adiposo, levando ao aumento da liberação de ácidos graxos livres e maior suprimento de substrato para o metabolismo oxidativo. No coração, a estimulação desses receptores leva a respostas inotrópicas (força de contração) e cronotrópicas (frequência cardíaca) positivas. Além disso, a Gs pode aumentar diretamente a ativação dos canais de Ca^{2+} sensíveis à voltagem da membrana plasmática (GOODMAN & GILMAN, 2005).

Figura 1 – Via da adenilato ciclase e ativação da enzima Lipase Hormônio Sensível.



Fonte: Elaborada pelo autor baseada no artigo de MARZZOCO & TORRES, 1999.

Quadro 1 – Receptores β adrenérgicos

Subtipo	Proteína	Efetores	Agonista	Tecido	Respostas
β1	GS	Adenilato Ciclase	Iso>Epi=NE	Coração	Inotropismo e cronotropismo (+)
β2	GS	Adenilato Ciclase	Iso>Epi>>NE	Músculo Liso	Relaxamento
β3	GS	Adenilato Ciclase	Iso=Epi>NE	Tecido Adiposo	Lipólise

Iso: Isoproterenol; Epi: Epinefrina; NE: Noradrenalina

Fonte: Goodman & Gilman - As Bases Farmacológicas da Terapêutica 11ª Edição.

1.4.2 - Disposição dos Receptores

Os receptores beta-adrenérgicos estimulam a lipólise enquanto os receptores alfa-adrenérgicos (principalmente o subtipo 2) inibem esse processo. O tecido adiposo apresenta receptores adrenérgicos dos tipos alfa e beta e a proporção entre eles é relacionada ao sexo, o que leva ao padrão de gordura masculina (andróide) e

feminina (ginecóide). Mulheres apresentam maior resistência a lipólise (maior quantidade de receptores alfa) no quadril, glúteo e coxa enquanto os homens tem mais dificuldade em queimar gordura da região abdominal (GOODMAN & GILMAN, 2005).

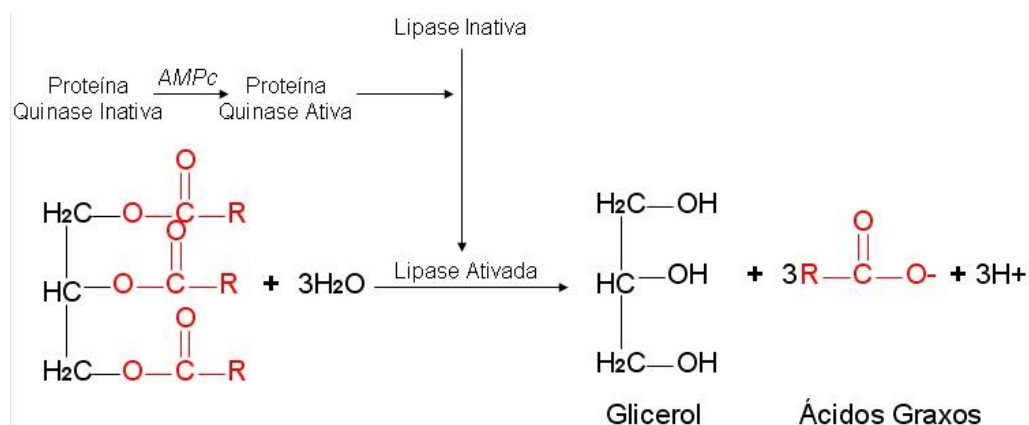
1.4.3 Lipólise

1.4.3.1 Degradação de Triacilgliceróis

Os triacilgliceróis são os lipídios mais abundantes da dieta, constituem a forma de armazenamento de todo o excesso de nutrientes, quer este excesso seja ingerido sob a forma de carboidratos, proteínas, ou dos próprios lipídios. Representam a maior reserva energética do organismo, constituindo em média, 20% do peso corpóreo. Seu armazenamento ocorre nas células adiposas, sob forma anidra (MARZZOCO & TORRES, 1999).

A mobilização desses depósitos é obtida por ação da lipase hormônio sensível (LHS), uma enzima que está presente nos adipócitos e é ativada pela PKA, sua função é hidrolisar os triacilgliceróis a ácidos graxos e glicerol. O glicerol é liberado na circulação, no fígado e em outros tecidos, onde sofre ação da glicerol quinase sendo convertido a glicerol 3-fosfato e então transformado em dihidroxiacetona fosfato, um intermediário da glicólise e neoglicogênese. Os ácidos graxos são transportados no sangue ligados à albumina e utilizados nos tecidos como forma de energia (MARZZOCO & TORRES, 1999).

Figura 2 – Degradação de Triacilgliceróis



Fonte: MARZZOCO & TORRES, 1999

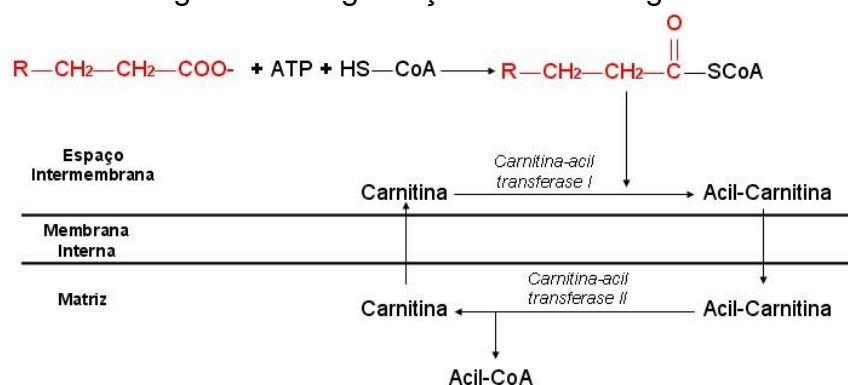
A utilização de um agonista beta-adrenérgicos, como demonstrado acima, leva a ativação da LHS e conseqüente quebra dos depósitos de triacilglicerol. É aqui que os fármacos disponíveis (efedrina, clenbuterol, salbutamol e cimaterol) agem, na maior disponibilização de ácidos graxos para oxidação (Figura 2).

1.4.3.2 Degradação dos Ácidos Graxos

Para serem oxidados, os ácidos graxos primeiro são convertidos em acil-CoA (forma ativada). Essa etapa é catalisada pela enzima acil-CoA sintetase (localizada na membrana externa da mitocôndria) e necessita de ATP (fornecimento de energia) e coenzima A (fornece o grupo CoA). No final, além do produto, tem-se a formação de AMP e pirofosfato inorgânico (PPi). A membrana interna da mitocôndria é impermeável ao acil-CoA e somente os radicais acila são transportados ligados à carnitina. Na face externa da membrana interna da mitocôndria a carnitina-acil transferase I transfere o radical acila da coenzima A para a carnitina. A acil-carnitina resultante é transportada através de translocases específicas e na face interna da mitocôndria sofre ação da carnitina-acil transferase II que doa o grupo acila da acil-carnitina para uma coenzima A presente na matriz mitocondrial. A carnitina retorna ao citossol pela mesma translocase (MARZZOCO & TORRES, 1999).

O acil-CoA presente na matriz mitocondrial é oxidado por uma via denominada β -oxidação ou ciclo de Lynen. Esta via consta de uma série cíclica de quatro reações, ao final das quais o acil-CoA é encurtado de dois carbonos, liberados sob a forma de acetil-CoA (Figura 3).

Figura 3 – Degradação dos ácidos graxos



Fonte: MARZZOCO & TORRES, 1999

1.4.4 Mecanismos de Feedback

A lipólise é regulada por alguns fatores que diminuem a sua taxa. São eles:

1.4.4.1 Prostaglandinas

Prostaglandinas são eicosanóides derivados do ácido araquidônico, e são produzidas em diversos tecidos humanos. Como resposta a estimulação beta-adrenérgica, ocorre liberação de prostaglandinas E2 na fenda sináptica. Esses compostos agem em receptores ligados a uma proteína Gi, que diminui a atividade da adenilato-ciclase e conseqüentemente a lipólise. O uso de inibidores de sua síntese (AINES principalmente) pode ser recomendado quando objetiva-se a queima de gordura (KALSNER S., et al., 1975).

1.4.4.2 Adenosina

Adenosina é um nucleotídeo puro e possui atividade inibitória e estimulatória. Quando ocorre estímulo adrenérgico, ocorre síntese de adenosina que se liga a receptores acoplados a proteína Gi, que diminui a atividade da adenilato-ciclase e conseqüentemente a cascata da lipólise. As metilxantinas (teofilina e cafeína) tem a capacidade de bloquear o receptor de adenosina, e podem potencializar a queima de gordura (KALSNER S., et al., 1975).

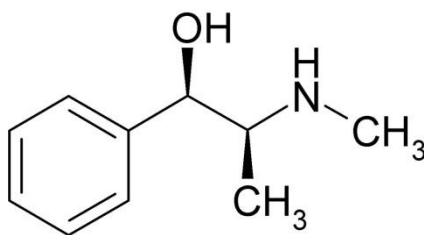
1.4.4.3 Fosfodiesterases

Fosfodiesterases são enzimas que hidrolisam o AMPc em fragmentos inativos, tornando o controle hormonal sob segundo mensageiros mais rápido. O estímulo beta-adrenérgico, devido essa degradação, necessita de regeneração constante de AMPc. As metilxantinas (cafeína e teofilina) inibem essa enzima e previnem a recaptura de noradrenalina, potencializando a queima de gordura (KALSNER S., et al., 1975).

1.5 Substâncias Termogênicas

1.5.1 Efedrina

Figura 4 – Estrutura da Efedrina



Fonte: <http://www.elsevier.pt>

A efedrina é uma amina simpatomimética, agonista não específico, atua em receptores alfa e beta adrenérgicos, com efeitos sobre o sistema cardiovascular e SNC (ROTHMAN *et al.*, 2003; SCHANEBERG *et al.*, 2003), além de levar ao aumento dos níveis séricos de noradrenalina através de sua liberação das terminações nervosas periféricas para o líquido extracelular (ROTHMAN *et al.*, 2003).

A efedrina é o principal alcaloide encontrado em plantas do gênero *Ephedra* (Ephedraceae), também conhecidas por Ma Huang, as quais podem ser localizadas em zonas subtropicais da Ásia, Europa e Américas (WHO, 1999; SONI *et al.*, 2004).

Estão presentes em diversas especialidades farmacêuticas utilizadas no tratamento de doenças respiratórias como asma, resfriado e congestão nasal, devido a sua ação descongestionante e broncodilatadora e também hipertensora (MARTINDALE, 2005).

No passado, a efedrina era utilizada no tratamento dos ataques de Stokes-Adams com bloqueio cardíaco completo e como estimulante do SNC na narcolepsia e nos estados depressivos. Além disso, seu uso como broncodilatador em pacientes com asma tornou-se muito menos frequente com o desenvolvimento de agonistas beta2 seletivos.

Seu uso em formulações emagrecedoras foi baseado em uma suposta estimulação específica de receptores β 3 adrenérgicos encontrados principalmente em adipócitos e no fígado, que quando estimulados, causam aumento na taxa metabólica e temperatura corporal a nível central, levando à aceleração do gasto calórico e queima de gordura (BRAY e RYAN, 1997). Contudo, sua efetividade na

perda de peso ainda é controversa (FUGH-BERMAN e MYERS, 2004; BENT *et al.*, 2004; ARBO *et al.*, 2008).

Ela também estimula a liberação de noradrenalina, que ativa a enzima adenilato ciclase, aumentando os níveis de AMPc. Sendo assim, há ativação da lipase hormônio-sensível e liberação de ácidos graxos a partir do tecido adiposo. (GOODMAN *et al.*, 2001).

A toxicidade da efedrina é manifestada por supra estimulação do sistema adrenérgico e efeitos no sistema cardiovascular, incluindo cefaleia, ansiedade, insônia, agitação, tonturas, náuseas, vômitos, sudorese, sede, palpitações, fraqueza muscular e tremores, psicose, e crises convulsivas. (PENTEL, 1984; REYNOLDS, 1993; ZAHN *et al.*, 1999).

Os suplementos alimentares e compostos emagrecedores contendo efedrina foram associados a ocorrência de infarto agudo do miocárdio, arritmia cardíaca, hipertensão grave, hepatite, convulsões e acidente vascular cerebral (JOSEFSON, 1996; AULT, 1997; HALLER e BENOWITZ, 2000; SAMENUK *et al.*, 2002; MORGENSTERN *et al.*, 2003; SONG *et al.*, 2008).

Os efeitos adversos da efedrina incluem hipertensão, por estimular a frequência e débito cardíaco e aumentar de modo variável a resistência periférica, tem como consequência o aumento da pressão arterial. A insônia constitui um efeito adverso comum do SNC, podendo ocorrer também taquifilaxia (GOODMAN & GILMAN, 2007).

Por consequência disso em abril de 2004, o FDA proibiu a venda de suplementos dietéticos contendo efedrina em alguns países (BENT *et al.*, 2004; GROLLMAN, 2005; HAAZ, 2006). Estima-se que nesta época, 2 milhões de adultos utilizavam diariamente produtos contendo efedrina nos EUA (BENT *et al.*, 2004).

No Brasil, o mercado de suplementos alimentares movimentou valores em torno de 500 milhões de dólares no ano de 2000 e estima-se que os números atuais sejam bem mais expressivos. As formulações a base de efedra/efedrina não são proibidas, mas tem sua venda regulamentada pela Portaria 344/1998 – Lista D1 de substâncias precursoras (BRASIL, 1998). A legislação brasileira considera a efedrina, assim como seus sais isômeros, substâncias sujeitas a controle especial.

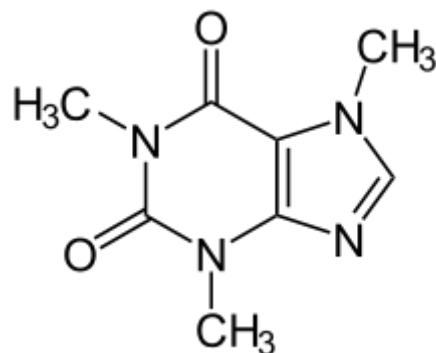
De acordo com a Portaria nº 169 de 2003 do Ministério da Justiça, as atividades de compra, venda, fabricação, transporte e armazenamento de efedrina, pura ou em misturas, a partir de qualquer quantidade ou concentração, estão

sujeitas a controle pela Polícia Federal, que concede autorização para comercialização. Contudo, o comércio ilegal destes produtos é frequente devido à ausência de fiscalização. Para a legislação brasileira, somente é permitida a venda de suplementos vitamínicos e minerais com o objetivo de nutrir, como uma complementação da dieta alimentar, o que não se aplica a utilização atual destas substâncias.

Mesmo que a efedrina tenha sido proibida ou restringida em vários países (FUGH-BERMAN e MYERS, 2004), continua sendo encontrada em alguns produtos através de acréscimo não declarado e adulterações, para melhorar a eficiência dos produtos.

1.5.2 - Cafeína

Figura 5 – Estrutura da Cafeína



Fonte: <http://www.scielo.br>

A cafeína é um derivado metilado de bases purínicas pertencente ao grupo das metilxantinas, onde se incluem também a teobromina e a teofilina. Este alcaloide é estruturalmente identificado como 1,3,7-trimetilxantina (MARTINDALE, 2005).

Essa substância está presente na natureza em mais de 60 espécies vegetais em todo o mundo e pode ser encontrada nas sementes de café (*Coffea* sp.), nas folhas de chá-verde (*Camellia sinensis* (L.) Kuntze), no cacau (*Theobroma cacao* L.), no guaraná (*Paullinia cupana* Kunth), na erva-mate (*Ilex paraguariensis* A. St.-Hilaire) e na cola (*Cola nitida* (Vent) Schott & Endl., *Cola acuminata* (P. Beauv.) Schott & Endl.) (SILVA NETO e SOARES, 2006).

A cafeína possui como mecanismos de ação bem estabelecidos a nível celular: a mobilização de cálcio pelo retículo sarcoplasmático, a inibição da enzima fosfodiesterase, a ação na bomba de sódio e potássio e o antagonismo aos receptores de adenosina, sendo esse último o mais importante, uma vez que é responsável por diversas respostas no organismo (NEHLIG *et al.*, 1992; BRAGA e ALVES, 2000).

No SNC a adenosina age como redutor da frequência cardíaca, da pressão arterial e da temperatura corporal. Esses efeitos depressores ocorrem porque a adenosina promove a inibição da liberação de noradrenalina (GOODMAN *et al.*, 2001).

Antagonizando esses efeitos, a cafeína promove estimulação dos sistemas envolvidos, aumentando tanto a liberação de noradrenalina como a taxa de ativação espontânea dos neurônios noradrenérgicos (NEHLIG *et al.*, 1992; SILVA NETO e SOARES, 2006).

Além disso, observa-se a estimulação cardíaca, aumento da pressão arterial por vasoconstrição cerebral e redução da mobilidade intestinal, produzindo um clássico estado de estimulação simpática (NEHLIG *et al.*, 1992; SILVA NETO e SOARES, 2006). Também provoca à inibição pré-sináptica da liberação de dopamina, levando ao aumento de seus níveis quando do consumo crônico (SILVA NETO e SOARES, 2006).

A cafeína age também no aumento da secreção da enzima lipase, uma lipoproteína que mobiliza os depósitos de gordura para utilizá-los como fonte de energia em substituição ao glicogênio muscular, tornando o corpo mais resistente à fadiga (GREENWAY, 2001). Ainda, estimula lipólise induzida por noradrenalina e mostrou inibir a lipase pancreática em ratos (GREENWAY, 2001). Outro mecanismo de ação é inibição da enzima fosfodiesterase, que é responsável pela degradação do mediador químico intracelular, denominado adenosina monofosfato cíclico (AMPC), convertendo-o em adenosina (GOODMAN *et al.*, 2001). Dessa forma ela aumenta o tempo de meia-vida do AMPC (aumento nos níveis de AMPC intracelular) levando a um aumento da lipólise (TARNOPOLSKY *et al.*, 1989; BRAGA e ALVES, 2000).

Estudos experimentais e epidemiológicos sugerem que a cafeína pode facilitar a perda e a manutenção do peso corpóreo pelo aumento da termogênese, oxidação de gordura e lipólise (COFFEY *et al.*, 2004; LOPEZ-GARCIA *et al.*, 2006).

Porém, os mecanismos pelo qual ela induz esses efeitos ainda não estão bem esclarecidos. ACHENSON et. al, (2004) sugerem que ela pode estimular a termogênese pelo aumento da mobilização lipídica que poderia ser interpretada de dois modos:

- ✓ Estimulando a atividade do SNS, aumentando a liberação de catecolaminas e consequentemente a oxidação lipídica;
- ✓ Bloqueando a enzima fosfodiesterase, responsável pela quebra do AMPc, havendo uma persistência dos sinais excitatórios da adrenalina.

Logo, ela tem sido utilizada em várias formulações destinadas ao emagrecimento, sobretudo por acreditar-se que a mesma melhora os efeitos de outras substâncias simpatomiméticas, como a efedrina (HALLER *et al.*, 2004).

O efeito da ingestão de cafeína sobre o sistema cardiovascular ainda é motivo de grande controvérsia. Seu consumo regular parece elevar a pressão arterial de forma persistente (JAMES, 2004; DE MARIA e MOREIRA, 2007). A utilização excessiva pode resultar em sérios problemas e, em casos raros, morte (BRODERICK e BENJAMIN, 2004; KERRIGAN e LINDSEY, 2005). Em humanos, a ingestão de doses entre 200 e 300 mg produz melhora da concentração e aumento de energia (GARRETT e GRIFFITHS, 1997). Alguns autores afirmaram que um consumo superior a 400 mg por dia pode levar ao chamado “cafeinismo”, cujos sintomas mais comuns são ansiedade, inquietação, irritabilidade, tremores, perda de apetite, tensão muscular e palpitações no coração (FINNEGAN, 2003). Contudo, essa dose não é consensual. Segundo Silva Neto e Soares (2006), a mesma seria de 500 mg e incluiria sintomas como insônia, rubor facial, contração muscular, dor abdominal, tensão, pensamento e fala acelerados e desorganizados e, algumas vezes, exacerbação de uma ansiedade preexistente ou de estados de pânico, depressão ou esquizofrenia. Portanto, sendo um estimulante do SNC, é necessário ter cautela na associação da cafeína com outros estimulantes centrais, como os anfetamínicos, para não induzir efeito excessivo (RABELLO *et al.*, 2000).

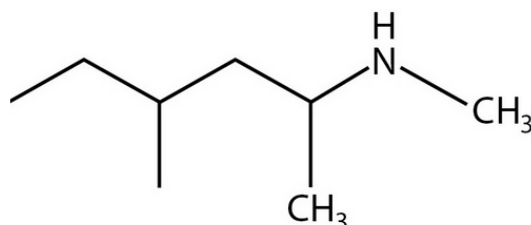
A tolerância aos efeitos estimulantes da cafeína desenvolve-se rapidamente. Desse modo. Em estudos controlados, observou-se uma síndrome de abstinência branda depois da interrupção súbita da ingestão de apenas duas xícaras de café por

ida. A abstinência de cafeína consiste em sensações de fadiga e sede. Com doses mais altas, foram relatadas cefaleias e náuseas durante a abstinência. Embora a síndrome de abstinência possa ser demonstrada, poucos usuários de cafeína relatam perda de controle da ingestão dessa substância, ou dificuldade significativa de reduzir ou interromper o uso da cafeína quando quiserem. (Silverman et al., 1992).

Por essas razões a cafeína não está incluída no grupo dos estimulantes que causam dependência (American Psychiatric Association, 1994).

1.5.3 - DMAA

Figura 6 – Estrutura da 1,3-dimetilamila (DMAA)



Fonte: <http://petfarmaciaunifal.wordpress.com>

A 1,3-dimetilamila (DMAA) é uma amina alifática, estruturalmente semelhante às anfetaminas. A DMAA é um estimulante do sistema nervoso central, possuindo também ação vasoconstritora, broncodilatadora e hiperpressora. Em 1944 ela foi patenteada para uso como descongestionante nasal, em uma época onde outros descongestionantes, como a anfetamina, estavam sendo usados abusivamente pelas suas propriedades psicoativas. Ela foi usada com esse propósito até a década de 80, quando foi retirada do mercado (FDA, 2012).

A partir de 2005 a DMAA passou a ser empregada em suplementos dietéticos com o objetivo de estimular o emagrecimento e melhorar o desempenho atlético. Muitos dos produtos contendo DMAA ganharam notoriedade, tais como o Jack3d®, OxyElite Pro®, Lipo 6 Black®, todos de origem norte americana. Em alguns países, como a Nova Zelândia, a DMAA estava sendo usada também como droga de abuso, como um substituto “legal” à 3,4-metilenodioximetanfetamina (Ecstasy) e à 1-benzilpiperazina (VORCE, 2011).

Figura 7 – Suplementos com DMAA na composição



Fonte: images.google.com

A DMAA pode provocar uma série de efeitos adversos, como agitação, náuseas, cefaleia e um grande aumento da pressão arterial. Relatos de casos associam o consumo de DMAA, tanto como droga de abuso quanto através de suplementos alimentares, a casos de hemorragia cerebral, acidente vascular cerebral e morte (THEVIS, 2010).

Com base em todos os episódios de efeitos deletérios associados à DMAA, e no fato de que as empresas fabricantes dos suplementos alimentares contendo DMAA não comprovaram a segurança da substância, o governo americano, através da Administração de Alimentos e Fármacos (FDA), emitiu em 27/01/2012 cartas de alerta para dez fabricantes de suplementos alimentares, solicitando esclarecimentos quanto à segurança e origem da DMAA presente em seus produtos. Como consequência, muitas empresas estão retirando a esta substância de suas formulações (ELIASON, 2012).

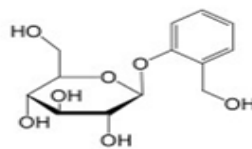
No Brasil, o comércio de suplementos alimentares com DMAA também é proibido. Recentemente a substância DMAA passou a constar na Lista F2 – Lista das Substâncias Psicotrópicas de Uso Proscrito do anexo I da Portaria SVS/MS nº. 344/98, conforme RDC nº. 37 de 2 de julho de 2012, fato que impede a importação desses suplementos por pessoas físicas, mesmo que para consumo pessoal.

Desta forma, a importação e o comércio de suplementos alimentares contendo a substância DMAA podem ter consequências criminais, com penalidades previstas na Lei nº 11.343, de 23 de agosto de 2006, que trata do tráfico ilícito de drogas (ANVISA, 2010).

A composição das formulações de suplementos alimentares e compostos emagrecedores disponíveis para comercialização é bem variável e complexa. Diversas substâncias são associadas a fim de tornar os produtos mais eficazes e com melhor desempenho. É comum encontrarmos formulações que incluem também fármacos e outros produtos com finalidades terapêuticas diversas, tais como diuréticos, laxantes, digitálicos, antidepressivos, calmantes, estimulantes do hormônio da tireóide e redutores de apetite. A possibilidade de variação nas associações permite que a indústria disponibilize uma maior diversidade de produtos no mercado, na tentativa de melhor se adequar as diferentes necessidades dos consumidores, bem como possibilita o aumento de lucratividade.

1.5.4 Salicina

Figura 8 – Estrutura da Salicina



Fonte: <http://ca.wikipedia.org/>

A salicina é um glicosídeo fenólico com propriedades analgésicas, antipiréticas e anti-inflamatórias. É extraído da casca do salgueiro branco (White willow bark), casca seca, inteira ou fragmentada, de ramificações jovens de *Salix alba* L. e outras espécies do gênero *Salix* (Salicaceae) incluindo *S. purpurea* L. e *S. fragilis* L. A droga vegetal contém no mínimo 1,5% do total de derivados salicílicos, expresso como salicina (C₁₃H₁₈O₇; MM 286,3) (PARFITT, 1999). A salicina é usualmente obtida fazendo-se um extrato aquoso da casca de espécies de *Salix* (MERCK, 1996).

Depois da ingestão oral, a salicina é hidrolisada no fígado a álcool salicílico, o qual é oxidado a ácido salicílico, principal produto de biotransformação (SCHMID *et al.*, 2001). Em reações de fase II, o ácido salicílico é convertido a ácido salicílico e ácido gentísico, os quais são excretados na urina, na forma de glicuronídeos.

Estima-se que 71% da salicina absorvida é eliminada na forma de ácido salicílico, seguido de ácido salicílico (15%) e ácido gentísico (14%) (SCHMID *et al.*, 2001). Apesar de ser amplamente difundido o uso de salicilatos em formulações emagrecedoras e termogênicas, praticamente não há respaldo científico que justifique seu emprego em tais formulações. Acredita-se que a salicina ajude a potencializar o efeito das outras substâncias de forma sinérgica, prolongando o tempo de ação da efedrina, sinefrina e cafeína, para reforçar a sua eficácia como agentes de perda de peso. Literaturas não científicas apresentam a salicina como sendo um ingrediente de “reforço” para a termogênese, ajudando a impulsionar o efeito de outros ingredientes de modo sinérgico e que promoveria aumento do calor corporal, levando a um prolongamento do tempo de ação da efedrina ou de outras substâncias termogênicas presentes nas associações. Apenas os trabalhos de Dulloo e Miller (1987) e Horton e Geissler (1991) foram encontrados relacionando a especialidade farmacêutica Aspirina®, que pertence a mesma família de salicilatos que a salicina, ao aumento da indução de termogênese de substâncias como a efedrina, mas sem relacionar nenhum mecanismo de ação específico.

Aspirina - supõe-se que a aspirina iniba a realimentação negativa (ou feedback negativo), evitando que os efeitos se estabilizem em longo prazo. Não há evidências científicas desta afirmação, no entanto, estudos em curto prazo mostram que a aspirina não potencializa o efeito termogênico dos componentes acima (HORTON *et al.*, 1996).

1.5.5 – ECA

Figura 9: Forma de apresentação do termogênico ECA



Fonte: <http://www.bodybuilding-outlet.com/>

Em 1992, ASTRUP publicou um artigo onde se mostra que a combinação de efedrina e cafeína, pode atenuar a perda de massa muscular em períodos de restrição calórica. Neste estudo feito em mulheres obesas, o grupo experimental perdeu cerca de 90% do peso proveniente da gordura, enquanto no outro grupo a média foi de 53%. O estudo de PASQUALI (1989) reforça estes dados, mostrando que a efedrina se mostrou eficiente na retenção de nitrogênio em obesos.

Apesar de mostrarem positivos há duas limitações nesses estudos: seu curto prazo e utilização de uma população específica (obesos). Quanto a não obesos, tenho conhecimento de um estudo realizado em macacos, onde tanto os obesos quanto os magros tiveram a ingestão alimentar e o percentual de gordura reduzidos e seu metabolismo aumentado com a combinação de efedrina e cafeína (RAMSEY et al, 1998).

A partir destas pesquisas iniciais e suposições baseadas em mecanismos fisiológicos, se passou a usar de modo crescente drogas beta-agonistas. Atualmente estas substâncias são muito comercializadas e chamadas de ECA, que são combinações de efedrina, cafeína e aspirina.

DULLOO (1986) verificou que ao ministrar efedrina, cafeína ou a combinação de ambas em ratos obesos, não houve redução ponderal com o uso de metilxantinas isoladas.

- Efedrina sozinha promoveu perda de peso de 14% sendo 42% de gordura, além de aumento de 10% no gasto energético.

- A combinação de ambos levou a redução ponderal de 25% com 75% de perda de gordura 75% e aumento de 10% no gasto energético.

Uma advertência para aqueles que desejam utilizar esses produtos é que os seus compostos geralmente causam uma elevação da pressão arterial, portanto, aqueles que sofrem de hipertensão e problemas cardíacos não devem consumir, ou então, devem procurar médico ou nutricionista antes do uso. Além dos hipertensos e cardíacos, a advertência vale para os que sofrem com diabetes. Esses produtos podem conter quantidades significativas de açúcares em sua forma líquida.

REFERÊNCIAS

Agência nacional de Vigilância Sanitária, 2010. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/3091b2804beca59091d0d9bc0f9d5b29/Alerta+aos+Consumidores_Suplementos_pos+Infosan.pdf?MOD=AJPERES>. Acesso em: 22 Jan. 2014.

ALBUQUERQUE, J. M. C. Disponível em: <<http://www.reservaer.com.br/biblioteca/e-books/emagrecer/1-introducao.html>>. Acessado em: 22 Jan. 2014.

AMORIM CRUZ J, GUIOMAR S, PERDIGÃO AL, REMÍGIO JM; SILVEIRA D, ROMBO M. Estudo dos hábitos alimentares e do estado nutricional de adolescentes escolarizados do concelho de Lisboa. *Rev Port Nutr* 2000;1-2:5-58.

AULT, A. FDA proposes limits on ephedrine supplements. **Lancet**, v.349, p.1753, 1997.

American Psychiatric Association. Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, 4th ed. (DSM IV). APA, Washington, 1994.

ARBO, M.D.; LARENTIS, E.R.; LINCK, V.M.; ABOY, A.L.; PIMENTEL, A.L.; HENRIQUES, A.T.; DALLEGRAVE, E.; GARCIA, S.C.; LEAL, M.B.; LIMBERGER, R.P. Concentrations of *p*-synephrine in fruits and leaves of *Citrus* species (Rutaceae) and acute toxicity testing of *Citrus aurantium* extract and *p*-synephrine. **Food and Chemical Toxicology**, v. 46, p. 2770-2775, 2008.

ASTRUP, A e col. .The effect and saffety of Ephedrine, caffeine and Placebo in obese subjects on energy restricted diet *Int. Journal of Obesity* 16.4 (1992), 269 277.

BACUARU, RF. *Nutrição e suplementação desportiva*. Editora Phorte. 5ª ed. São Paulo, SP, 2007

BENT, S.; PADULA, A.; NEUHAUS, J. Safety and efficacy of *Citrus aurantium* for weight loss. **The American Journal of Cardiology**, v.94, p.1359-1361, 2004.

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

BRASIL, 2006. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Obesidade. Brasília, DF, 2006. 108 p. il. - (Cadernos de Atenção Básica, n. 12) (Série A. Normas e Manuais Técnicos), 2006.

BRASIL, 2009. Ministério da Saúde, Portal da Saúde. Disponível em <http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/excesso_peso_obesidade_16_8_10.ppd>. Acesso em 02 Jan. 2014.

BRASIL, 2010. Ministério da Saúde, Portal da Saúde. Disponível em <http://portal.saude.gov.br/portal/aplicacoes/noticias/default.cfm?pg=dspDetalheNoticia&id_area=124&CO_NOTICIA=11458>. Acesso em 18. Ago. 2010.

BRAY, G.A. e RYAN, D. Drugs used in the treatment of obesity. **Diabetes Reviews**, v.8, p.83-100, 1997.

BRODERICK, P.; BENJAMIN, A.B. Caffeine and psychiatric symptoms: a review. **Journal of the Oklahoma State Medical Association**, v.97, p.538-542, 2004.

BURKE, L. M., e R. S. READ. Dietary supplements in sport. *Sports Medicine* 15: 43-65, 1993

COFFEY C. S.; STEINER, D.; BAKER, B. A.; ALLISON, D. B. A randomized doubleblind placebo-controlled clinical trial of a product containing ephedrine, caffeine, and other ingredients from herbal sources for treatment of overweight and obesity in the absence of lifestyle treatment. **International Journal of Obesity**, v.28, p.1411–1419, 2004.

CZEPIELEWSKI, M.A. **Obesidade**. Disponível em: <<http://www.assis.unesp.br/Home/Servicos/UNAMOS/Obesidade.pdf> >. Acesso em: 22 Jan. 2014.

DE MARIA, C. A. B.; MOREIRA, R. F. A. Cafeína: revisão sobre métodos de análise **Química Nova**, v.30, n.1, 2007.

DULLOO, AG; MILLER DS. The thermogenic properties of ephedrine/methylxanthine mixtures: animal studies. *American Journal of Clinical Nutrition*, 1986 Vol 43, 388-394.

DULLOO, A. G.; MILLER, D. S. Reversal of obesity in the genetically obese Zucker rat with an ephedrine/methylxanthines thermogenic mixture. **Journal of Nutrition**, v.117, p.383-389, 1987.

ELIASON, M.J. e outros em Case Reports: Death of Active Duty Soldiers Following Ingestion of Dietary Supplements Containing 1,3-Dimethylamylamine (DMAA), *military Medicine*, 177, 2012, p. 1455-1459

Food and Drug Administration. FDA challenges marketing of DMAA products for lack of safety evidence.

<http://www.fda.gov/NewsEvents/Newsroom/PressAnnouncements/ucm302133.htm>. Acessado em 5 de Maio de 2012.

FINNEGAN, D. The health effects of stimulant drinks. **Nutrition Bulletin**, v.28, n.2, p.147-55, 2003.

FUGH-BERMAN, A.; MYERS, A. *Citrus aurantium*, an ingredient of dietary supplements marketed for weight loss: current status of clinical and basic research.

Experimental Biology and Medicine, v.229, p.698-704, 2004.

GARCÍA, J.A.V.; NAVARRO, S.Z. Necesidades nutricionales en deportistas. **Archivos Medicos del Deporte**, v.8, n.30, p.169-179, 1991.

GARRETT, B. E. e GRIFFITHS, R. R. The role of dopamine in the behavioral effects of caffeine in animals and humans. **Pharmacology, Biochemistry and Behaviour**, v.57, p.533-541, 1997.

GOODMAN, R.R.; GILMAN, A.G; HARDMAN, J.G.; LIMBIRD, L.E. (Eds.). **Goodman & Gilman's The Pharmacological Basis of Therapeutics**, 10th ed, New York: McGraw-Hill, 2001. 2045 p.

GOODMAN & GILMAN, As Bases Farmacológicas da Terapêutica, 10 ed., MacGraw Hill, pag. 106, 2005.

GOODMAN & GILMAN, As Bases Farmacológicas da Terapêutica, 11 ed., MacGraw Hill, pag. 234, 2007.

GREENWAY, F. L. The safety and efficacy of pharmaceutical and herbal caffeine and ephedrine use as a weight loss agent. **Obesity Reviews**, v.2, p. 99 - 211, 2001.

GROLLMAN, A. P. Academic perspectives on dietary supplements use: the need for new guidelines. **Thrombosis Research**, v. 117, p. 185-192, 2005.

HAAZ, S.; FONTAINE, K.R.; CUTTER, G.; LIMDI, N.; PERUMEAN-CHANEY, S.; ALLISON, D.B. *Citrus aurantium* and synephrine alkaloids in the treatment of overweight and obesity: an update. **Obesity Reviews**, v.7, p.79-88, 2006.

HALLER, C.A.; BENOWITZ, N.L. Adverse cardiovascular and central nervous system events associated with dietary supplements containing ephedra alkaloids. **The New England Journal of Medicine**, v.343, p.1833-1838, 2000.

HALLER, C.A.; JACOB, P.; BENOWITZ, N.L. Enhanced stimulant and metabolic effects of combined ephedrine and caffeine. **Clinical Pharmacology and Therapeutics**, v. 75, p. 259-273, 2004.

HORTON, T.; GEISLER; C.A. Aspirin potentiates the effect of ephedrine on the thermogenic response to a meal in obese but not lean women. **International Journal of Obesity**, v.15, n.5, p.359-366, 1991.

HORTON TJ; GEISLER CA Post-prandial thermogenesis with ephedrine, caffeine and aspirin in lean, pre-disposed obese and obese women. *Int J Obes Relat Metab Disord*, 1996 Feb, 20:2, 91-7

JAMES, J. E. Dietary caffeine, performance and mood: enhancing and restorative effects after controlling for withdrawal relief. **Neuropsychobiology**, v.52, p.1-10, 2004.

JOSEFSON, D. Herbal stimulant causes U.S deaths. **BMJ**, v.312; p.1378-1379, 1996.

KALMAN, D.S.; COLKER, C.M.; SHI, Q.; SWAIN, M.A. Effects of a weight-loss aid in healthy overweight adults: a double-blind, placebo-controlled clinical trial. **Current Therapeutic Research**, v.61, p.199-205, 2000.

KALSNER S, FREW RD, SMITH GM., Mechanism of methylxanthine sensitization of norepinephrine responses in a coronary artery. *Am J Physiol* 1975 Jun;228(6):1702-1707.

KERRIGAN, S., LINDSEY, T. Fatal caffeine overdose: two case reports. **Forensic Science International**, v.153, p.67-69, 2005.

KURTZWEIL, P. An FDA Guide to Dietary Supplements. U.S. Food and Drug Administration, Washington, 1998. Disponível em: <<http://www.cfsa.gov/dms/fdsuppch.html>>. Acessado em 02. Jan. 2014.

LINCK, V. M.; THIESEN, F.V.; LEAL, M.B. *Citrus aurantium*: comercialização em farmácias e drogarias e riscos à saúde. **Revista Brasileira de Toxicologia**, v.19, n.2, p.89-94, 2006.

LOPEZ-GARCIA, E. Changes in caffeine intake and long-term weight change in men and women. **American Journal of Clinical Nutrition**, v. 83, p. 674-680, 2006.

MACARDLE, WILLIAM D. Fisiologia do Exercício – Energia, Nutrição e Desempenho Humano. 5.ed. Rio de Janeiro. Guanabara Koogan, 2001.

MARTINDALE, W. Martindale: The Complete Drug Reference. London: The Pharmaceutical Press, 34th ed., 2005. 2756 p.

MARZZOCO & TORRES, Bioquímica Básica, 2 ed., Guanabara Koogan, pag. 194, 1999.

MERCK, N.J.: **THE MERCK INDEX: an encyclopedia of chemicals, drugs, and biologicals**. 12th ed. Whitehouse Station, 1996.

MORGENSTERN, L.B.; VISCOLI, C.M.; KERNAN, W.N.; BRASS, L.M.; BRODERICK, J.P.; FELDMANN, E.; WILTERDINK, J.B.; BROTT, T.; HORWITZ, R.I. Use of ephedra-containing products and risk for hemorrhagic stroke. **Neurology**, v. 60, n. 1, p. 132-135, 2003.

MORO, C.O.;BASILE, G. Obesity and medicinal plants. **Fitoterapia**, v.71, p.S73-S82, 2000.

NEHLIG, Astrid. EFFECTS OF COFFEE ON THE CENTRAL NERVOUS SYSTEM, *Café, Ciencia y Salud*, 1992.

PARFITT, K. **MARTINDALE: The complete drug reference**. 32th ed. London: Pharmaceutical Press, 1999.

PASQUALI, R et al. Chronic Beta-receptor Stimulation Prevents Nitrogen Loss During Semistarvation in Obese Subjects *Int. J. Obesity*, 13.1 (1989): 151.

PENTEL, P. Toxicity of over-the-counter stimulants. **Journal of American Medical Association**, v. 252, p. 1898-1903, 1984.

RABELLO, G. D.; FORTE, L. V.; GALVÃO, A. C. Clinical evaluation of the efficacy of the paracetamol and caffeine combination in the treatment of tension headache. **Arquivos de Neuropsiquiatria**, v. 58, n. 1, p. 90-98, 2000.

RAMSEY, JJ; et al. Energy expenditure, body composition, and glucose metabolism in lean and obese rhesus monkeys treated with ephedrine and caffeine. *American Journal of Clinical Nutrition*, 1998, Vol 68, 42-51. READING SA Chromium picolinate. *J Fla Med Assoc*, 1996 Jan, 83:1, 29-31.

REYNOLDS, J.E.F. (Ed.) **Martindale the Extra Pharmacopoeia**. 31th ed. London: The Pharmaceutical Press, 1993.

ROTHMAN, R.B.; VU, N.; PARTILLA, J.S.; ROTH, B.L.; HUFSEIN, S.J.; COMPTON-TOTH, R.B.; BIRKES, J.; YOUNG, R.; GLENNON, R.A. In vitro characterization of ephedrine-related stereoisomers at biogenic amine transporters and the receptorome reveals selective action as norepinephrine transporter substrates. **The Journal of Pharmacology and Experimental Therapeutics**, v. 307, p. 138–145, 2003.

SAMENUK, D.; LINK, M.S.; HOMOUD, M.K.; CONTRERAS, R.; THEOHARIDES, T.C.; WANG, P.J.; ESTES, N.A. Adverse cardiovascular events temporally associated with ma huang, an herbal source of ephedrine. **Mayo Clinic Proceedings**, v.77, p.12-16, 2002.

SCHANEBERG, B.T.; CROCKETT, S.; BEDIR, E.; KHAN, I.A. The role of chemical fingerprinting: application to Ephedra. *Phytochemistry* 62, 911–8. et al. The role of chemical Wngerprinting: application to Ephedra. **Phytochemistry**, v. 62, p. 911–918, 2003.

SCHMID, B.; KÖTTER, I.; HEIDE, L. Pharmacokinetics of salicin after oral administration of a standardized willow bark extract. **European Journal of Clinical Pharmacology**, v. 57, p. 387-391, 2001.

SEDON, M. Disponível em: <<http://dicasdemusculacao.com/qual-e-o-melhor-termogenico>>. Acessado em: 22 jan. 2014.

SILVA NETO, R. P.; SOARES, A. A. O papel da cafeína nas cefaleias: fator agravante ou atenuante? **Migrêneas & Cefaleias**, v. 9, n. 3, p. 72-77, 2006.

SILVERMAN, K., EVANS, S.M., STRAIN, E.C., and GRIFFITHS, R.R. Withdrawal syndrome after the double-blind cessation of caffeine consumption. *New Engl. J. Med.*, 1992, 327:1109-1114.

SONG, H. J.; SHIM, K-N.; RYU, K.H.; KIM, T.H.; JUNG, S-A.; YOO, K. A Case of Ischemic Colitis Associated with the Herbal Food Supplement Ma Huang. **Yonsei Medical Journal**, v. 49, n. 3, p. 496-499, 2008.

SONI, M. G.; CARABINB, I.G.; GRIFFITHS, J. C.; BURDOCK, G.A. Safety of Ephedra: lessons learned. **Toxicology Letters**, v. 150, p. 97-111, 2004.

TARNOPOLSKY, M.A.; ATKINSON, S.A.; MACDOUGALL, J.D.; SALE, D.G.; SUTTON, J.R. Physiological responses to caffeine during endurance running in habitual caffeine users. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 21, n. 4, p. 418-424, 1989.

THEVIS, M. e outros em Stimulants and Doping in Sport, *Endocrinology Metabolism Clinics of North America*, 39, 2010, 89-105

VORCE, S.P. e outros em Dimethylamylmine: A Drug Causing Positive Immunoassay Results for Amphetamines, *Journal of Analytical Toxicology*, 35, 2011, 183–187

WHO. WORLD HEALTH ORGANIZATION. World Physical status: the use and interpretation of anthropometry. Geneva: WHO; 1995.

WHO – WORLD HEALTH ORGANIZATION. Regional Office for the Western Pacific. Guidelines for Evaluating the Safety and Efficacy of Herbal Medicines. Manila: 1999.

WHO. WORLD HEALTH ORGANIZATION. The challenge of obesity in the WHO European Region and the strategies for response. Geneva: WHO, 2007. Disponível em: <<http://www.euro.who.int/en/what-we-do/health-topics/diseaseprevention/physical-activity/publications/2007/challenge-of-obesity-in-the-who-european-region-and-the-strategies-for-response-the/>> Acesso em 02.Jan. 2014.

WHO. WORLD HEALTH ORGANIZATION. Obesity. Geneva: WHO, 2009. Disponível em: <<http://www.who.int/topics/obesity/en/>>. Acesso em 22.Abr. 09.

ZAHN, K. A.; LI, R. L.; PURSSEL, R. A. Cardiovascular toxicity after ingestion of "herbal ecstasy". **The Journal of Emergency Medicine**, v. 17, n. 2, p. 289-291, 1999.

Avaliação dos Suplementos Termogênicos mais Comercializados na Cidade de João Pessoa – Uma Abordagem Farmacológica e Social

Artigo a ser submetido à Revista de Ciências da Saúde Nova Esperança

Renan Marinho Braga¹

Diego Nunes Guedes²

RESUMO

Os termogênicos são substâncias usadas por praticantes de atividade física que visam manter o metabolismo acelerado para uma maior queima calórica ao longo do dia e conseqüente perda de peso. Uma advertência para aqueles que desejam utilizar esses produtos é que os seus compostos geralmente causam uma elevação da pressão arterial, portanto, aqueles que sofrem problemas cardíacos não devem consumir, ou então, devem procurar médico ou nutricionista antes do uso. O objetivo deste trabalho foi avaliar quais termogênicos mais comercializados pelas lojas especializadas na cidade de João Pessoa – PB e os reflexos que o uso poderá oferecer aos seus consumidores. Foram visitadas 6 lojas legalmente habilitadas e a ferramenta de coleta de dados da pesquisa foi um questionário. Para analisar os dados aqui apresentados, os valores de frequência de cada uma das variáveis estudadas foram calculados em um intervalo de confiança de 95%. O Terma Pro Hard Core foi considerado o termogênico mais vendido por 4 de 6 lojas representando 66,6% do total de lojas, Thermo Fire (50%), o Lipo Cult X (33,3%), por fim o JetFuel, Black Burn Age, Learn Body Labrada, Lipo Deal, Thermo Plus e o Thermogenic Pro representaram 16,6%. Todos estes termogênicos apresentaram em suas composições a substância cafeína. Em apenas uma loja (16,67%) o nutricionista estava presente e os clientes alguma vez já reclamaram de efeitos adversos advindos do uso do termogênico. Por último foi constatado que existe uma maior procura pelos termogênicos por parte do grupo do sexo feminino em 66,67% das lojas. Através das análises dos dados obtidos, esse estudo permitiu concluir que nenhum dos termogênicos envolvidos na pesquisa apresentou substâncias proscritas como DMAA e efedrina, no entanto todos apresentaram cafeína em variadas concentrações, tornando-se um fator preocupante visto que o nutricionista só estava presente em apenas uma das seis lojas entrevistadas.

Palavras-chave: *Suplemento, Termogênico, Cafeína*

¹Graduando do Curso de Farmácia da Universidade Federal da Paraíba, UFPB, João Pessoa, PB. E-mail: renan_braga123@hotmail.com

²Professor do departamento de fisiologia e patologia da Universidade Federal da Paraíba, UFPB, João Pessoa, PB. E-mail: d_guedes74@yahoo.com.br

1. INTRODUÇÃO

A necessidade de manter uma sociedade altamente consumista faz com que a população tenha um ritmo de vida cada vez mais acelerado, e a qualidade da saúde cada vez pior. Como prova, podemos citar a quantidade enorme de pessoas que tem sobrepeso, fruto do sedentarismo e alimentação inadequada. Muitos países, podemos dizer que atualmente compõem o mundo ocidental também estão no grupo dos sedentários. Sedentarismo além de falta de atividade física é também pouco gasto de calorias consumidas em atividades ocupacionais (AMORIM *et al.*, 2000).

A obesidade é um grave e impactante problema de saúde pública (KALMAN *et al.*, 2000). Segundo a Organização Mundial de Saúde, é uma doença crônica prevalente em países desenvolvidos e em desenvolvimento, com maior ocorrência nos Estados Unidos (EUA) e Europa (WHO, 1995, 2007). Estima-se que, somente nos EUA, os custos diretos com a obesidade cheguem a US\$ 70 bilhões ou 6,8% do gasto total anual em saúde (WHO 2007). Sua prevalência vem aumentando em quase todos os países, a ponto de ser considerada, atualmente, uma epidemia mundial de grandes proporções (WHO 2009).

Denomina-se obesidade uma enfermidade caracterizada pelo acúmulo excessivo de gordura corporal, associada a problemas de saúde. O ganho de peso está sempre associado a um aumento da ingestão alimentar e a uma redução do gasto energético correspondente a essa ingestão. O aumento da ingestão pode ser decorrente da quantidade de alimentos ingeridos ou de modificações de sua qualidade, resultando numa ingestão calórica total aumentada. O gasto energético, por sua vez, pode estar associado a características genéticas ou ser dependente de uma série de fatores clínicos e endócrinos, incluindo doenças nas quais a obesidade é decorrente de distúrbios hormonais (CZEPIELEWSKI, M.A., 2001)

Dados recentes indicam aumento no índice de adultos obesos, chegando a 13,9% da população. A pesquisa mostra que 51% dos homens e 42,3% das mulheres têm excesso de peso (BRASIL, 2006, 2009, 2010).

Estes índices, associados aos conceitos muitas vezes equivocados de culto a magreza e saúde, desencadeiam uma busca crescente por terapias alternativas que auxiliem ou promovam a perda de peso. Numa tentativa de minimizar os efeitos do sedentarismo e da má qualidade de vida, cresce o uso de suplementos alimentares

no mercado. Milhares de pessoas buscam esse tipo de produto na esperança de mais saúde, beleza e desempenho. As promessas de resultados feitas pelos fabricantes geralmente não possuem qualquer respaldo científico ou sequer são embasadas em pesquisas encomendadas (MORO e BASILE, 2000).

Conceitualmente os suplementos alimentares são vitaminas, minerais, plantas e substâncias derivadas de plantas, aminoácidos e concentrados metabólitos, bem como constituintes e extratos dessas substâncias, consumidos com o objetivo de complementar a dieta obtendo nutrientes que podem estar faltando ou não podem ser consumidos em quantidades suficientes numa dieta normal, melhorando a saúde e prevenindo doenças (KURTZWEIL, 1998). Estes produtos eram utilizados inicialmente por pessoas com atividade física intensa que não conseguiam suprir suas necessidades nutricionais somente com a alimentação e/ou como coadjuvantes para incrementar o desempenho de atletas profissionais (GARCÍA e NAVARRO, 1991).

Atualmente, seu uso está tão difundido entre a população em geral que os suplementos alimentares vêm sendo utilizados indiscriminadamente para perda de peso e ganho de massa muscular, sendo comercializados na forma de tabletes, cápsulas, pós, géis, gel cápsulas e líquidos. De acordo com a legislação vigente, não são considerados medicamentos e, por isso, podem ser adquiridos ou dispensados livremente em vários locais como academias, supermercados, farmácias, lojas especializadas no ramo e até mesmo por meio da internet (LINCK *et al.*, 2006).

Os termogênicos são substâncias usadas por praticantes de atividade física que visam através da ação termogênica manter o metabolismo acelerado para que o atleta tenha uma maior queima calórica ao longo do dia e venha a perder peso. Ação termogênica significa transformar em energia as calorias provenientes da gordura corporal e da alimentação. Metabolismo é a quantidade de energia (calorias) que o seu corpo queima para se manter ativo. A velocidade que o seu corpo queima calorias é chamada de "taxa metabólica" que com o aumento da temperatura do corpo proveniente da ação dos termogênicos será acelerada. O exercício físico exige maior consumo de energia do corpo e aliado com o produto termogênico a queima de calorias é maior (BACUARU, 2007).

Toda substancia termogênica deve ser consumida junto de uma dieta balanceada feita por um nutricionista. Este tipo de produto esta cada vez mais

sendo usado pelos atletas praticantes de musculação e de outros esportes, ou até mesmo por iniciantes que não sabem nem ao certo qual é o seu efeito no corpo humano (MACARDLE, 2001).

As substâncias mais usadas para a queima de gordura são chamadas “fat burners”, elas agem através de uma via de ativação dos receptores beta-adrenérgicos. Essa ativação resulta em lipólise e termogênese, levando ao objetivo procurado (SEDON, M., 2012).

Uma advertência para aqueles que desejam utilizar esses produtos é que os seus compostos geralmente causam uma elevação da pressão arterial por estimular a frequência e débito cardíaco e aumentar de modo variável a resistência periférica, portanto, aqueles que sofrem de hipertensão e problemas cardíacos não devem consumir, ou então, devem procurar médico ou nutricionista antes do uso. Além dos hipertensos e cardíacos, a advertência vale para os que sofrem com diabetes. Esses produtos podem conter quantidades significativas de açúcares em sua forma líquida. (GOODMAN & GILMAN, 2007).

Neste norte, o presente trabalho fundamenta sua viabilidade e justificativas dada a relevância social que a utilização destes produtos tem apresentado no que tange aos benefícios cientificamente comprovados e potenciais riscos que este montante de usuários inadvertidos poderão estar correndo em face das contra-indicações e informações pouco consistentes acerca da devida utilização destes produtos.

Deste modo, procurou-se como base em uma avaliação da realidade local, em consonância com o resto do país, trazer uma avaliação do uso de suplementos termogênicos mais comercializados pelas lojas especializadas na cidade de João Pessoa –PB e os reflexos que este uso poderá oferecer aos seus consumidores. Fato este, que justifica a relevância desta pesquisa como instrumento esclarecedor sobre o importante tema do uso dos suplementos alimentares por praticantes de atividade física.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Foi realizado um estudo observacional e transversal. Foram visitadas 6 lojas legalmente habilitadas e especializadas na comercialização de suplementos nutricionais na cidade de João Pessoa – PB localizadas em diversos bairros da

cidade (Centro, Bancários, Tambaú, Manaíra e Bessa) durante o período compreendido entre junho de 2012 e junho de 2013.

Para realização da pesquisa, foi utilizada a técnica de revisão de literatura com direcionamento dos dados obtidos em campo através de um questionário (Anexo A) respondido pelo responsável do estabelecimento.

Todos os participantes foram adequadamente informados oralmente sobre os objetivos do estudo, as vantagens e as possíveis desvantagens, e sobre o direito de não participar do estudo, através do preenchimento de um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido que foi assinado por eles e pelo pesquisador (Anexo B).

Para analisar estatisticamente os dados aqui apresentados foi utilizado o programa SPSS versão 12,0 (SPSS, Woking), sendo calculados os valores de frequência de cada uma das variáveis estudadas em um intervalo de confiança de 95%.

3. RESULTADOS

Foi pedido que o voluntário da pesquisa ou responsável por cada estabelecimento respondesse quais os termogênicos mais comercializados da loja. Dentre as 6 lojas visitadas o Terma Pro Hard Core foi considerado o termogênico mais vendido por 4 de 6 lojas representando 66,6% do total de lojas, logo em seguida o Thermo Fire estava entre os mais vendidos em 3 de 6 lojas representando 50% do total de lojas, o Lipo Cult X foi considerado um dos mais vendidos por 2 de 6 lojas representando 33,3% do total de lojas. Por último foi constatado que o JetFuel, Black Burn Age, Learn Body Labrada, Lipo Deal, Thermo Plus e o Thermogenic Pro estavam entre os mais vendidos em apenas 1 das 6 lojas o equivalente a 16,6% do total de lojas visitadas (Gráfico 1).

Termogênicos Mais Vendidos

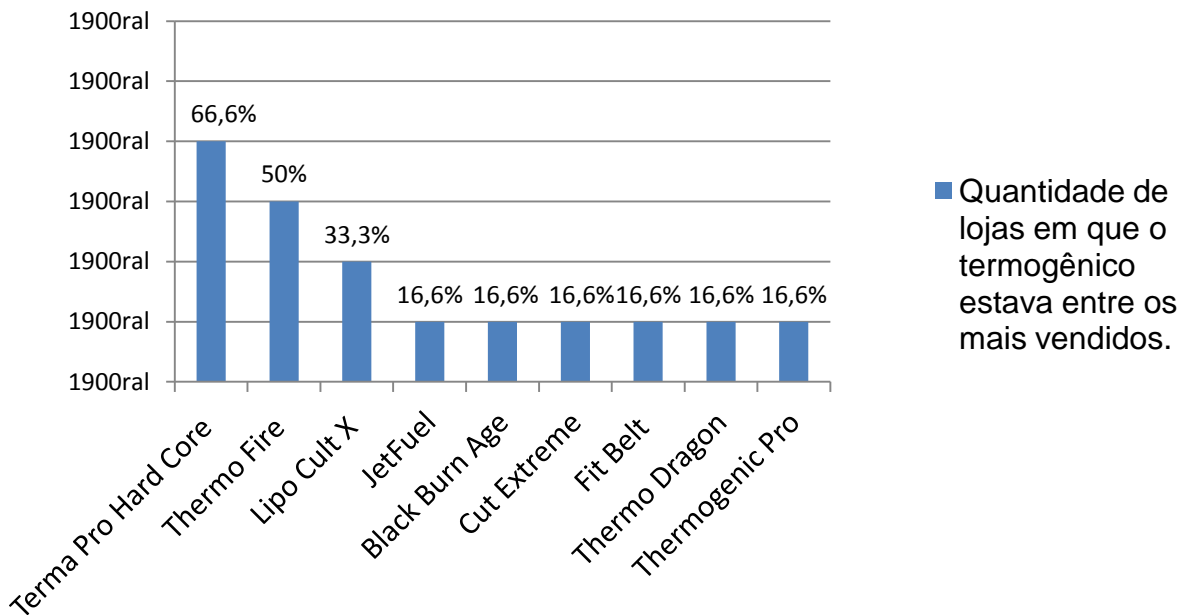


Gráfico 1 – Distribuição dos termogênicos considerados mais vendidos pelas lojas.

Todos os termogênicos demonstrados pelo Gráfico 1, apresentaram em suas composições a substância cafeína. Dessa forma foi realizada uma pesquisa para evidenciar a concentração de cafeína que estava presente em uma porção de cada termogênico (Tabela 1).

Tabela 1 – Quantidade por porção de cafeína encontrada nos termogênicos apontados como mais vendidos pela pesquisa.

Termogênicos	Quantidade de Cafeína por Porção
Thermo Dragon	446mg
Lipo Cut X	420mg
Jet Fuel	420mg
Black Burn Age	420mg
Thermogenic Pro	350mg
Fit Belt	280mg
Therma Pro Hard Core	280mg
Cut Extreme	120mg
Thermo Fire	120mg

Nota: Estas informações foram retiradas das formulações de cada termogênico e podem ser encontradas nos sites de cada produto.

Outro parâmetro observado foi a presença do nutricionista no estabelecimento, um fator importante visto a necessidade de se fornecer instruções fundamentais para o uso correto do termogênico. Constatou-se que o nutricionista se fazia presente em apenas uma loja, representando 16,67% do total de lojas visitadas e em 5 lojas o nutricionista não estava presente representando 83,33% das lojas visitadas (Gráfico 2).

Presença do Nutricionista

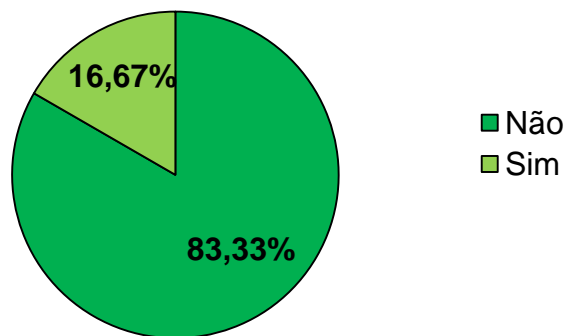


Gráfico 2 – Frequência da presença do nutricionista no estabelecimento.

Foi questionado aos voluntários da pesquisa se os clientes apresentavam alguma reclamação com relação a presença de efeitos adversos advinda do uso dos produtos termogênicos, então foi constatado que em apenas uma loja os clientes já reclamaram de efeitos adversos como insônia e taquicardia, esse número representa 16,67% do total de lojas visitadas, enquanto em 5 lojas (83,33%) os voluntários afirmaram que nunca nenhum cliente reclamou ou admitiu estar insatisfeito com o uso do termogênico (Gráfico 3).

Reclamações

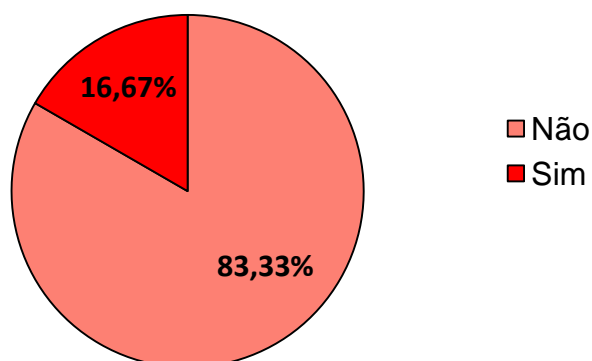


Gráfico 3 – Frequência da presença de reclamações sobre efeitos adversos advindos do uso dos termogênicos.

Os responsáveis das lojas também tiveram que responder baseados na opinião deles por parte de qual grupo de pessoas havia uma maior procura pelos termogênicos, os homens ou as mulheres.

Foi constatado que em 4 de 6 lojas visitadas, o responsável pelo estabelecimento considerou que existe uma maior procura pelos termogênicos por parte do grupo do sexo feminino representando 66,67% das lojas, enquanto em outras 2 lojas os responsáveis consideraram o público masculino maior grupo de pessoas que procuravam por produtos termogênicos em seus estabelecimentos representando 33,33% das lojas visitadas (Gráfico 4).

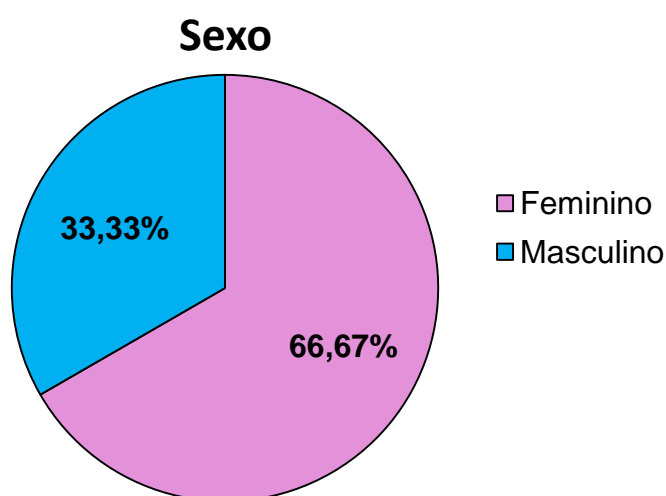


Gráfico 4 – Incidência do sexo na compra de produtos termogênicos.

3. DISCUSSÃO

Os termogênicos apontados pela pesquisa como os mais comercializados da cidade de João Pessoa – PB (Gráfico 1) não apresentaram em suas composições substâncias proscritas como efedrina e 1,3-dimetilamilaamina (DMAA).

A efedrina é uma amina simpatomimética, agonista não específico, atua em receptores alfa e beta adrenérgicos, com efeitos sobre o sistema cardiovascular e SNC (ROTHMAN *et al.*, 2003; SCHANEBERG *et al.*, 2003), além de levar ao aumento dos níveis séricos de noradrenalina (ROTHMAN *et al.*, 2003).

Seu uso em formulações emagrecedoras foi baseado em uma suposta estimulação específica de receptores β 3 adrenérgicos encontrados principalmente em adipócitos e no fígado, que quando estimulados, causam aumento na taxa

metabólica e temperatura corporal a nível central, levando à aceleração do gasto calórico e queima de gordura (BRAY e RYAN, 1997). Contudo, sua efetividade na perda de peso ainda é controversa (FUGH-BERMAN e MYERS, 2004; BENT *et al.*, 2004; ARBO *et al.*, 2008).

Os suplementos alimentares e compostos emagrecedores contendo efedrina foram associados à ocorrência de infarto agudo do miocárdio, arritmia cardíaca, hipertensão grave, hepatite, convulsões e acidente vascular cerebral (SONG *et al.*, 2008). Por consequência disso em abril de 2004, a Food and Drugs Administration (FDA) proibiu a venda de suplementos dietéticos contendo efedrina em alguns países (BENT *et al.*, 2004; GROLLMAN, 2005; HAAZ, 2006).

A 1,3-dimetilamilaína (DMAA) é uma amina alifática, simpaticomimética e estruturalmente semelhante às anfetaminas. A DMAA é um estimulante do sistema nervoso central, possuindo também ação vasoconstritora, broncodilatadora e hiperpressora (FDA, 2012).

A DMAA pode provocar uma série de efeitos adversos, como agitação, náuseas, cefaleia e um grande aumento da pressão arterial. Relatos de casos associam o consumo de DMAA, tanto como droga de abuso quanto através de suplementos alimentares, a casos de hemorragia cerebral, acidente vascular cerebral e morte (THEVIS, 2010).

No Brasil, a comercialização de suplementos alimentares com DMAA também é proibida. Recentemente a substância DMAA passou a constar na Lista F2 – Lista das Substâncias Psicotrópicas de Uso Proscrito do anexo I da Portaria SVS/MS nº. 344/98, conforme RDC nº. 37 de 2 de julho de 2012, fato que impede a importação desses suplementos por pessoas físicas, mesmo que para consumo pessoal.

Desta forma, a importação e o comércio de suplementos alimentares contendo a substância DMAA podem ter consequências criminais, com penalidades previstas na Lei nº 11.343, de 23 de agosto de 2006, que trata do tráfico ilícito de drogas (ANVISA, 2010).

A cafeína é uma substância que estava presente nas composições de todos os termogênicos que foram considerados os mais vendidos pelas lojas. Segundo os autores o uso da cafeína nas formulações destinadas ao emagrecimento vem aumentando cada vez mais (HALLER *et al.*, 2004). O fato da sua comercialização ser legalizada contribui bastante com esse aumento, a exemplo disto todos os

produtos apontados pela pesquisa utilizam a cafeína em suas formulações como principal fonte de ação termogênica.

A cafeína pode facilitar a perda e a manutenção do peso corpóreo pelo aumento da termogênese, oxidação de gordura e lipólise (COFFEY *et al.*, 2004; LOPEZ-GARCIA *et al.*, 2006).

Uma questão que os usuários desses produtos devem se fazer é, será que o fato da comercialização de cafeína ser legalizada a isenta de apresentar efeitos maléficos ao organismo?

Pesquisas mostram que o consumo regular de cafeína parece elevar a pressão arterial de forma persistente (JAMES, 2004; DE MARIA e MOREIRA, 2007). A utilização excessiva pode resultar em sérios problemas e, em casos raros, morte (BRODERICK e BENJAMIN, 2004; KERRIGAN e LINDSEY, 2005).

Ao se iniciar o uso de termogênicos deve-se atentar para as concentrações de cafeína presente por porção do produto para que se tenha uma noção do quanto de cafeína o individuo estará consumindo diariamente.

Pesquisas evidenciam que, em humanos, a ingestão de doses entre 200 e 300 mg produz melhora da concentração e aumento de energia (GARRETT e GRIFFITHS, 1997). Mas alguns autores afirmaram que um consumo superior a 400 mg por dia pode levar ao chamado “cafeinismo”, gerando uma série de efeitos indesejáveis como ansiedade, inquietação, irritabilidade, tremores, perda de apetite, tensão muscular e palpitações no coração (FINNEGAN, 2003).

De acordo com a Tabela 1 podemos perceber que os termogênicos Thermo Dragon, Lipo Cut X, Black Burn Age e Jet Fuel possuem doses diárias de cafeína acima de 400mg, tornando esses produtos um risco para saúde humana tendo em vista a possibilidade de aparecimento dos efeitos adversos descritos por FINNEGAN, 2003. Já o Thermogenic Pro, Fit Belt, Therma Pro Hard Core, Cut Extreme e Thermo Fire por apresentarem dose diária de cafeína menor que 400mg, podem ser considerados mais seguros, possuindo uma menor possibilidade no surgimento de efeitos adversos. Ainda assim é necessário ter atenção redobrada com pacientes que apresentem complicações de saúde como cardiopatias e diabetes.

Para isso é necessário que haja uma triagem pré-venda para evitar os riscos de aparecimento de efeitos indesejados em pacientes com complicações cardíacas por exemplo. Os dados obtidos pela pesquisa demonstram que 100% dos

responsáveis pelas lojas afirmaram haver uma espécie de triagem pré-venda no qual o cliente é questionado se o mesmo apresenta algum problema de saúde, caso não apresente, será orientado quanto ao uso e efetuará a compra.

Resta saber se a triagem e as orientações prestadas são de qualidade, pois de acordo com o Gráfico 2 constatou-se que o nutricionista se fazia presente em apenas uma loja, 16,67% do total de lojas visitadas.

De acordo com a Lei nº 8.234, de 17 de Setembro de 1991, que regulamenta a profissão do nutricionista, define que o nutricionista pode prescrever suplementos nutricionais desde que seja para completar a dieta habitual do paciente.

Outro dado interessante é que a loja em que o nutricionista estava presente foi a única a prestar informações sobre reclamações dos usuários de efeitos adversos provenientes do produto termogênico (Gráfico 3), o que demonstra total capacidade do profissional habilitado prestar orientações para os clientes tendo em vista possuir domínio sobre o tema abordado.

Por último, a maior procura de termogênicos por parte do sexo feminino evidenciada no Gráfico 4 pode estar relacionada a obesidade. Na população feminina, o índice de obesidade mais do que dobra na faixa etária dos 45 aos 54 anos (52,9%) em relação a 18- 24 anos (24,9%). Já a prevalência da obesidade entre homens quase triplica do grupo etário de 18 a 24 anos (7,7%) para 55 a 64 anos (19,9%) (BRASIL, 2006, 2009, 2010).

4. CONCLUSÃO

Através das análises dos dados obtidos, esse estudo permitiu concluir que nenhum dos termogênicos envolvidos na pesquisa apresentou substâncias proscritas como DMAA e efedrina, no entanto todos apresentaram cafeína em variadas concentrações, tornando-se um fator preocupante visto que o nutricionista só estava presente em apenas uma das seis lojas entrevistadas.

Informações que podem ser fornecidas para a população é que não caiam em fraudes ou consumam suplementos alimentares que não foram regularizados pela Anvisa. Desconfiem de promessas milagrosas com resultados em curto prazo, produtos rotulados exclusivamente com língua estrangeira ou produtos nacionais que estão em desacordo com as normas da Anvisa, uso de fotos de pessoas musculosas ou que façam alusão à perda de peso, produtos comercializados em

sites sem identificação da empresa fabricante, distribuidora, endereço, CNPJ ou serviço de atendimento ao consumidor.

Se você usa ou tem intenção de usar suplementos alimentares, solicite auxílio de seu nutricionista ou médico para a identificação de produtos seguros. Emagrecer de forma saudável nem sempre é rápido ou fácil para a maioria das pessoas.

REFERÊNCIAS

Agência nacional de Vigilância Sanitária, 2010. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/3091b2804beca59091d0d9bc0f9d5b29/Alerta+aos+Consumidores_Suplementos_pos+Infosan.pdf?MOD=AJPERES>. Acesso em: 22 Jan. 2014.

AMORIM CRUZ J, GUIOMAR S, PERDIGÃO AL, REMÍGIO JM; SILVEIRA D, ROMBO M. Estudo dos hábitos alimentares e do estado nutricional de adolescentes escolarizados do concelho de Lisboa. *Rev Port Nutr* 2000;1-2:5-58.

BACUARU, RF. *Nutrição e suplementação desportiva*. Editora Phorte. 5ª ed. São Paulo, SP, 2007

BENT, S.; PADULA, A.; NEUHAUS, J. Safety and efficacy of *Citrus aurantium* for weight loss. **The American Journal of Cardiology**, v.94, p.1359-1361, 2004.

BRASIL, 2006. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. *Obesidade*. Brasília, DF, 2006. 108 p. il. - (Cadernos de Atenção Básica, n. 12) (Série A. Normas e Manuais Técnicos), 2006.

BRASIL, 2009. Ministério da Saúde, Portal da Saúde. Disponível em <http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/excesso_peso_obesidade_16_8_10.pdf>. Acesso em 02 Jan. 2014.

BRASIL, 2010. Ministério da Saúde, Portal da Saúde. Disponível em <http://portal.saude.gov.br/portal/aplicacoes/noticias/default.cfm?pg=dspDetalheNoticia&id_area=124&CO_NOTICIA=11458>. Acesso em 18. Ago. 2010.

COFFEY C. S.; STEINER, D.; BAKER, B. A.; ALLISON, D. B. A randomized doubleblind placebo-controlled clinical trial of a product containing ephedrine, caffeine, and other ingredients from herbal sources for treatment of overweight and obesity in the absence of lifestyle treatment. **International Journal of Obesity**, v.28, p.1411–1419, 2004.

CZEPIELEWSKI, M.A. **Obesidade**. Disponível em: <<http://www.assis.unesp.br/Home/Servicos/UNAMOS/Obesidade.pdf> >. Acesso em: 22 Jan. 2014.

DE MARIA, C. A. B.; MOREIRA, R. F. A. Cafeína: revisão sobre métodos de análise **Química Nova**, v.30, n.1, 2007.

Food and Drug Administration. FDA challenges marketing of DMAA products for lack of safety evidence.

<http://www.fda.gov/NewsEvents/Newsroom/PressAnnouncements/ucm302133.htm>. Acessado em 5 de Maio de 2012.

FINNEGAN, D. The health effects of stimulant drinks. **Nutrition Bulletin**, v.28, n.2, p.147-55, 2003.

GARCÍA, J.A.V.; NAVARRO, S.Z. Necesidades nutricionales en deportistas. **Archivos Medicos del Deporte**, v.8, n.30, p.169-179, 1991.

GARRETT, B. E. e GRIFFITHS, R. R. The role of dopamine in the behavioral effects of caffeine in animals and humans. **Pharmacology, Biochemistry and Behaviour**, v.57, p.533-541, 1997.

GROLLMAN, A. P. Academic perspectives on dietary supplements use: the need for new guidelines. **Thrombosis Research**, v. 117, p. 185-192, 2005.

GOODMAN & GILMAN, As Bases Farmacológicas da Terapêutica, 11 ed., MacGraw Hill, pag. 234, 2007.

HAAZ, S.; FONTAINE, K.R.; CUTTER, G.; LIMDI, N.; PERUMEAN-CHANEY, S.; ALLISON, D.B. *Citrus aurantium* and synephrine alkaloids in the treatment of overweight and obesity: an update. **Obesity Reviews**, v.7, p.79-88, 2006.

HALLER, C.A.; JACOB, P.; BENOWITZ, N.L. Enhanced stimulant and metabolic effects of combined ephedrine and caffeine. **Clinical Pharmacology and Therapeutics**, v. 75, p. 259-273, 2004.

JAMES, J. E. Dietary caffeine, performance and mood: enhancing and restorative effects after controlling for withdrawal relief. **Neuropsychobiology**, v.52, p.1-10, 2004.

KALMAN, D.S.; COLKER, C.M.; SHI, Q.; SWAIN, M.A. Effects of a weight-loss aid in healthy overweight adults: a double-blind, placebo-controlled clinical trial. **Current Therapeutic Research**, v.61, p.199-205, 2000.

KERRIGAN, S., LINDSEY, T. Fatal caffeine overdose: two case reports. **Forensic Science International**, v.153, p.67-69, 2005.

KURTZWEIL, P. An FDA Guide to Dietary Supplements. U.S. Food and Drug Administration, Washington, 1998. Disponível em: <<http://www.cfd.gov/dms/fdsuppch.html>>. Acessado em 02. Jan. 2014.

LINCK, V. M.; THIESEN, F.V.; LEAL, M.B. *Citrus aurantium*: comercialização em farmácias e drogarias e riscos à saúde. **Revista Brasileira de Toxicologia**, v.19, n.2, p.89-94, 2006.

LOPEZ-GARCIA, E. Changes in caffeine intake and long-term weight change in men and women. **American Journal of Clinical Nutrition**, v. 83, p. 674-680, 2006.

MACARDLE, WILLIAM D. Fisiologia do Exercício – Energia, Nutrição e Desempenho Humano. 5.ed. Rio de Janeiro. Guanabara Koogan, 2001.

MORO, C.O.;BASILE, G. Obesity and medicinal plants. **Fitoterapia**, v.71, p.S73-S82, 2000.

SEDON, M. Disponível em: <<http://dicasdemusculacao.com/qual-e-o-melhor-termogenico>>. Acessado em: 22 jan. 2014.

SONG, H. J.; SHIM, K-N.; RYU, K.H.; KIM, T.H.; JUNG, S-A.; YOO, K. A Case of Ischemic Colitis Associated with the Herbal Food Supplement Ma Huang. **Yonsei Medical Journal**, v. 49, n. 3, p. 496-499, 2008.

WHO. WORLD HEALTH ORGANIZATION. World Physical status: the use and interpretation of anthropometry. Geneva: WHO; 1995.

WHO. WORLD HEALTH ORGANIZATION. The challenge of obesity in the WHO European Region and the strategies for response. Geneva: WHO, 2007. Disponível em: <<http://www.euro.who.int/en/what-we-do/health-topics/diseaseprevention/physical-activity/publications/2007/challenge-of-obesity-in-the-who-european-region-and-the-strategies-for-response-the/>> Acesso em 02.Jan. 2014.

WHO. WORLD HEALTH ORGANIZATION. Obesity. Geneva: WHO, 2009. Disponível em: <<http://www.who.int/topics/obesity/en/>>. Acesso em 22.Abr. 09.

ANEXOS

ANEXO A

Questionário: Perguntas que permitem obtenção de uma aferição de critérios do uso de Produtos termogênicos comercializados em João Pessoa -PB

Nome da Loja :
Titular:

CNPJ:
Bairro :

Presença do nutricionista no Estabelecimento:

() SIM () NÃO

1. Quais os produtos termogênicos mais vendidos?

2. Qual custo médio de cada produto?

3. Qual frequência de uso?

4. Algum tipo de reclamação da clientela sobre o produto?

5. Gênero da população que mais usa?

() Homem () Mulher

6. Qual a faixa etária dos usuários que mais consomem termogênicos?

() Adolescente 15-20 anos

() Adultos 20-40 anos

() Meia Idade 40-65 anos

() Idoso 65 anos ou mais

(pt.conscienciopedia.org/Lista_de_faixas_etárias)

7. Além do termogênico, é indicado o uso de algum suplemento associado? Qual/Quais?

() Hiperprotéicos () Hipercalóricos

() Repositores Hidroeletrólíticos () Aminoácidos () Ergogênicos

8. Existe algum tipo de triagem pré-venda para evitar que cardiopatas ou diabéticos façam uso ?

() SIM () NÃO

ANEXO B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Título do Projeto: AVALIAÇÃO DOS SUPLEMENTOS TERMOGÊNICOS MAIS COMERCIALIZADOS NA CIDADE DE JOÃO PESSOA – UMA ABORDAGEM FARMACOLÓGICA E SOCIAL.

Pesquisador Responsável: Prof. Dr. Diego Nunes Guedes

Instituição a que pertence o Pesquisador Responsável: Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências da Saúde.

Telefones para contato: (83) 32167245;

Comitê de Ética em Pesquisa do CCS/UFPB – Cidade Universitária / Campus I

Bloco Arnaldo Tavares, sala 812 – Fone: (83) 3216-7791

Nome do voluntário: _____

Idade: _____ anos RG: _____

RG Responsável legal pelo estabelecimento: _____

O Sr. (ª) está sendo convidado(a) a participar do projeto de pesquisa: AVALIAÇÃO DOS SUPLEMENTOS TERMOGÊNICOS MAIS COMERCIALIZADOS NA CIDADE DE JOÃO PESSOA – UMA ABORDAGEM FARMACOLÓGICA E SOCIAL, de responsabilidade do pesquisador Professor Dr Diego Nunes Guedes, da Disciplina de Farmacologia, da Universidade Federal da Paraíba. O presente estudo pretende avaliar, de maneira criteriosa, o uso de suplementos Termogênicos mais comercializados pelas lojas especializadas na cidade de João Pessoa -PB por praticantes de atividade física.

Eu, _____, RG nº _____, declaro ter sido informado e concordo com a sua participação, como voluntário, no projeto de pesquisa acima descrito. Estou ciente que receberei uma cópia desse documento.

Assinatura do Voluntário

Contato com o Pesquisador (a) Responsável:

Caso necessite de maiores informações sobre o presente estudo, favor ligar para o (a) pesquisador (a) -----

Endereço (Setor de Trabalho): UFPB – CAMPUS I – CIDADE UNIVERSITÁRIA – JOÃO PESSOA

Telefone: (83) 3216-7245

Atenciosamente,

Assinatura do Pesquisador Responsável

Assinatura do Pesquisador Participante

João Pessoa-PB, ____ de _____ de _____