

N. CLASS. M616.398
CUTTER V 845p
ANO/EDIÇÃO 2015

CENTRO UNIVERITÁRIO DO SUL DE MINAS

BACHARELADO EM NUTRIÇÃO

TALLYSE MOREIRA VITOR

PROPRIEDADES FUNCIONAIS DA SOJA NO CONTROLE DA OBESIDADE

N.Cham. M 616.398 V845p 2015
Autor: Vitor, Tallyse Moreira
Título: Propriedades funcionais da soja

VARGINHA

2015



27473

Ac. 116422

616.398
845p
5

TALLYSE MOREIRA VITOR

PROPRIEDADES FUNCIONAIS DA SOJA NO CONTROLE DA OBESIDADE

Trabalho apresentado ao curso de Nutrição do Centro Universitário do Sul de Minas como pré-requisito para obtenção de grau de bacharel, sob orientação da Profª. Ms. Juliana de Brito Maia Miamoto.

VARGINHA

2015

TALLYSE MOREIRA VITOR

PROPRIEDADES FUNCIONAIS DA SOJA NO CONTROLE DA OBESIDADE

**Monografia apresentado ao curso de Nutrição do
Centro Universitário do Sul de Minas, como pré-
requisito para obtenção de grau de bacharel pela
Banca Examinadora composta:**

Aprovado em: / /

Profª. Ms. Juliana de Brito Maia Miamoto

Profª. Érika Aparecida de Azevedo Pereira

Profª. Lidiane Ardisson Miranda

PROPRIEDADES FUNCIONAIS DA SOJA NO CONTROLE DA OBESIDADE

Tallyse Moreira Vitor*

Juliana de Brito Maia Miamoto

RESUMO

O presente trabalho trata de um estudo de revisão bibliográfica de artigos no qual foram selecionados estudos dos últimos 35 anos. O objetivo desta revisão é fornecer informações sobre as propriedades funcionais da soja no controle da obesidade, suas ações e doses eficazes para o auxílio no tratamento da doença. A obesidade vem crescendo de forma alarmante nos últimos tempos, o número de indivíduos em sobrepeso e obesidade se tornou um problema de caráter mundial, com o aumento do excesso de peso, ocorre também um aumento da predisposição a outras doenças como: diabetes mellitus tipo 2, hipertensão arterial, aterosclerose, esteatose hepática não alcoólica que, em conjunto caracterizam a síndrome metabólica. Alguns estudos têm apontado a soja como um agente benéfico no controle da obesidade, através de seu composto bioativo, as isoflavonas possuem uma ação antiinflamatória, que aliada a hábitos saudáveis e a prática de atividade física, resultam em um efeito positivo no tratamento. As isoflavonas da soja afetam benéficamente no controle do apetite e na composição corporal por ação dos fitoestrógenos, além de existir indicadores que alegam seu efeito positivo na redução dos níveis de colesterol total e LDL. Sendo assim, a soja pode ser considerada uma medida eficaz, de auxílio para o tratamento nutricional da obesidade.

Palavras-chave: Propriedades Funcionais. Soja. Obesidade. Fitoestrógenos.

1. INTRODUÇÃO

A obesidade é considerada doença metabólica mundial e um grave problema de saúde pública, é uma forma comum de má nutrição que contribui para o aparecimento de inúmeras doenças (BONATTO; REPETTO; RIZZOLLI, 2003).

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), a obesidade deve-se à interação entre fatores ambientais (incluindo os alimentares), em indivíduos com predisposição genética

* Tallyse Moreira Vitor. Aluna de Graduação em Bacharelado em Nutrição do Centro Universitário do Sul de Minas. E-mail: tallysenutri@yahoo.com.br.

Artigo apresentado ao curso de Nutrição do Centro Universitário do Sul de Minas como pré-requisito para obtenção de grau de bacharel, sob orientação da Prof^ª. Ms. Juliana de Brito Maia Miamoto. Varginha, 2015.

ao acúmulo de gordura corporal. É uma condição de excesso de tecido adiposo em relação à massa magra normal (ALMEIDA; CUNHA; MACHADO, 2014). O pequeno gasto energético é um dos principais fatores para o excesso de ganho de peso em indivíduos susceptíveis (MONTEIRO; ROSADO, 2001).

O aumento da ingestão energética e redução do gasto maximizam a síntese de gorduras, o que leva a uma estocagem excessiva de gordura no tecido adiposo (SENGIER, 2005).

O genoma humano é programado para atividade física, atualmente com o advento da tecnologia e aumento da vida sedentária há riscos de mudanças na expressão genética que podem induzir o surgimento de doenças crônicas, entre elas: a obesidade (CHAUL; ESPÍNDOLA 2003).

A redução da massa adiposa ocorre pela mobilização lipídica através da lipólise e a perda de células adiposas maduras via apoptose (BAILE; DELLA-FERA; RAYLAM, 2008).

Alguns estudos têm examinado os efeitos do consumo da soja e de seus fitoestrógenos no metabolismo do açúcar, lipídios e dos hormônios associados a esses eventos (BHATHENA; VELASQUEZ, 2002).

O conteúdo de nutrientes com efeito terapêutico presentes na soja, como as isoflavonas e aminoácidos específicos, reduz a liberação de insulina pelo pâncreas ou aumento de sua remoção hepática, com isso diminuindo as concentrações de insulina e aumentando as de glucagon (LANG et al., 1998).

O presente trabalho objetiva revisar estudos científicos que descrevem os benefícios da soja e seus fitoestrógenos e também indicar doses eficazes e qualificar a soja como alimento funcional para o controle da obesidade.

2. OBESIDADE: CONCEITO E COMPLICAÇÕES

A obesidade, doença crônica não transmissível, é prioritariamente causada por alterações nutricionais e no gasto energético, que desencadeiam desequilíbrios funcionais responsáveis pelo aumento do acúmulo de tecido adiposo (visceral e/ou subcutâneo) ou até mesmo pela resistência a sua perda (NAVES; PASCHOAL, 2007).

As mudanças sociais implicaram numa diminuição da qualidade alimentar, devido em grande parte à massificação do consumo e industrialização da produção de alimentos, e também à aquisição de hábitos que promovem a diminuição da qualidade de vida e o sedentarismo, sendo provavelmente o exemplo mais icônico à massificação dos aparelhos de televisão, os quais ainda mais se tornaram o meio preferencial de publicitação das cadeias de fast-food (CHOU, 2005).

O aumento da prevalência da obesidade está diretamente ligado ao aumento da ingestão calórica associado à diminuição do gasto energético, devido às alterações no estilo de vida do ser humano. O agravante dessa situação é que doenças crônico-degenerativas, como diabetes mellitus tipo 2, hipertensão arterial, aterosclerose, esteatose hepática não alcoólica que, em conjunto caracterizam a síndrome metabólica, estão atingindo mais pessoas a cada dia, independentemente da classe social, idade e gênero (DUARTE et al., 2014).

Dentre outras doenças estão associadas ao aumento de peso, entre elas: a doença do refluxo gastroesofágico, a asma brônquica, insuficiência renal crônica, infertilidade masculina e feminina, disfunção erétil, síndrome dos ovários policísticos, veias varicosas, doença hemorroidária, hipertensão intracraniana idiopática (pseudotumor cerebral), disfunção cognitiva e demência (ABESO, 2011).

A ocorrência da obesidade tem chamado muita atenção dos pesquisadores em vista do seu crescimento alarmante nos últimos e esta situação já é amplamente conhecida e reconhecida, uma vez que seus índices só têm evidenciado crescimento, tanto no Brasil como no mundo.

2.1 OBESIDADE E INFLAMAÇÃO

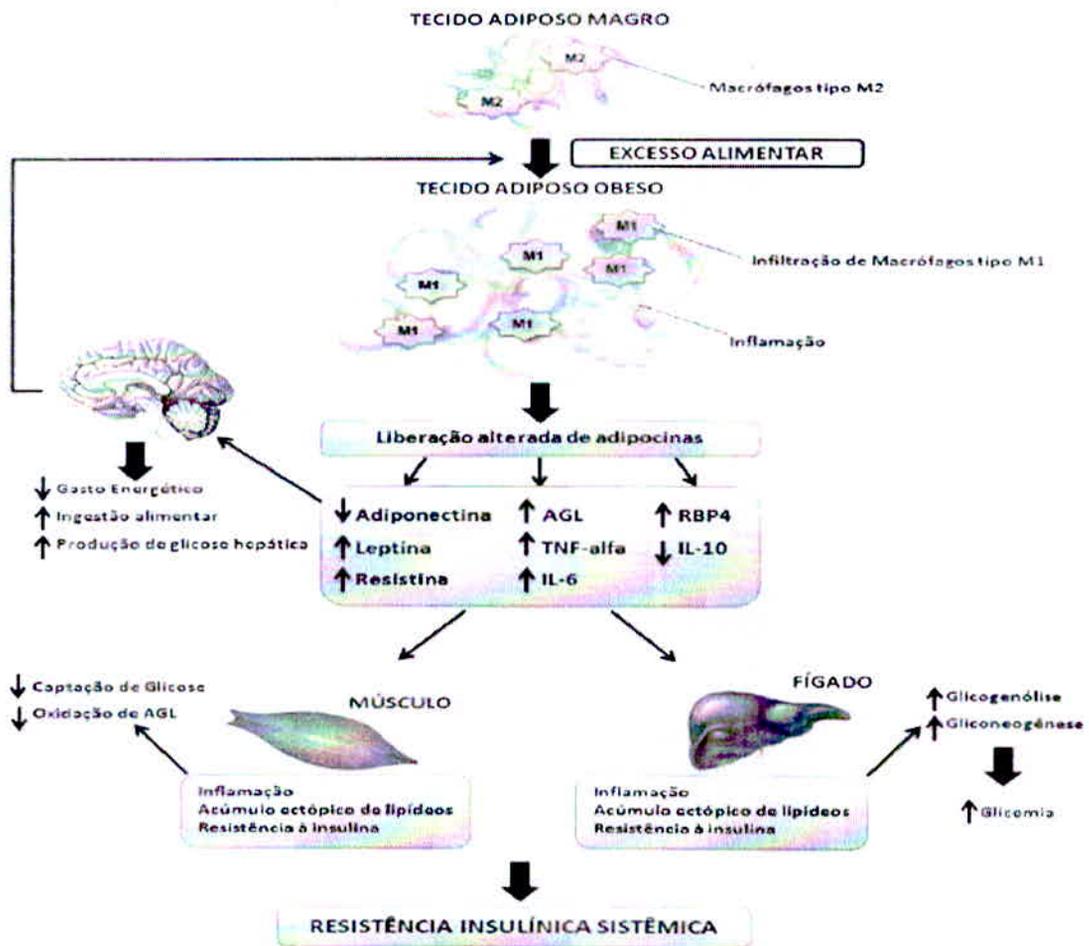
O tecido adiposo não é apenas um órgão de estoque. Tem papel como produtor de certas substâncias bioativas como a IL-6, com funções inflamatórias. Com o aumento da quantidade das células adiposas ocorre uma alteração na produção de adipocinas inflamatórias, ou seja, quanto maior a quantidade de tecido adiposo maior é a secreção dessas adipocinas, como TNF- α e IL6, como se observa na Figura 1 (BAUTISTA et al., 2011).

Há indícios de que a IL-6 exerça ação direta sobre a sensibilidade à insulina, alterando a sinalização insulínica em hepatócitos mediante a inibição do receptor de insulina dependente de autofosforilação, promovendo, deste modo, resistência à ação do hormônio no tecido (CARMO et al., 2007).

O TNF- α é uma citocina pró-inflamatória produzida pelos tecidos muscular, adiposo e linfóide e está envolvida com resistência à insulina por inibir a fosforilação da tirosina presente no substrato-1 do receptor de insulina (IRS-1). Num estudo com ratos obesos, demonstrou-se também que a neutralização dos efeitos do TNF- α provocou aumento da sensibilidade insulínica (ANTIC et al., 2002).

O aumento do tecido adiposo ocasiona uma série de consequências metabólicas, sendo de extrema importância a conscientização sobre os malefícios do excesso de peso.

FIGURA 1: Esquema do processo inflamatório na obesidade



2.2 EPIDEMIOLOGIA DA OBESIDADE

A Organização Mundial de Saúde (OMS) indica a obesidade como um dos maiores problemas de saúde pública no mundo. A projeção é que, em 2025, cerca de 2,3 bilhões de adultos estejam com sobrepeso; e mais de 700 milhões, obesos. O número de crianças com sobrepeso e obesidade no mundo poderá chegar a 75 milhões, caso nada seja feito (ABESO, 2015).

No Brasil, a obesidade cresce cada vez mais. Alguns levantamentos apontam que mais de 50% da população está acima do peso, ou seja, na faixa de sobrepeso e obesidade. Entre crianças, estaria em torno de 15% (ABESO, 2015).

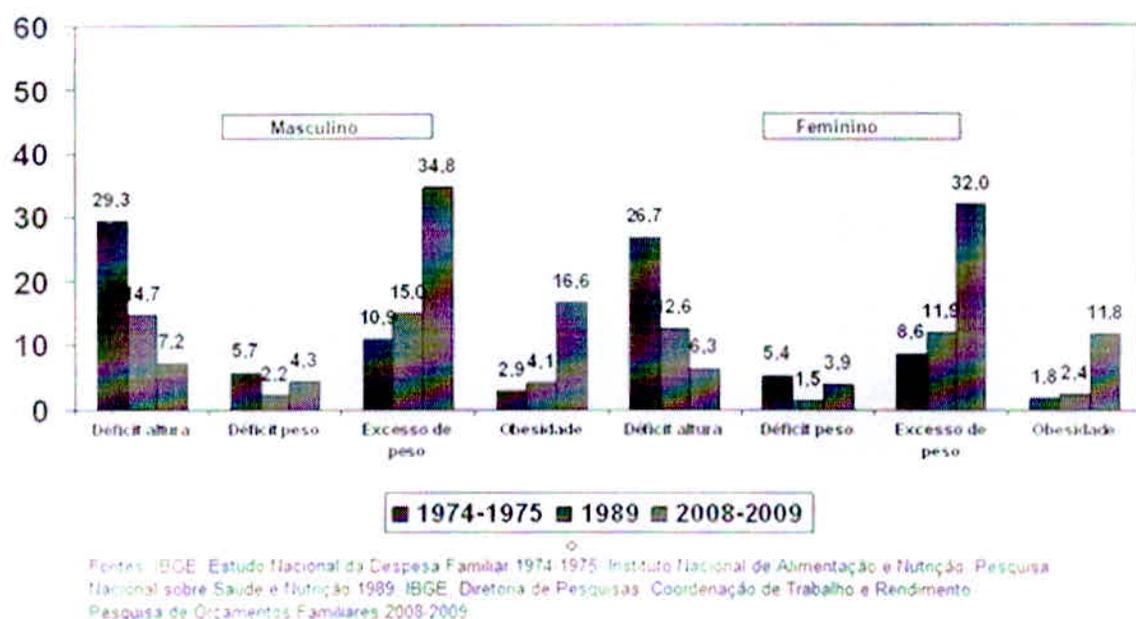
De acordo com a pesquisa do Vigitel 2014, o excesso de peso atinge 52,5% da população adulta do país. Essa taxa, nove anos atrás, era de 43% - o que representa um crescimento de 23% no período. Também preocupa a proporção de pessoas com mais de 18 anos com obesidade, 17,9%, embora este percentual não tenha sofrido alteração nos últimos anos (VIGITEL, 2014).

Comparando os gêneros masculinos e femininos, são os homens que registram os maiores percentuais. O índice de excesso de peso na população masculina chega a 56,5% contra 49,1% entre as mulheres, embora não exista uma diferença significativa entre os dois sexos quando o assunto é obesidade. Em relação à idade, os jovens (18 a 24 anos) são os que marcam as menores taxas, com 38% pesando acima do ideal, enquanto as pessoas de 45 a 64 anos ultrapassam 61% (VIGITEL, 2014).

Levando em consideração os dados da POF 2008-2009, o excesso de peso foi observado em 33,5% das crianças entre cinco a nove anos, sendo que 16,6% dos meninos também eram obesos; entre as meninas, a obesidade apareceu em 11,8%. Entre os indivíduos do sexo masculino entre 10 a 19 anos de idade, a frequência de excesso de peso foi de 21,7%; já no sexo feminino foi de 19,4% na mesma faixa etária. O levantamento denota um aumento contínuo de excesso de peso e obesidade na população com mais de 20 anos de idade ao longo de 35 anos. O excesso de peso entre homens aumentou de 18,5% em 1974-75 para 50,1% em 2008-09. Nas mulheres, o aumento foi menor: de 28,7% para 48%. Inclusive a obesidade cresceu mais de quatro vezes entre os homens, de 2,8% para 12,4% (1/4 dos casos de excesso) e mais de duas vezes entre as mulheres, de 8% para 16,9% (1/3 dos casos de excesso), (POF

2008-2009). Em ambos os estudos foram utilizados parâmetros antropométricos para a identificação do estado nutricional, e como pode ser visto nos dados de 2008 e 2009 o excesso foi incidente em ambos os sexos com mais de 30% da população (Figura 2).

FIGURA 2: Esboço dos resultados do POF 2008-2009



O número de indivíduos acima do peso é alarmante, visto que a cada ano o percentual tende a aumentar.

2.3 IDENTIFICAÇÃO DO ESTADO DE OBESIDADE

As medidas de peso e altura são atualmente, os passos iniciais na determinação clínica da presença de sobrepeso ou obesidade. O índice de massa corpórea (IMC), que é a relação entre peso medido em quilogramas e estatura medida em metros elevada à segunda potência, classifica o indivíduo em: desnutrido, eutrófico, sobrepeso ou obesidade (BORGES et al., 2006).

Neste caso, são definidos três pontos de corte para o indicador de IMC (valores de IMC de 18,5, 25,0 e 30,0), permitindo a seguinte classificação: abaixo de 18,5 baixo peso (desnutrido), maior ou igual a 18,5 e menor que 25,0 com peso adequado (eutrófico), maior

ou igual a 25,0 e menor que 30,0 com sobrepeso, maior ou igual a 30,0 com obesidade (SISVAN, 2004). Essa classificação pelo IMC, no entanto, deixa a desejar, pois ele não é capaz de quantificar a gordura corporal e leva em consideração apenas o peso e não a composição corporal de cada indivíduo. Assim, um atleta com grande massa muscular e pequena quantidade de gordura pode ser classificado como obeso. O mesmo pode acontecer com um paciente edemaciado ou com ascite. Com o intuito de excluir esta possibilidade, utiliza-se a análise da composição corporal e determinação da quantidade de gordura (massa gorda) e da quantidade de tecido sem gordura (massa livre de gordura) para o diagnóstico e classificação da obesidade (BORGES et al., 2006).

A obesidade abdominal ou a obesidade andróide, isto é, o aumento de tecido adiposo na região abdominal, é considerado um fator de risco para diversas morbidades como: doenças cardiovasculares, diabetes, dislipidemias e síndrome metabólica, representando risco diferenciado quando comparada com outras formas de distribuição de gordura corporal. Sendo adotado como valores de referência para homens valores inferiores a 102 cm e para mulheres 88 cm (COSTA et al., 2006).

Além de dados antropométricos, esta avaliação clínica do obeso, deve abranger itens específicos, como história familiar, história clínica completa, anamnese alimentar e um minucioso exame clínico (BORGES et al., 2006).

Somente depois de obter posse dos dados antropométricos é que se tem a possibilidade de intervir através da instituição de uma propedêutica, por via de reversão desta situação através de um tratamento efetivo e contundente.

2.4 TRATAMENTO NUTRICIONAL DA OBESIDADE

A obesidade deve ser reconhecida e tratada, o tratamento tem por finalidade conseguir eliminar o excesso de peso com mínima perda de massa muscular, prevenir a volta de ganho de peso, controlar os fatores das comorbidades, modificar o estilo de vida (alimentação, atividades físicas, hábitos saudáveis) e melhorar a qualidade de vida (CHAVEZ, 2007).

Para isto, o planejamento dietético baseia-se no estabelecimento de costumes e práticas relacionadas à escolha dos alimentos, comportamentos alimentares, adequação do

gasto energético e redução da ingestão energética que terão que ser incorporadas em longo prazo (BORGES et al., 2006).

Outro mecanismo no tratamento nutricional que pode ser utilizado é a quantificação do índice glicêmico dos alimentos que é influenciado por características peculiares dos carboidratos, como estrutura do amido, o conteúdo e o tipo de fibras alimentares. A forma como se processa o alimento é determinante na resposta glicêmica. Os carboidratos integrais, além de possuírem baixo índice glicêmico e uma quantidade significativa de fibras solúveis e amido resistente, contêm vitaminas, minerais e fitoquímicos que ajudam na redução do peso corporal (NAVES; PASCHOAL, 2007).

Com o aumento no número de casos de obesidade surge também o aumento no consumo de medicamentos anorexígenos. Dados do Sistema Nacional de Gerenciamento de Produtos Controlados (DSNGPC) constam que em 2007 os produtos controlados, pela portaria 344/98 mais consumidos foram anfepramona, sibutramina, femproporex e mazindol. Segundo nota técnica da área de farmaco-vigilância e da gerência de Medicamentos da ANVISA, a sibutramina apresenta baixo coeficiente de efetividade de redução de peso e pouca manutenção de redução de peso em longo prazo, além disso, estudos apontam possível aumento de risco cardiovascular entre todos os usuários. Já a anfepramona, femproporex e mazindol, apresentam graves riscos cardiopulmonares e do sistema nervoso central (CAMPANA et al., 2012).

Em 6 de outubro de 2011 a Anvisa editou a RDC 52/2011, que proíbe o uso das substâncias anfepramona, femproporex e mazindol, seus sais e isômeros, e estabelece normas mais rigorosas para a prescrição da sibutramina, quais sejam: limitação da dose diária em 15 miligramas; obrigatoriedade de os prescritores, fabricantes e farmácias notificarem o Sistema Nacional de Vigilância Sanitária sobre casos de reações adversas ao uso da sibutramina; justificativa do prescritor para o aviamento de fórmulas magistrais da sibutramina; assinatura de termo de responsabilidade do médico prescritor, conforme modelo anexado à RDC 52/2011, em três vias (MADRUGA; SOUZA, 2012).

Com a proibição dos medicamentos anteriormente citados e as restrições em relação à sibutramina, a procura por soluções alternativas para tentar emagrecer aumentou, entre elas estão os medicamentos fitoterápicos (CAMPANA et al., 2012).

Dentro dessa linha de tratamento, uma boa alternativa é a indicação dos usos de fitoquímicos.

2.5 COMPOSTOS FITOQUÍMICOS PARA O TRATAMENTO DA OBESIDADE

A fitoterapia é caracterizada pelo tratamento de estados patológicos através da utilização de substratos naturais de origem botânica. Várias plantas medicinais têm sido estudadas e utilizadas com o objetivo de redução de peso, principalmente aquelas com ação inibidora de lipases, contendo propriedades termogênica, ou que suprimem o apetite (KURIAN et al., 2006). Estes efeitos acontecem devido aos princípios ativos de cada fitoterápico, dentro das doses recomendadas, cada qual com sua função específica, gerando assim a ação terapêutica (BATISTA et al., 2009)

Várias plantas medicinais possuem propriedades fitoterápicas para o combate da obesidade, entre elas podemos citar:

A *Camelia sinensis* é uma planta da família *Theaceae*, conhecida popularmente por chá verde, chá da Índia ou “*Green tea*”, suas folhas possuem mais de 30% de compostos polifenólicos, principalmente epicatequinas, cuja principal propriedade terapêutica é a de antioxidante (GOSMANN et al., 2004).

A *Garcinia cambogia* que é nativa da Ásia e tem como princípio ativo o ácido-hidroxicítrico (AHC), que parece ter ação hipolipemiante, pois inibe a ação de ATP-citratoliase, uma enzima responsável pela biosíntese de lipídeos (ARNOLD et al., 2009).

A *Caralluma fimbriata* que é um cacto comestível é pertencente à família *Asclepiadacea*, que se desenvolve espontaneamente na Índia e é utilizado como alimento a mais de 2000 anos. É rica em glicosídeos pregnanes, flavonas glicosídeos, compostos amargos e outros flavonóides. Acredita-se que atua na sensibilidade de áreas do hipotálamo ligadas a saciedade, sensíveis a produção de ATP, e como bloqueador da ação da enzima ATP citratoliase, necessária para conversão de glicose em gordura (KURIAN et al., 2006). Por não se comprovado os efeitos da *Caralluma fimbriata* no emagrecimento, a ANVISA suspendeu a importação da *Caralluma fimbriata*, além da sua fabricação, distribuição, manipulação, comércio e o uso em todo o território nacional (ANVISA, 2010).

A erva mate (*Ilex paraguariensis*), pertence à família *Acanthaceae*, é uma árvore nativa da América do Sul, amplamente consumida na forma de chá (mate) – o chimarrão e o tererê, e comercializada em pó ou folhas, associada ou não a outras, como bebida de mesa.

Apresenta efeito antioxidante, precavendo a oxidação do DNA e lipoperoxidação do LDL, efeito hipocolesterolêmico, hepatoprotetor, diurético. As substâncias encontradas na erva mate que podem estar relacionadas são: o ácido clorogênico, cafeína, teobromina, flavonóides como quercitina, kaempferol e rutina (HECK; MEJIA, 2007).

O *Citrus aurantium* é pertencente ao gênero *Citrus* (*Rutaceae*), tendo origem oriental. É popularmente conhecida como laranja-amarga, laranja-azeda ou laranja-de-sevilha. É fitoterápico conhecido por ser substituto da efedrina e auxiliar na perda de peso dos praticantes de atividades físicas, entretanto, sem os efeitos colaterais da efedrina (GOUGEON et al., 2005).

Mas, os outros fitoquímicos são também apontados como benéficos para o tratamento da obesidade, como é o caso da soja, principalmente por seu conteúdo de flavonóides, entre outros.

3. SOJA E OS SEUS COMPONENTES

A soja (*Glycine Max*) é uma leguminosa considerada um alimento funcional, além de ser um alimento rico em proteína e de possuir outros componentes benéficos à saúde humana, seu consumo está associado à redução de risco de muitas doenças, como o câncer de mama, próstata e outras formas de câncer hormônio dependentes, osteoporose e doenças cardíacas (MESSINA et al., 2009).

A soja é indicada nas intervenções nutricionais da obesidade, alguns estudos mostram que alimentos à base de soja podem ser benéficos para a síndrome e introduzidos nas dietas de redução calórica. A alimentação é influenciada por vários fatores, visto que o metabolismo de macronutrientes requer processos complexos regulados por diversos hormônios esteróides, peptídeos e enzimas (BHATHENA; VELASQUEZ, 2002). Esta ação benéfica da soja sugere promover melhoria no metabolismo lipídico destes indivíduos a partir da ação dos fitoestrógenos da soja, nos adipócitos e hepatócitos (HO; ZHAN, 2005).

A soja é uma excelente fonte de arginina e glicina, aminoácidos válidos para a síntese de glucagon ciclase (HO; ZHAN, 2005). Como fonte de triptofano, aminoácido importante para a síntese de serotonina o qual promove a modulação do neuropeptídeo Y (NPY), que age

no controle do apetite. Além disto, estudos demonstram que as isoflavonas da soja na forma glicosídica possui efeito protetor contra a inflamação sistêmica que ocorre na obesidade por diminuir os níveis de interleucinas1 (IL-1) e 6 (IL-6) e inibir a atividade dos receptores das citocinas pró-inflamatórias (LEE; PRATLEY, 2005).

Os bioativos da soja são vários, entre eles está a isoflavona, a qual possui várias ações já esclarecidas na literatura.

3.1 COMPOSTOS BIOATIVOS ENCONTRADOS NA SOJA

A soja e seus derivados protéicos contêm uma enorme diversidade de compostos fitoquímicos, os quais parecem exercer atividade anticarcinogênica (LOPRINZI; MESSINA, 2001). Além disso, estão associados aos efeitos antiinflamatórios e antioxidantes, protegendo o organismo contra os danos causados pelos radicais livres (DURANTI, 2006).

Os compostos bioativos desempenham papel importante na homeostase do organismo, entre os encontrados na soja, estão: os inibidores de proteases, saponinas, etc.

3.1.1 INIBIDORES DE PROTEASES

Os inibidores de proteases são proteínas não glicosiladas e conhecidas popularmente como inibidores de tripsina. Estes inibidores são frequentemente encontrados na soja e, apesar da ingestão crônica desses compostos parecem não causar danos à saúde (GENOVESE; LAJOLO, 2002).

Esses inibidores de protease apresentam efeitos anticarcinogênicos, provavelmente, devido à sua interação com a serina celular protease (BRANDON; FRIEDMAN, 2001).

3.1.2 SAPONINAS

Saponinas são substâncias com atividade detergente. São antioxidantes, ligam-se a sais biliares e colesterol no tubo digestivo, impedindo sua absorção e têm ação citotóxica contra células tumorais. Soja e alimentos derivados de soja, outras leguminosas e nozes são fontes de saponinas (VIEIRA, 2003).

3.1.3 LECTINAS

As lectinas são glicoproteínas presentes em plantas e exercem inúmeras atividades biológicas relacionadas a alterações a microflora intestinal, supressão do crescimento de tumores do epitélio e diminuição do risco de atrofia durante a nutrição parenteral (GENOVESE; LAJOLO, 2007).

3.1.4 PEPTÍDEOS BIOATIVOS

Os peptídeos bioativos da soja estão presentes naturalmente no alimento ou podem ser derivados do hidrolizado protéico da soja. Esses compostos atuam como imunomoduladores e como agentes antioxidantes, estando associados à redução da pressão arterial, decorrente da inibição da atividade da enzima conversora de angiotensina (KITTS; WEILER, 2003).

3.1.5 ISOFLAVONAS

As isoflavonas são fitoestrógenos encontrados apenas nas leguminosas, somente na soja apresentam em concentrações significativas, sendo a classe de compostos bioativos da soja mais extensivamente estudada até este momento (MESSINA, 2007).

As isoflavonas da soja afetam benéficamente no controle do apetite e na composição corporal por ação dos fitoestrógenos (YAMORI, 2004).

Cada um destes compostos bioativos da soja, desempenham papel importante na patologia da obesidade.

4. BIOQUÍMICA DAS ISOFLAVONAS

As isoflavonas (também chamadas isoflavonóides) são compostos químicos fenólicos, pertencentes à classe dos fitoestrógenos e estão amplamente distribuídos no reino vegetal. As concentrações destes compostos são relativamente maiores nas leguminosas e, em particular,

na soja (*Glycine max*), sendo que as principais isoflavonas encontradas na soja e seus derivados são a daidzeína, a genisteína e a gliciteína, as quais se apresentam como várias formas de conjugados glicosídicos, dependendo da extensão do processamento ou fermentação. Do total de isoflavonas, dois terços são de glicosídeos conjugados de genisteína, sendo o restante composto de conjugados de daidzeína e pequenas quantidades de gliciteína. Nos produtos fermentados de soja, predominam não só a genisteína, mas também a daidzeína, devido à ação de glicosidases bacterianas. Sendo assim, grande parte da proteína de soja que é utilizada pela indústria de alimentos contém isoflavonas em concentrações variadas (0,1-3,0 mg) (SETCHELL, 1998).

As 12 formas químicas de isoflavonas presentes na soja se diferenciam pelo radical R. Algumas formas agliconas (daidzeína, genisteína, gliciteína), apresentada (Figura 3), aumentam sua complexidade após se ligarem a uma molécula de glicose (daidzina, genistina, glicitina), depois a um radical acetil (acetil- daidzina, acetil-genistina, acetil-glicitina) e, por fim, um radical malonil (malonil-daidzina, malonil-genistina, malonil-glicitina) (BENASSI et al., 2007).

A absorção e retenção das isoflavonas pelo organismo humano elevam conforme a solubilidade em água. Desta forma, a genisteína é mais absorvida que a daidzeína que é mais absorvida que gliciteína. Cerca de 70% das isoflavonas vão para a bile quatro horas após sua ingestão e 25% da excreção ocorrem pela urina (HENDRICH; MURPHY, 2001).

Sendo assim, a ação da isoflavona pode interferir de forma benéfica no tratamento da obesidade.

FIGURA 3: Estrutura química das isoflavonas na forma agliconas



5. AÇÃO DAS ISOFLAVONAS NO TRATAMENTO DA OBESIDADE

Em trabalhos com ratos obesos alimentados com dietas à base de caseína, gordura insaturada, proteína da soja e gordura saturada, notou-se maior redução de peso nas concentrações dos receptores de insulina RNA ligada e no tecido adiposo, quando se utilizou modelo de dieta à base de proteína da soja em comparação às outras dietas utilizadas no estudo, sugerindo melhor resposta para a resistência insulínica (BHATHENA; VELASQUEZ, 2002).

Bray (2003) demonstrou em seu estudo com ratos obesos os efeitos do consumo de soja nas concentrações dos hormônios insulina, T4, TSH, glucagon e hidrocortisona. Verificou-se que houve aumento de triiodotironina (T3) livre e do hormônio do crescimento (GH) após as refeições, o que sugere aumento da taxa metabólica com o consumo de soja.

Wu et al. (2004) examinaram em ratos obesos os efeitos dos fitoestrógenos e do exercício na redução da composição corporal e os resultados desta investigação demonstraram que a intervenção combinada das isoflavonas com o exercício reduziu o percentual de gordura corporal e aumentou a massa muscular e óssea nos animais, além também de ter sido observada a redução das concentrações do colesterol.

Ali et al. (2004) também notaram os efeitos das isoflavonas da soja associadas ou não com probióticos na deposição de gordura, nos níveis de colesterol e nos níveis de hormônios tireoidianos em ratos obesos e magros, comparando os resultados com o fenótipo dos ratos magros. Os resultados desse trabalho evidenciaram que houve redução de peso significativa nos ratos obesos e também diminuição na gordura visceral, porém os probióticos isoladamente não mostraram efeitos significativos nesses parâmetros. Esses dados mostraram que as isoflavonas da soja também promoveram redução dos níveis de colesterol, provavelmente devido à regulação da modulação dos hormônios esteróides.

Allison et al. (2003) observou dietas hipocalóricas à base de proteína de soja no emagrecimento de indivíduos obesos e compararam com dieta controle. Os resultados indicaram que o grupo tratado com soja obteve maior perda ponderal e maior redução da LDL colesterol quando comparado ao grupo controle.

O uso de fitoestrógenos através de alimentos à base de soja pode agir benéficamente no metabolismo lipídico e glicídico, modulando a resposta hormonal, inibindo a síntese de ácidos graxos pelo estímulo da lipólise e reduzindo a insulinemia e a captação de glicose nas

células intestinais. Estes mecanismos possibilitam melhora da resistência periférica à insulina, melhora do perfil lipídico e controle glicêmico, por conseguinte auxiliando a redução ponderal, o que diminui os riscos de desenvolvimento da obesidade, diabetes, dislipidemias e hipertensão, fatores associados à síndrome metabólica (FEIJÓ; PEIXOTO; SANTANA, 2011).

Os estudos apresentados demonstraram a atuação positiva da soja no controle da obesidade. Sendo ela, um alimento que muito pode auxiliar no tratamento dietoterápico da obesidade, desde que a dose utilizada seja oferecida de forma adequada e eficiente.

6. DOSE RECOMENDADA DE ISOFLAVONA

Segundo informações técnicas da ANVISA, o conteúdo de isoflavonas dos alimentos é extremamente variável, é recomendável o consumo diário de produtos com alto conteúdo de isoflavonas para obter uma ingestão suficiente (25mg/dia). O perfil de absorção varia com as dietas, sensibilidade do indivíduo, componentes genéticos e fases da vida. A estrutura das isoflavonas, o processamento industrial e a composição do produto também influenciam a sua absorção no organismo (ANVISA, 2010).

A ANVISA refere-se que os efeitos das isoflavonas são reconhecidos para o alívio das ondas de calor associadas à menopausa e como auxiliar na redução do colesterol, já que a quantidade e o período de utilização estão relacionados com a condição de saúde do indivíduo e as restrições aos grupos populacionais específicos, de maneira que demais alegações de isoflavonas, relacionadas ao câncer, doenças cardiovasculares e reposição hormonal não possuem comprovação científica suficiente para validar o seu uso (ANVISA, 2010).

Por mais que tenham estudos e experimentos que apontem ações benéficas desses biotivos em demais patologias, como é o caso da obesidade, são necessárias comprovações científicas para tais serem acrescentadas nas alegações.

7. AÇÕES EDUCATIVAS PARA INCLUSÃO DOS COMPOSTOS BIATIVOS NA ALIMENTAÇÃO

Atualmente estratégias nutricionais são sugeridas para diminuir as disfunções associadas à obesidade e como demonstradas por vários estudos, o consumo de soja e de seus fitoestrógenos são considerados como intervenção nutricional eficaz no controle da doença e de todos os fatores de risco associados a ela (FEIJÓ; PEIXOTO; SANTANA, 2011).

É preciso intervir de forma educativa na inclusão de tais alimentos a base de soja, para que assim a população tenha conhecimento dos benefícios dos compostos bioativos da soja na obesidade.

8. METODOLOGIA

Trata-se de um estudo de revisão bibliográfica de artigos, em que foi adotado como critério inicial para seleção, consulta às bases de dados Scielo (Scientific Electronic Library Online), Google Acadêmico, MEDLINE (Literatura Internacional em Ciências da Saúde), LILACS (Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde), por meio de seus sistemas de busca, utilizando como descritores as palavras-chave: “propriedades funcionais” e “soja” combinadas com “obesidade” e “fitoestrógenos”, foram utilizados também, livros da área de Nutrição Clínica e Dietoterapia. A opção por esses bancos de dados justifica-se por serem conhecidos e muito utilizados por acadêmicos e profissionais da área da saúde e pelo rigor na classificação de seus Periódicos.

Na seleção foram usados artigos originais apresentados nos últimos 15 anos, na língua portuguesa, espanhola e inglesa. A busca aconteceu no período de fevereiro a novembro de 2015. Foram selecionados, para esta revisão, estudos sobre as propriedades funcionais da soja, no controle da obesidade, no qual houve a leitura e análise criteriosa dos textos.

9. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo demonstrou o crescimento da obesidade e suas consequências, sendo de extrema valia alternativas eficazes, que possam auxiliar no controle desta patologia.

As isoflavonas da soja afetam benéficamente no controle do apetite e na composição corporal por ação dos fitoestrógenos, além de existir indicadores que alegam seu efeito positivo na redução dos níveis de colesterol total e LDL.

Como demonstrada nesta revisão, além das isoflavonas têm-se também a ação das proteínas presentes na soja. O triptofano atua na síntese de serotonina, neurotransmissor responsável pela sensação de bem estar, controlando assim a ansiedade e conseqüentemente a fome. Além disto, as isoflavonas da soja na forma glicosídica (forma melhor absorvida pelo organismo), desempenha uma ação antiinflamatória diminuindo os níveis de interleucinas 1 (IL-1) e 6 (IL-6) e inibindo a atividade dos receptores das citocinas pró-inflamatórias.

Visto sua ação benéfica, a soja e seus fitoestrógenos mostraram-se uma intervenção nutricional que muito pode contribuir para o controle da obesidade e aos males causados pela mesma.

ABSTRACT

This work it is a bibliographic review of articles in which studies were selected the last 35 years. The objective of this review is to provide information on the functional properties of soy in controlling obesity, their actions and effective doses for the help in treating the disease. Obesity is growing alarmingly in recent times, the number of individuals in overweight and obesity has become a worldwide character problem, with increased overweight also occurs an increased susceptibility to other diseases such as type 2 diabetes mellitus , hypertension, atherosclerosis, non-alcoholic hepatic steatosis that together characterize metabolic syndrome. Some studies have shown soy as a beneficial agent in controlling obesity, through its bioactive compound, isoflavones have an anti-inflammatory action, which combined with healthy habits and physical activity, resulting in a positive effect in treatment. Soy isoflavones affect beneficially the control of appetite and body composition per share of phytoestrogens, plus there indicators that allege its positive effect in reducing the total and LDL cholesterol levels. Accordingly, the soybeans may be regarded as an effective measure of support for the nutritional treatment of obesity.

Keywords: Functional Properties. Soybeans. Obesity. Phytoestrogens.

REFERÊNCIAS

ABESO (Associação Brasileira para o Estudo da Obesidade e da Síndrome Metabólica). **Doenças desencadeadas ou agravadas pela obesidade**. Disponível em: <<http://www.abeso.org.br/uploads/downloads/3/5521afaf13cb9.pdf>> Acesso em: 09 maio 2015.

ABESO (Associação Brasileira para o Estudo da Obesidade e da Síndrome Metabólica). **Mapa da obesidade**. Disponível em: <<http://www.abeso.org.br/atitude-saudavel/mapa-obesidade>> Acesso em: 22 agosto 2015.

ALI, A. A. et al. **Effects of soy bean isoflavones, probiotics, and their interactions on lipid metabolism and endocrine system in an animal model of obesity and diabetes**. J. Nutr Biochem. United States.v.15, n.10, p.583-90, 2004.

ALLISON, D.B. et al. **A novel soy-based meal replacement formula for weight loss among obese individuals: a randomized controlled clinical trial**. Eur. J. Clin. Nutr. v.57, n.4, p.514-22, 2003.

ALMEIDA, G.A.N.; CUNHA, S.F.C.; MACHADO, J.C. **Nutrição Clínica**. 1^ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. p. 170, 2014.

ANTIC, V. et al. **Pathways from obesity to hypertension: from the perspective of a vicious triagle**. Int. J. Obesity. v.1, n.26, p.28-38, 2002.

ANVISA (Agencia Nacional de Vigilância Sanitária). **Isoflavonas**. Disponível em: <<http://s.anvisa.gov.br/wps/s/r/diLB>> Acesso em: 09 maio 2015.

ANVISA (Agencia Nacional de Vigilância Sanitária). **Caralluma Fimbriata será retirada do comércio**. Disponível em: <<http://portal.anvisa.gov.br/wps/content/anvisa+portal/anvisa/sala+de+imprensa/menu+-+noticias+anos/2010+noticias/caralluma+fimbriata+sera+retirada+do+comercio>> Acesso em: 09 dezembro 2015.

ARNOLD, M. et al. **Phytochemicals and Regulation of Adipocyte life cycle**. J. Nutr Biochem. v.1, n.19, p.127, 2008.

BATISTA, G.A.P. et al. **Estudo prospectivo, duplo cego e cruzado da Camellia sinensis (chá verde) nas dislipidemias**. Arq. Bras. Cardiol. v.93, n.2, p.128-134, 2009.

BAUTISTA, M. et al. **Inflammation, oxidative stress and obesity**. International Journal of Molecular Sciences. v.1, n.12, p.32, 2011.

BENASSI, V.T. et al. **A soja como alimento: valor nutricional, benefícios para a saúde e cultivo orgânico**. B. CEPPA, Curitiba, v. 25, n. 1, p. 91-102, 2007.

BHATHENA J.; VELASQUEZ T. **Beneficial role of dietary phytoestrogens in obesity and diabetes.** Am. J. Clin. Nutr. United States.v.76, n.6, p.1191- 1201, 2002.

BONATTO, C.; REPETTO, G.; RIZZOLLI, J. **Prevalência, Riscos e Soluções na Obesidade e Sobrepeso: Here, There, and Everywhere.** Arq. Bras. Endocrinol Metab.v.47, n.6, p.633-635, 2003.

BORGES,C.B.N. et al. **Tratamento clínico da obesidade.** Medicina (Ribeirão Preto) v.1, n.39, p. 246-252, 2006.

BRANDON, D.L.; FRIEDMAN, M. **Nutritional and health benefits of soy proteins.** Journal of Agriculture and Food Chemistry, v. 49, n.3, p. 1069-1086, 2001.

BRAY, G.A. **Sobrepeso, Mortalidade e Morbidade.** In: BOUCHARD, C. Atividade física e obesidade.1 ed. c.3, p.35-47. São Paulo: Manole, 2003.

CAMPANA, E.M. et al. **Uso racional de medicamentos para obesidade. VI Congresso Multiprofissional em Saúde.** 18/06 – 22/06/12. Disponível em:<http://www.unifil.br/portal/arquivos/publicacoes/paginas/2012/8/485_781_publipg.pdf> Acesso em: 15 maio 2015.

CARMO, M.G.T. et al. **Adipocitocinas: uma nova visão do tecido adiposo.** Rev Nutr. v.1, n.20, p.49-59, 2007.

CHAUL, D.N. et al. **Tópicos avançados em bioquímica do exercício.**v.1, n.4, p.113-116, 2003.

CHÁVEZ, J.V. Tratamiento médico de la obesidad. **Diagnostico.** v.1, n.46, p.75-82, 2007.

CHOU, S. **Fast-Food Restaurant Advertising on Television and its Influence on Childhood Obesity (2005).** Disponível em: <<http://www.nber.org/papers/w11879.pdf>>acessoem: 09 de maio 2015.

COSTA, J. S. D. et al. **Níveis de intervenção para obesidade abdominal: prevalência e fatores associados.** Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro, v.1, n.22, p.1207-1215,2006.

DUARTE, A.C.G.O. et al. **Obesidade, inflamação e exercício: foco sobre o TNF-alfa e IL-10.** Revista HUPE, Rio de Janeiro. v.1, n.13, p.61-69, 2014.

DURANTI, M. **Grain legume proteins and nutraceutical properties.** Fitoterapia, v.1, n.77, p. 67-82, 2006.

FEIJÓ, A.P.; PEIXOTO, J.C.; SANTANA, A.B. **Benefícios da soja no controle da obesidade.** Revista Eletrônica Novo Enfoque. v. 12, n. 12, p. 47 – 67, 2011.

GENOVESE, M.I.; LAJOLO, F.M. **Nutritional significance of lectins and enzyme inhibitors from legumes.** Journal of Agricultural and food Chemistry, v. 50, n. 22, p. 6592-6598,2002.

GENOVESE, M.I.; LAJOLO, F.M. **Soja como Alimento Funcional: compostos bioativos e legislação.** In: Série de Publicações ILSI Brasil. Alimentos Funcionais e/ou Saúde. São Paulo: ILSI Brasil. p.11-24, 2007.

GOSMANN, G.; MELLO, J.C.P.; MENTZ, L.A.; PETROVICK, P.R.; SCHENKEL, E.P.; SIMÕES, C. M. O. **Farmacognosia, Da Planta ao Medicamento.** Editora da UFRGS/Editora da UFSC, Porto Alegre Florianópolis, 5ª edição, 2004.

GOUGEON, R.; KATHY, H.; LAMARCHE, M.; MORAIS, J.A.; PHILIP, H.; TREMBLAY, J.F. **Increase in the Thermic Effect of Food in Women by Adrenergic Amines Extracted from Citrus Aurantium.** Obesity Research. v.1, n.13, p. 1187-1194, 2005.

HECK, C.L.; DE MEJIA, E.G. **Yerba Mate Tea (*Ilex paraguariensis*): A Comprehensive Review on Chemistry, Health Implications, and Technological Considerations.** J. Food Sci., vol.72, p. 138-151, 2007.

HENDRICH, S.; MURPHY, P.A. **Isoflavones: source and metabolism.** In: HANDBOOK of nutraceuticals and functional foods. Boca Raton: CRC Press, p. 55-72, 2001.

HO, S.C.; ZHAN, S. **Meta-analysis of the effects of soy protein containing isoflavones on the lipid profile.** Am J. Clin.v.1, n.81, p.397-408, 2005.

KITTS, D.D.; WEILER, K. **Bioactive proteins and peptides from food sources: Applications of bioprocesses used in isolation and recovery.** Current Pharmaceutical Design, v. 9, n. 16, p. 1309-1323, 2003.

KURIAN, R. et al. **Effect of *Caralluma fimbriata* extract on appetite, food intake and anthropometry in adult Indian men and women.** Appetite, v.1, n.48, p. 338-343, 2006.

LANG, V. et al. **Satiating effect of proteins in healthy subjects: a comparison of eggs albumin, casein, gelatin, pea protein, and wheat gluten.** Am. J. Nutr.v.1, n.67, p.1197-204, 1998.

LEE, Y.H.; PRATLEY, R.E. **The evolving role of inflammation in obesity and the metabolic syndrome.** Curr. Diab. Rep. v.5, n.1, p.70-75, 2005.

LOPRINZI, C.L.; MESSINA, M.J. **Soy for breast cancer survivors: a critical review of the literature.** Journal of Nutrition, v.1, n.131, p. 3095-3108,2001.

MADRUGA, C. M. D.; SOUZA, E. S. M. **Manual de orientações básicas para prescrição médica.** Disponível em:

<<http://crmpr.org.br/publicacoes/cientificas/index.php/arquivos/article/view/241/231>>

Acesso em: 09 dezembro 2015.

MESSINA, M. **Visão geral dos efeitos dos alimentos à base de soja e das isoflavonas a saúde.** In: **Série de Publicações ILSI Brasil.** Alimentos com Propriedades Funcionais e/ou Saúde. São Paulo: ILSI Brasil, p. 45-70, 2007.

MESSINA, M., SETCHELL, K.D.R.; WATANABE, S. **Report on the international symposium on the role of soy in health promotion and chronic disease prevention and treatment.** Journal of Nutrition, v. 139, n. 4, p. 796-802, 2009.

MONTEIRO, J.B.R.; ROSADO, E.L. **Obesidade e a Substituição de Macronutrientes da Dieta**. Revista Nutrição. Campinas. v.14, n.2, p.145-152, 2001.

NAVES, A.; PASCHOAL, V.C.P. **Regulação Funcional da Obesidade**. Com Ssientiae Saúde, São Paulo, v. 6, n.1, p. 188-189, 2007.

POF (**Pesquisa de Orçamento Familiar**) 2008-2009. Disponível em:<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pof/2008_2009_enc_aa/pof_20082009_encaa.pdf> acesso em: 09 maio 2015.

SENGIER, A. **Multifactorial etiology of obesity: nutritional and central aspects**. Rev. Med. Brux. French, v.26, n.4, p.211-4, 2005.

SETCHELL, K.D. **Phytoestrogens: the biochemistry, physiology, and implications for human health of soy isoflavones**. American Journal Clinical of Nutrition, Bethesda, v.134, n.6, p.1333-1343, 1998.

SISVAN (**Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional**). Acesso em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi-win/SISVAN/CNV/notas_sisvan.html#> acesso em: 15 de maio 2015.

VIEIRA, E.C. **Alimentos funcionais**. Ver. Med. Minas Gerais. v.1, n.13, p.260, 2003.

Vigitel: **Obesidade estabiliza no Brasil, mas excesso de peso aumenta** 2014. Disponível em:<<http://portalsaude.saude.gov.br/index.php/oministerio/principal/secretarias/svs/noticias-svs/17455-obesidade-estabiliza-no-brasil-mas-excesso-de-peso-aumenta>> Acesso em: 09 maio 2015.

WU, J. et al. **Combined intervention of soy isoflavone and moderate exercise prevents body fat elevation and bone loss in ovariectomized mice**. *Metabolism*. United States, v.53, n.7, p.942- 8, 2004.

YAMORI, Y. **Worldwide Epidemic of Obesity: Hope for Japanese Diets**. Clin. Exp. Pharmacol Physiol. v.31, n.2, p.2-4, 2004.