

AVALIAÇÃO DO EFEITO DA FARINHA DA BERINJELA (*Solanum melongena*, L.) EM ROEDORES (*Rattus norvegicus*) NOS TEORES DE GLICOSE, COLESTEROL TOTAL E TRIGLICERÍDEOS

Killarney Ataíde Soares, Anselmo Resende e Waltercides da Silva Júnior – Faculdade Anhanguera de Brasília

Nair Itaia – Universidade do Grande ABC - UniABC

Cristina Pandolfo – Faculdade União Bandeirante - São José/SC

RESUMO: Diversos alimentos de origem vegetal são adotados e aceitos na cultura popular visando efeitos hipocolesterolêmicos, dentre eles, a berinjela (*Solanum melongena* L.). A literatura evidencia diversos trabalhos realizados com derivados deste vegetal, mas que demonstraram resultados não conclusivos e discordantes. O objetivo deste trabalho foi verificar os efeitos da farinha da berinjela na glicemia, na colesterolemia e na trigliciridemia em roedores (*Rattus norvegicus*), submetidos a uma dieta hiperglicemiante e hiperlipidêmica. A primeira etapa deste trabalho verificou altos teores de carboidratos ($85,92 \pm 1,13\%$), seguido de lipídios ($4,1 \pm 1,3\%$) e proteínas ($0,45 \pm 0,15\%$). Os teores de umidade e de cinzas foram de $5,86 \pm 0,31$ e $3,87 \pm 0,42\%$, respectivamente. Os resultados obtidos neste estudo demonstraram que o extrato da farinha de berinjela não possui ação hipoglicêmica e nem hipolipidêmica, não sendo eficiente no controle dos níveis desses nos roedores durante o tempo do estudo.

ABSTRACT: Several plant foods are adopted and accepted in popular culture to hipocolesterolêmicos effects, among them, the Eggplant (*Solanum melongena* l.). The literature highlights several works made with vegetable derived from this, but they have shown results inconclusive and contradictory results. The aim of this study was to verify the effects of flour of Eggplant in glucose, in trigliciridemia and in rodents cholesterolaemia (*Rattus norvegicus*), subjected to a diet hiperglicemiante and hiperlipidêmica. The first step of this study found high levels of carbohydrates (85.92 ± 1.13), followed by lipids (4.1 ± 1.3) and proteins (0.45 ± 0.15). The levels of moisture and ash were 5.86 ± 0.31 and 3.87 ± 0.42 , respectively. The results obtained in this study have shown that the extract of flour Eggplant doesn't have hypoglycemic action and not hipolipidêmica, not being efficient in the control of these levels in rodents during the time of the study.

PALAVRAS-CHAVE:

Solanum melongena L.; farinha de berinjela; colesterol; glicose.

KEYWORDS:

Solanum melongena L.; eggplant flour; cholesterol; glucose.

Artigo Original

Recebido em: 04/12/2012

Avaliado em: 05/12/2012

Publicado em: 14/05/2014

Publicação

Anhanguera Educacional Ltda.

Coordenação

Instituto de Pesquisas Aplicadas e Desenvolvimento Educacional - IPADE

Correspondência

Sistema Anhanguera de Revistas Eletrônicas - SARE

rc.ipade@anhanguera.com

1. INTRODUÇÃO

A doença aterosclerótica é a principal causa de mortalidade no Brasil. Essa doença é multifatorial e a sua prevenção passa pela identificação e controle, não só das dislipidemias, mas do conjunto de fatores de risco. De acordo com projeções da Organização Mundial de Saúde (OMS), 2002, essa tendência de elevação nos índices de problemas cardiovascular tende a persistir, agravando ainda mais o quadro de morbidade e mortalidade elevadas nos países em desenvolvimento. Caso medidas preventivas não sejam tomadas, prevê-se uma verdadeira epidemia de doença cardiovascular com conseqüências desastrosas para a saúde pública.

Segundo a OMS, 65 a 80% da população mundial busca nas plantas fins terapêuticos, seja por motivo de pobreza, aceitabilidade, seja por descrédito no Sistema Público de Saúde (CALIXTO, 2000).

De acordo com Castro et al, 2004, o ônus econômico das doenças cardiovasculares (DCV-s) cresceu exponencialmente nas últimas décadas. Em 2000 as DCV-s foram responsáveis pela principal alocação de recursos públicos em hospitalizações no Brasil e foram a terceira causa de permanência hospitalar prolongada. Entre 1991 e 2000, os custos hospitalares atribuídos às DCV-s aumentaram cerca de 176%.

A IV-Diretriz sobre Dislipidemias da Sociedade Brasileira de Cardiologia, 2007, relata que as conseqüências das cardiopatias isquêmicas têm efeitos importantes nos custos em saúde. Dados norte-americanos, baseados no acompanhamento de pacientes com doenças isquêmicas por cinco anos, demonstraram que são gastos, em média, por pacientes, US\$ 51.211,00 para infarto agudo, US\$24.890,00 para angina de peito, US\$4.0581,00 para angina instável e US\$9.078,00 para morte súbita.

As dislipidemias relacionadas à doença arterial coronariana têm sido estudadas extensivamente e foi demonstrado que os hábitos alimentares apresentam-se como marcadores de risco para DCV-s, na medida em que o consumo elevado de colesterol, lipídeos e ácidos graxos saturados somados ao baixo consumo de fibras, participam da etiologia das dislipidemias. Desta forma a terapia nutricional é a conduta terapêutica a ser adotada na prevenção e tratamento das dislipidemias (LAMARÃO; NAVARRO, 2007).

Dentre as patologias pertencentes ao grupo de doenças do aparelho circulatório, a doença arterial coronariana tem sido considerada problema de saúde pública, na Europa e América do Norte, desde o começo do século. Atualmente, no Brasil, também é considerado problema de saúde pública, tendo em vista o seu papel no perfil de mortalidade e as alterações patológicas que acarretam muitas vezes irreversíveis, com conseqüência incapacidade residual (GONÇALVES et al, 2006a).

A mudança de hábitos alimentares se trata de uma interferência do estilo de vida que pode melhorar de forma significativa os fatores de risco de DCV, sendo, além disso,

uma intervenção de custo moderado, quando comparadas com os elevados orçamentos dos tratamentos medicamentosos (VOGEL; BERGER, 2001).

Nos últimos tempos observa-se um grande esforço em se estabelecer propriedades dos vegetais no tratamento da hipercolesterolemia. No Brasil, a berinjela (*Solanum melongena* L.) tem sido utilizada como tratamento alternativo para reduzir o colesterol plasmático. A adição da casca da berinjela, concomitante à modificação de uma dieta hiperlipídica e hipercolesterolêmicas para uma dieta normolipídica, proporcionaram uma maior redução nos níveis plasmáticos de colesterol total e LDL dos animais estudados, indicando a importância da intervenção dietética no tratamento de hipercolesterolemia. Concluiu-se que a suplementação da casca da berinjela reduziu significativamente o colesterol total e a LDL no plasma dos animais que receberam dieta hiperlipídica; este efeito foi potencializado pelo consumo de uma dieta equilibrada (CHEREM, 2002).

Solanum melongea L. é uma das plantas ditas popularmente, possuir compostos que estimulam a redução do colesterol (GONÇALVES, 2006b). Na manutenção da qualidade do fitoterápico, é necessário assegurar a coexistência de substâncias farmacologicamente ativas ou grupos químicos presentes na espécie, visto que os princípios ativos de muitas plantas, bem como suas demais substâncias, são desconhecidos. A qualidade do fitoterápico pode ser alcançada, se todas as etapas de processamento da matéria-prima ativa vegetal e manufatura do produto final forem realizadas, conservando o constituinte ativo e as substâncias sinérgicas (DORES, et al., 2010).

Kritchevsky et al., 1975, concluíram que o chá de berinjela diminui o colesterol sérico em coelhos, pelo efeito de diminuição da absorção do colesterol da dieta. Kusano et al, 1987, demonstrou que os alcalóides das solanáceas (solamargina, solanina e solasodina), também encontrados em *S. melongena*, seriam capazes de inibir a conversão enzimática de diidrolanosterol em colesterol, agindo num ponto além daquele em que age a enzima hidroximetil-glutaril~SCoA redutase (HMG-CoA-redutase), no metabolismo deste lipídio.

A obesidade é considerada doença crônica podendo ser definida como o acúmulo de tecido gorduroso em decorrência de fatores nutricionais, a distúrbios endócrino-metabólicos, genéticos e o sedentarismo. A obesidade resulta em consideráveis níveis de gorduras no sangue (Dislipidemia) como o colesterol e triglicérides. É um problema de saúde grave que leva ao aumento da prevalência de diabetes, hipertensão arterial, dislipidemia e doença da vesícula biliar (CASTRO et al., 2009).

De acordo com Castro et al, 2004, o ônus econômico das doenças cardiovasculares (DCV-s) cresceu exponencialmente nas últimas décadas. Em 2000 as DCV-s foram responsáveis pela principal alocação de recursos públicos em hospitalizações no Brasil e foram a terceira causa de permanência hospitalar prolongada. Entre 1991 e 2000, os custos hospitalares atribuídos às DCV-s aumentaram cerca de 176%.

A IV-Diretriz sobre Dislipidemias da Sociedade Brasileira de Cardiologia, 2007, relata que as conseqüências das cardiopatias isquêmicas têm efeitos importantes nos custos em saúde. Dados norte-americanos, baseados no acompanhamento de pacientes com doenças isquêmicas por cinco anos, demonstraram que são gastos, em média, por pacientes, US\$ 51.211,00 para infarto agudo, US\$24.890,00 para angina de peito, US\$4.0581,00 para angina instável e US\$9.078,00 para morte súbita.

As dislipidemias relacionadas à doença arterial coronariana têm sido estudadas extensivamente e foi demonstrado que os hábitos alimentares apresentam-se como marcadores de risco para DCV-s, na medida em que o consumo elevado de colesterol, lipídeos e ácidos graxos saturados somados ao baixo consumo de fibras, participam da etiologia das dislipidemias. Desta forma a terapia nutricional é a conduta terapêutica a ser adotada na prevenção e tratamento das dislipidemias (LAMARÃO e NAVARRO, 2007).

A hipertensão arterial é um fator de risco modificável considerado importante para as doenças cardiovasculares (DCV), em ambos os sexos, independentemente do grupo étnico e da faixa etária (SANTOS et al., 2008). Dados do relatório de 2002 da Organização Mundial da Saúde (OMS), 2002, apontam que a hipertensão arterial e a obesidade são os dois principais fatores responsáveis pela mortalidade e pela incidência de patologias em todo o mundo. Grande parte desses fatores de risco pode ser influenciada por modificações no estilo de vida, de forma a reduzir os eventos cardiovasculares e aumentar a sobrevida dos indivíduos (SANTOS et al., 2008).

Sabe-se que a obesidade está associada a diversos problemas de saúde como o aumento de cardiopatias, aumento na hipertensão arterial e aumento nos níveis de colesterol e de outras gorduras do sangue, bem como níveis baixos de lipoproteínas de alta densidade de colesterol (HDL). E quando associada ao sedentarismo agrava o quadro clínico de obesos resultando em casos mais preocupantes de DCV. No Brasil, em 2003, 27,4% dos óbitos foram decorrentes de DCV (TRÊS et al., 2009).

A dislipidemia é caracterizada por alterações na concentração de um ou mais lípidos/lipoproteínas presentes no sangue (triglicérides, colesterol, lipoproteínas de alta - HDL e baixa densidade - LDL) (FERNANDES et al., 2011). Pode ser definida como distúrbios do metabolismo lipídico, com repercussões sobre os níveis das lipoproteínas (LP) na circulação sanguínea (EIZERIK; MANFROI, 2008), bem como sobre as concentrações dos seus diferentes componentes (ALMEIDA, et al., 2008). Concentrações elevadas de LDL-colesterol na corrente sanguínea fazem com que essa molécula penetre no espaço subendotelial e, uma vez lá, seja oxidada por radicais livres. Esse LDL oxidado causa danos às estruturas próximas, fazendo com que monócitos sejam recrutados para sua eliminação e formem as chamadas “células espumosas”, após a absorção desse LDL oxidado (FERNANDES et al., 2011).

Os inquéritos populacionais têm mostrado um aumento expressivo do problema entre os homens, em todas as regiões brasileiras, alcançando 41% de excesso de peso e 8,8% de obesidade. No Brasil, as doenças cardiovasculares são as maiores causas de morte, seguida pela mortalidade causada por doenças como diabetes e neoplasias malignas (LESSA, 2004).

A prática regular de exercícios físicos associada a uma dieta balanceada e rica em fibras contribui consideravelmente na redução dos danos acarretados por esses excessos na alimentação. Em geral, as manifestações clínicas da obesidade resultam em DCV e têm início a partir da meia-idade. Santos et al. (2008) afirmam que em estudo recente o processo aterosclerótico começa a se desenvolver na infância. Essas alterações ocorreram devido ao desenvolvimento tecnológico e à vida moderna, modificando hábitos de vida no que se refere a uma alimentação com consumo excessivo de alimentos ricos em gordura saturada, bebidas hipercalóricas e baixos níveis de atividade física (SILVA; GIORGETTI; COLOSIO, 2009).

Este assunto se torna mais preocupante quando se tem conhecimento de que a prevalência de dislipidemia e a obesidade vêm crescendo nesta última década, devido à falta da prática de exercícios físicos regulares, o consumo de uma alimentação rica em gordura saturada e pobre em fibras (BRASIL, 2006).

A indústria alimentícia vem utilizando fontes alternativas de vegetais com o intuito de fornecer produtos mais saudáveis e ricos em fibras (SILVA et al., 2011). O reconhecimento da importância de uma dieta com alimentos enriquecidos com fibras e ferro tem aumentado a partir dos estudos que constata a importância do papel fisiológico destes componentes no funcionamento do trato gastrointestinal, assim como no controle e ou prevenção de certas doenças crônicas degenerativas (BORGES; BONILHA; MANCINI, 2006). A fibra alimentar apresenta diversas aplicações na indústria de alimentos, podendo ser utilizada em substituição à gordura, ao amido ou ainda atuando como agente estabilizante, espessante e emulsificante (GUIMARÃES; FREITAS; SILVA, 2010).

A fibra alimentar apresenta diversas aplicações na indústria de alimentos, podendo ser utilizada em substituição à gordura, ao amido ou ainda atuando como agente estabilizante, espessante e emulsificante (GUIMARÃES; FREITAS; SILVA, 2010). O alto teor de fibra permite que a farinha de berinjela (*Solanum melongena*, L.) possa ser utilizada na elaboração de produtos de panificação (biscoitos e pães) e massas alimentícias, ampliando a oferta de produtos com alto teor de fibra, tanto para os consumidores saudáveis, quanto para aqueles que apresentam algumas patologias (constipação intestinal, alto nível de colesterol, obesidade, entre outras) (PEREZ; GERMANI, 2007). A fibra passou a ter sua importância reconhecida e ser recomendada na alimentação, devido ao aumento da incidência de algumas doenças crônicas (obesidade, doenças cardiovasculares, diabetes, hipercolesterolemia, entre outras) (PEREZ; GERMANI, 2007).

A mudança de hábitos alimentares se trata de uma interferência do estilo de vida que pode melhorar de forma significativa os fatores de risco de DCV, sendo, além disso, uma intervenção de custo moderado, quando comparadas com os elevados orçamentos dos tratamentos medicamentosos (VOGEL; BERGER, 2001). Em países em desenvolvimento como o Brasil, o uso terapêutico de plantas medicinais e seus manufaturados ajudam a reduzir a importação de drogas e ainda incrementa o desenvolvimento econômico (FERREIRA, 1998).

A berinjela (*Solanum melongena* L.) é originária do leste e do sudeste da Ásia e se difundiu pelo mundo a partir da Índia. Cultivada por pequenos produtores em praticamente todo o território brasileiro, a produção de berinjela sofre grandes perdas no período da safra devido ao excesso de oferta (FINCO et al., 2009).

No estudo de Ribeiro-Jorge et al, 1998, foi avaliado o efeito do suco da berinjela sobre os lipídeos plasmáticos, o colesterol tecidual e a peroxidação lipídica em coelhos hipercolesterolêmicos. Os autores concluíram ao final do experimento que o suco de berinjela administrado a coelhos hipercolesterolêmicos reduziu significativamente o peso corpóreo, o colesterol total, as LDL plasmáticas, os triglicérides, o colesterol tecidual, a peroxidação lipídica das LDL nativas, oxidadas e da parede arterial, assim como aumentou o relaxamento dependente do endotélio.

Em estudos realizados, para avaliar o efeito da administração de *S. melongena* no metabolismo do colesterol aterogênese em camundongos deficientes para o receptor de LDL, Enéas et al, 2002, demonstraram que os animais submetidos à dieta aterogênica e à berinjela evidenciou-se um aumento do colesterol sérico total e nas frações aterogênicas, mostrando um efeito hipercolesterolêmico comparado ao grupo controle.

Em 2004, Odetola et al. estudaram o efeito hipolipemiante de frutas frescas e maduras de *Solanum melongena* e *Solanum gilo* em coelhos. A estes animais foi induzido um aumento de colesterol, tornando-os hipercolesterolêmicos, aos quais foi administrada uma alimentação contendo 10% de cada fruta por 6 (seis) semanas. Comparados ao grupo controle observaram que houve uma redução dos níveis séricos de colesterol total, triglicérides e fração LDL-c (*Low density lipoprotein Cholesterol*) e um aumento da fração HDL-c (*High density lipoprotein Cholesterol*). *S. melongena* e *S. gilo* reduziram significativamente e respectivamente os níveis de colesterol total de 65,4 e 52,7%, triglicérides de 47,7 e 27%, LDL-CL de 85 e 83%. E um aumento de 24,7 e 25%, respectivamente de HDL-c. Concluindo, portanto, que a *S. melongena* e *S. gilo* têm forte efeito hipolipemiante, podendo ser utilizadas no tratamento de doenças associadas com o aumento do colesterol, corroborando os estudos de Matos et al, 2005, que estudaram em ratos uma dieta modelo capaz de induzir hipercolesterolemia, sem afetar as funções hepáticas e o desenvolvimento dos animais.

Em estudo com farinha obtida a partir de extratos de berinjela Perez e Germani, 2007, determinaram aproximadamente 45% de fibra alimentar total. Confirmaram também que a adição de farinha de berinjela ao alimento promove alteração significativa no teor de fibra alimentar.

Anjo, 2004, lista diversos compostos ativos, efeito fisiológicos e principais fontes de alimentos funcionais, entre tantos, cita a berinjela contendo ácidos fenólicos e flavonoides, os quais possuem atividades antioxidante, redução do risco de câncer e de doença cardiovascular.

Em função do exposto e de trabalhos apresentando os efeitos fisiológicos exercidos pela fibra existente em farinhas de extrato de berinjela (*Solanum melongena*, L.), este trabalho objetivou avaliar a eficácia da farinha de berinjela em modelo animal, utilizando como parâmetros: verificar a composição da farinha de berinjela (*Solanum melongena* L.) quanto ao teor de carboidratos, lipídios, proteínas, além do teor de cinzas e de umidade; avaliar a glicemia em roedores, submetidos a uma dieta hiperglicemiante e dosar o colesterol plasmático total e trigliciridemia em roedores, submetidos a uma dieta hiperlipidêmica.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo visou verificar a influência da farinha de berinjela na redução dos níveis glicêmicos, lipidêmicos e de colesterol total em ratos com dietas normais e em ratos com dietas hiperglicídica e hiperlipídica, no período de 1º de outubro a 21 de novembro de 2012.

2.1. Material vegetal

A farinha da berinjela foi adquirida por doação, a qual estava acondicionada em saco plástico transparente, com peso de 1 kg. A farinha foi conservada à temperatura de 4°C (sob refrigeração) até o momento do estudo. Em seu rótulo havia informação da composição, a qual afirmava a presença tão somente de farinha de berinjela.

Determinação de Umidade

Três amostras contendo 2g de farinha de berinjela foram pesadas em balança de precisão em cápsula de porcelana previamente aquecida em estufa a 105°C, por uma hora, resfriada em dessecador até a temperatura ambiente e pesada. Foram anotados os pesos da cápsula vazia, da amostra com umidade e o peso cápsula mais o alimento seco.

Cálculo da umidade

O teor de umidade foi calculado a partir da determinação da perda de peso do produto submetido ao aquecimento em estufa a 105°C. O produto resultante denominou-se também de produto dessecado. Os sólidos totais foram obtidos pela diferença entre o peso total da amostra e o conteúdo de umidade, seguindo-se a fórmula abaixo:

$$\text{Umidade (\%)} = \frac{100 \times N}{P}$$

Onde,

N = medida em gramas de perda de peso

P = medida em grama da amostra

Determinação de lipídeos em alimentos (Método de Bligh&Dyer)

Após homogeneização de 3,0 (três) gramas, a amostra foi transferida para um funil de separação, onde foi adicionado 10 mL de clorofórmio, em seguida 20 mL de metanol e 8 mL de água. A mistura contida no funil foi agitada por 30 minutos por inversão. Após os 30 minutos, foram adicionados 10 mL de clorofórmio e 10 mL de sulfato de sódio a 1,5%.

A mistura foi submetida a nova agitação por 2 minutos e mantida em repouso até a separação das fases. Foram recolhidos 15 mL da fase inferior, contendo clorofórmio mais os lipídeos numa proveta. Volume este foi transferido para um tubo com tampa de rosca. A este frasco, foi adicionado 1 grama de sulfato de sódio anidro, seguido de agitação do conteúdo por mais 3 minutos. A seguir, esta solução foi filtrada em filtro de papel.

Por fim, 5mL do filtrado foram pipetados com pipeta volumétrica e para um béquer (previamente pesado). Todo o solvente (clorofórmio) foi evaporado em estufa, posteriormente. O béquer contendo os resíduos de lipídios aderidos à sua parede foi pesado. A partir daí, foi realizado o cálculo do teor de lipídios, considerando todo o teor lipídico que foi diluído não apenas nos 5mL do filtrado, mas nos 20 mL de clorofórmio.

Não houve a necessidade de corrigir o peso do produto final extraído, visto que a umidade da farinha foi inferior a 10% (conforme resultados).

Determinação de proteínas (Método de micro-Kjeldahl)

A base do processo de micro-Kjeldahl consiste em deslocar-se o nitrogênio presente na amostra, transformando-o em sulfato de amônio, por meio de uma digestão à quente com H₂SO₄. O nitrogênio presente neste sal é deslocado, através de hidróxido de sódio, na forma de amônia a qual é recebida em solução de ácido bórico. Por titulação com HCl determina-se a quantidade de nitrogênio presente na amostra.

Deste forma, aproximadamente 60 mg de amostra foi colocado em tubo de digestão e adicionado 1,9g K_2SO_4 ($\pm 0,1g$) e 50mg de $CuSO_4$ ($\pm 10mg$). Foi acrescentado ainda 2,5 mL H_2SO_4 . O tubo foi esfriado e logo após, adicionada quantidade de água destilada necessária para dissolver os produtos formados. O tubo foi conectado ao aparelho de destilação (micro-Kjeldahl) e adicionada, em seguida, 10 mL de uma solução de NaOH a 60%.

O destilado foi vertido em erlenmeyer contendo 5mL de solução saturada de ácido bórico (H_3BO_3) e 2 gotas de solução indicadora (vermelho de metila + azul de metileno). Depois, 50 mL do destilado foi titulado com HCl 0,02N (título exato). Foi realizada ainda a titulação do branco.

A diferença, entre o volume de HCl gasto na titulação da amostra e o volume de HCl gasto na titulação do branco foi utilizada para determinar a quantidade de nitrogênio presente na amostra. Para determinar a quantidade de proteína, utilizou-se o fator de conversão de nitrogênio em proteína, segundo USDA, 1963.

Determinação de cinzas (Método gravimétrico)

A determinação do teor de cinza por incineração fundamenta-se na eliminação da matéria orgânica e inorgânica volátil à temperatura de 550°C. O produto obtido é denominado de resíduo mineral fixo. Entre as aplicações da quantificação do teor de cinzas em alimentos estão a investigação do seu valor nutritivo fornecendo uma indicação da riqueza da amostra em elementos minerais. O método baseia-se na perda de peso do material submetido ao aquecimento a 550°C, portanto é um método gravimétrico.

Foram pesados 5 g da farinha da berinjela no cadinho, previamente aquecido em mufla a 550°C durante 30 minutos, resfriado em dessecador até temperatura ambiente e tarado em balança de precisão. A amostra foi então incinerada, inicialmente em bico de Bunsen e em seguida, levada à mufla a mufla a 550°C para calcinar. Ao final, as cinzas foram resfriadas em dessecador e foi realizada a pesagem da amostra. O cálculo foi realizado conforme fórmula abaixo:

$$\% \text{ Cinzas} = \frac{(\text{Peso cadinho} + \text{Cinzas}) - (\text{Peso cadinho})}{(\text{Peso cadinho} + \text{Amostra úmida}) - (\text{Peso cadinho})} \times 100$$

Determinação dos carboidratos

A porcentagem de carboidratos foi calculada como a diferença entre 100% e a soma do conteúdo de proteínas, lipídios, umidade e cinzas. Como não foi possível quantificar as fibras a porcentagem de carboidratos inclui a porcentagem de fibras.

2.2 Experimentação animal

O estudo foi realizado em 60 ratos (*Rattus norvegicus*) da linhagem Wistar com 21 dias de idade provenientes do laboratório de Nutrição Experimental da Faculdade Anhanguera de Brasília. Durante o período de experimentação, os animais foram mantidos em gaiolas individuais, em temperatura ambiente (entre 22 e 26°C), tendo livre acesso à água e à ração (controle ou experimental) na quantidade determinada. A experimentação foi realizada após aprovação pelo Comitê de Ética no Uso de Animais da Anhanguera Educacional - CEUA, sob número 2752.

Antes do início do experimento, foram administradas dietas normais e balanceadas para todos os grupos para adaptação, durante o período de sete dias. Foram constituídos seis grupos contendo 10 ratos cada um. Considerando a ração oferecida a cada grupo, temos:

- Grupo 1 (Controle): foi oferecida a dieta balanceada;
- Grupo 2: dieta hiperglicêmica;
- Grupo 3: dieta hiperlipidêmica;
- Grupo 4: dieta hiperglicêmica contendo extrato de farinha de berinjela;
- Grupo 5: dieta hiperlipidêmica contendo extrato de farinha de berinjela;
- Grupo 6: foi oferecida dieta normal e adição de extrato de farinha de berinjela.

2.3 Dietas experimentais: composições e preparo

A cada grupo foram ofertados 15g de ração diários. A dieta padrão foi composta pelos elementos indicados na Tabela 1, durante os sete primeiros dias de experimento. Para o preparo da ração experimental, os ingredientes secos foram pesados em balança de precisão. O preparo seguiu as orientações de Borba, 2008.

Tabela 1 - Ingredientes das dietas padrão, hiperglicêmica, hiperlipidêmica, hiperglicêmica contendo extrato de berinjela, hiperlipidêmica com extrato de berinjela e padrão com extrato de berinjela, administradas à seis grupos de *Rattus norvegicus*

INGREDIENTES	DIETA PADRAO (g)	DIETA HIPERGLICEMICA (g)	DIETA HIPERLIPEMICA (g)	DIETA HIPERGLICEMICA COM EXTRATO DE BERINJELA (g)	DIETA HIPERLIPEMICA COM EXTRATO DE BERINJELA (g)	DIETA PADRAO COM EXTRATO DE BERINJELA (g)
Amidodextrinizado	2,94	3,19*	2,31*	3,19*	2,31*	2,94
Sacarose	2,21	2,41*	1,74*	2,41*	1,74*	2,21
Óleo de soja	1,05	1,05	1,14*	1,05	1,14*	1,05
Proteína	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
L-cisteína	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
Lipídio	0,65	0,45*		0,45*		0,65
Celulose	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
microcristalina						
Vitaminas (em mistura)	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
Minerais (em mistura)	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52	0,52
Colina	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
Amido de milho q.s.p.	5,96g	11,76g	12,78g	-	-	-
Extrato de berinjela	-	-	-	11,76g	12,81g	5,96g

A dieta hiperglicêmica apresentava a mesma composição da dieta normal, porém com 3,19g de amido, 2,41g de sacarose e 0,45g de lipídio. A dieta hiperlipídica sugeriu 2,31g de amido, 1,74g de sacarose e 1,14g de óleo de soja como alterações.

Para se verificar a ação da farinha de berinjela foi substituído o amido de milho e foram adicionadas quantidades da farinha de berinjela iguais às de amido de milho em q.s.p.

2.4 Coletas de sangue e parâmetros bioquímicos

Foram realizadas coletas de sangue nos animais ao final dos sete dias de dieta padrão (para todos os grupos) antes do início do experimento. Outras duas coletas foram realizadas: aos 24 dias e aos 44 dias pós-introdução das dietas. No tocante às coletas de sangue, seguiu-se o padrão conforme Weiss et al, 2000, para retirada de sangue pela veia caudal, obedecendo ao peso do animal para obtenção da máxima quantidade de sangue sem prejudicar o animal. Na média, foram coletados 150 microlitros de sangue, que após coagulação, forneceram 50 microlitros de soro para as dosagens de glicose, colesterol total e triglicerídeos.

As substâncias plasmáticas acima foram dosadas utilizando kits enzimático-colorimétricos (Roche, Basel, Suíça) e as reações para dosagem foram realizadas em aparelho automatizado Cobas 6000 (Roche, Mannheim, Alemanha), com testes sempre em duplicatas. Cada substância plasmática foi considerada obtendo-se as médias de cada grupo.

2.5 Consumo de ração

A taxa de ingestão da dieta pelos animais foi monitorada semanalmente, pelo método de resto-ingesta. Foram oferecidos 15g de ração/rato ao dia e acrescentados nos comedouros. Ao final de cada semana de experimento, o comedouro era pesado novamente e após ser descontada a massa do comedouro obtinha-se o valor de “resto”. O peso de “resto” descontado do peso “ofertado” semanalmente representa o consumo da semana de cada animal.

2.6 Análise estatística

Para avaliar estatisticamente as diferenças nos valores estudados utilizou-se a análise de variância (ANOVA) a dois fatores, com o *post hoc* de Tukey. Assim, para esta avaliação, foi selecionada a opção *General Linear Model* do pacote estatístico SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*) versão 13.0.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Análise do material vegetal

Como podemos observar na Tabela 2, a farinha da berinjela utilizada no experimento, apresentou um alto conteúdo carboidratos e fibra (85,92%), quando comparado com as demais componentes. O teor de lipídeos de 4,1% foi bastante elevado em relação aos teores observados pelos demais autores constantes na Tabela 2, embora teores de 3,65 e 2,48% tenham sido descritos em berinjela *in natura* em IBGE (1999) e USP (2002), respectivamente. O conteúdo de proteína foi aproximadamente 17 vezes menor ao menor conteúdo mostrado na Tabela 2, conforme pesquisa bibliográfica.

Tabela 2 - Comparação da composição centesimal de farinhas de berinjela utilizada neste trabalho e outras farinhas analisadas em outros estudos

Farinhas de Berinjela	Umidade (%)	Proteínas (%)	Cinzas (%)	Lipídios (%)	Fibra + carboidratos (%)
Dos Santos et. al, 2002	0,95	12,95	7,66	2,16	76,73
Perez & Germani, 2004	7,56	13,40	6,40	1,88	75,45
Posseti & Lima e Dutra, 2011	12,9	8,02	5,20	1,99	70,89
Farinha de berinjela do experimento	5,86 ± 0,31	0,45 ± 0,15	3,67 ± 0,42	4,10 ± 1,30	85,92 ± 1,13

3.2 Parâmetros bioquímicos antes, durante e ao final das dietas experimentais.

Foram realizadas três coletas de material. A primeira após os sete dias de adaptação dos ratos para se medir e ter como referências os níveis séricos, antes, portanto, da fase experimental. Os valores obtidos para os seis grupos aparecem na Tabela 3 abaixo.

Tabela 3 - Concentração plasmática de glicose, colesterol total e triglicerídios em 6 grupos de *Rattus norvegicus* aos sete dias de dieta padrão, antes do início do experimento com adaptação dietética

Grupos experimentais	Concentrações plasmáticas médias (mg/dl)		
	Glicose	Colesterol	Triglicerídios
1 (controle)	92,1 ± 0,9	50,45 ± 0,9	42,0 ± 0,8
2 (hiperglicêmica)	93,0 ± 1,0	49,99 ± 1,1	38,33 ± 0,7
3 (hiperlipêmica)	92,8 ± 0,8	42,01 ± 1,2	42,1 ± 1,1
4 (hiperglicêmica com extrato de berinjela)	91,9 ± 1,2	51,89 ± 0,9	41,17 ± 0,9
5 (hiperlipêmica com extrato de berinjela)	92,9 ± 1,0	43,0 ± 0,8	33,1 ± 0,9
6 (ração padrão com extrato de berinjela)	92,92 ± 0,8	42,97 ± 1,1	32,9 ± 0,8

De acordo com os valores da Anova a 2 fatores observa-se, após análises das coletas realizadas, que estatisticamente que não há diferença entre os diversos tratamentos dentro do mesmo dia de coleta ($p > 0,05$).

No dia 24 do experimento, foi realizada outra coleta de sangue para se verificar as concentrações plasmáticas e possível ação da farinha de berinjela nessas concentrações e os resultados aparecem na Tabela 4.

Tabela 4 - Concentrações plasmáticas médias de glicose, colesterol total e triglicerídeos em 6 grupos de *Rattus norvegicus* após 24 dias da introdução das rações experimentais com e sem farinha de berinjela, além do grupo controle

Grupos experimentais	Concentrações plasmáticas médias (mg/dl)		
	Glicose	Colesterol	Triglicerídeos
1 (controle)	91,9 ± 0,8	50,3 ± 0,7	39,9 ± 0,9
2 (hiperglicêmica)	90,4 ± 0,9	51,15 ± 0,9	37,1 ± 0,8
3 (hiperlipêmica)	93,2 ± 0,7	43,1 ± 0,9	41,9 ± 0,9
4 (hiperglicêmica com extrato de berinjela)	90,1 ± 1	50,1 ± 0,6	42,08 ± 0,7
5 (hiperlipêmica com extrato de berinjela)	91,8 ± 1	42,7 ± 0,6	32,8 ± 0,6
6 (ração padrão com extrato de berinjela)	91,9 ± 0,9	41,9 ± 0,8	33,8 ± 0,5

A terceira e última coleta para comparação com resultados anteriores foi realizada no dia 44 e teve a função de averiguar a possível influência da farinha de berinjela nas concentrações plasmáticas dos parâmetros bioquímicos analisados. Os resultados aparecem na Tabela 5 abaixo e assim como os resultados verificados na segunda e na primeira coletas não houve alterações significativas nos valores determinados ($p > 0,05$).

Tabela 5 - Concentração plasmática de glicemia, colesterol e triglicéridos em *Rattus norvegicus* após 44 dias da introdução das rações experimentais com e sem farinha de berinjela, além do grupo controle

Grupos experimentais	Concentrações plasmáticas médias (mg/dl)		
	Glicose	Colesterol	Triglicéridos
1 (controle)	91 ± 0,9	49,9 ± 0,8	38,0 ± 0,8
2 (hiperglicêmica)	91,2 ± 0,8	50,1 ± 0,8	36,9 ± 0,9
3 (hiperlipêmica)	92,8 ± 0,8	42,17 ± 0,8	42,1 ± 0,5
4 (hiperglicêmica com extrato de berinjela)	90 ± 1,1	48,9 ± 0,8	41,0 ± 0,8
5 (hiperlipêmica com extrato de berinjela)	92,1 ± 0,9	43,9 ± 0,9	33,0 ± 0,8
6 (ração padrão com extrato de berinjela)	92,1 ± 0,8	42,2 ± 0,9	31,0 ± 0,8

Analisando cada parâmetro em separado, no que concerne aos ésteres de colesterol totais presentes na circulação dos roedores do presente experimento, nota-se que o valor do grupo controle permanece praticamente o mesmo. Porém, os valores do colesterol total dos grupos 3 e 5, apresentaram diminuição quando o esperado, ao menos para o grupo 3 (dieta hiperlipêmica) era que os valores aumentassem após 38 dias.

Desta forma, tais dados não se tornam passíveis de comparação com outros experimentos que obtiveram redução nos teores de CT e TG em roedores (RIBEIRO-JORGE et al., 1998; CHEREM et al., 2002; ODETOLA et al., 2004 e MATOS et al., 2005), em humanos (GONÇALVES et al., 2006a) ou mesmo com trabalhos cujos resultados denotaram ação hipercolesterolêmica do extrato da berinjela, conforme obtido por Enéas et al., 2002.

Quando consideradas as glicemias, assim como ocorreu com o CT, não foram quantificadas diferenças significativas intragrupos hiperglicêmicos, antes e após os 38 dias da introdução da dieta contendo farinha de berinjela. Cabe ressaltar que em alguns trabalhos, há diferença entre extratos de berinjela que utilizam casca e extratos do mesmo vegetal sem a casca. Roedores diabéticos que receberam ração à base de berinjela com casca apresentaram menor área sob a curva de glicose, do que os dos grupos controle (ração à base de caseína e de berinjela com casca) e o mesmo não foi observado nos animais que receberam ração à base de berinjela sem casca (DERIVI et al., 2002). Tal observação procede por conta da pectina presente na casca e que possui comprovada atividade hipoglicemiante. Por outro lado, não há comprovação da presença (ou não) da casca da berinjela no extrato empregado neste experimento, o que poderia justificar a ausência de atividade hipoglicemiante significativa.

Ressalta-se também que os resultados obtidos em relação à glicemia dos roedores antes e depois da introdução da ração com extrato de berinjela demonstram que não houve interferência nas dosagens glicêmicas *in vitro*, conforme verificado por Brietzig et al., 2005.

Semanalmente foram ofertados 105g de ração a todos os grupos experimentais, variando apenas a composição de cada dieta, conforme explicado anteriormente. De acordo com os valores da Anova a 2 fatores, após análises das seis coletas realizadas ao longo das seis semanas nos comedouros dos grupos observou-se estatisticamente que não há diferença entre as massas nos comedouros nem dentro do mesmo dia de coleta e nem entre as seis semanas ($p>0,05$). Os resultados constam na Tabela 6 abaixo.

Tabela 6 – Comparação entre a ingestão semanal de ração entre o grupo controle e os cinco grupos com dietas modificadas durante as seis semanas de experimentos com *Rattus norvegicus*

Semanas	GRUPOS					
	Controle	Hiperglicêmico	Hiperlipidêmico	Hiperglic. + FB	Hiperlip. + FB	Controle + FB
1	104,8	103,4	104,2	103,8	104,2	104,0
2	104,2	102,8	103,9	104,6	104,1	104,8
3	102,3	104,4	103,9	104,8	103,4	104,8
4	103,1	103,7	104,1	104,0	104,4	103,8
5	104,2	104,6	103,9	104,7	104,6	104,8
6	103,4	104,1	104,9	104,3	103,8	104,0

LEGENDA: Hiperglic. = Hiperglicêmico; Hiperlip. = Hiperlipêmico; FB = Farinha de berinjela.

Como hipóteses para resultados pouco expressivos em relação à atividade do extrato da *Solanum melongena* L., pensou-se na questão da ingestão da ração, em que pese a diferença da quantidade ingerida pelos 6 grupos de ratos. Contudo, a Tabela 6 demonstra que os 6 grupos ingeriram quantidades muito próximas e estatisticamente semelhantes entre si durante o período de duração do experimento.

Ainda em relação ao consumido por cada animal, outro parâmetro que poderia ser analisado refere-se ao peso de cada animal durante o curso do trabalho. Estes dados poderiam indicar diferenças intragrupo nos diferentes tempos, o que, de certa forma, modificariam a média do grupo de maneira que os valores do colesterol total pouco se alteraram após os 38 dias nos grupos 2 a 6 (alimentados com dietas experimentais). Entretanto, o peso dos animais não foi relacionado como fator de análise, impedindo comparações com alguns trabalhos, como o de Ribeiro-Jorge et al., 1998, que observaram redução no peso dos animais após introdução do suco da berinjela em coelhos concomitante à redução do colesterol total.

Tendo em vista que não foi observada diferença estatística significativa entre as concentrações plasmáticas entre os grupos estudados, recomendam-se mais estudos para verificar a viabilidade de utilização da farinha como alternativa aos tratamentos convencionais, considerando ainda aumento nas concentrações de extrato de berinjela utilizados nos grupos e aumento do tempo do uso da dieta contendo o referido extrato.

4. CONCLUSÕES

As diferenças mostradas nos teores dos diferentes componentes da farinha de berinjela pode estar associada às técnicas de cultivo e manejo da berinjela, assim como a metodologia utilizada para obtenção da farinha.

Os níveis de glicose, colesterol e triglicérides nos animais deste estudo, não demonstraram, estatisticamente, alterações significativas quando comparados aos resultados do grupo controle. A administração do extrato de farinha de berinjela durante o experimento não demonstrou ação hipoglicêmica e nem redutora dos níveis séricos de triglicérides e de colesterol total conforme valores demonstrados.

Com base nos resultados obtidos neste estudo, pode-se concluir que o extrato da farinha de berinjela não possui ação hipoglicêmica e nem hipolipidêmica, não sendo eficiente no controle dos níveis desses nos roedores durante o tempo do estudo.

Sugere-se novos trabalhos com diferentes dietas e nutrientes variados para que seja verificada possível sinergismo entre a farinha de berinjela e essa combinação de nutrientes para que seja comprovada a ação da farinha de berinjela na redução dos níveis de glicemia e lipídios estudados nessa pesquisa.

REFERÊNCIAS

IV - Diretriz Brasileira sobre Dislipidemias e Prevenção da Aterosclerose do Departamento de Aterosclerose da Sociedade Brasileira de Cardiologia. **Arq. Bras. Cardiol.**, vol. 88 Supl 1, São Paulo, Abr. 2007.

ALMEIDA, R. D, et al. Lipoproteína(a) e massa corporal de ratos submetidos à hipercolesterolemia e treinamentos físicos de força e aeróbico. **Fit. Perf. J.**, mai-jun; 7(3): 137-44, 2008.

ANJO, D. F. C. Alimentos funcionais em angiologia e cirurgia vascular. **J Vasc Br**, 3(2): 145 - 54, 2004.

BORBA, A. J. **Efeito da dieta hiperlipídico-protéica no metabolismo de ratos wistar adultos.** Uberaba-MG, 2008. 65 f. Dissertação (Mestrado) - UNIVERSIDADE FEDERAL DO TRIÂNGULO MINEIRO, Programa De Pós-Graduação em Patologia.

BORGES, S. V.; BONILHA, C. C; MANCINI, M. C. Sementes de jaca (*Artocarpus integrifolia*) e de abóbora (*Curcubita moschata*) desidratadas em diferentes temperaturas e utilizadas como Ingredientes em biscoitos tipo cookie. **Alimentação e Nutrição**, vol. 17, n.3, p.317-321, Araraquara, jul./set. 2006.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Hipertensão arterial sistêmica para o Sistema Único de Saúde.** Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica. – Brasília: Ministério da Saúde, 2006.

BRIETZIG, E. G.; FALKENBERG, M. B.; FREITAS, S. F. T. Avaliação da interferência in vitro do extrato seco de berinjela (*Solanum melongena* L.) em testes laboratoriais. **Acta Bioq. Clín. Latinoam.**, 39 (4), 493-501, 2005.

CALIXTO, J. B. Efficacy, safety, quality control, marketing and regulatory guidelines for herbal medicines (phytotherapeutic agents) . **Braz. J. Med. Biol. Res.** [online]. vol. 33, n.2, pp. 179-189,

2000.

CASTRO, J. J. et al. Estudo Comparativo, Aleatorizado, em Dupla Ocultação, de Orlistat Versus Placebo, de Eficácia e Segurança, em Doentes Obesos com Hipercolesterolemia Ligeira a Moderada. **Rev. Port. de Cardiol.**, dezembro, 28 (12): 1361-74, 2009.

CASTRO, L. C. V; FRANCESCHINI, S. C. C; PRIORE, S. E; PELÚZIO, M. C. G. Nutrição e Doenças Cardiovasculares: Os marcadores de risco em adultos. **Rev. de Nut.**, vol.17, n.3, Campinas, Julho/Setembro, 2004.

CHEREM, A. R. **Avaliação da casca da berinjela (*Solanum melongena* L.) sobre os níveis plasmáticos de triglicerídeos, colesterol total e frações lipídicas, em cobaias (*Cavia porcellus*).** Florianópolis, SC, 2002. xv, 66 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Agrárias. Programa de Pós-Graduação em Ciência dos Alimentos.

DERIVI, S. C. N.; MENDEZ, M. H. M.; FRANCISCONI, A. D.; SILVA, C. S.; CASTRO, A. F.; LUZ, D. P. Efeito hipoglicêmico de rações à base de berinjela (*Solanum melongena*,L.) em ratos **Ciênc. Tecnol. Aliment.** vol.22 no.2 Campinas, Mai/ Ago. 2002.

DORES, R. G. R. das; REHDER, V. L. G.; DUARTE, M. C. T. Validação do uso popular de alguns extratos e óleos essenciais medicinais. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 31, n. 255, p. 40-46, mar./abr. 2010.

DOS SANTOS, K. A.; KARAM, L. M.; FREITAS, R. J. S.; STERTZ, S. C. **Composição química da berinjela (*Solanum melongena* L.)** Boletim do CEPPA, Curitiba, v. 20, n. 2, p.247-256, 2002.

EIZERIK, D. P; MANFROI, W. C; Eficácia da atenção farmacêutica em dislipidemia: Revisão sistemática. **Revista da HCPA 2008**; 28(1): 37-40, 2008.

ENÉAS, L. R.; ALVAREZ-LEITE, J.; BOTELHO, F. V.; CÉSAR, G. C.; ARANTES, R. M. E. Berinjela (*Solanum melongena*) aumenta fatores de risco de aterosclerose em modelo de hipercolesterolemia familiar. **Anais da IX Semana de Iniciação Científica da Universidade Federal de Minas Gerais**, 2002.

FERNANDES R. A; et al. Prevalência de Dislipidemia em Indivíduos Fisicamente Ativos durante a Infância, Adolescência e Idade Adulta. **Arq. Bras. de Cardiol.**, vol. 97(4): 317-323, 2011.

FERREIRA, S. H. **Medicamentos a partir de plantas medicinais no Brasil.** Rio de Janeiro: ABC, 1998.

FINCO, A. M. O.; BEZERRA, J. R. M. V. RIGO, M.; CÓRDOVA, K. R. V. Elaboração de biscoitos com adição de farinha de berinjela. **Rev. Bras. de Tecnol. Agroind.**, vol. 03, n. 01, p. 49-59, Ponta Grossa, 2009.

GONÇALVES, M. C. R., DINIZ, M., DANTAS, A. G., BORBA, J. Modesto efeito hipolipemiante do extrato seco de Berinjela (*Solanum melongena* L.) em mulheres com dislipidemias, sob controle nutricional. **Rev. Bras. Farmacogn.**, vol. 16: 656 - 663, 2006b.

GONÇALVES, M. C. R., DINIZ, M., BORBA, J. NUNES X.P, BARBOSA FILHO, J. M. Berinjela (*Solanum melongena* L.) - mito ou realidade no combate as dislipidemias? **Rev. Bras. Farmacogn.** 16: 252 - 257, 2006a.

GUIMARÃES, R. R; FREITAS, M. C. J; SILVA, V. L. M. Bolos simples elaborados com farinha da entrecasca de melancia (*Citrullus vulgaris*, sobral): avaliação química, física e sensorial. **C. Tecnol. Alim.**, vol. 30(2): 354-363, Campinas, abr.-jun. 2010.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Estudo nacional da despesa familiar: tabela de composição de alimentos. 5. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 1999. 137 p.

KRITCHEVSKY, D.; TEPPER, A. S.; STORY, J. A. Influence of an eggplant (*Solanum melongena*) preparation on cholesterol metabolism in rats. **Exp. Pathol.** Jena. 10: 180-183, 1975.

KUSANO, G.; TAKAHASHI, A.; NOZOE, S.; SONODA, Y.; SATO, Y. Solanum alkaloids as inhibitors of enzymatic conversion of dihydrolanosterol into cholesterol. **Chem. Pharm. Bull.**, vol. 35: 4321-4323, 1987.

LAMARÃO, R. C; NAVARRO, F. Aspectos Nutricionais Promotores e Protetores das Doenças

- Cardiovasculares. Rev Bras. Obesid. Nut. Emag., V.4, p.57-70, São Paulo, Jul/Ago, 2007.
- LESSA, I. Doenças crônicas não transmissíveis no Brasil: um desafio para a complexa tarefa da vigilância. Ciências da Saúde Coletiva, Vol. 9:931-43, 2004.
- MATOS, S.L.; PAULA, H.; PEDROSA, M. L.; SANTOS, R. C.; OLIVEIRA, E. L.; CHIANCA-JUNIOR, D. A.; SILVA, M. E. Dietary models for inducing hypercholesterolemia in rats. Braz. Arch. Biol. Technol., vol. 48: 203-209, 2005.
- ODETOLA, A. A.; IRANLOYE, Y. O.; AKINLOYE, O. Hypolipidaemic potentials of *Solanum melongena* and *Solanum gilo* on hypercholesterolemic rabbits. Pak. J. Nut., vol. 3: 180-187, 2004. [option=com_content&view=article&id=101:fitoterapicos-tem-grande-potencial-de-crescimento&caid=41:farmaceutico&Itemid=70](http://www.scribd.com/document/101111111/fitoterapicos-tem-grande-potencial-de-crescimento&caid=41:farmaceutico&Itemid=70). Acesso em: 04 jun. 2012
- ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE. The World Health Report 2002: reducing risks, promoting healthy life. Geneva: World Health Organization; 2002.
- PEREZ, P. M. P; GERMANI, R. Elaboração de biscoitos tipo salgado, com alto teor de fibra alimentar, utilizando farinha de berinjela (*Solanum melongena*, L.). C. Tecnol. Alim., vol. 27(1): 186-192, Campinas, jan.-mar. 2007.
- PEREZ, P. M. P; GERMANI, R. Farinha mista de trigo e berinjela: Características Físicas e químicas. Boletim do CEPPA, Curitiba, v. 22, n. 1, p.15-24, 2004.
- POSSETTI T.; LIMA DUTRA, M. B. Produção, composição centesimal e qualidade microbiológica de farinha de berinjela (*Solanum melongena*, L.) ENCICLOPÉDIA BIOSFERA, Centro Científico Conhecer - Goiânia, vol.7, N.13;1511-1518, 2011
- RIBEIRO-JORGE, P. A. R.; NEYRA, L. C.; OSAKI, R.M.; ALMEIDA, E.; BRAGAGNOLO, N. Efeito da berinjela sobre os lípides plasmáticos, a peroxidação lipídica e a reversão da disfunção endotelial na hipercolesterolemia experimental. Arq. Bras. Cardiol., vol. 70: 87-91, 1998.
- SANTOS, M. G.; et al . Fatores de risco no desenvolvimento da aterosclerose na infância e adolescência. Arq. Bras. Cardiol., vol. 90, 2008 .
- SILVA, J. E. F.; GIORGETTI, K. S.; COLOSIO, R. C. Obesidade e Sedentarismo como Fatores de Risco para Doenças Cardiovasculares em Crianças. Rev. S. Pesq., v. 2, n. 1, p. 41-51, jan./abr. 2009.
- SILVA, L. M. M; et al. Qualidade físico-química de farinha da semente de abóbora desidratada em estufa a 40°C. Rev. Verde, vol. 6, n.5, p. 154 - 159, dez. 2011.
- TRÊS, G. S.; UTZIG, J. B.; MARTINS, R.; HEINRICH S. Controle da pressão arterial, do diabetes mellitus e da dislipidemia na população de hipertensos de um ambulatório de residência médica. Rev. Bras. Hipert., vol.16(3): 143-147, 2009.
- UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE. **Composition of Foods** Washington: USDA, 1963.
- USP. Universidade de São Paulo. **Tabela brasileira de composição centesimal de alimentos:** projeto integrado de composição de alimentos. Disponível em: <<http://www.fcf.usp.br/tabela/tbcamenu.hph>>. Acesso em: 12 jun. 2002.
- VOGEL, R. A; BERGER, H. **Epidemiologia e Prevenção da Doença Cardíaca Coronariana.** Editora de publicações científicas. V.1. p.1-23, 2001.
- WEISS, J.; TAYLOR, G. R.; ZIMMERMANN, F.; NEBENDAHL, K.. Collection do Body Fluids, In The Laboratory Rat (ed. Krinke, G.J.), pp. 485-510. Academic Press: London, 2000.