



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
FACULDADE DE MEDICINA
INSTITUTO DO CORAÇÃO EDSON SAAD

Programa de Pós-Graduação em Cardiologia/Ciências Cardiovasculares

MAUARA SCORSATTO

Efeito da dieta hipocenergética associada ao consumo de farinha
de berinjela no perfil lipídico e estado antioxidante em mulheres com
excesso de peso.

RIO DE JANEIRO

2015



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
FACULDADE DE MEDICINA

MAUARA SCORSATTO

Efeito da dieta hipoenergética associada ao consumo de farinha de berinjela no perfil lipídico e estado antioxidante em mulheres com excesso de peso.

Tese de doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Medicina (Cardiologia/ Ciências Cardiovasculares) do Departamento de Clínica Médica da Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários a obtenção do título de Doutora em Ciências Cardiovasculares.

Orientadoras: Dra. Glorimar Rosa

Dra. Gláucia Maria Moraes de Oliveira

RIO DE JANEIRO

2015

CATALOGAÇÃO NA FONTE

Scorsatto, Mauara

Efeito da dieta hipocenergética associada ao consumo de farinha de berinjela no perfil lipídico e estado antioxidante em mulheres com excesso de peso. / Mauara Scorsatto. Rio de Janeiro: UFRJ / Faculdade de Medicina, 2015.

109f. ; 31 cm.

Orientadores: Glorimar Rosa e Gláucia Maria Moraes de Oliveira

Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Faculdade de Medicina, Programa de Pós-Graduação em Medicina (Cardiologia), 2015.

Referências bibliográficas: f.80.

1. Obesidade. 2. Dieta Hipocenergética. 3. Fibras na Dieta. 4. Farinha de Berinjela. 5. Perfil Lipídico. 5. Estado Antioxidante. 6. Ensaio Clínico Controlado Aleatório. 7. Humanos. 8. Feminino. 9. Adultos. 10. Cardiologia - Tese I. Rosa, Glorimar. II. Moraes, Gláucia Maria Moraes de. III. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Faculdade de Medicina, Pós-Graduação em Medicina (Cardiologia). V. Título.

Autorizo apenas para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta tese.

Assinatura

Data

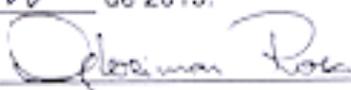
MAUARA SCORSATTO

Tese de doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Medicina (Cardiologia/ Ciências Cardiovasculares) do Departamento de Clínica Médica da Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários a obtenção do título de Doutora em Ciências Cardiovasculares.

Efeito da dieta hipoenergética associada ao consumo de farinha de berinjela no perfil lipídico e estado antioxidante em mulheres com excesso de peso.

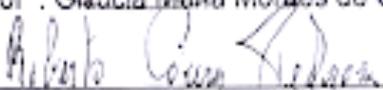
Aprovada em 22 de Julho de 2015.

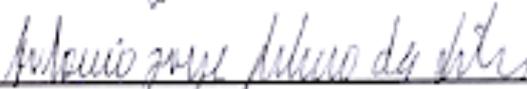
Orientadoras:


Prof^a. Gláucimar Rosa


Prof^a. Gláucia Maria Moraes de Oliveira

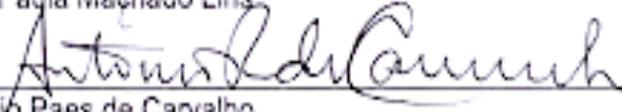
Banca Examinadora:


Prof. Roberto Coury Pedrosa
UFRJ

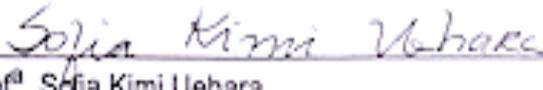

Prof. Antonio Jorge Ribeiro da Silva
UFRJ


Prof^a. Márcia Barbosa Águila Madarim de Lacerda
UERJ


Prof^a. Ana Paula Machado Lins
FIOCRUZ


Prof. Antônio Paes de Carvalho
UFRJ

Suplentes:


Prof^a. Sofia Kimi Uehara
UFRJ

Prof. Michel Reis
UFRJ

Rio de Janeiro

2015

DEDICATÓRIA

Repleta de gratidão, dedico este trabalho a Deus, aos meus pais e ao meu amor, por todo o apoio e incentivo despendidos em todos os momentos desta caminhada.

AGRADECIMENTOS

*Agradeço primeiramente a **Deus** pelas infindáveis proteções e orientações que me foram concedidas a cada dia, permitindo concluir mais uma importante etapa da minha vida sem nenhum contratempo.*

*Aos meus pais **Jolci** e **Ada**, minhas referências de empenho, dedicação e persistência. Não deve ser fácil ter uma filha que não vê limites, que não cansa de aprender e buscar novos desafios, quando o Rio de Janeiro já parece muito longe ela decide ir morar um tempo no Canadá e aí o Rio de Janeiro já passa a ser tão perto do Rio Grande do Sul... Uma coisa é certa não importa o quão longe eu esteja vocês sempre serão meu porto seguro, meus amores e as pessoas que me ensinaram todos os valores que carrego para minha vida, onde quer que eu esteja.*

*Ao meu irmão **Robson**, por estar ao lado dos nossos pais e apoiá-los enquanto eu alço meus vãos.*

*Ao meu amor **Leonardo**, grande incentivador, que entende perfeitamente minhas necessidades, seu apoio incondicional foi fundamental durante esses anos, apoiando todas as minhas decisões, estando ao meu lado, me ajudando de todas as maneiras e tornando minha vida mais iluminada!*

*Às minhas orientadoras **Glorimar Rosa** e **Gláucia M^a Moraes Oliveira** pelo exemplo, competência, disponibilidade, carinho, incentivo, confiança e amizade durante todos os anos desta jornada.*

*Ao meu orientador no exterior **Stan Kubow**, pela receptividade, carinho e confiança permitindo seis meses de enormes desafios e profundo crescimento, ao querido **Kebba** por me incentivar a fazer diversas análises com a farinha de berinjela apesar do pouco tempo disponível e as queridas **Michele**, **Shima** e **Nur** pela amizade e apoio, certamente foi um maravilhoso reencontro de almas de afinidade, o qual só foi possível por intermédio da querida **Ananda Lages Rodrigues** que não poderia ter feito melhor indicação de orientador no exterior.*

*À **Aline Pimentel** pela parceria que deu certo, acredito que nos complementamos perfeitamente e por isso o trabalho fluiu de forma tão harmoniosa.*

*Aos meus queridos **amigos**, pelo incentivo, carinho, amizade e apoio incondicional, cada um de vocês é um presente divino.*

*A **Cecília** que disponibilizou seu laboratório de análises clínicas, funcionários e anexo,*

colaborando enormemente com a logística e a realização da pesquisa.

*A todos os **funcionários do laboratório de análises clínica Pascoto** pela colaboração e grande contribuição.*

*Aos **funcionários do PAM de Alcântara**, especialmente a nutricionista Marta Santos, que se dispôs a nos ajudar.*

*As **alunas de iniciação científica** – Madelon, Juliana e Camila, pela ajuda na codificação e análise dos inquéritos alimentares.*

*Aos **professores da Pós-graduação em Cardiologia da UFRJ** que tanto contribuíram para minha formação.*

*A **CAPES**, pela bolsa de doutorado tanto no Brasil quanto no exterior.*

*A Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro - **FAPERJ**- pelo apoio financeiro, o que possibilitou a realização desta pesquisa.*

*Aos **membros da banca**, pela disponibilidade e contribuições.*

*A **Longevid**[®], por doar toda a farinha de berinjela utilizada no estudo. A **MANE**[®] do Brasil, por fornecer o placebo. Enfim, foram muitas às pessoas que contribuíram para que este trabalho fosse realizado, umas de forma direta e outros indiretamente, sendo todas fundamentais para meu crescimento profissional e humano. Muito obrigada!*

Eu admiro você que...tem a humildade para estudar
e aprender... procura as respostas mesmo quando
elas estão escondidas... sempre quer fazer o
melhor... não desiste de lutar, apesar dos desafios...
reconhece que não sabe tudo.

Eu admiro sua busca por fazer o que a sua alma
pede. Eu admiro você que, com humildade e
dedicação, faz a vida acontecer.
Roberto Shinyashiki

RESUMO

SCORSATTO, Mauara. **Efeito da dieta hipoenergética associada ao consumo de farinha de berinjela no perfil lipídico e estado antioxidante em mulheres com excesso de peso.**

Rio de Janeiro 2015. Tese (Doutorado em medicina: área de concentração Ciências

Cardiovasculares) – Faculdade de Medicina, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2015.

Introdução: Faz-se necessária a busca por alternativas econômicas no tratamento dos fatores de risco para as doenças cardiovasculares (DCV), em especial em países de baixa renda. A farinha de berinjela (FB) parece ser uma opção viável, porém são necessários estudos para avaliar seu efeito.

Objetivo: Analisar a composição físico-química da FB, compostos fenólicos, niacina, saponinas, atividade antioxidante *in vitro*: FRAP (Poder antioxidante de redução férrica), DPPH (2,2-difenil-1-picrylhidrazil). Avaliar o efeito da dieta hipoenergética associada ao consumo de FB (*Solanum melongena L.*), em mulheres com excesso de peso, no perfil lipídico, índices aterogênicos (triglicerídeos (TG)/HDL-c; Log₁₀ TG/HDL-c; índice de adiposidade visceral (IAV)) e no estado antioxidante. Comparar o efeito entre as mulheres obesas metabolicamente saudáveis (ObMS) e obesas metabolicamente não saudáveis (ObMNS).

Métodos: Realizou-se análise físico-química (umidade, proteínas, lipídeos, fibra bruta, carboidratos, minerais, niacina, saponinas, acidez titulável, fibra alimentar e fenois totais) da farinha de berinjela (FB), preparada a partir do fruto inteiro desidratado em estufa. Verificou-se atividade antioxidante *in vitro* e análise dos polifenóis (ácido clorogênico, ácido caféico, ácido ferúlico e rutina) por cromatografia líquida de alta eficiência (CLAE). Realizou-se um ensaio clínico duplo-cego, randomizado e placebo-controlado com duração de 4 meses, com mulheres com excesso de peso (idade ≥ 20 anos e índice de massa corporal (IMC) $\geq 25\text{Kg/m}^2$). Fumantes, gestantes, lactantes foram excluídas. As voluntárias foram divididas em dois grupos: dieta hipoenergética balanceada e individualizada + 13g de FB = GFB e dieta hipoenergética balanceada e individualizada + 13g de placebo = GP. Mensurou-se o perímetro da cintura (PC), a massa corporal, estatura e foi calculado o IMC. Avaliou-se a composição corporal por bioimpedância e a pressão arterial com uso de esfigmomanômetro. Analisou-se o perfil lipídico, concentração de glicose, de ácido úrico, de insulina, de 8-isoprostano e atividade antioxidante plasmática por FRAP. Para a comparação entre ObMS e ObMNS utilizou-se o índice HOMA dos indivíduos, $\text{HOMA} \leq 3.0$ e ($\text{HOMA} > 3.0$),

respectivamente. Utilizou-se o SPSS 17.0 e considerou-se estatisticamente significativo $p < 0,05$.

Resultados: Na análise da composição da FB, observou-se: 23,09% de carboidratos, 13,34% de proteínas, 1,85% de lipídeos, 39,19% de fibras totais, 1540mg/100g de compostos fenólicos solúveis totais, 840mg/100g de saponinas, minerais (potássio, magnésio, cobre, ferro, zinco, manganês) e niacina. A FB apresentou atividade antioxidante *in vitro* para DPPH de 455,6 mg de ácido ascórbico/100g e FRAP 486,8mg de ácido ascórbico/100g. CLAE detectou presença de ácido ascórbico, tirosina e ácidos fenólicos (ácido clorogênico, ácido caféico e ácido ferúlico). No ensaio clínico, foram recrutadas trezentos e trinta e cinco mulheres, destas, cento e oitenta e seis mulheres finalizaram o estudo, sendo 89(47,85%) e 97 (52,15%) dos grupos GP e GFB, respectivamente. A randomização garantiu grupos homogêneos. Observou-se que ambos os grupos apresentaram redução estatisticamente significativa do colesterol total, da razão TG/HDL, Log TG/HDL e do IAV. No grupo FB houve aumento significativo na capacidade antioxidante após a intervenção ($p=0,044$). Nas ObMS, observou-se que no GFB houve aumento da capacidade antioxidante ($p=0,028$) e nas ObMNS, a massa gorda teve redução no GFB ($p=0,010$).

Conclusão: A FB apresentou alto teor de fibras, bom conteúdo de manganês, zinco e cobre, além de compostos fenólicos e saponinas com importante capacidade antioxidante nos ensaios *in vitro*. A dieta hipoenergética melhorou o perfil lipídico e os índices aterogênicos (TG/HDL; Log₁₀ TG/HDL e IAV) em ambos os grupos. A FB melhorou o estado antioxidante em mulheres com excesso de peso, por meio do aumento da capacidade antioxidante. Nas mulheres ObMS a FB aumentou a capacidade antioxidante e nas ObMNS a FB reduziu a massa gorda.

Palavras-chave: farinha de berinjela, estado antioxidante, perfil lipídico, obesos metabolicamente saudáveis.

ABSTRACT

SCORSATTO, Mauara. **Effect of hypoenergetic diet associated with the consumption of eggplant flour on the lipid profile and antioxidant status of overweight women.** Rio de Janeiro, 2015. Dissertation (Doctoral Program in Medicine; Concentration area: Cardiovascular Sciences) – Medical School, Federal University of Rio de Janeiro, 2015.

Introduction: It is necessary to seek economical alternatives for the treatment of risk factors associated with cardiovascular diseases (CVD), in particular in low-income countries. Eggplant flour (EF) seems to be a viable option; however, studies are needed in order to assess its effects.

Objective: to assess the physico-chemical properties of EF, phenolic compounds, niacin, saponins, *in vitro* antioxidant activity: FRAP (ferric reducing antioxidant power), and DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl); to assess the effect of a hypoenergetic diet associated with the consumption of EF (*Solanum melongena* L.) on the lipid profile, atherogenic indices (triglycerides [TG]/HDL-c; Log₁₀ TG/HDL-c, visceral adiposity index [VAI]), and antioxidant status of overweight women; and to compare the effect among the metabolically healthy but obese women (MHO) and metabolically unhealthy obese women (MUHO).

Methods: We performed the physico-chemical assessment (moisture, proteins, lipids, crude fiber, carbohydrates, minerals, niacin, saponins, titratable acidity, dietary fiber, and total phenols) of EF prepared from the whole fruit dehydrated under glass. We observed the *in vitro* antioxidant activity and assessed the level of polyphenols (chlorogenic acid, caffeic acid, ferulic acid, and rutin) through high-performance liquid chromatography (HPLC). A randomized, double-blind, placebo-controlled 4-month trial was conducted with overweight women (aged ≥ 20 years and with body mass index [BMI] ≥ 25 kg/m²). Smokers, pregnant, and breastfeeding women were excluded from the study. The volunteers were divided into two groups: balanced and individualized hypoenergetic diet (+ 13 g EF = EFG); and balanced and individualized hypoenergetic diet (+ 13 g placebo = PG). We measured waist circumference (WC), body mass, and height, and the BMI was calculated. Body composition was assessed through bioimpedance and blood pressure was measured using a sphygmomanometer. We assessed the lipid profile, glucose concentration, uric acid, insulin, 8-isoprostane, and plasma antioxidant activity through FRAP. The HOMA index of the individuals was used to compare MHO and MUHO women, (HOMA ≤ 3.0 and >3.0 , respectively). We used the SPSS 17.0 software, and $p < 0.05$ was considered statistically significant.

Results: the assessment of the EF composition showed: 23.09% carbohydrates; 13.34% proteins; 1.85% lipids; 39.19% total fiber; 1,540 mg/100 g total soluble phenolic compounds; 840 mg/100 g saponins; minerals (potassium, magnesium, copper, iron, zinc, manganese); and niacin. The EF exhibited *in vitro* antioxidant activity for DPPH (455.6 mg ascorbic acid/100 g) and FRAP (486.8 mg ascorbic acid/100 g). The HPLC detected the presence of ascorbic acid, tyrosine, and phenolic acids (chlorogenic acid, caffeic acid, and ferulic acid). Three hundred and thirty-five women were recruited for the clinical trial. One hundred and eighty-six women completed the study, 89 (47.85%) from the PG and 97 (52.15%) from the EFG. The randomization provided homogeneous groups. We observed that both groups exhibited statistically significant reduction in total cholesterol, TG/HDL ratio, log (TG/HDL), and VAI. The EFG exhibited significant increase in antioxidant capacity after the intervention ($p = 0.044$). Regarding the MHO women, the EFG exhibited increase in antioxidant capacity ($p = 0.028$) and, with respect to the MUHO women, the fat mass was reduced in the EFG ($p = 0.010$).

Conclusion: The EF exhibited high fiber content and good manganese, zinc, and copper content, in addition to phenolic compounds and saponins with significant *in vitro* antioxidant capacity. The hypoenergetic diet improved the lipid profile and the atherogenic indexes in both groups (TG/HDL; Log₁₀ TG/HDL. and VAI). The EF improved the antioxidant status in overweight women by increasing the antioxidant capacity. The EF increased the antioxidant capacity in the MHO women and reduced fat mass in the MUHO women.

Keywords: eggplant flour, antioxidant status, lipid profile, metabolically healthy obese

LISTA DE FIGURAS

| | | |
|-----------------|--|----|
| Figura 1 | Prevalência (%) dos fatores de risco para DCNT na população adulta, de acordo com o sexo. | 06 |
| Figura 2 | Prevalência (%) dos fatores de proteção para DCNT na população adulta, de acordo com o sexo. | 07 |
| Figura 3 | Prevalência (%) de excesso de peso e obesidade, de acordo com o sexo. | 07 |
| Figura 4 | Mecanismos de doença na aterosclerose e obesidade. | 09 |

LISTA DE TABELAS

Análise dos compostos bioativos, composição físico-química e atividade antioxidante in vitro da farinha de berinjela.

| | | |
|-----------------|---|----|
| Tabela 1 | Composição centesimal da farinha de berinjela. | 28 |
| Tabela 2 | Minerais, niacina, compostos fenólicos e saponinas presentes na farinha de berinjela. | 28 |
| Tabela 3 | Atividade antioxidante <i>in vitro</i> da farinha de berinjela: DPPH e FRAP. | 29 |
| Tabela 4 | Informações de calibração e estimativa de ácido ascórbico, tirosina e ácidos fenólicos na farinha de berinjela. | 29 |

Efeito da dieta hipocenergética associada ao consumo de farinha de berinjela no perfil lipídico de mulheres com excesso de peso – Ensaio clínico Randomizado

| | | |
|-----------------|---|----|
| Tabela 1 | Comparação entre os indivíduos que desistiram e os que concluíram o estudo no momento inicial para as principais variáveis de desfecho. | 45 |
| Tabela 2 | Características basais das voluntárias. | 46 |
| Tabela 3 | Perfil lipídico e marcadores aterogênicos de acordo com a intervenção nutricional, em indivíduos sem uso de drogas hipolipemiantes | 47 |
| Tabela 4 | Dados antropométricos de acordo com a intervenção nutricional. | 48 |
| Tabela 5 | Consumo de alimentos ultraprocessados em ambos os grupos ao longo do estudo. | 49 |

Efeito da farinha de berinjela associada a dieta hipocenergética no estado antioxidante em mulheres com excesso de peso – Ensaio clínico randomizado

| | | |
|-----------------|---|----|
| Tabela 1 | Características basais das voluntárias. | 64 |
| Tabela 2 | Resultados 8-isoprostano plasmático, FRAP e ácido úrico. | 65 |
| Tabela 3 | Comparação entre o início e após 4 meses de intervenção no GP e GFB, considerando apenas mulheres obesas classificadas como ObMS (HOMA \leq 3.0). | 66 |
| Tabela 4 | Comparação entre o início e após 4 meses de intervenção no GP e GFB, considerando apenas mulheres obesas classificadas como ObMNS (HOMA $>$ 3.0). | 67 |

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

| | |
|---------|---|
| CAN | Acetonitrila |
| ALT | Alanina aminotransferase |
| AST | Aspartato aminotransferase |
| ATP III | <i>Adult Treatment Panel- III</i> (Painel de Tratamento de Adultos – III) |
| ATT | Acidez titulável total |
| CEP | Comitê de Ética em pesquisa |
| CLAE | Cromatografia líquida de alta eficiência |
| CT | Colesterol total |
| DCV | Doença cardiovascular |
| DCVs | Doenças cardiovasculares |
| DCNT | Doenças crônicas não transmissíveis |
| DHRL | Dieta hipoenérgica rica em legumes |
| DP | Desvio padrão |
| DPPH | 2,2-difenil-1-picrilhidrazil |
| DHSL | Dieta hipoenérgica sem legumes |
| DRI | <i>Dietary Reference Intake</i> (Ingestão Dietética de Referência) |
| ERO | Espécies reativas de oxigênio |
| FB | Farinha de berinjela |
| FRAP | Ferric Reducing Antioxidant Power (Poder antioxidante de redução férrica) |
| GFB | Grupo farinha de berinjela |
| GP | Grupo placebo |
| GS | Glicemia sérica |
| HAS | Hipertensão |
| HDL | Lipoproteína de alta densidade |
| HDL-c | Colesterol da lipoproteína de alta densidade |
| HOMA | <i>Homeostasis model assessment</i> (Modelo de avaliação da homeostase) |
| IAV | Índice de adiposidade visceral |
| IBGE | Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística |
| IMC | Índice de massa corporal |
| Kcal | Quilocaloria |
| LDL | Lipoproteína de baixa densidade |
| LDL-c | Colesterol da lipoproteína de baixa densidade |
| Log | logarítimo |
| ObMNS | Obesos metabolicamente não saudáveis |
| ObMS | Obesas metabolicamente saudáveis |
| PAD | Pressão arterial diastólica |
| PAS | Pressão arterial sistólica |
| PC | Perímetro da cintura |
| RCEst | Razão cintura/estatura |
| RMF | Resíduo Mineral Fixo |
| TACO | Tabela Brasileira de Composição de Alimentos |

| | |
|-------|--|
| TCLE | Termo de Consentimento Livre e Esclarecido |
| TFA | Ácido trifluoroacético |
| TG | Triglicerídeos |
| tR | Tempo de retenção |
| VENTA | Valor Energético do Tecido Adiposo |
| VET | Valor Energético Total |

LISTA DE ANEXOS

| | | |
|-----------------|--|-----|
| Anexo 1 | PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA DO HOSPITAL UNIVERSITÁRIO CLEMENTINO FRAGA FILHO | 84 |
| Anexo 2 | TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO | 85 |
| Anexo 3 | REGISTRO NO CLINICAL TRIALS | 88 |
| Anexo 4 | FLUXOGRAMA DOS INDIVÍDUOS QUE FORAM EXCLUÍDOS OU DESISTIRAM E OS QUE FINALIZARAM O ENSAIO CLINICO. | 89 |
| Anexo 5 | QUESTIONÁRIO PARA COLETA DE INFORMAÇÕES DOS VOLUNTÁRIOS | 90 |
| Anexo 6 | QUESTIONÁRIO DE ATIVIDADE FÍSICA HABITUAL | 93 |
| Anexo 7 | FLUXOGRAMA ILUSTRATIVO DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NO ENSAIO CLÍNICO | 95 |
| Anexo 8 | PRESCRIÇÃO DIETÉTICA | 96 |
| Anexo 9 | PLANEJAMENTO ALIMENTAR | 99 |
| Anexo 10 | LISTA DE SUBSTITUIÇÃO | 100 |
| Anexo 11 | COMPARAÇÃO ENTRE A FARINHA DE BERINJELA E O PLACEBO | 101 |
| Anexo 12 | RECORDATÓRIO ALIMENTAR DE 24 HORAS | 103 |
| Anexo 13 | MOTIVOS DAS PERDAS DO ENSAIO CLÍNICO | 104 |
| Anexo 14 | CARACTERÍSTICAS BASAIS COMPARANDO VOLUNTÁRIAS QUE DESISTIRAM E QUE CONCLUÍRAM O ENSAIO CLÍNICO | 105 |
| Anexo 15 | TRABALHOS APRESENTADOS | 106 |
| Anexo 16 | PUBLICAÇÕES | 107 |
| Anexo 17 | ARTIGOS SUBMETIDOS | 109 |

SUMÁRIO

| | |
|---|----------|
| Resumo | ix |
| Abstract | xi |
| Lista de figuras | xiii |
| Lista de tabelas | xiv |
| Lista de abreviaturas e siglas | xv |
| Lista de anexos | xvii |
| Introdução | 2 |
| Considerações iniciais | 6 |
| Obesidade, dislipidemias, doenças cardiovasculares e processo oxidativo. | 6 |
| Dieta hiponeenergética e prevenção cardiovascular | 10 |
| A berinjela e o colesterol – Um pouco de história | 11 |
| Berinjela – produção, composição e a farinha de berinjela | 13 |
| Referências Bibliográficas | 14 |
| Considerações Éticas | 17 |
| Hipótese | 18 |
| Justificativa | 19 |
| Objetivos | 20 |
| Análise dos compostos bioativos, composição físico-química e atividade antioxidante <i>in vitro</i> da farinha de berinjela. | |
| Resumo | 22 |
| Abstract | 23 |
| Introdução | 24 |
| Materiais e métodos | 25 |
| Resultados | 27 |
| Discussão | 30 |
| Conclusão | 33 |
| Referências bibliográficas | 34 |
| Efeito da dieta hiponeenergética associada ao consumo de farinha de berinjela no perfil lipídico e índices aterogênicos de mulheres com excesso de peso – Ensaio clínico Randomizado | |
| Resumo | 38 |
| Abstract | 39 |
| Introdução | 40 |

| | |
|--|----|
| Participantes e métodos | 41 |
| Resultados | 44 |
| Discussão | 50 |
| Conclusão | 53 |
| Referências bibliográficas | 54 |
| Efeito da farinha de berinjela associada a dieta hipoenergética no estado antioxidante em mulheres com excesso de peso – Ensaio clínico randomizado | |
| Resumo | 58 |
| Abstract | 59 |
| Introdução | 60 |
| Participantes e métodos | 61 |
| Resultados | 63 |
| Discussão | 68 |
| Conclusão | 70 |
| Referências bibliográficas | 71 |
| Considerações finais | 75 |
| Referências Bibliográficas | 80 |
| Conclusões | 82 |
| Anexos | 83 |

INTRODUÇÃO

INTRODUÇÃO

Este trabalho de tese foi estruturado na forma de três artigos para publicação em periódicos científicos, precedidos por uma seção introdutória intitulada “Considerações iniciais”, sucedidos por seção denominada “Considerações finais” e no final pela de “Conclusões”. Nas considerações iniciais são descritos a hipótese, a justificativa e os objetivos principais deste trabalho, com um breve histórico sobre a berinjela e o colesterol, sua composição e a produção de farinha de berinjela (FB), bem como alguns aspectos importantes do ensaio clínico que não foram contemplados nos artigos 2 e 3.

Nos três artigos o objeto principal de estudo foi a FB, produzida pelo fabricante de modo artesanal, a partir da desidratação em estufa. A partir dela diversas análises foram realizadas, além de um ensaio clínico duplo-cego, randomizado e placebo-controlado com duração de 4 meses com indivíduos com sobrepeso ou obesidade.

No primeiro artigo foram realizadas análises com a FB, a qual foi patenteada pela Embrapa em 2004 e está no mercado sendo comercializada livremente apesar de praticamente não existirem estudos sobre a sua composição. Além disso, existe um forte apelo comercial de que a FB teria diversos efeitos na saúde como auxiliar no emagrecimento e na redução da concentração de colesterol, argumentos sem nenhum embasamento científico. Neste artigo, é apresentada a atividade antioxidante *in vitro*: FRAP (Poder antioxidante de redução férrica) e DPPH (2,2-difenil-1-picrylhidrazil) da FB. As análises foram realizadas a partir da mistura de amostras de 3 lotes diferentes de FB. Optou-se por utilizar uma FB que poderia ser preparada a partir do fruto inteiro sem nenhuma restrição e utilizando apenas um forno elétrico e um liquidificador, sendo sua obtenção mais acessível do que as formas liofilizadas.

Após as análises desenvolvidas verificou-se que a FB apresentava em sua composição fibras, saponinas, compostos fenólicos e uma importante atividade antioxidante *in vitro*, o que sugere que a mesma pode contribuir na melhora do perfil lipídico e índices aterogênicos.

O segundo artigo avaliou o efeito da dieta hipoenergética associada ao consumo de FB (*Solanum melongena L.*) no perfil lipídico e índices aterogênicos (triglicerídeos (TG)/HDL-c; Log₁₀ TG/HDL-c e índice de adiposidade visceral (IAV) em mulheres com excesso de peso ou obesidade. Todo o ensaio clínico foi desenvolvido com indivíduos de ambos os sexos, porém ao final verificou-se que apenas 10 indivíduos do sexo masculino haviam

concluído os quatro meses de intervenção. Sendo assim, os homens foram excluídos, sendo apresentados apenas os resultados das mulheres.

O terceiro artigo realizado a partir do mesmo ensaio clínico, avaliou o efeito da dieta hipoenergética associada ao consumo de FB (*Solanum melongena L.*) no estado antioxidante em mulheres com sobrepeso ou obesidade. Considerando-se que indivíduos com fenótipo obesos metabolicamente não saudáveis (ObMNS), apresentariam maior adiposidade abdominal com atividade direta na resistência à insulina e desta forma, maiores alterações no estado antioxidante^{1,2}, comparou-se o efeito entre as mulheres obesas metabolicamente saudáveis (ObMS) e ObMNS. O interesse em investigar o estado metabólico dos obesos surgiu após um estudo transversal com os indivíduos recrutados para este ensaio clínico ter mostrado que em torno dos 70% dos obesos eram considerados ObMS, tanto pelo critério baseado na sensibilidade à insulina, o *homeostasis model assessment* (HOMA), quanto o critério do ATPIII para o diagnóstico da síndrome metabólica³. Assim investigamos se o consumo de FB teria efeito diferente entre os ObMS e ObMNS.

Desta forma, procurou-se neste trabalho avaliar a *Solanum Melongena*, empregando modo de preparo que aumenta o tempo de vida útil para consumo e minimiza as perdas após a safra da berinjela, realizou-se pesquisa ampla e consistente afim de investigar se a FB poderia ser uma opção saudável e segura para enriquecer a alimentação de mulheres com excesso de peso.

Referências Bibliográficas

Müller, M. J., Lagerpusch, M., Enderle, J. et al. "*Beyond the body mass index: tracking body composition in the pathogenesis of obesity and the metabolic syndrome.*" *Obesity Reviews*. 2012; 13: 6-13.

Dulloo, A. G. and Montani J.P. "*Body composition, inflammation and thermogenesis in pathways to obesity and the metabolic syndrome: an overview.*" *Obesity Reviews*. 2012; 13: 1-5.

Pimentel, A. C., Scorsatto, M., Oliveira G.M.M. et al. "*Characterization of Metabolically Healthy Obese Brazilians and Cardiovascular Risk Prediction.*" *Nutrition*. 2015; 31: 827–833.

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

1. Obesidade, dislipidemias, doenças cardiovasculares e processo oxidativo.

As doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) são a principal causa de mortalidade na maioria dos países do mundo e no Brasil. O percentual de mulheres com DCNT (35,2%) é maior do que o de homens (27,2%) e aumenta com a idade: 45% para a população de 40 a 49 anos de idade e 79,1% na população de 65 anos ou mais de idade¹. As principais DCNT têm em comum alguns fatores de risco modificáveis, entre esses fatores destacam-se o tabagismo, o excesso de peso e as dislipidemias¹.

Observa-se nas figuras a seguir a prevalência de alguns fatores de risco (Figura 1) e de proteção para DCNT (Figura 2), bem como dados de excesso de peso e obesidade, na população adulta brasileira (Figura 3), segundo dados do Vigitel 2013².

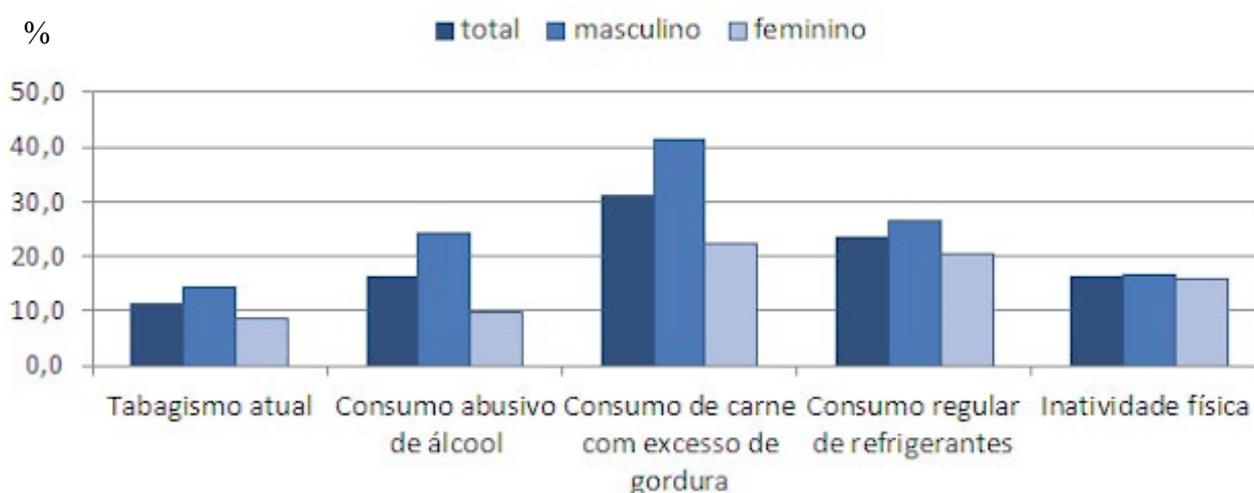


Figura 1. Prevalência (%) dos fatores de risco para DCNT na população adulta, de acordo com o sexo.

Fonte: Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Vigitel Brasil 2013: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde. – Brasília: Ministério da Saúde, 2014².

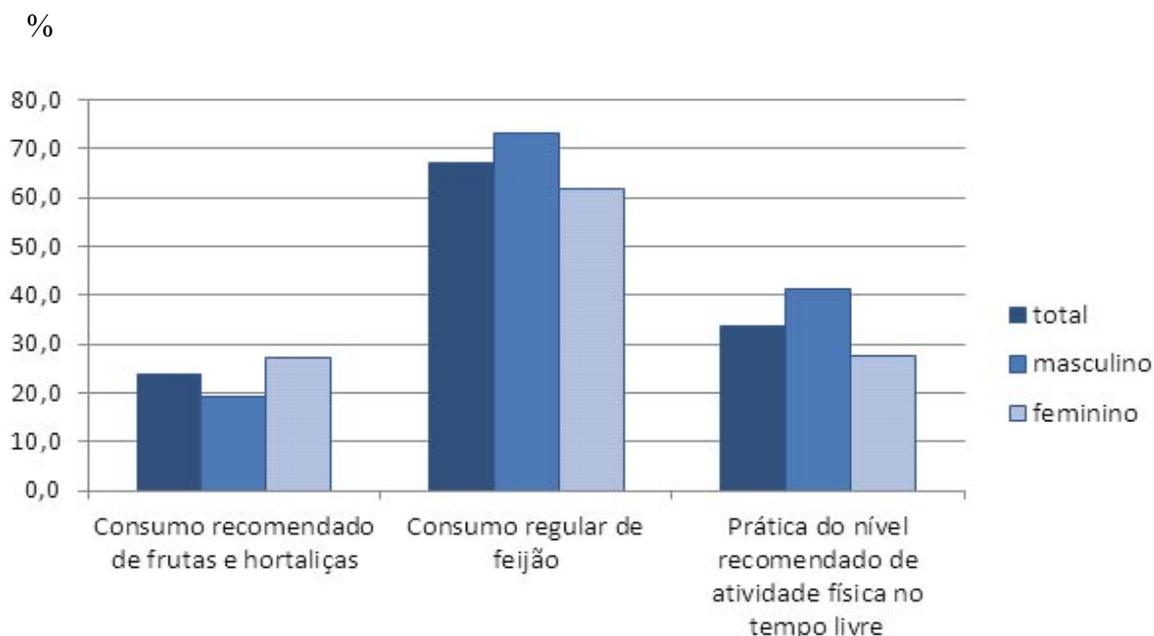


Figura 2. Prevalência (%) dos fatores de proteção para DCNT na população adulta, de acordo com o sexo.

Fonte: Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Vigitel Brasil 2013: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde. – Brasília: Ministério da Saúde, 2014².

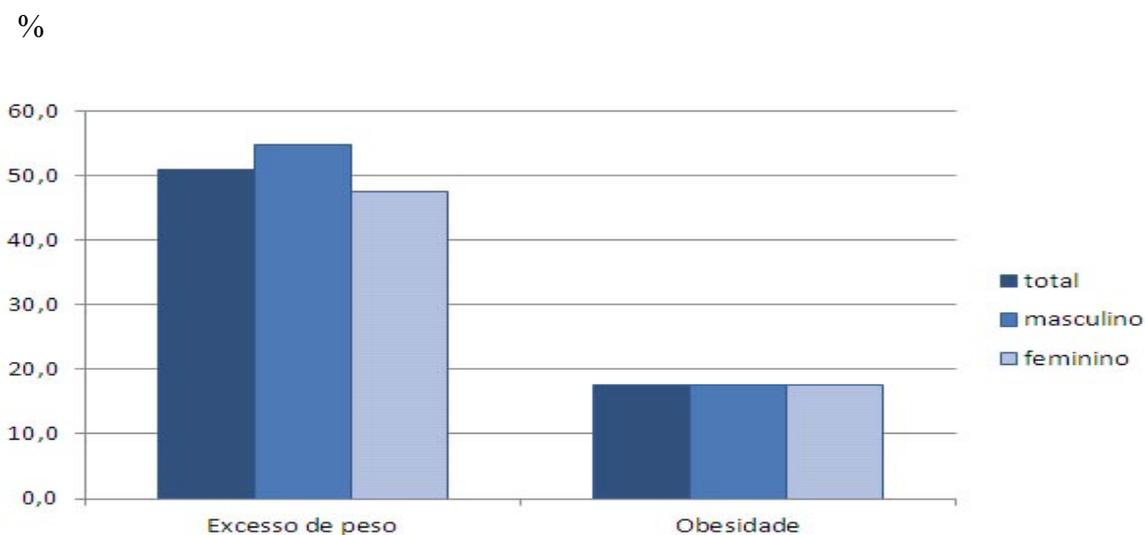


Figura 3. Prevalência (%) de excesso de peso e obesidade, de acordo com o sexo.

Fonte: Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Vigitel Brasil 2013: vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde. – Brasília: Ministério da Saúde, 2014².

A obesidade é acompanhada por um estado de inflamação sistêmica crônica de baixo grau, que aumenta o risco para a doença cardiovascular (DCV) por exacerbar a resposta

inflamatória vascular e este acúmulo de gordura visceral promove efeitos metabólicos locais e sistêmicos adversos que aumentam ambos, estresse oxidativo e inflamação, esta sinergia acelera a formação da placa de ateroma e aumenta o risco de doença arterial³.

Dentre os indivíduos obesos existem os ObMS, importante fenótipo emergente com riscos intermediários em algum lugar entre indivíduos saudáveis, eutróficos não saudáveis e obesos, porém ainda é necessária uma definição universalmente aceita de ObMS com vistas a melhorar e simplificar estudos futuros e fortalecer as comparações inter-estudo⁴. É importante identificar o subgrupo ObMS em algumas situações: no atendimento clínico para evitar a culpabilização e tratamento inadequado; em estudos de investigação para evitar confusão das análises estatísticas e na educação médica para enfatizar a necessidade de melhor caracterização dos pacientes⁵. É necessário explorar uma definição abrangente de sensibilidade à insulina em conjunto com critérios mais estritos de componentes da síndrome metabólica, bem como a inclusão potencial de esteatose hepática e considerando-se o aumento contínuo da obesidade este fenótipo vai se tornar cada vez mais frequente⁴.

As mortes globais por DCV aumentaram de 11,9 milhões em 1990 para 15,6 milhões em 2010, representando 31% de aumento e são responsáveis por 30% de todas as mortes no mundo⁶.

Na revisão realizada por Hajjar and Gotto (2013)³, os autores fornecem uma visão geral dos mecanismos que associam a inflamação e o processo oxidativo nos tecidos vasculares e adiposo a um aumento no risco de doença arterial (Figura 4). De acordo com os autores, os processos fisiopatológicos na parede do vaso levam ao desenvolvimento de aterosclerose e podem aumentar por efeitos associados à obesidade no tecido adiposo. A aterosclerose começa com a retenção e a modificação oxidativa de LDL, a incorporação de LDL oxidada em células espumosas fluorescentes, desencadeando uma cascata pró-inflamatória e subsequente proliferação de células musculares lisas bem como o avanço da placa. As células dendríticas e as células T são atraídas para o lúmen por moléculas de adesão e são incorporadas ao ateroma. Na obesidade, os macrófagos são recrutados a infiltrar o tecido adiposo, o que pode resultar na liberação de adipocitoquinas e geração de um estado pró-inflamatório. Sob estas condições, a lipólise pode levar a um aumento da liberação de ácidos graxos não esterificados e possivelmente, também a resistência insulínica. O consequente aumento do processo oxidativo, combinado com a ação de adipocitoquinas, agrava o ambiente vascular pró-oxidante e pró-inflamatório, piora a disfunção endotelial e a proliferação de células do músculo liso e acelera o processo aterosclerótico³.

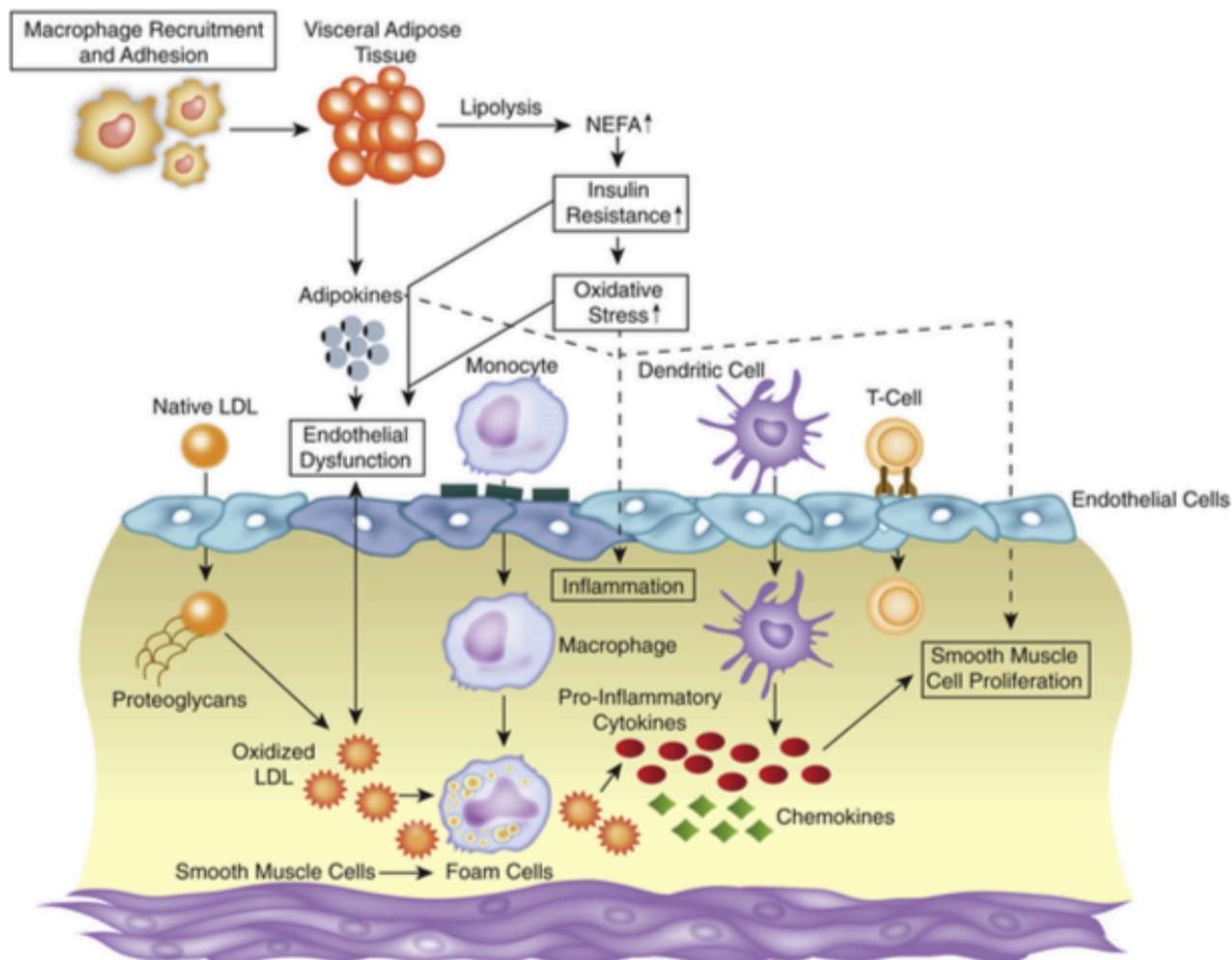


Figura 4. Mecanismos de Doença na Aterosclerose e obesidade.

Fonte: Hajjar and Gotto, 2013³.

As dislipidemias são determinadas principalmente pelo consumo excessivo de gordura animal, a ingestão insuficiente de frutas e hortaliças e a inatividade física⁷. Desta forma faz-se necessária uma mudança na alimentação de indivíduos com excesso de peso e/ou dislipidemias, visando a promoção da saúde e minimização dos riscos a que estão expostos⁸.

2. Dieta hipoenergética e prevenção cardiovascular

A ingestão reduzida de macronutrientes em indivíduos obesos está associada à diminuição do processo oxidativo e mediadores inflamatórios, pelo fato de aumentar as combinações de alimentos que incorporam fibras em quantidades suficientes, por meio do consumo de frutas e legumes³.

Ensaio clínico randomizado com quarenta e duas mulheres pré-menopausadas (20-50 anos) com obesidade central, perímetro da cintura (PC)>88 cm, comparou o efeito de uma dieta hipoenergética (redução de 500 Kcal da necessidade energética) rica em legumes (DHRL) com uma dieta hipoenergética sem legumes (DHSL), durante 6 semanas. Os resultados mostraram que a DHRL reduziu significativamente a Pressão arterial sistólica (PAS) e as concentrações de triglicerídeos (TG). No grupo DHRL houve redução significativa no percentual de aspartato aminotransferase (AST) e alanina aminotransferase (ALT) entre a terceira e sexta semana (AST: 30%, $P = 0.000$; ALT: 46%, $P = 0.038$). No grupo DHSL foi significativo o aumento percentual na PAS, pressão arterial diastólica (PAD), glicemia sérica e TG entre a terceira e sexta semana. O estudo indicou efeitos benéficos de dietas hipoenergéticas na obesidade central e dos legumes na pressão arterial, perfil metabólico e função hepática⁷.

Faz-se necessário a prevenção primária de DCV, ou seja, intervenções destinadas a modificar os níveis nocivos de fatores de risco e neste caso, mesmo pequenas mudanças são cruciais, no caso de já estarem presentes, tem como objetivo prevenir um evento cardiovascular inicial. O futuro está na redução dos fatores de risco em contextos de prevenção primária e secundária⁶.

3. A berinjela e o colesterol – Um pouco de história

A berinjela é um fruto pertencente à família Solanaceae, gênero Solanum, da espécie Solanum melongena, L. consumido no mundo todo e esta variedade é comumente cultivada em regiões subtropicais e tropicais, sendo originária da Índia e introduzida no Brasil no século XVI pelos portugueses⁹.

Uma das primeiras publicações relatando os efeitos da berinjela na redução do colesterol sérico, data ao ano de 1945, foi desenvolvido pelo Instituto de Medicina Experimental da Universidade de Buenos Aires. Além dos macronutrientes o autor ressalta a presença de ferro, fósforo, manganês, cobre, zinco e vitamina B. Os experimentos foram realizados com coelhos e também em humanos com dados não publicados, além disso são citados resultados confirmados em cachorros. O autor relata que tanto os frutos e as folhas da berinjela ingerida na forma de alimento ou como pó ou injetada sob a forma de decocção ou extrato, induziu nos animais e no homem uma redução da concentração de colesterol sérico. Descrevem que a berinjela assim como a alcachofra estimularia o metabolismo intra-hepático de colesterol, aumentando o fluxo biliar e a concentração de colesterol na bile gerando efeito hipolipemiante por aumento de eliminação ou por transformação em ácidos biliares¹⁰.

Em 1959 outro trabalho publicado relata resultados controversos entre alguns estudos e os autores decidem realizar um experimento com quarenta coelhos para elucidar o efeito do extrato de berinjela. Eles foram alimentados com uma das seguintes formas além das cenouras: colesterol ou extrato de berinjela ou colesterol e extrato de berinjela ou apenas cenouras. Os resultados não mostraram efeito do extrato de berinjela na redução do colesterol sérico¹¹.

Desta forma os estudos com diversas formas de consumo da berinjela foram sendo desenvolvidos ao longo dos últimos anos ¹²⁻²¹, outros modelos experimentais foram desenvolvidos, estudos com chá, com suco, com extrato, com farinha, *in vitro*, *in vivo*, resultados positivos, negativos e ausência de efeito. Enquanto por um lado os resultados de pesquisas científicas geram mais questionamentos e resultados controversos, por outro lado dissemina-se entre o público leigo e os fabricantes de cápsulas de berinjela e FB os efeitos praticamente milagrosos atribuídos a ela como redução de peso, redução de gordura abdominal, redução de colesterol, melhora da glicemia. Uma rápida busca na internet com a frase: farinha de berinjela reduz colesterol, gera 118.000 resultados. Quando essa busca é

realizada no google acadêmico com as palavras-chave: farinha de berinjela colesterol são 364 resultados e buscando apenas berinjela e colesterol são 886 resultados (pesquisa realizada em 17-06-15).

Infelizmente são escassos os estudos bem delineados, com humanos, capazes de comprovar se a berinjela de fato melhora o perfil lipídico. A ciência parece andar na contramão da velocidade atual de disseminação de informação. São necessários anos de trabalho em pesquisas para responder uma pergunta a partir da metodologia científica enquanto a indústria processa frutos, hortaliças em farinha e vende a ideia de inúmeros benefícios agregados aos seus produtos. O problema é que isso é feito livremente, sem nenhum controle por parte dos órgãos regulamentadores.

4. Berinjela – produção, composição e a farinha de berinjela

Apesar da pesquisa científica sobre a produção desta espécie (*Solanum Melongena*) ter sido iniciada em 1937, somente a partir de 2001, houve um “boom” da cultura em função da divulgação dos benefícios pelos quais ela responde na prevenção e tratamento do diabetes *melitus*²². O fruto de berinjela é uma boa fonte de sais minerais e vitaminas e seu valor nutricional total pode ser comparado ao do tomate. Análises mostraram que o peso fresco dos frutos apresenta a seguinte composição: 96,3% de água, 1,9% de fibras e 19% de calorias. Em 100 g de berinjela crua encontram-se os minerais: 1,1 mg de cobre, 100 mg de enxofre, 90 mg de magnésio, 3,8 mg de manganês, 2,7 mg de zinco, 112,7 mg de potássio, 38,2 mg de sódio, 17 mg de cálcio, 0,4 mg de ferro e 29 mg de fósforo. As vitaminas são encontradas nas seguintes proporções: 5 µg de vitamina A (retinol), 60 µg de vitamina B1 (tiamina), 45 µg de vitamina B2 (riboflavina), 0,6 µg de vitamina B3 (niacina) e 1,2 mg de vitamina C (ácido ascórbico)²².

Portanto, a berinjela é uma boa fonte de sais minerais e vitaminas. Além de ser rica em fibras e possuir um baixo conteúdo lipídico, contém uma variedade de fitoquímicos tais como fenóis e flavonóides que proporcionam efeito hepatoprotetor²³.

Os resultados de estudo *in vitro* fornecem um fundamento bioquímico de que extratos enriquecidos com fenólicos da berinjela têm o potencial de reduzir a absorção de glicose no intestino e fornecer proteção antioxidante celular para impedir a oxidação e complicações diabéticas, especialmente as variedades brancas e grafite²⁴.

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 oferta²⁵. No Brasil, o tipo mais comum é a berinjela de formato oblongo, de coloração roxo-escuro, brilhante, com pedúnculo verde. Em nosso país, as berinjelas são principalmente comercializadas *in natura* e utilizadas domesticamente após algum tratamento térmico (cozidas em água, refogadas em óleo, fritas e assadas). A industrialização de berinjelas se dá, basicamente, em pequenas empresas que processam berinjelas secas, picles fermentados, conservas com outras hortaliças e pastas. Devido suas características nutricionais, têm sido feitos estudos na fabricação de farinha de berinjela, que pode ser utilizada misturada à farinha de trigo na fabricação de biscoitos, pães e massas alimentícias^{22,26,27}. A FB se mostrou um ingrediente alimentar altamente desejável para enriquecer a dieta, porém há poucos dados sobre a sua composição química²⁶.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria-Executiva. Subsecretaria de Planejamento e Orçamento.. *Plano Nacional de Saúde- PNS 2012-2015*. Brasília: Ministério da Saúde (Série B. Textos Básicos de Saúde). 2011. p. 114
2. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. *Vigitel Brasil 2013: Vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde. – Brasília: Ministério da Saúde, 2014.*
3. Hajjar DP, Gotto Jr AM. *Biological Relevance of Inflammation and Oxidative Stress in the Pathogenesis of Arterial Diseases*. The American Journal of Pathology. 2013;182:1474-81.
4. Sims EA. *Are there persons who are obese, but metabolically healthy?* Metabolism: clinical and experimental. 2001;50:1499-504.
5. Roberson LL, Aneni EC, Maziak W, et al. *Beyond BMI: The “Metabolically healthy obese” phenotype & its association with clinical/ subclinical cardiovascular disease and all-cause mortality – a systematic review*. BioMed Central Public Health. 2014;14:1-12.
6. Andrade J, Arnett D, Pinto F. *Tratado de Prevenção Cardiovascular - Um desafio global*. São Paulo: Atheneu; 2014:1-221.
7. Alizadeh M, Gharaaghaji R, Gargari BP. *The Effects of Legumes on Metabolic Features, Insulin Resistance and Hepatic Function Tests in Women with Central Obesity: A Randomized Controlled Trial*. International Journal of Preventive Medicine 2014;5:710-20.
8. International Food Policy Research Institute. *Relatório sobre a Nutrição Mundial de 2014: Medidas e Responsabilização para Acelerar o Progresso Mundial da Nutrição*. Washington, DC.2014. Acesso em 03/2015: <http://www.ifpri.org/node/10555>
9. Ribeiro CSdC. Beringela (*Solanum melongena*, L) Sistemas de Produção. 2007;3. Acesso em 01/2015: http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Beringela/Beringela_Solanum_melongena_L/
10. Roffo AH. *The egg-plant (Solanum melongena L.) in decholesterolization*. Yale Journal Biology & Medicine. 1945;18:25-30.
11. Graham AD, Beare JL, Grice HC. *Atheromatous Changes in Cholesterol-Fed Rabbits Treated with Eggplant Extract*. Circulation research. 1959;7:403-9.
12. Basuny AM, Arafat SM, El-Marzooq MA. *Antioxidant and Antihyperlipidemic activities of anthocyanins from eggplant peels*. Journal of Pharma Research & Reviews. 2012;2:50-57.

13. Brietzig EG, Falkenberg MB, Freitas SFT. *Avaliação da interferência in vitro do extrato seco de berinjela (Solanum melongena L.) em testes laboratoriais**. Acta Bioquímica Clínica Latinoamericana. 2005;39:493-501.
14. Derivi SCN, Mendez MHM, Francisconi AD, et al. *Efeito hipoglicêmico de rações à base de berinjela (Solanum melongena, L.) em ratos*. Ciência e Tecnologia de Alimentos. 2002;22:164-9.
15. Gonçalves MdCR, Diniz MFFM, Dantas AHG, et al. *Modesto efeito hipolipemiante do extrato seco de Berinjela (Solanum melongena L.) em mulheres com dislipidemias, sob controle nutricional*. Revista Brasileira de Farmacognosia. 2006;16:656-63.
16. Jorge PAR, Neyra LC, Osaki RM, et al. *Efeito da Berinjela sobre os Lípides Plasmáticos, a Peroxidação Lipídica e a Reversão da Disfunção Endotelial na Hipercolesterolemia Experimental*. Arquivos Brasileiros de Cardiologia. 1998;70:87-91.
17. Padoin MJ, Hoffmann J. *Influência da berinjela (Solanum Melongena) no metabolismo de ratos wistar submetidos a uma dieta hiperlipídica*. Curso de Nutrição da Faculdade Assis Gurgacz – FAG, Cascavel, Paraná: 2007.
18. Praça JM, Thomaz A, Caramelli B. *O Suco de Berinjela (Solanum melongena) não Modifica os Níveis Séricos de Lípides*. Arquivos Brasileiros de Cardiologia. 2004;82:269-72.
19. Pimentel A, Monteiro W, Rosa G. *Efeito da dieta hipoenergética balanceada e da suplementação com farinha de berinjela na remissão dos fatores de risco cardiovascular*. Resumos da VI Jornada de Nutrição Clínica do INJC/UFRJ. Revista da Associação Brasileira de Nutrição. 2010;3:37.
20. Silva GECd, Takahashi MH, Filho WE, et al. *Ausência de Efeito Hipolipemiante da Solanum melongena L. (Berinjela) em Pacientes Hiperlipidêmicos*. Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia. 2004;48:368-73.
21. Soares KA, Resende A, Júnior WdS, et al. *Avaliação do efeito da farinha de berinjela (Solanum Melongena) em roedores (Rattus Norvergicus) nos teores de glicose, colesterol total e triglicerídeos*. Ensaios e Ciência: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde 2012;16:9-26.
22. Reis A, Lopes CA, Moretti CL, et al. *Embrapa Hortaliças Sistemas de Produção 3*. 2007. Acesso em 01-2015:
http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Beringela/Beringela_Solanum_melongena_L/index.html
23. Akanitapichat P, Phraibung K, Nuchklang K, et al. *Antioxidant and hepatoprotective activities of five eggplant varieties. Food and chemical toxicology : an international journal published for the British Industrial Biological Research Association*. 2010;48:3017-21.
24. Kwon YI, Apostolidis E, Shetty K. *In vitro studies of eggplant (Solanum melongena) phenolics as inhibitors of key enzymes relevant for type 2 diabetes and hypertension*. Bioresource Technology. 2008;99:2981-8.

25. Finco AMO, Bezerra JRMV, Rigo M, et al. *Elaboração de biscoitos com adição de farinha de berinjela*. Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial. 2009;3:49-59.
26. Perez PMP, Germani R. *Farinha mista de trigo e berinjela: Características físicas e químicas*. Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos. 2004;22:15-24.
27. Perez PMP, Germani R. *Elaboração de biscoitos tipo salgado, com alto teor de fibra alimentar, utilizando farinha de berinjela (Solanum melongena, L.)*. Ciência e Tecnologia de Alimentos. 2007;27:186-92.

5. Considerações Éticas

O projeto deste estudo foi aprovado em 19 de agosto de 2010 pelo Comitê de Ética em pesquisa (CEP) do Hospital Universitário Clementino Fraga Filho da Universidade Federal do Rio de Janeiro (HUCFF/UFRJ), sob no 062/10 (Anexo 1). Os voluntários da pesquisa foram devidamente informados sobre os procedimentos aos quais foram submetidos ao longo da pesquisa, sendo seu consentimento formalizado por meio do termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) (Anexo 2), conforme a resolução no196/96 sobre pesquisa envolvendo seres humanos, do Conselho de Saúde do Ministério da Saúde e registro no *Clinical Trials* (Anexo 3).

6. Hipótese

A hipótese desta tese é que a dieta hipoenergética associada ao consumo de farinha de berinjela auxiliaria na melhora do perfil lipídico e do estado antioxidante em mulheres com excesso de peso.

7. Justificativa

A realização deste trabalho justifica-se pela necessidade de buscar alternativas para otimização da prevenção primária de dislipidemia e tratamento da obesidade em um grupo de indivíduos que apresenta dificuldades para a modificação do hábito alimentar. A FB destaca-se devido a sua composição rica em componentes antioxidantes, fibras e minerais.

Este estudo é relevante e pioneiro, pois não há estudos que tenham avaliado o efeito da dieta hipoenergética associada ao consumo de farinha de berinjela no estado antioxidante e perfil lipídico de indivíduos com excesso de peso.

8- Objetivos

Objetivo Geral:

Avaliar o efeito da dieta hipoenergética associada ao consumo de farinha de berinjela (*Solanum melongena L.*) no perfil lipídico e marcadores do estresse oxidativo em indivíduos com sobrepeso e obesidade.

Objetivos específicos:

- Avaliar a composição físico-química da FB, caracterizando qualitativa e quantitativamente compostos fenólicos, flavonóides, niacina, fenóis totais, saponinas além da atividade antioxidante *in vitro*: FRAP (Poder antioxidante de redução férrica) e DPPH (2,2- difenil-1-picrylhydrazil).
- Avaliar a evolução das concentrações do colesterol total, HDL-c, LDL-C e triglicerídeos em cada grupo ao longo do estudo.
- Avaliar a evolução das concentrações de biomarcadores do estresse oxidativo (8-isoprostano e capacidade antioxidante – FRAP) em cada grupo ao longo do estudo.

Análise dos compostos bioativos, composição físico-química e atividade antioxidante *in vitro* da farinha de berinjela.

Resumo

Introdução: A berinjela (*Solanum melongena*, L.) é consumida no mundo todo e uma forma de evitar as perdas e aproveitar as características nutricionais é o seu processamento, transformando-a em farinha.

Objetivo: Avaliar a composição físico-química da farinha de berinjela (FB), a atividade antioxidante *in vitro* e análise dos polifenóis.

Métodos: Analisou-se a composição físico-química (umidade, proteínas, lipídeos, fibra bruta, carboidratos, minerais, niacina, saponinas, acidez titulável e fibra alimentar e fenois totais) da FB, preparada a partir do fruto inteiro desidratado em estufa. A atividade antioxidante *in vitro* foi avaliada utilizando-se os seguintes métodos: DPPH (2,2-difenil-1-picrilhidrazil), Poder antioxidante de redução férrica (FRAP) e análise dos polifenóis (ácido clorogênico, ácido caféico, ácido ferúlico e rutina) por cromatografia líquida de alta eficiência (CLAE).

Resultados: Observou-se a presença de 23,09% de carboidratos, 13,34% de proteínas, 1,85% de lipídeos, 39,19% de fibras totais, 1540mg/100g de compostos fenólicos solúveis totais, 840mg/100g de saponinas, minerais (potássio, magnésio, cobre, ferro, zinco, manganês) e niacina. Apresentou atividade antioxidante *in vitro* para DPPH de 455,6 mg de ácido ascórbico/100g e FRAP 486,8 mg de ácido ascórbico/100g. CLAE detectou presença de ácido ascórbico, tirosina e ácidos fenólicos (ácido clorogênico, ácido caféico e ácido ferúlico).

Conclusão: A FB apresentou alto teor de fibras além de bom conteúdo de compostos fenólicos e saponinas com importante capacidade antioxidante nos ensaios *in vitro*. Diante dos resultados a FB se mostra uma boa opção para ser adicionada a alimentação com potenciais benefícios para saúde.

Palavras-chave: farinha de berinjela, minerais, compostos fenólicos, FRAP, DPPH, CLAE

Abstract

Introduction: The eggplant (*Solanum melongena*, L.) is consumed worldwide and a way to avoid losses and enjoy the nutritional characteristics is its processing, transforming it into flour.

Objectives: To assess the physicochemical composition of eggplant flour (EF), *in vitro* antioxidant activity and analysis of polyphenols.

Methods: It was assessed the physicochemical composition (moisture, proteins, lipids, crude fiber, carbohydrates, minerals, niacin, saponins, titratable acidity, dietary fiber, and total phenols) of eggplant flour prepared from the whole fruit dehydrated in an oven. *In vitro* antioxidant activity was assessed using the following methods: DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl), Ferric Reducing/Antioxidant Power (FRAP) and analysis of polyphenols (chlorogenic acid, caffeic acid, ferulic acid, and rutin) using HPLC (high-pressure liquid chromatography).

Results: It was observed: 23.09% carbohydrates; 13.34% proteins; 1.85% lipids; 39.19% total fibers; 1,540 mg/100 g total soluble phenolic compounds; 840 mg/100 g saponins; minerals (potassium, magnesium, copper, iron, zinc, manganese); and niacin. *In vitro* antioxidant activity was observed through DPPH (455.6 mg ascorbic acid/100 g) and FRAP (486.8 mg ascorbic acid/100 g). The HPLC method determined the presence of ascorbic acid, tyrosine, and phenolic acids (chlorogenic acid, caffeic acid, and ferulic acid).

Conclusion: The eggplant flour had great fiber content in addition to good content of phenolic compounds and saponins with important antioxidant capacity observed through *in vitro* assays. As a result, eggplant flour is a good addition to the diet of the population, since it can bring potential health benefits.

Keywords: eggplant flour, minerals, phenolic compounds, FRAP, DPPH, HPLC

Introdução

A berinjela (*Solanum melongena*, L.) é um fruto consumido no mundo todo e esta variedade é comumente cultivada em regiões subtropicais e tropicais, sendo originária da Índia e introduzida no Brasil no século XVI pelos portugueses¹. 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 oferta².

A berinjela é uma boa fonte de sais minerais e vitaminas. Além de ser rica em fibras e possuir um baixo conteúdo lipídico, contém uma variedade de fitoquímicos tais como polifenóis que proporcionam importantes benefícios à saúde³.

Uma forma de evitar as perdas e aproveitar as características nutricionais da berinjela é o seu processamento, transformando-a em farinha. A farinha de berinjela (FB) se mostra como um ingrediente alimentar altamente desejável para enriquecer a dieta, porém há poucos dados sobre a sua composição química⁴.

Estudos mostram que compostos fenólicos da berinjela têm o potencial de reduzir a absorção de glicose no intestino e fornecer proteção antioxidante celular, impedindo a oxidação e complicações da diabete⁵, em especial aqueles presentes nas berinjelas com casca⁶. Além disso, a casca da berinjela, rica em antocianinas tem potencial terapêutico no tratamento da hiperlipidemia e na prevenção de doença cardiovascular aterogênica, através da inibição da peroxidação lipídica⁷. Em revisão da literatura, contemplando 25 artigos sobre a espécie *S. melongena* Gonçalves, Diniz et al (2006)⁸ concluíram que esta espécie, quando utilizada na forma de suco do fruto com casca, apresenta efeito de redução da dislipidemia, em especial a hipercolesterolemia.

Os métodos de preparação culinária tendem a reduzir o teor de polifenóis de frutas e hortaliças, pela simples remoção da casca dos mesmos já que essas substâncias estão freqüentemente presentes em maior concentração na parte externa do que na parte interna⁹. Apesar de diversos estudos contemplando a berinjela nas suas diferentes formas, *in natura*, em sucos, chás, extratos, são escassos os estudos que apresentem uma análise ampla da farinha de berinjela preparada a partir do fruto inteiro e desidratada em estufa, já que os autores consideram que este é um processo mais acessível à população em geral do que o de liofilização.

O presente estudo teve como objetivo avaliar a composição físico-química da FB, preparada a partir do fruto inteiro e desidratada em estufa, caracterizando qualitativa e quantitativamente compostos fenólicos, niacina, saponinas, além da atividade antioxidante *in vitro*: FRAP (Poder antioxidante de redução férrica) e DPPH (2,2-difenil-1-picrylhydrazil).

Materiais e métodos

2.1- Padrões e reagentes:

Os reagentes para cromatografia líquida de alta eficiência (CLAE) e os padrões CGA C3878, CA C0625, FA 12,870 e RU R5143 foram adquiridos da Sigma Chemical Co. (St Louis, MO, EUA). As amostras foram analisadas utilizando um sistema CLAE Varian, com uma bomba de gradiente terciária, um detetor de absorção UV / VIS de comprimento de onda variável e um amostrador automático com compartimento de amostra refrigerado (Varian Canada Inc, Mississauga, ON, Canadá). O reagente Folin-Denis (Fluka) foi adquirido da Sigma-Aldrich Brasil LTDA.

2.2- Preparo das amostras:

As amostras de FB utilizadas para análise foram adquiridas no comércio do município do Rio de Janeiro – RJ.

Segundo informações do fabricante, inicialmente as berinjelas produzidas no estado do Rio de Janeiro - Brasil foram higienizadas, após, fatiadas e desidratadas em estufa com temperatura entre 62° a 70° durante aproximadamente 10h. A seguir foram acondicionadas em recipientes próprios, vedados até completo resfriamento e no dia seguinte foram moídas e imediatamente embaladas. Ao final obteve-se um pó grosso, de coloração bege mais escuro.

As amostras de diferentes lotes foram homogeneizadas e as análises foram realizadas em triplicata.

2.3- Análise físico-química:

O teor de *umidade* foi determinado pela perda de peso em estufa regulada a 105°C, até peso constante¹⁰. A determinação do Resíduo Mineral Fixo (RMF), baseou-se na queima da matéria orgânica a 550°C em mufla até que as cinzas ficassem brancas ou ligeiramente cinzas. A obtenção das cinzas permitiu a análise de minerais específicos, por ser constituída de macro, micronutrientes e elementos traços¹⁰.

A análise de *proteínas* foi realizada pelo processo de digestão Kjeldahl, no qual a matéria orgânica foi decomposta por ácido sulfúrico e o nitrogênio existente foi transformado em amônia¹⁰.

A determinação de *lipídios* foi realizada por extração contínua com éter etílico em aparelho de Soxhlet, seguida da remoção, por evaporação, de éter¹⁰.

A análise do teor de *fibra bruta* foi feita em digestor industrial (Marconi MA-444/CI) submetendo as amostras à digestão ácida, com solução de ácido sulfúrico 1,25%, seguida por digestão alcalina com hidróxido de sódio 1,25%¹⁰.

Os *carboidratos* totais foram estimados por diferença, subtraindo-se de 100 os valores obtidos para umidade, proteínas, lipídios, cinzas e fibras.

A *acidez titulável total* (ATT) foi determinada por titulação de NaOH 0,1N, utilizando solução alcoólica de fenolftaleína para determinação da mudança de cor¹⁰.

-Determinou-se a *fibra alimentar total*, por meio do método proposto por Prosky et al¹¹, além da fibra alimentar solúvel e insolúvel^{12,13}.

As determinações dos *minerais* (K, Ca, Na, Mg, Cu, Fe, Mn e Zn) foram efetuadas por espectrofotometria de absorção atômica, usando-se espectrofotômetro *Analytik Jena* (modelo ContrAA® 700).

Determinou-se as concentrações de *niacina*, pelo método proposto por Horwitz, W., et al. (2010)¹⁴.

Os *fenóis totais* foram analisados por um ensaio segundo Folin-Ciocalteu¹⁵.

O teor de *saponinas* das amostras do ensaio foi determinado pelo método de extração gravimétrica de duplo solvente de Harborne^{16,17}.

2.4 - Atividade antioxidante *in vitro*

2.4.1- Extração da amostra¹⁸

A farinha de berinjela foi pesada (500 mg) e colocada em tubos de plástico de 15 mL, foi adicionado a ela 10 mL de metanol a 80%. A mistura foi agitada vigorosamente utilizando um misturador de vortex durante 2 min. As amostras foram, então, centrifugadas a 5000 rpm durante 15 min e o sobrenadante foi filtrado em filtro Whatman (0,45 µm). Os resíduos foram então re-extraídos mais duas vezes com metanol adicional de 10 mL a 80%. Todos os três extratos foram combinados para realização das análises de DPPH, FRAP e análise dos ácidos fenólicos por CLAE.

2.4.2- Método do sequestro do radical livre estável 2,2-difenil-1-picrylhydrazil (DPPH):

Realizou-se o ensaio de DPPH, segundo Burits, M. and Bucar, F. (2000)¹⁹.

2.4.3 - Poder antioxidante de redução de ferro (FRAP):

A determinação da atividade antioxidante foi realizada com a metodologia do FRAP (Poder antioxidante de redução férrica), segundo Pulido, R., *et al.* (2000)²⁰.

2.4.4- Análise dos ácidos fenólicos e flavonóides por CLAE:

As amostras foram preparadas em laboratório com sistema de luz com filtro ultra violeta, centrifugadas e filtradas com filtros de seringa de 25 milímetros (0,45 µm) (Fisher Scientific Ottawa, ON) em frascos de vidro de 1 mL antes de serem injetadas no cromatógrafo.

As amostras foram analisadas utilizando uma coluna (100 x 4,5 mm), (Phenomenex, CA, EUA), de fase reversa (RP)-HPLC Gemini-NX, utilizando uma vazão de solvente de 1 mL / min com detecção a 215 nm. O gradiente de eluição foi realizado com uma mistura dos seguintes solventes: Solvente A: 0,05% de ácido trifluoroacético (TFA), em 10% de acetonitrila (ACN) aquoso e solvente B: TFA a 0,05% em 60% de ACN aquoso (v / v), partindo com 100% de solvente A e atingindo 40% de solvente A e 60% de solvente B em 30 min.

Os ácidos fenólicos e os flavonóides foram identificados por meio de comparações com os tempos de retenção e espectros UV de padrões autênticos analisados sob idênticas condições analíticas. Foram analisados ácido ascórbico, tirosina, ácido clorogênico, ácido caféico, ácido ferúlico e rutina. Os mesmos padrões foram empregados para curvas de calibração que foram utilizadas para quantificação dessas substâncias na FB.

Os resultados estão apresentados como médias e desvio-padrão.

RESULTADOS

Os resultados da composição centesimal são apresentados na Tabela 1 e os resultados de minerais, niacina, compostos fenólicos solúveis e saponinas são apresentados na Tabela 2.

Tabela 1 - Composição centesimal da farinha de berinjela.

| Composição centesimal (g/100g) | Média ± desvio padrão |
|---------------------------------------|------------------------------|
| Kcal | 162,37 ± 11,65 |
| Carboidratos totais ¹ | 23,09 ± 0,50 |
| Proteínas | 13,34 ± 0,50 |
| Lipídeos | 1,85 ± 0,03 |
| Fibra alimentar total | 39,19 ± 0,08 |
| Fibra alimentar solúvel | 10,36 ± 0,17 |
| Fibra alimentar insolúvel | 28,83 ± 0,10 |
| Cinzas | 4,70 ± 0,04 |
| Umidade | 11,89 ± 0,34 |

¹Calculado por diferença

Tabela 2- Minerais, niacina, compostos fenólicos e saponinas presentes na farinha de berinjela.

| mg/100g | Média ± desvio-padrão |
|--|------------------------------|
| Potássio | 2396,0 ± 83,8 |
| Magnésio | 158,1 ± 1,1 |
| Sódio | 68,1 ± 1,4 |
| Cobre | 1,0 ± 0,03 |
| Ferro | 2,9 ± 0,06 |
| Manganês | 2,5 ± 0,03 |
| Cálcio | 130,9 ± 2,2 |
| Zinco | 2,1 ± 0,01 |
| Niacina | 1,49 ± 0,08 |
| Compostos fenólicos solúveis totais ¹ | 1540,0 ± 0,1 |
| Saponinas | 840 ± 0,89 |

¹ Resultado expresso em mg equivalente de ácido gálico.

Atividade antioxidante in vitro

Atividade de eliminação de radicais livres DPPH:

O aumento do sequestro de radicais DPPH em modo dose-dependente devido à eliminação da capacidade do extrato metanólico de farinha de berinjela, é apresentado na tabela 3. Os resultados da determinação da atividade antioxidante realizada com a metodologia do FRAP são apresentados na Tabela 3.

Tabela 3 – Atividade antioxidante in vitro da farinha de berinjela: DPPH e FRAP.

| | Média ± desvio-padrão mg/100g |
|-------------------|--|
| DPPH ¹ | 455,6 ± 3,27 |
| FRAP ¹ | 486,8 ± 86,8 |

¹ Resultado expresso em mg equivalente de ácido ascórbico.

Identificação de polifenóis por CLAE

Foram detectados os seguintes compostos por CLAE: ácido ascórbico (tR = 1,06 min), de tirosina (tR = 1,68 min), ácido clorogênico (tR = 7,36 min), ácido caféico (tR = 8,57 min) e ácido ferúlico (tR = 9,24 min).

As informações de calibração e a estimativa dos compostos fenólicos e antioxidantes presentes na FB são apresentados na Tabela 4.

Tabela 4- Informações de calibração e estimativa de ácido ascórbico, tirosina e ácidos fenólicos na farinha de berinjela.

| Polifenóis | Linear range (µg/mL) | Calibration curves | r² | Média ± desvio padrão mg/g |
|----------------------|---------------------------------|---------------------------|----------------------|---|
| Ácido ascórbico | 10-100 | y= 2668.4x - 35546 | 0.9921 | 1,73 ± 0,20 |
| Tirosina | 2-100 | y= 1069.4x - 1243.6 | 0.9972 | 1,21± 0,06 |
| Ácido clorogênico | 2-100 | y= 6236.2x + 12574 | 0.9979 | 1,73 ± 0,69 |
| Ácido caféico | 2-100 | y= 10415x - 25130 | 0.9985 | 0,19 ± 0,02 |
| Ácido ferúlico | 2-100 | y=6667.9x + 21757 | 0.9969 | 0,04 ± 0,02 |
| Rutina | 2-100 | y= 1659.1x + 4048.9 | 0.9964 | 1,73 ± 0,20 |

Discussão

Segundo dados de Revisão da literatura realizada, concluiu-se que o governo brasileiro vem mostrando um interesse crescente no desenvolvimento e na promoção de estratégias de prevenção de doenças cardiovasculares (DCVs), principalmente por um melhor controle dos fatores de risco conhecidos, como tabagismo, obesidade, sedentarismo, hiperglicemia, hipertensão arterial sistêmica e hipercolesterolemia²¹. Desta forma é imprescindível a busca por alternativas saudáveis e de baixo custo que possam contribuir com a saúde da população.

Estudo realizado por PEREZ & GERMANI (2004)⁴ mostrou que a FB apresentou um alto teor de fibras (44%), resultado semelhante foi encontrado por Possetti & Dutra (2011)²², 45% de fibras. Além de baixo teor de lipídeos (1.99%), apresentou 6,2% de cinzas, 25,54% de carboidratos e 8% de proteínas, embora as fibras não forneçam nutrientes ao organismo, são essenciais na dieta, pois exercem uma série de ações benéficas à saúde, indicando potencial de uso da farinha de berinjela na alimentação.

Resultados do presente estudo encontraram 39,2% de fibras totais, 1,85% de lipídeos, 4,7% de cinzas, 23,1% de carboidratos e 13,34 % de proteínas. Além de apresentar um bom conteúdo em minerais destacando o manganês, zinco e cobre. Observa-se que apesar de pequenas variações entre os diferentes estudos, a FB apresenta em torno de 40% de fibras e um baixo teor de lipídeos. Quando comparada com a farinha de trigo, observou-se que a FB apresenta teores de proteína, cinzas, fibra alimentar total e açúcares totais superiores aos da farinha de trigo, enquanto o teor de carboidratos mostrou-se bastante inferior. Desta forma o alto teor de fibra alimentar, a alta capacidade de absorção de água e a facilidade de moagem fazem com que a FB constitua boa alternativa para ser misturada à farinha de trigo. A farinha mista pode ser empregada na elaboração de produtos de panificação (biscoitos, pães, bolos e massas alimentícias), ampliando a oferta de produtos para a complementação do aporte diário de fibras na alimentação⁴.

Análise realizada com a polpa da berinjela mostrou uma concentração de 62,5 mg de equivalentes de ácido gálico / 100 g de polpa fresca²³, resultado inferior ao encontrado no presente estudo com a FB preparada a partir do fruto inteiro que foi de 1540 mg de equivalentes de ácido gálico / 100 g de farinha, resultado esperado considerando que a casca da berinjela é rica em polifenóis e 100 g de FB representam 1000 g do fruto. Outro estudo mostrou maior presença de fenóis totais

nos extratos preparados a partir da casca da berinjela (2200µg/g) do que da polpa (390µg/g)²⁴.

Resultados de um estudo avaliando a composição centesimal do extrato de berinjela a 20% mostraram que as concentrações dos nutrientes no presente estudo foram muito maiores do que aquelas encontradas pelos autores: proteínas 0.118%, cinzas 0.052%, lipídeos 0.0366%, fibras insolúveis 0.038%, fibras solúveis 0.025% e polifenóis totais 256.66 mg/dL. Mesmo essa quantidade significativa de polifenóis não foi capaz de proteger os camundongos contra a oxidação da LDL-colesterol provavelmente devido à presença de aminas biogênicas, especialmente a histamina. Estes resultados não suportam o uso popular do extrato da *S. melongena* como agente hipocolesterolêmico. Já o estudo conduzido por Guimarães et al²⁶ encontrou no pó da *S. melongena* 15,09% de proteínas, 1,42% de lipídeos, 13,89% de fibras, 0,22% de cálcio e 0,31% de fósforo e os testes qualitativos para composição, foram positivos para a presença de polifenóis e saponinas. Resultados semelhantes aos encontrados na FB do presente estudo, para proteínas e lipídeos que foram, 13,34% e 1,85% respectivamente, foram muito inferiores no que diz respeito à concentração de fibras (39,19%), ou seja, 2,8 vezes maior a concentração de fibras na FB, bem como para as concentrações de cálcio.

Estudo realizado com extratos preparados a partir da polpa e a casca da berinjela mostrou maior teor de compostos fenólicos solúveis na casca do que na polpa e a capacidade de inibição do radical DPPH foi maior em todos os extratos preparados a partir da polpa da berinjela do que aqueles preparados a partir da casca. Esses resultados sugerem que o maior conteúdo de compostos fenólicos confere atividade antioxidante moderada ligada ao potencial de eliminação de radicais livres⁵. No presente estudo observou-se semelhança entre os resultados de DPPH e FRAP, mostrando a capacidade antioxidante da FB, possivelmente devido ao teor de compostos fenólicos.

Comparação realizada entre berinjelas cruas, grelhadas (4 a 5 min em ambos os lados) e cozidas com água durante 10 minutos em chama moderada (100°C), todas liofilizadas após o processo, mostrou as seguintes concentrações de polifenóis totais/ 100g de matéria seca: berinjela crua 910mg, grelhada 1803 mg e cozida 1991mg. Já as concentrações de ácido clorogênico foram as seguintes: 154mg, 549mg e 439mg respectivamente. Para o ácido caféico observou-se: 12.8mg, 23.3mg, 33.9 mg, ou seja, os processos de grelhar e cozinhar a berinjela

aumentaram as concentrações de polifenóis. Os autores também observaram maior capacidade sequestrante de radicais livres nas amostras cozidas e grelhadas ²⁶. No presente estudo a quantidade de polifenóis totais foi muito maior, 1540 mg/100g de FB, provavelmente ao maior tempo que as berinjelas ficaram expostas ao calor em uma temperatura constante de aproximadamente 70°C.

É importante ressaltar que os polifenóis que são comumente presentes na dieta humana, não são necessariamente os mais ativos no organismo, devido à baixa biodisponibilidade, porque são pouco absorvidos pelo intestino ou altamente metabolizados ou rapidamente eliminados. Além disso, os metabólitos que são encontrados no sangue e órgãos específicos, e que resultam de uma atividade digestiva ou hepática, podem ser diferentes da substância ingerida em termos de atividade biológica⁹. Variações nas concentrações do conteúdo fenólico entre diversos estudos ocorrem devido às diferentes condições de cultivo ²⁷.

Estudo que investigou o efeito hipolipemiante de três cápsulas contendo 360 mg de extrato seco de *Solanum melongena L.* (berinjela) ou 360 mg de placebo/dia, em 28 mulheres com dislipidemias, sob controle nutricional durante 90 dias, concluiu que o extrato seco de *Solanum melongena L.* exerce modesto efeito no perfil lipídico, não apresentando efeito hepatotóxico, nem reações adversas para quem dele fez uso, salientando, entretanto, que a resposta clínica encontrada no estudo não atingiu os valores estabelecidos pelas III Diretrizes Brasileiras sobre Dislipidemias e Aterosclerose ²⁸.

Frutos de berinjela liofilizados apresentaram os seguintes ácidos fenólicos, determinados por CLAE: caféico, p-cumárico, ferúlico, gálico, protocatecico e, p-hidroxibenzóico. A quantidade de hidroxicinamatos (caféico, ferúlico, p-cumárico e ácidos clorogênicos) foi de cerca de 9g/g a cerca de 12ug/g de matéria fresca²⁹, no presente estudo a farinha de berinjela apresentou os hidroxicinamatos: caféico, ferúlico e ácidos clorogênicos, em um total de 1,96mg/g de farinha.

Ressalta-se que a FB, analisada neste estudo foi produzida de forma artesanal o que permite que o processo de obtenção da mesma possa ser reproduzido facilmente, sem a necessidade de um liofilizador, nem de equipamentos de difícil acesso, um forno elétrico é suficiente, permitindo o acesso com baixo custo aos nutrientes e compostos fenólicos presentes nesta farinha.

A partir do presente estudo a FB se mostra uma boa opção para ser adicionada a alimentação da população em geral, por ser uma fonte de fibras, de

minerais, de compostos fenólicos, saponinas, ácido ascórbico, tirosina e ácidos fenólicos, além de apresentar uma importante atividade antioxidante nos ensaios *in vitro*. Porém, observa-se que apesar de diversos estudos avaliando a berinjela nas suas diferentes formas os estudos com FB ficam limitados a inserção dela misturada a outras farinhas no preparo de bolos e biscoitos. Os autores não encontraram nenhum estudo que de fato tenha avaliado o efeito da FB em humanos para saber se ela teria algum efeito hipolipemiante ou na redução do estresse oxidativo e ensaios clínicos são necessários para responder a essas perguntas.

Conclusão

A FB analisada apresentou alto teor de fibras e baixo teor de lipídios. Também apresentou bom conteúdo de minerais destacando o manganês, zinco e cobre, além de compostos fenólicos e saponinas com importante capacidade antioxidante nos ensaios *in vitro*. Diante dos resultados a FB se mostra uma boa opção para ser adicionada a alimentação enriquecendo a dieta e trazendo benefícios a saúde.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ribeiro, C.S.C. *Berinjela (Solanum melongena, L) Sistemas de Produção* 3. 2007. Acesso em 01/2015: http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Beringela/Beringela_Solanum_melongena_L/
2. Finco, A.M.O., Bezerra J.R.M.V., Rigo M. et al. *Elaboração de biscoitos com adição de farinha de berinjela*. Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial 2009;3:49-59.
3. Akanitapichat, P., Phraibung K., Nuchklang K. et al. *Antioxidant and hepatoprotective activities of five eggplant varieties*. Food and chemical toxicology: an international journal published for the British Industrial Biological Research Association 2010;48:3017-21.
4. Perez, P.M.P. and Germani, R. *Farinha mista de trigo e berinjela: características físicas e químicas*. Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos. 2004;22:15-24.
5. Kwon, Y.I., Apostolidis E., Shetty K. *In vitro studies of eggplant (Solanum melongena) phenolics as inhibitors of key enzymes relevant for type 2 diabetes and hypertension*. Bioresource Technology. 2008;99:2981-2988.
6. Derivi, S.C.N., Mendez M.H.M., Francisconi A.D. *Efeito hipoglicêmico de Rações à base de berinjela (Solanum melongena,L.) em ratos*. Ciência e Tecnologia de Alimentos. 2002;22,164-169.
7. Basuny, A.M., Arafat S.M., El-Marzooq M.A. *Antioxidant and Antihyperlipidemic activities of anthocyanins from eggplant peels*. Journal of Pharma Research & Reviews. 2012;2:50-57.
8. Gonçalves, M.C.R., Diniz M.F.F.M., Dantas A.H.G. et al. *Berinjela (Solanum melongena L.) – mito ou realidade no combate as dislipidemias?* Revista Brasileira de Farmacognosia. 2006;18:252-257.
9. Manach, C., A.S., Scalbert, A., Morand, C. et al. *Polyphenols: food sources and bioavailability*. American Journal of Clinical Nutrition.2004;79:727–747.
10. Instituto Adolfo Lutz. *Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos*. 4ª Edição, 1ª Edição Digital Secretaria de Estado da Saúde, Coordenadoria de Controle de Doenças. 2008, 1020. Acesso em 05/2013: <http://pt.scribd.com/doc/48698435/Metodos-fisico-quimico-para-analises-de-alimentos-IV-Edicao#scribd>
11. Prosky, L., Asp, N.G., Furda, I. et al. *Determination of total dietary fiber in foods, food products and total diets: International study*. Journal of the Association Official Analytical Chemists. 1984;67:1044-1052.
12. Horwitz, W. *Official methods of analysis of the association of official analytical chemists*. Association of Official Analytical Chemists. 2010;18:101-102; 107-110.

13. Prosky, L., Asp, N.G., Schweizer, T.F. et al. *Determination of total dietary fiber in foods, food products and total diets: International study*. Journal of the Association Official Analytical Chemists. 1992;75:360-367.
14. Horwitz, W. *Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists*. Association of Official Analytical Chemists. 2010;13:61-62.
15. Shetty, K., Curtis, O.F., Levin, R.E. et al. *Prevention of verification associated with in vitro shoot culture of oregano (Origanum vulgare) by Pseudomonas spp.* Journal of Plant Physiology. 1995;147:447-451.
16. Harborne, J.B. *Phytochemical Methodos*. 1973:1-32.
http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-94-009-5921-7_1
17. H.O. Edeoga, G.G.E.O., G. Omosun, B.O. Mbaebie, A.N. et al. *Pharmaceutical and therapeutic potential of some wild cucurbitaceae species from south-east Nigeria*. Recent Research in Science and Technology. 2010;2:63–68.
18. Singh, A.P., Luthria, D., Wilson, T. et al. *Polyphenols content and antioxidant capacity of eggplant pulp*. Food Chemistry. 2009;114:955-961.
19. Burits, M. and Bucar, F. *Antioxidant activity of Nigella sativa essential oil*. Phytotherapy Research, 2000;14:323-328.
20. Pulido, R., Bravo, L., Saura-Calixto, F. *Antioxidant Activity of Dietary Polyphenols As Determined by a Modified Ferric Reducing/Antioxidant Power Assay*. Journal of Agricultural and Food Chemistry. 2000;48:3396–3402.
21. Cipriano, G.Jr., Neves, L.M., Cipriano, G.F. et al. *Cardiovascular disease prevention and implications for worksite health promotion programs in Brazil*. Progress in cardiovascular diseases. 2014;56:493-500.
22. Possetti, T. and Dutra, M.B.L. *Produção, composição centesimal e qualidade microbiológica de farinha de berinjela (Solanum melongena, L.)*. Enciclopédia Biosfera. 2011;7:1514-18.
23. Heras, I., Alvis, A., Arrazola, G. *Optimización del Proceso de Extracción de Antocianinas y Evaluación de la Capacidad Antioxidante de Berenjena (Solanum melongena L.)*. Información Tecnológica. 2013; 24:93-102.
24. Oliveira, M.S., Dors, G.C., Souza-Soares, L.A. et al. *Atividade antioxidante e antifúngica de extratos vegetais*. Alimentos e Nutrição Araraquara. 2007;18:267-275.
25. Guimarães, P.R., Galvão, A.M., Batista, C.M. et al. *Eggplant (Solanum melongena) infusion has a modest and transitory effect on hypercholesterolemic subjects*. Brazilian Journal of Medical and Biological Research. 2000; 33:1027-1036.
26. Lo Scalzo, R., Fibiani, M., Mennella, G. et al. *Thermal treatment of eggplant (Solanum melongena L.) increases the antioxidant content and the inhibitory effect*

on human neutrophil burst. Journal of Agricultural and Food Chemistry. 2010; 58:3371-3379.

27. Luthria, D., Singh, A., Wilson, A. et al. *Influence of conventional and organic agricultural practices on the phenolic content in eggplant pulp: Plant-to-plant variation*. Food Chemistry. 2010;121:406-411.

28. Gonçalves, M.d.C.R., Diniz, M.F.F.M., Dantas, A.H.G. et al. *Modesto efeito hipolipemiante do extrato seco de Berinjela (Solanum melongena L.) em mulheres com dislipidemias, sob controle nutricional*. Revista Brasileira de Farmacognosia. 2006;16:656-663.

29. Kowalski, R. and Kowalska, G. *Phenolic acid contents in fruits of aubergine (Solanum melongena L.)*. Polish Journal of Food and Nutrition Sciences. 2005;14:37-42.

**Efeito da dieta hipoenergética associada ao consumo de
farinha de berinjela no perfil lipídico e índices aterogênicos
de mulheres com excesso de peso – Ensaio clínico
Randomizado**

Resumo

Introdução: A obesidade tornou-se um grande desafio à saúde global, 27% das mulheres estão obesas em todo mundo.

Objetivo: Avaliar o efeito da dieta hipoenergética associada ao consumo de farinha de berinjela (FB) (*Solanum melongena L.*) no perfil lipídico e índices aterogênicos (triglicerídeos (TG)/HDL-c; Log₁₀ TG/HDL-c e índice de adiposidade visceral (IAV)) em mulheres com excesso de peso.

Métodos: O presente estudo trata-se de um ensaio clínico duplo-cego, randomizado e placebo-controlado com duração de 4 meses, com mulheres (idade ≥20 anos e IMC ≥ 25Kg/m²). Fumantes, gestantes e lactantes foram excluídas. As voluntárias foram divididas em dois grupos: dieta hipoenergética balanceada e individualizada + 13g de FB = GFB e dieta hipoenergética balanceada e individualizada + 13g de placebo = GP. Analisou-se o perfil lipídico (TG, HDL-C, colesterol total) e glicemia. A lipoproteína de baixa densidade (LDL-col) foi calculada através da fórmula de Friedwald. Foram calculados os índices TG/HDL-c e Log₁₀ (TG/HDL-c). Mensurou-se o perímetro da cintura (PC), a massa corporal, estatura e foi calculado o IMC. Utilizou-se o SPSS 17.0 e considerou-se estatisticamente significativo p<0,05.

Resultados: Cento e oitenta e seis mulheres finalizaram o estudo, sendo 89(47,85%) e 97 (52,15%) dos grupos GP e GFB, respectivamente. A randomização garantiu grupos homogêneos. No GP, 18%(n=16) das mulheres possuíam sobrepeso e 82%(n=73) eram obesas, enquanto no GFB, 16,5% (n=16) estavam com sobrepeso e 83,5% (n=81) eram obesas. Observa-se que ambos os grupos apresentaram redução estatisticamente significativa do colesterol total, da razão TG/HDL, Log TG/HDL e do IAV.

Conclusão: A dieta hipoenergética melhorou o perfil lipídico e os índices aterogênicos em todos os indivíduos, porém o consumo de FB (*Solanum melongena L.*) não apresentou um efeito adicional à dieta, em mulheres com excesso de peso, quando comparado ao placebo.

Palavras-chave: obesos metabolicamente saudáveis, obesidade, farinha de berinjela.

Número de Registro no clinical trials: NCT01622309

Abstract

Introduction: The obesity has become a major global health challenge, with 27% of all women worldwide classified as obese.

Objective: Our aim with this study was to assess the effect a hypocaloric diet combined with the consumption of eggplant flour (EF) (*Solanum melongena L.*) has on lipid profile and atherogenic indices (triglycerides (TG)/HDL-c; log₁₀ TG/HDL-c] and visceral adiposity index (VAI)) in overweight women.

Methods: This is a randomized, double-blind, placebo-controlled clinical trial lasting four months, with women (age ≥ 20 years and BMI $\geq 25\text{kg/m}^2$). Smokers, pregnant women, and nursing mothers were excluded. The volunteers were divided into two groups: balanced and individualized hypocaloric diet + 13g of EF = EFG, balanced and individualized hypocaloric diet +13g placebo = PG. We assessed the lipid profile (TG, HDL-C, total cholesterol) and blood glucose. The low density lipoprotein (LDL-C) was calculated with the Friedewald formula. Indexes TG/HDL-C and log₁₀ (TG/HDL-C) were calculated. We measured waist circumference (WC), body mass, and height, and the BMI was calculated. We used the SPSS 17.0 software, and $p < 0.05$ was considered statistically significant.

Results: One hundred and eighty-six women completed the study, with 89 (47.85%) in the PG and 97 (52.15%) in the EFG group. Randomization ensured the groups were homogeneous. In the PG, 18% (n=16) of the women were overweight and 82% (n=73) were obese, while in the EFG, 16.5% (n=16) were overweight and 83.5% (n=81) were obese. We found that both groups showed a statistically significant reduction in total cholesterol, TG/HDL ratio, TG/HDL log and VAI.

Conclusion: The hypocaloric diet improved the lipid profiles and atherogenic indices in all the subjects, but the consumption of EF (*Solanum melongena L.*) did not result in any additional effects from the diet in overweight women when compared to the placebo.

Keywords: metabolically healthy obese individual, obesity, eggplant flour

Introdução

As mortes globais por doenças cardiovasculares (DCVs) aumentaram de 11,9 milhões em 1990 para 15,6 milhões em 2010, representando um incremento de 31%¹. No Brasil, as DCVs são a principal causa de morte e ainda geram os maiores custos com relação a internações hospitalares². Revisão sistemática e meta-análise com 97 estudos, mais de 2.880 milhões de pessoas e mais de 270.000 mortes, concluiu que em relação ao peso adequado, a obesidade foi associada com risco significativamente maior de mortalidade por todas as causas com valor incremental quanto maior o índice de massa corporal (IMC)³. Trinta por cento das mulheres estão acima do peso, enquanto 27% estão obesas em todo mundo¹.

As concentrações séricas de colesterol e triglicerídeos se elevam em função do consumo alimentar aumentado de colesterol, de carboidratos, de ácidos graxos saturados, de ácidos graxos trans e de excessiva quantidade de calorias⁴. Maior consumo de frutas e hortaliças associa-se com um menor risco de mortalidade por todas as causas, em particular a mortalidade cardiovascular⁵, provavelmente pela atividade antioxidante que pode reduzir o risco de inflamação e oxidação das LDLs, devido a diversos mecanismos, dentre eles pelos teores elevados de vitaminas, minerais, fitoquímicos, carotenóides e bioflavonóides, assim como a fibra dietética e baixa densidade energética⁶.

Revisão da literatura científica com 25 artigos sobre a berinjela (*Solanum melongena*) associada a redução de gorduras no organismo, descreveu alguns resultados importantes na redução da dislipidemia, em especial a hipercolesterolemia quando esta foi utilizada na forma de suco do fruto com casca⁷, porém outros resultados foram controversos. Não existem estudos com humanos que tenham avaliado o efeito da dieta hipocalórica associado ao consumo da FB (preparada a partir do fruto inteiro e desidratada em estufa) no perfil lipídico e índices aterogênicos. Este é um estudo pioneiro, sendo o primeiro ensaio clínico a avaliar o efeito da farinha de berinjela em mulheres com sobrepeso ou obesidade. A hipótese deste estudo é que o fato da FB ser rica em fibras, em minerais e em compostos fenólicos, poderia, associada com a dieta hipocalórica melhorar o perfil lipídico e o quadro clínico dos indivíduos, além de ser um complemento alimentar de fácil acesso e baixo custo, podendo ser de preparação caseira. O presente estudo teve como objetivo avaliar o efeito da dieta hipocalórica associada ao consumo de farinha de berinjela (*Solanum melongena* L.) no perfil

lipídico e índices aterogênicos (triglicerídeos (TG)/HDL-c; Log₁₀ TG/HDL-c e índice de adiposidade visceral (IAV)) em mulheres com excesso de peso ou obesidade.

Participantes e métodos

Métodos

Participantes

Os participantes foram recrutados em 2012 através de cartazes afixados nos centros de saúde em São Gonçalo, Rio de Janeiro.

Mulheres com idade ≥ 20 anos e IMC $\geq 25\text{Kg/m}^2$ foram incluídas no estudo (Anexo 4). Fumantes, gestantes, lactantes, portadoras de marcapasso ou prótese metálica (devido avaliação da composição corporal por bioimpedância) foram excluídas. Outros critérios de exclusão foram o uso de fármacos, suplementos de qualquer natureza e/ou tratamento dietoterápico para a redução do peso corporal.

O estudo foi aprovado pelo Comitê de ética em pesquisa do Hospital Universitário Clementino Fraga Filho (nº:062/10) e registrado no *Clinical Trials* (NCT01622309). Todas as participantes foram devidamente informadas sobre todos os procedimentos antes de assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Foram aplicados os questionários para coleta de informações gerais dos voluntários (Anexo 5) e o questionário de atividade física (Anexo 6).

Cálculo amostral

O cálculo amostral foi realizado por meio do programa computacional Openepi versão 2.3. Com base na concentração de HDL-colesterol como principal variável de desfecho, realizou-se um estudo piloto a fim de obter informações preliminares para o cálculo da amostra. Considerando-se um aumento de HDL-colesterol de $12 \pm 6,4\text{mg/dL}$ no grupo tratado, um intervalo de confiança de 95% (α) e um poder estatístico de 80% (β), o resultado do cálculo apontou o número mínimo de 87 indivíduos para cada grupo de intervenção. Considerando o tempo de seguimento de 4 meses, foi prevista uma perda de seguimento em torno de 45%. Assim, estabelecemos como meta, inserir no estudo aproximadamente 162 indivíduos em cada grupo, totalizando ao menos 324 participantes.

Casuística

Trata-se de um ensaio clínico duplo-cego, randomizado e placebo-controlado com duração de 4 meses. As voluntárias foram divididas em dois grupos: dieta hipoenergética balanceada e individualizada + 13g de FB = GFB e dieta

hipoenergética balanceada e individualizada + 13g de placebo = GP. A distribuição aleatória foi realizada em blocos de dez por terceiros não envolvidos no estudo (Anexo 7).

Intervenção dietética

A necessidade energética diária de cada participante foi calculada segundo as equações da Dietary Reference Intake⁸, e em seguida foram subtraídas 513 Kcal/dia (visando redução de 2Kg de massa corporal/mês) para a prescrição dietética, além do valor médio do complemento (30Kcal). A dieta hipoenergética balanceada forneceu 15-20% da energia a partir das proteínas, 50-60% dos carboidratos e 25-30% dos lipídeos (Anexo 8). A dieta foi fracionada em seis refeições (café da manhã, colação, almoço, lanche, jantar e ceia) e entregue ao participante junto com uma lista de substituição (Anexo 9 e 10) com todos os grupos de alimentos componentes do planejamento alimentar.

Placebo e farinha de berinjela

A FB e o placebo (Anexo 11) foram acondicionados em frascos opacos, próprios para alimento com uma colher dosadora, com uma quantidade além da necessária para o intervalo de tempo entre as consultas e entregue às voluntárias mensalmente.

As voluntárias foram orientadas a consumir 2 colheres dosadoras, ao dia, do complemento (placebo ou FB), adicionando-o ao alimento de preferência, sem restrição de temperatura. Além disso, foram orientadas a manterem sua atividade física habitual.

O conteúdo de fibras na quantidade ofertada foi de 5,9g e 0,84g/100g, fenóis totais 15,4mg e 0,4mg/g, saponinas 8,4g e 4,9g/100g, na FB e no placebo, respectivamente.

O consumo do complemento foi avaliado por meio da pesagem dos frascos, os quais eram devolvidos a cada consulta subsequente.

Avaliação da ingestão dietética

Foi aplicado recordatório de 24h (Anexo 12) no início e mensalmente ao longo do estudo. Os recordatórios foram analisados por meio do software *Food Processor* versão 7.2⁹. Para avaliação dos alimentos ultraprocessados, foi quantificada a ocorrência de consumo de alimentos como refrigerantes, refrescos, bolos e pães doces, biscoitos salgados, embutidos e empanados, doces, cereais matinais e

iogurtes e açúcar de adição¹⁰ no R24h. Foi calculada a energia desses alimentos e os valores expressos em Kcal.

Avaliação antropométrica, da composição corporal e clínica

A massa corporal foi mensurada utilizando-se uma balança eletrônica (Welmy), com capacidade de 200 kg e precisão de 50 g. A estatura foi aferida com o uso de estadiômetro acoplado à balança¹¹. O IMC foi calculado (massa corporal [kg]/estatura² [m])¹². Foram avaliados perímetro da cintura¹², composição corporal por bioimpedância (BIODYNAMICS 450) e a pressão arterial com uso de esfigmomanômetro (Missouri/aneroide)¹³. Foi calculada a RCEst (razão cintura (cm)/estatura (cm))¹⁴ e o IAV¹⁵.

Análises bioquímicas

Amostras de sangue foram coletadas após jejum noturno de 12 horas, em tubos sem anticoagulante (Vacutainer®, Becton Dickinson, NJ). As alíquotas de soro foram obtidas por centrifugação a 4000 rpm durante 15 minutos (Excelsa Baby I centrífuga; Fanem, São Paulo, Brasil).

As concentrações séricas de glicose, triglicerídios (TG), HDL-C e colesterol total foram determinados pelo método enzimático, de acordo com as instruções do fabricante (CELM e kits katal; Katal Biotechnologica Ind. Com. Ltda, Minas Gerais, Brasil, e CELM-Cia. Equipadora Laboratórios de, Moderneros-São Paulo, Brasil) em analisador bioquímico automatizado Labmax 240 (Labtest Diagnóstica S.A, Brasil). A lipoproteína de baixa densidade (LDL-c) foi calculada através da fórmula de Friedwald¹⁶. Foram calculados os índices TG/HDL-c¹⁷ e Log₁₀ (TG/HDL-c) que representam o índice aterogênico do plasma¹⁸.

Análise estatística

Os dados são apresentados como média e desvio-padrão (DP) ou Mediana (25^o-75^o percentil). A normalidade das variáveis foi investigada, usando o teste Kolmogorov-Smirnov. Para as análises de perfil lipídico e índices aterogênicos foram incluídos na análise estatística apenas os indivíduos sem uso de drogas hipolipemiantes. O teste t pareado foi utilizado para a análise de dados pré e pós-intervenção para as variáveis com distribuição normal. Entre as variáveis categóricas foi utilizado o teste χ^2 para comparar os dois grupos. Para avaliação das variações nos acompanhamentos mensais e comparação entre os grupos foi utilizada análise de variância para dados repetidos. Na comparação intra-grupos para variáveis sem

distribuição normal foi utilizado o teste Wilcoxon e na comparação inter-grupos foi utilizado o Teste Mann-Whitney, considerando estatisticamente significativo $p < 0,05$. As análises estatísticas foram realizadas utilizando o Statistical Package for Social Ciências para Windows versão 17.0 (SPSS Inc, Chicago, Ill).

Resultados

Trezentos e trinta e cinco mulheres foram recrutadas, cento e oitenta e seis mulheres finalizaram o estudo, sendo 89 (47,85%) e 97 (52,15%) dos grupos GP e GFB, respectivamente. Ocorreram 149 desistências (Anexo 13) sendo 119 por faltas consecutivas às consultas, 14 por problemas de saúde (não relacionados a intervenção) ou familiares, 10 apresentaram náuseas com o complemento, 4 engravidaram e 2 por não conseguirem seguir a dieta. Quanto as características gerais das participantes, houve diferença estatisticamente significativa entre o grupo que desistiu e o que concluiu o estudo apenas para idade, IMC e colesterol total (Tabela 1), porém sem relevância clínica.

Apesar da perda de seguimento de 44,48%, a randomização garantiu grupos homogêneos e não houve diferença entre o GP e GFB no tempo inicial após considerar apenas os indivíduos que concluíram o estudo. No GP, 18%(n=16) das mulheres possuíam sobrepeso e 82%(n=73) eram obesas, enquanto no GFB, 16,5% (n=16) estavam com sobrepeso e 83,5% (n=81) eram obesas. Referente a atividade física das participantes do estudo, apenas 24,72% e 23,71%, nos grupos GP e GFB, respectivamente, praticavam algum tipo de exercício físico (e não houve mudanças ao longo do tempo) (Tabela 2).

Tabela 1. Comparação entre os indivíduos que desistiram e os que concluíram o estudo no momento inicial para as principais variáveis de desfecho.

| | Concluíram (n=186) | Desistiram (n=149) | P-valor Teste T |
|--------------------------|------------------------------|------------------------------|----------------------------------|
| Idade (anos) | 47,5±11,0 | 41,4±11,5 | <0,001* |
| IMC (kg/m ²) | 35,2±5,9 | 36,7±6,2 | 0,028* |
| CT (mg/dL) | 204,4±44,9 | 194,5±40,1 | 0,038* |
| HDL-c (mg/dL) | 45,1±10,1 | 45,2±9,3 | 0,942 |
| LDL-c (mg/dL) | 130,2±42,4 | 123,8±39,3 | 0,157 |
| TG (mg/dL) | 124,0 (86,0-163,0) | 119,0 (82,5-165,5) | 0,231 |
| CT/HDL | 4,8±1,6 | 4,5±1,2 | 0,066 |
| LDL/HDL | 3,1±1,3 | 2,9±1,1 | 0,191 |
| TG/HDL | 2,8 (1,9-3,9) | 2,6 (1,7-3,8) | 0,362 |
| Log (TG/HDL) | 0,5±0,3 | 0,4±0,2 | 0,192 |
| IAV | 110,9 (66,2-153,4) | 102,8 (65,2-149,8) | 0,640 |
| Cintura/estatura | 66,1±7,9 | 66,5±8,5 | 0,754 |

Valores expressos em média ± desvio padrão ou Mediana (25^o-75^o percentil).

IMC, Índice de massa corporal; CT: colesterol total; HDL-c: colesterol da lipoproteína de alta densidade; LDL-c: colesterol da lipoproteína de baixa densidade; TG: triglicerídeos; IAV: índice de adiposidade visceral;

Na comparação entre os grupos foram utilizados os testes t (para variáveis com distribuição normal) ou o Teste Mann-Whitney (para variáveis sem distribuição normal), * significância estatística entre os grupos.

Os resultados referentes ao perfil lipídico e os marcadores aterogênicos de acordo com a intervenção nutricional, em indivíduos sem uso de drogas hipolipemiantes, são apresentados na Tabela 3. Observa-se que ambos os grupos apresentaram redução estatisticamente significativa do colesterol total, da razão TG/HDL, Log TG/HDL e do IAV. Ao avaliar como as variáveis estudadas se comportaram ao longo do tempo, não observou-se diferença significativa entre os grupos (GP e GFB), mostrando que ambos os grupos apresentaram comportamento similar durante a intervenção. No GP 46,1% (n=41) das mulheres eram pós menopausadas e no GFB, 38,1% (n=37), não houve diferença entre os grupos (p=0,274).

Não houve diferença para as variáveis antropométricas entre os grupos ao longo do estudo, apesar de ambos apresentarem modificações estatisticamente significativas intra-grupo ao longo do tempo (Tabela 4).

Em relação ao consumo de alimentos ultraprocessados, observou-se redução estatisticamente significativa no consumo de refrigerantes, doces e açúcar de adição

no GFB, quando comparado o momento inicial e final do estudo, enquanto no GP verificou-se a mesma redução porém sem significância estatística (Tabela 5).

Tabela 2. Características basais das voluntárias.

| | Todos (n=186) | Placebo (GP) (n=89) | Farinha de berinjela (GFB) (n=97) |
|--|--------------------------|------------------------------------|--|
| Idade (anos) | 47,5±10,9 | 48,8±11,1 | 46,4±10,7 |
| Massa corporal (kg) | 88,2±16,5 | 86,4±17,3 | 89,8±15,8 |
| IMC (kg/m ²) | 35,2±5,9 | 34,9±5,9 | 35,5±5,9 |
| Perímetro cintura (cm) | 104,5±12,4 | 104,2±12,7 | 104,8±12,2 |
| Razão cintura/estatura | 0,66±0,08 | 0,66±0,08 | 0,66±0,08 |
| Massa gorda (kg) | 36,7±9,5 | 35,9±9,8 | 37,4±9,3 |
| Massa gorda (%) | 41,2±3,9 | 41,1±3,9 | 41,2±4,0 |
| Massa livre de gordura (kg) | 51,4±7,7 | 50,5±8,2 | 52,3±7,2 |
| Glicemia (mg/dL) | 106,8±39,1 | 107,2±40,2 | 106,4±37,9 |
| PAS (mmHg) | 125,1±19,8 | 124,6±18,3 | 125,6±21,0 |
| PAD (mmHg) | 80,9±10,9 | 80,0±10,3 | 81,6±11,3 |
| Cor da pele- <i>não brancos</i> %(n) | 65,6(122) | 59,6(53) | 71,1(69) |
| Estado civil – tem companheiro %(n) | 62,9(117) | 64,0(57) | 61,9(60) |
| Escolaridade- <i>≤11 anos</i> %(n) | 85,5(159) | 88,8(79) | 82,5(80) |
| Renda <i>per capita Reais</i> | 641,1±472,4 | 570,8±423,9 | 705,7±506,5 |
| HAS %(n) | 46,2(86) | 47,2(42) | 45,4(44) |
| Hipotireoidismo %(n) | 5,4(10) | 6,8(6) | 4,1(4) |
| Diabetes %(n) | 13,9(26) | 14,6(13) | 13,4(13) |
| Exercício físico – <i>Sim</i> %(n) | 24,2(45) | 24,7(22) | 23,7(23) |
| Menopausa – <i>Sim</i> %(n) | 41,9(78) | 47,2(42) | 38,1(37) |

Valores expressos em média ± desvio padrão ou frequência (%/n).
 IMC, Índice de massa corporal; pressão arterial sistólica; PAD, pressão arterial diastólica.
 Na comparação entre GP e GFB foram utilizados os testes t (para variáveis contínuas) ou qui-
 quadrado (para variáveis categóricas), **não sendo observado significância estatística entre os
 grupos.**

Tabela 3. Perfil lipídico e marcadores aterogênicos de acordo com a intervenção nutricional, em indivíduos sem uso de drogas hipolipemiantes

| Variáveis | Início | 1 mês | 2 meses | 3 meses | 4 meses | p1 | p2 | p3 |
|--------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|-----------------------|------------------|------------------|-------|
| CT (mg/dL) | | | | | | | | |
| GP (n=76) | 207,7±47,7 | 195,2±44,1 | 192,3±41,3 | 191,2±38,2 | 192,8±42,7 | <0,001 | <0,001 | 0,373 |
| GFB (n=90) | 200,0±45,4 | 196,1±42,7 | 191,6±41,2 | 191,5±34,8 | 191,0±39,6 | 0,012 | | |
| HDL (mg/dL) | | | | | | | | |
| GP | 42,0 (39,0-51,0) | 44,0 (40,0-51,0) | 45,0 (39,0-51,0) | 42,0 (39,0-51,0) | 41,0 (39,0-49,0) | 0,469 | 0,078 | 0,827 |
| GFB | 42,0 (38,8-52,2) | 45,0 (40,0-51,0) | 43,0 (40,0-51,0) | 42,5 (40,0-51,0) | 42,5 (40,0-49,8) | 0,312 | | |
| LDL (mg/dL) | | | | | | | | |
| GP | 134,9±41,9 | 127,7±40,9 | 124,1±33,1 | 122,2±32,6 | 125,0±36,7 | 0,015 | 0,003 | 0,749 |
| GFB | 127,8±44,0 | 125,0±39,9 | 121,0±35,8 | 121,3±32,5 | 122,9±38,8 | 0,174 | | |
| TG (mg/dL) | | | | | | | | |
| GP | 133,0 (83,0-180,5) | 105,0 (73,0-154,0) | 107,5 (67,0-168,3) | 98,0 (71,0-112,5) | 111,5 (65,0-152,0) | 0,216 | <0,001 | 0,167 |
| GFB | 120,0 (86,0-159,3) | 114,0 (87,3-152,0) | 108,0 (71,5-144,0) | 112,5 (78,0-144,0) | 105,0 (73,3-153,3) | 0,005 | | |
| CT/HDL | | | | | | | | |
| GP | 4,9±1,8 | 4,5±1,4 | 4,3±1,2 | 4,4±1,2 | 4,5±1,3 | 0,046 | 0,002 | 0,644 |
| GFB | 4,6±1,5 | 4,4±1,4 | 4,3±1,3 | 4,4±1,1 | 4,4±1,2 | 0,059 | | |
| LDL/HDL | | | | | | | | |
| GP | 3,2±1,5 | 2,9±1,2 | 2,8±1,0 | 2,8±1,0 | 2,9±1,0 | 0,155 | 0,011 | 0,957 |
| GFB | 3,0±1,3 | 2,8±1,2 | 2,7±1,0 | 2,8±0,9 | 2,8±1,0 | 0,191 | | |
| TG/HDL | | | | | | | | |
| GP | 3,03 (1,7-3,9) | 2,40 (1,6-3,5) | 2,28 (1,5-3,9) | 2,19 (1,5-4,2) | 2,38 (1,6-3,6) | 0,026 | 0,022 | 0,486 |
| GFB | 2,52 (1,9-4,0) | 2,36 (1,7-3,7) | 2,33 (1,6-3,4) | 2,46 (1,7-3,6) | 2,39 (1,6-3,7) | 0,007 | | |
| Log (TG/HDL) | | | | | | | | |
| GP | 0,47±0,3 | 0,39±0,3 | 0,38±0,3 | 0,40±0,3 | 0,40±0,3 | 0,008 | <0,001 | 0,445 |
| GFB | 0,43±0,3 | 0,40±0,2 | 0,38±0,3 | 0,40±0,3 | 0,38±0,3 | 0,012 | | |
| IAV | | | | | | | | |
| GP | 215,6 (129,1-306,4) | 155,4 (123,0-299,7) | 173,2 (107,0-219,0) | 173,7 (97,1-250,3) | 182,0 (91,5-251,1) | 0,018 | 0,007 | 0,103 |
| GFB | 201,9 (144,0-293,0) | 192,5 (142,5-281,7) | 180,3 (124,1-236,5) | 174,0 (126,4-221,6) | 187,2 (113,-275,0) | 0,003 | | |

Valores expressos em média ± desvio padrão ou Mediana (25^o-75^o percentil). p¹ - Teste T-pareado comparando início e 4 meses.; p² - Teste multivariado para dados repetidos, comparação intra grupos: início, 1 mês, 2 meses, 3 meses e 4 meses; p³ - Teste multivariado para dados repetidos comparação inter grupos: início, 1 mês, 2 meses, 3 meses e 4 meses (não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos). Não houve diferença entre os grupos pré intervenção (p>0,05). Para essas análises considerou-se apenas indivíduos sem uso de drogas hipolipemiantes. CT: colesterol total; HDL-c: colesterol da lipoproteína de alta densidade; LDL-c: colesterol da lipoproteína de baixa densidade; TG: triglicerídeos; IAV: índice de adiposidade visceral; RCEst: Razão cintura (cm)/estatura (cm).

Tabela 4. Dados antropométricos de acordo com a intervenção nutricional.

| Variáveis | Início | 1 mês | 2 meses | 3 meses | 4 meses | p1 | p2 | p3 |
|-----------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|--------|--------|-------|
| Massa corporal (Kg) | | | | | | | | |
| GP (n=89) | 86,6±17,5 | 85,4±17,4 | 84,8±17,5 | 84,7±17,7 | 84,7±17,7 | <0,001 | <0,001 | 0,309 |
| GFB (n=97) | 90,9±16,0 | 89,6±15,7 | 88,8±16 | 88,4±16,1 | 88,2±16,1 | <0,001 | | |
| IMC (Kg/m ²) | | | | | | | | |
| GP | 34,9±6,0 | 34,4±5,9 | 34,2±5,9 | 34,1±6,1 | 34,1±6,1 | <0,001 | <0,001 | 0,331 |
| GFB | 36,0±6,0 | 35,5±5,9 | 35,2±5,9 | 35,0±6,0 | 34,9±6,1 | <0,001 | | |
| Perímetro da cintura (cm) | | | | | | | | |
| GP | 104,2±18,8 | 102,5±12,5 | 102,0±12,8 | 101,5±12,9 | 101,8±13,2 | <0,001 | <0,001 | 0,381 |
| GFB | 105,6±12,5 | 104,5±13,2 | 103,5±13,1 | 103,1±13,0 | 103,4±13,4 | <0,001 | | |
| Massa gorda (kg) | | | | | | | | |
| GP | 35,9±9,5 | 34,9±9,8 | 34,6±9,8 | 34,7±10,1 | 34,6±10,2 | <0,001 | <0,001 | 0,431 |
| GFB | 38,3±9,5 | 37,3±9,6 | 36,7±9,7 | 36,8±9,9 | 36,2±9,7 | <0,001 | | |
| Massa gorda (%) | | | | | | | | |
| GP | 41,1±3,7 | 40,5±4,2 | 40,3±4,2 | 40,5±4,2 | 40,3±4,5 | 0,001 | <0,001 | 0,569 |
| GFB | 41,6±4,0 | 41,1±4,2 | 40,8±4,4 | 41,0±4,3 | 40,4±4,6 | <0,001 | | |
| Massa livre de gordura (kg) | | | | | | | | |
| GP | 50,5±8,1 | 50,3±8,1 | 50,1±8,0 | 49,9±8,0 | 49,8±7,9 | 0,003 | <0,001 | 0,354 |
| GFB | 53,1±7,2 | 52,4±6,9 | 52,8±7,0 | 51,7±6,9 | 52,5±7,3 | 0,023 | | |
| RCEst | | | | | | | | |
| GP | 0,664±0,08 | 0,653±0,08 | 0,650±0,08 | 0,646±0,08 | 0,648±0,08 | <0,001 | <0,001 | 0,371 |
| GFB | 0,660±0,08 | 0,652±0,08 | 0,648±0,08 | 0,646±0,08 | 0,647±0,08 | <0,001 | | |

Valores expressos em média ± desvio padrão. p¹- Teste T-pareado comparando início e 4 meses.; p² - Teste multivariado para dados repetidos, comparação intra grupos: início, 1 mês, 2 meses, 3 meses e 4 meses; p³-Teste multivariado para dados repetidos comparação inter grupos: início, 1 mês, 2 meses, 3 meses e 4 meses (não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos). Não houve diferença entre os grupos pré intervenção (p>0,05). RCEst: Razão cintura (cm)/estatura (cm).

Tabela 5. Consumo de alimentos ultraprocessados em ambos os grupos ao longo do estudo.

| Variáveis | | Placebo (n=89) | | Farinha de berinjela (n=97) | | P-valor Teste Mann-Whitney |
|--|---------|-------------------|--------|--------------------------------|--------|-------------------------------|
| | | Média±DP | Máximo | Média±DP | Máximo | |
| Refrigerantes (Kcal) (mL) | Inicial | 41,4±90,7 | 468 | 46,5±91,6 | 476 | 0,478 |
| | | 105,1±231,5 | 1200 | 118,8±232,8 | 1220 | |
| | Final | 21,7±64,1 | 390 | 19,1±57,7 | 361 | 0,975 |
| | | 55,1±163,4 | 1000 | 52,1±150,7 | 925 | |
| P-valor* | | 0,071 | | 0,018* | | |
| Refrescos (Kcal) (mL) | Inicial | 39,3±78,2 | 330 | 69,8±127,0 | 517 | 0,207 |
| | | 70,7±141,5 | 600 | 124,3±229,2 | 940 | |
| | Final | 47,3±80,9 | 297 | 42,1±81,0 | 330 | 0,638 |
| | | 85,1±146,6 | 540 | 77,5±146,9 | 600 | |
| P-valor* | | 0,417 | | 0,159 | | |
| Açúcar de adição (Kcal) (g) | Inicial | 34,2±64,7 | 372 | 61,6±82,5 | 480 | 0,001* |
| | | 8,8±16,7 | 96 | 16,2±21,2 | 124 | |
| | Final | 23,9±62,1 | 500 | 27,8±51,3 | 217 | 0,617 |
| | | 6,2±16,0 | 129 | 7,1±13,1 | 56 | |
| P-valor* | | 0,142 | | <0,001* | | |
| bolo e pães doces (Kcal) (g) | Inicial | 56,3±152,9 | 800 | 94,4±182,7 | 768 | 0,048* |
| | | 17,7±49,4 | 310 | 29,1±55,8 | 226 | |
| | Final | 31,9±86,1 | 408 | 50,3±104,0 | 595 | 0,102 |
| | | 9,7±25,3 | 120 | 16,5±35,7 | 200 | |
| P-valor* | | 0,324 | | 0,064 | | |
| Biscoitos salgados (Kcal) (g) | Inicial | 76,9±173,2 | 950 | 103,0±210,0 | 1037 | 0,491 |
| | | 18,0±39,9 | 220 | 23,6±49,6 | 260 | |
| | Final | 62,1±130,0 | 691 | 125,9±328,6 | 2627 | 0,441 |
| | | 14,2±29,9 | 160 | 31,2±78,3 | 608 | |
| P-valor* | | 0,511 | | 0,783 | | |
| Embutidos e empanados (Kcal) (g) | Inicial | 45,8±105,0 | 538 | 34,1±75,0 | 430 | 0,975 |
| | | 17,7±39,4 | 200 | 12,6±27,6 | 160 | |
| | Final | 40,6±129,0 | 807 | 21,4±63,0 | 323 | 0,177 |
| | | 15,4±47,8 | 300 | 7,8±23,2 | 120 | |
| P-valor* | | 0,263 | | 0,101 | | |
| Doces (Kcal) (g) | Inicial | 125,9±266,8 | 950 | 141,1±256,4 | 1000 | 0,143 |
| | | 32,7±69,9 | 250 | 39,2±75,1 | 436 | |
| | Final | 62,5±187,7 | 1000 | 49,6±146,9 | 900 | 0,599 |
| | | 17,8±58,2 | 400 | 14,7±51,6 | 420 | |
| P-valor* | | 0,079 | | 0,001* | | |
| Iogurtes e Cereais (matinais e barrinhas) (Kcal) (g) | Inicial | 29,0±114,9 | 750 | 10,7±68,3 | 600 | 0,187 |
| | | 9,5±38,1 | 250 | 5,57±30,1 | 200 | |
| | Final | 61,4±162,1 | 800 | 75,1±180,0 | 795 | 0,594 |
| | | 21,3±59,2 | 360 | 24,2±59,5 | 265 | |
| P-valor* | | 0,119 | | 0,001* | | |

Valores expressos em média ± desvio padrão e máximo, não foram apresentados os valores da mediana, e os valores mínimos pelo fato de todos serem iguais a 0. Na comparação intra-grupos foi utilizado o teste Wilcoxon*. Na comparação inter-grupos foi utilizado o Teste Mann-Whitney, não houve diferença estatisticamente significativa.

Na análise da estimativa do consumo do complemento observou-se um consumo médio de $11,8 \pm 2,8$ g/dia no GP e $11,8 \pm 2,5$ g/dia no GFB.

Discussão

Inúmeros estudos foram realizados investigando o efeito de diferentes formas da berinjela (sucos^{19,20}, chá²¹, extrato^{14,22}, farinha²³), no perfil lipídico tanto em animais quanto em humanos, porém os resultados são controversos, este é um estudo pioneiro, sendo o primeiro ensaio clínico a avaliar o efeito da farinha de berinjela em mulheres com sobrepeso ou obesidade.

Dados do Sistema de Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico (Vigitel), mostraram que homens e mulheres com até oito anos de estudo apresentaram prevalências semelhantes de excesso de peso (57,8% e 58,3%, respectivamente), a frequência de $IMC \geq 25$ kg/m² apresentou tendência de redução em mulheres, com o aumento da escolaridade (36,6% em mulheres com 12 anos ou mais de estudo). Para as mulheres, a maior prevalência de obesidade esteve entre as que possuíam até oito anos de estudo²⁴. No presente estudo que incluiu apenas indivíduos com excesso de peso ou obesidade observa-se que apenas 14.5% apresentaram escolaridade ≥ 12 anos, resultados que refletem a tendência de excesso de peso, quanto menor a escolaridade.

Além da berinjela ser rica em fitonutrientes, como compostos fenólicos e flavonóides, ela apresenta uma antocianina exclusiva chamada nasunin, presente principalmente na casca, que atua como potente antioxidante, protegendo a membrana lipídica e sua presença foi maior em berinjelas grelhadas quando comparadas com berinjelas cruas²⁵.

Pesquisa realizada a fim de verificar o efeito hipolipemiante do extrato seco do fruto de *Solanum melongena L.* em 28 mulheres dislipidêmicas sob controle nutricional, alocadas para o tratamento com 3 cápsulas/dia com 360 mg de extrato seco/cápsula de Berinjela (n=14) e 360 mg/cápsula de placebo (n=14), com acompanhamento mensal mostrou que após 3 meses de tratamento, ao serem comparados os valores de colesterol total antes e após 90 dias, verificou-se que houve redução do mesmo (T0: $230,1 \pm 34,3$ mg/dL, T90: $213,1 \pm 27,1$ mg/dL e $p=0,023$) em comparação ao placebo, não havendo alterações significativas para as outras variáveis do perfil lipídico²⁶, resultados semelhantes aos encontrados no presente estudo, no qual o consumo de FB não mostrou efeito no perfil lipídico quando

comparada ao placebo, apesar de ter havido redução de colesterol total em ambos os grupos. Quando analisados apenas os indivíduos dislipidêmicos os resultados se mantiveram.

Em relação ao log 10 TG/HDL, apesar de serem observadas modificações intra-grupos estatisticamente significativas, verificou-se que todos os valores da população do presente estudo ficaram entre os quartis 1 e 2 e segundo Onat et al (2010)²⁷, apenas resultados a partir do quartil 3 estão associados a presença de menores partículas de LDL-c e status elevado de proteína C reativa em mulheres, além de risco duas vezes maior de doença arterial coronariana, resultados que mostram baixo índice aterogênico do plasma da presente amostra. Maruyama et al (2003)¹⁷, mostraram que 75% dos indivíduos que apresentavam menores partículas de LDL-c obtiveram razão TG/HDL acima de 2,0mg/dL e apenas 25% dos indivíduos do grupo com partículas de LDL-c normais estavam com valores superiores a 2,0mg/dL. No presente estudo observou-se redução da razão TG/HDL ao longo do estudo em ambos os grupos.

Observou-se redução da RCEst em ambos os grupos ao longo do tempo, que é um indicador antropométrico de obesidade e preditor de risco coronariano elevado, o qual apresenta 67% de sensibilidade e 58% de especificidade em mulheres e ponto de corte de 0,53²⁸. Ao final do presente estudo os valores de ambos os grupos ainda estavam acima de 0,64, resultados esperados considerando-se a inclusão no presente estudo apenas de indivíduos com excesso de peso ou obesidade e a redução média em torno de 2kg de massa corporal em ambos os grupos ao longo do estudo. Em termos gerais a orientação “mantenha sua circunferência da cintura menor do que a metade da sua estatura” já seria uma excelente iniciativa. além disso incentivar valores máximos até 0,5 para a RCEst já reduziria a predição de diabetes, doenças cardiovasculares e fatores de risco associados¹⁴.

O IAV do presente estudo apresentou importante redução em ambos os grupos ao longo do tempo, mostrando redução no risco cardiometabólico associado à obesidade visceral¹⁵.

A redução de peso melhora as concentrações de LDL e HDL-colesterol e reduz a necessidade de medicações para controlar as dislipidemias^{29,30}. Na presente pesquisa, na qual a redução de peso foi de aproximadamente 2,4%, observou-se redução do IAV, sugerindo redução da resistência à insulina,¹⁵ e

redução do colesterol total e log₁₀ TG/HDL em ambos os grupos, indicando redução do índice aterogênico do plasma¹⁶.

Os investigadores do projeto Carga Global de Doença estimam que o número de mortes atribuíveis a uma dieta não saudável aumentou de 8,5 milhões em 1990 para 12,5 milhões em 2010, sendo a maior proporção originada de dietas pobres em frutas (4,9 milhões), pobres em castanhas/sementes (2,5 milhões) e pobres em hortaliças (1,8 milhão)³¹. O consumo de carnes com excesso de gordura foi maior entre os menos escolarizados, tanto para homens e mulheres, o mesmo grupo que apresentou menor frequência no consumo de frutas e hortaliças²⁴.

No presente estudo observou-se que apesar de todos os indivíduos terem sido submetidos a uma dieta hipoenergética balanceada, a redução de massa corporal foi em torno de 1/3 do previsto, mostrando que a longo prazo mudanças nos hábitos alimentares são muito difíceis de atingir e as políticas de apoio serão necessárias para atingir os hábitos alimentares mais saudáveis na população¹⁴. Resultados semelhantes foram encontrados em pesquisa desenvolvida com o intuito de caracterizar a adesão à reeducação alimentar para perda de peso de indivíduos adultos, os autores concluíram que a não adesão é freqüente, tanto em relação à desistência durante ao tratamento, quanto aos resultados alcançados, e que os pacientes buscam mudanças de comportamento alimentar por tempo determinado e resultados rápidos, no entanto, os hábitos alimentares precisam ser reconstruídos e assimilados ao cotidiano e não limitados a um período determinado³².

Em relação ao consumo de alimentos ultraprocessados¹⁰, no presente estudo, observou-se a partir da média calórica consumida, uma redução em ambos os grupos, porém apenas no GFB essa redução foi estatisticamente significativa para o consumo de refrigerantes, doces e açúcar de adição, sendo que no caso deste último, o GFB consumia praticamente o dobro de açúcar do que o GP no tempo inicial e após a intervenção ambos os grupos apresentaram consumo semelhante. Verificou-se também aumento no consumo de iogurtes, cereais matinais e barrinhas de cereais em ambos os grupos ao final do estudo, porém estatisticamente significativo apenas no GFB, provavelmente por se tratar de alimentos ultraprocessados com marketing associado a "alimento saudável".

Esse estudo apresentou algumas limitações como: a falta de medida de controle bioquímico que comprovasse o consumo, tanto do placebo quanto da farinha de berinjela. Porém, para estimar o consumo desses complementos

dietéticos, em cada consulta, realizou-se a pesagem dos frascos com as sobras, descontando o peso do frasco e da tampa. A quantidade de FB que foi recomendada pode ter sido insuficiente para que fosse observado um efeito adicional, entretanto esta quantidade foi a que permitiu um consumo viável, já que quantidades maiores foram testadas e não houve aceitação devido ao grande volume de FB, podendo dificultar a incorporação à alimentação. Apesar de apenas 35% dos indivíduos consumirem exatamente a quantidade proposta do complemento dietético, o consumo médio foi em torno de $11,8 \pm 2,5$ g/dia o que se aproxima dos 13g prescritos, mesmo assim foi realizada a análise de subgrupo, somente com os indivíduos que consumiram os 13g para avaliar o efeito do consumo da FB e os resultados se mantiveram. O fato de se ter incluído somente mulheres, o que impede extrapolar os resultados para indivíduos do sexo masculino. E por fim, o grande número de perdas e desistências, cerca de 46%, prevista no cálculo amostral, não interferindo nos resultados, por não ter sido seletiva em relação as variáveis de desfecho e pelo fato da randomização ter garantido a homogeneidade dos grupos no tempo inicial.

Conclusão

Os resultados sugerem que a dieta hipoenergética melhorou o perfil lipídico e os índices aterogênicos (TG/HDL; Log₁₀ TG/HDL e IAV) em todos os indivíduos, porém o consumo de FB (*Solanum melongena L.*) não apresentou um efeito adicional à dieta em mulheres com excesso de peso ou obesidade, quando comparado ao placebo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Andrade, J.; Arnett D.; Pinto F. *Tratado de Prevenção Cardiovascular - Um desafio global*. Atheneu: São Paulo. 2014;1-221.
2. Ministério do Planejamento, IBGE, *Pesquisa Nacional Saude 2013*. 2014.
3. Flegal, K.M., Kit, K.B., Orpana, H. et al. *Association of All-Cause Mortality With Overweight and Obesity Using Standard Body Mass Index Categories - A Systematic Review and Meta-analysis*. The Journal of the American Medical Association, 2013;309:71-82.
4. Xavier, H.T., Izar, M.C.; Faria Neto, J.R. et al. *V Diretriz Brasileira de Dislipidemias e prevenção da aterosclerose*. Arquivos Brasileiros de Cardiologia, 2013;101:1-22.
5. Wang, X.; Yingying, O.; Jun, L., et al. *Fruit and vegetable consumption and mortality from all causes, cardiovascular disease, and cancer: systematic review and dose-response meta-analysis of prospective cohort studies*. British Medical Journal, 2014;349:1-14.
6. National Health and Medical Research Council. *Australian Dietary Guidelines*. 2013.
7. Gonçalves, M.C.R., Diniz M.F.F.M., Dantas A.H.G. et al. "*Berinjela (Solanum melongena L.) – mito ou realidade no combate as dislipidemias?*" Revista Brasileira de Farmacognosia, 2006;18:252-257.
8. Medicine, I.o., *Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrate, Fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein, and Amino Acids*. 2005, 500 Fifth Street, N.W. Washington, DC: The National Academies Press.1357p.
9. *Food Processor Nutrition Analysis System*. 1984, ESHA Corporation: USA.
10. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. *Guia Alimentar para a população brasileira*. Brasília - DF: Ministério da Saúde; 2014. 156p.
11. Gibson, R., *Principles of nutritional assessment*. 1990, New York: Oxford University Press.
12. WHO, *Physical status: the use and interpretation of anthropometry*. 1995, Switzerland: Geneva.
13. Sociedade Brasileira de Cardiologia / Sociedade Brasileira de Hipertensão / Sociedade Brasileira de Nefrologia. *VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão*. Arquivos Brasileiros de Cardiologia, 2010;95:1-51.

14. Browning, L. M.; Hsieh, S.D.; Ashwell, M. et al. "A systematic review of waist-to-height ratio as a screening tool for the prediction of cardiovascular disease and diabetes: 0.5 could be a suitable global boundary value." *Nutrition Research Reviews*, 2010;23:247-69.
15. Amato, M.; Giordano, C.; Galia, M. et al., *Visceral Adiposity Index: A reliable indicator of visceral fat function associated with cardiometabolic risk*. *Diabetes Care*, 2010;33:920-922.
16. Friedwald, W., Levy, R., and Fredrickson, D. *Estimation of the concentration of low-density lipoprotein cholesterol in plasma, without use of the preparative ultracentrifuge*. *Clinical Chemistry*, 1972;18:499-502.
17. Maruyama, C., Imamura K., and Teramoto T. *Assessment of LDL particle size by triglyceride/HDL-cholesterol ratio in non-diabetic, healthy subjects without prominent hyperlipidemia*. *Journal of Atherosclerosis Thrombosis*, 2003;10:186-191.
18. Dobiášová, M., Frohlich J., *The plasma parameter log (TG/HDL-C) as an atherogenic index: correlation with lipoprotein particle size and esterification rate in apoB-lipoprotein-depleted plasma (FERHDL)*. *Clinical Biochemistry*, 2001;34:583-588.
19. Praça, J.M., Thomaz A., and Caramelli B., *O Suco de Berinjela (Solanum melongena) não Modifica os Níveis Séricos de Lípidos*. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 2004;82:269-272.
20. Jorge, P.A.R.; Neyra, L.C.; Osaki, R.M. et al., *Efeito da Berinjela sobre os Lípidos Plasmáticos, a Peroxidação Lipídica e a Reversão da Disfunção Endotelial na Hipercolesterolemia Experimental*. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 1998;70:87-91.
21. Guimarães, P.R.; Galvão, A.M.; Batista, C.M. et al. *Eggplant (Solanum melongena) infusion has a modest and transitory effect on hypercholesterolemic subjects*. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, 2000;33:1027-1036.
22. Derivi, S.C.N.; Mendez, M.H.M.; Francisconi, A.D. et al. *Efeito hipoglicêmico de rações à base de berinjela (Solanum melongena, L.) em ratos*. *Ciência & Tecnologia de Alimentos*, 2002;22:164-169.
23. Soares, K.A.; Resende, A.; Silva Júnior, W. et al. *Avaliação do efeito da farinha da berinjela (Solanum Melongena, L.) em roedores (Rattus Norvegicus) nos teores de glicose, colesterol total e triglicérides*. *Ensaios e Ciência: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde*, 2012;16:9-26.
24. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. *Vigitel Brasil 2013: Vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico*. Secretaria de Vigilância em Saúde. – Brasília: Ministério da Saúde, 2014. 120p

25. Das, S.; Raychaudhuri, U.; Falchi, M. et al. *Cardioprotective properties of raw and cooked eggplant (Solanum melongena L)*. Food Function, 2011; 2:395–399.
26. Gonçalves, M.C.R.; Diniz, M.F.F.M.; Dantas, A.H.G. et al. *Modesto efeito hipolipemiante do extrato seco de Berinjela (Solanum melongena L.) em mulheres com dislipidemias, sob controle nutricional*. Revista Brasileira de Farmacognosia, 2006;16:656-663.
27. Onat, A.; Can, G.; Kaya, H. et al. *“Atherogenic index of plasma” (log₁₀ triglyceride/high-density lipoprotein-cholesterol) predicts high blood pressure, diabetes, and vascular events*. Journal of Clinical Lipidology, 2010;4:89–98.
28. Haun, D.R.; Pitanga, F.J.G. and Lessa, I. *Razão Cintura/Estatura Comparado a outros indicadores antropométricos de Obesidade como preditor de risco coronariano elevado*. Revista Associação Médica Brasileira, 2009;55:705-711.
29. Simão, A.; Precoma, D.B.; Andrade, J.P. et al. *I Diretriz Brasileira de prevenção cardiovascular*. Arquivos Brasileiros de Cardiologia, 2013;101:1-63.
30. Buscemi, S.; Sprini, D.; Grosso, G. et al. *Impact of lifestyle on metabolic syndrome in apparently healthy people*. Eat Weight Disord, 2014;19:225-32.
31. Lim, S.; Vos, T.; Flaxman, A.D. et al. *A comparative risk assessment of burden of disease and injury attributable to 67 risk factors and risk factor clusters in 21 regions, 1990–2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010*. Lancet, 2012;380:2224-2260.
32. Koehnlein, E.A.I.; Salado, G.A.; Yamada, A.I.N. *Adesão à reeducação alimentar para perda de peso: determinantes, resultados e a percepção do paciente*. Revista Brasileira de Nutrição Clínica, 2008;23:56-65.

**Efeito da farinha de berinjela associada a dieta
hipoenergética no estado antioxidante em mulheres com
excesso de peso – Ensaio clínico randomizado**

Resumo

Introdução: O processo oxidativo estaria na base da etiologia das doenças crônicas não transmissíveis (DCNT).

Objetivo: Avaliar o efeito da dieta hipoenergética associada ao consumo de farinha de berinjela (FB) (*Solanum melongena* L.) no estado antioxidante em mulheres com excesso de peso e comparar o efeito entre as mulheres obesas metabolicamente saudáveis (ObMS) e obesas metabolicamente não saudáveis (ObMNS).

Métodos: Foram incluídas mulheres com idade ≥ 20 anos e índice de massa corporal (IMC) $\geq 25\text{Kg/m}^2$. Excluiu-se fumantes, gestantes, lactantes. Trata-se de ensaio clínico duplo-cego, randomizado e placebo-controlado com duração de 4 meses. As voluntárias foram divididas em dois grupos: dieta hipoenergética balanceada e individualizada + 13g de FB = GFB e dieta hipoenergética balanceada e individualizada + 13g de placebo = GP. Determinou-se as concentrações de glicose, insulina e ácido úrico séricos, 8-isoprostano plasmático, atividade antioxidante por FRAP (Poder antioxidante de redução férrica). Para a comparação entre indivíduos ObMS e ObMNS utilizou-se o índice HOMA ≤ 3.0 e HOMA > 3.0 , respectivamente. Empregou-se o SPSS 17.0, sendo considerado estatisticamente significativo $p < 0,05$.

Resultados: Trezentos e trinta e cinco mulheres foram recrutadas, cento e oitenta e seis finalizaram o estudo, sendo 89 (47,85%) e 97 (52,15%) dos grupos GP e GFB respectivamente. No grupo FB houve aumento significativo na capacidade antioxidante após a intervenção ($p=0,044$) e em ambos os grupos observou-se aumento estatisticamente significativo no ácido úrico (GP: $p=0,019$ e GFB: $p=0,046$). Nas ObMS observou-se que no GFB houve aumento estatisticamente significativo da capacidade antioxidante (FRAP) ($p=0,028$) e nas ObMNS a massa gorda teve redução significativa no GFB ($p=0,010$), enquanto o perímetro da cintura e o IMC reduziram em ambos os grupos.

Conclusão: A dieta hipoenergética associada com a FB melhorou o estado antioxidante, por meio do aumento da capacidade antioxidante. Nas mulheres ObMS a FB aumentou a capacidade antioxidante (FRAP) e nas ObMNS a FB reduziu a massa gorda.

Palavras-chave: obesos metabolicamente saudáveis, obesidade, farinha de berinjela, estado antioxidante.

Abstract

Introduction: Oxidative process would be at the base of the etiology of chronic diseases (CD). **Objective:** The goal of this study was to assess the effect of hypoenergetic diet associated with the consumption of eggplant flour (EF) (*Solanum melongena L.*) on the antioxidant status of overweight women and compare the effect between metabolically healthy but obese women (MHO) and metabolically unhealthy obese women (MUHO).

Methods: The women included in the study were aged ≥ 20 years with body mass index (BMI) ≥ 25 kg/m². Smokers, pregnant, and breastfeeding women were excluded. This is a randomized, double-blind, placebo-controlled 4-month trial. The volunteers were divided into two groups: balanced and individualized hypoenergetic diet (+ 13 g EF = EFG); and balanced and individualized hypoenergetic diet (+ 13 g placebo = PG). We assessed the concentrations of glucose, insulin, serum uric acid, plasma 8-isoprostane, and antioxidant activity through FRAP (ferric reducing antioxidant power). The HOMA index was used to compare MHO and MUHO women (HOMA ≤ 3.0 and >3.0 , respectively). We used the SPSS 17.0 software and $p < 0.05$ was considered statistically significant.

Results: Three hundred and thirty-five women were recruited. One hundred and eighty-six completed the study, 89 (47.85%) from the PG and 97 (52.15%) from the EFG. There was significant increase in antioxidant capacity in the EFG after the intervention ($p = 0.044$) and there was statistically significant increase in uric acid in both groups (PG: $p = 0.019$ and EFG: $p = 0.046$). The EFG exhibited statistically significant increase in antioxidant capacity (FRAP) ($p = 0.028$). MUHO women exhibited significant fat mass reduction in the EFG ($p = 0.010$), whereas there was a reduction in waist circumference and the BMI in both groups.

Conclusion: The hypoenergetic diet associated with EF improved the antioxidant status by increasing the antioxidant capacity. The EF increased the antioxidant capacity (FRAP) in the MUHO women and reduced the fat mass in the MUHO women.

Keywords: metabolically healthy obese, obesity, eggplant flour, antioxidant status

Introdução

Dentre os fatores de risco para as doenças cardiovasculares (DCVs), dependentes do estilo de vida, a obesidade tornou-se um grande desafio à saúde global devido aos riscos à saúde e prevalência crescente, sem sucesso em sua abordagem terapêutica nos últimos 33 anos¹. Mesmo indivíduos obesos considerados metabolicamente saudáveis apresentam risco elevado de mortalidade quando comparados com indivíduos eutróficos metabolicamente saudáveis².

O processo oxidativo, segundo artigo de revisão realizado por Gottlieb, Morassutti et al. 2011³, estaria na base da etiologia das doenças crônicas não transmissíveis (DCNT), principalmente das DCVs, diabetes tipo 2 e câncer, promovendo danos às macromoléculas e à membrana celular, causando disfunção endotelial, aumento do processo inflamatório, disfunção mitocondrial e alteração do padrão de metilação do DNA, o que poderia levar ao desenvolvimento destas doenças.

Estudo que comparou quantidade e a atividade de fitonutrientes em berinjela crua, grelhada, cozida mostrou que o tratamento térmico utilizado antes do consumo pode aumentar o conteúdo e a atividade biológica dos compostos antioxidantes de berinjela, devido ao aumento dos compostos fenólicos, como os ácidos cafeico e clorogênico, que são conhecidos por serem antioxidantes, com maior eliminação de espécies reativas de oxigênio (EROs)⁴. A produção de berinjela sofre grandes perdas no período da safra devido ao excesso de oferta⁵, transformá-la em farinha é uma forma de evitar as perdas e aproveitar as características nutricionais, além de ser um complemento alimentar de fácil acesso e baixo custo, podendo ser de preparação caseira.

A hipótese deste estudo é que a farinha de berinjela (FB), por ser rica em fibras, em minerais e em compostos fenólicos, poderia, associada com a dieta hipocalórica, aperfeiçoar o estado antioxidante dos indivíduos, reduzindo as concentrações de F2-isoprostano e otimizando a capacidade antioxidante por meio do aumento do FRAP. O presente estudo teve como objetivo avaliar o efeito da dieta hipocalórica associada ao consumo de farinha de berinjela (*Solanum melongena* L.) no estado antioxidante em mulheres com sobrepeso ou obesidade e comparar o efeito entre as mulheres obesas metabolicamente saudáveis (ObMS) e obesas metabolicamente não saudáveis (ObMNS).

Participantes e métodos

Métodos

Participantes

As voluntárias, recrutadas em um Posto de saúde do Município de São Gonçalo-RJ, com idade ≥ 20 anos e índice de massa corporal (IMC) $\geq 25\text{Kg/m}^2$ foram incluídas no estudo. Foram excluídas fumantes, gestantes, lactantes e portadoras de marcapasso ou prótese metálica (devido avaliação com bioimpedância). Outros critérios de exclusão foram o uso de fármacos, suplementos de qualquer natureza e/ou tratamento dietoterápico, para a redução do peso corporal.

O estudo foi aprovado pelo Comitê de ética em pesquisa do Hospital Universitário Clementino Fraga Filho (nº:062/10) e registrado no *Clinical Trials* (NCT01622309). Todas as participantes foram devidamente informadas sobre todos os procedimentos antes de assinar o termo de consentimento livre e esclarecido.

Casuística

Trata-se de um ensaio clínico duplo-cego, randomizado e placebo-controlado com duração de 4 meses. As voluntárias foram divididas em dois grupos: dieta hipoenergética balanceada e individualizada + 13g de FB = GFB e dieta hipoenergética balanceada e individualizada + 13g de placebo = GP. Foi ofertada a quantidade de 13g após testes de consumo onde verificou-se que uma quantidade maior inviabilizaria o consumo diário do complemento. A randomização foi realizada em blocos de dez por terceiros não envolvidos ao estudo.

Intervenção dietética

A necessidade energética diária de cada participante foi calculada segundo as equações da Dietary Reference Intake⁶, e em seguida foram subtraídos 513 Kcal/dia para a prescrição dietética, além do valor médio do complemento (30Kcal). A dieta hipoenergética balanceada forneceu 15-20% da energia a partir das proteínas, 50-60% dos carboidratos e 25-30% dos lipídeos.

Placebo e farinha de berinjela

A FB e o placebo (farinha de mandioca torrada e aromatizada) foram acondicionados em frascos opacos, próprios para alimento com uma colher dosadora, com uma quantidade além da necessária para o intervalo de tempo entre as consultas e entregue às voluntárias mensalmente.

As voluntárias foram orientadas a consumir 2 colheres dosadoras por dia, do complemento (placebo ou FB), adicionando-o ao alimento de preferência, sem restrição de temperatura. Além disso, foram orientadas a manterem sua atividade física habitual. O conteúdo de fibras, fenóis totais e saponinas presentes na quantidade ofertada de FB foram de 5,9g, 15,4mg/g, 8,4g/100g, e no placebo apresentava 0,84g, 0,4mg/g e 4,9g/100g, respectivamente.

Utilizou-se farinha de berinjela (FB) preparada a partir da desidratação em estufa durante 10h com temperatura entre 62° e 70°. Análises desta FB mostraram a presença de fibras, minerais (destacando-se o manganês, zinco e cobre), compostos fenólicos, saponinas, ácido ascórbico, tirosina e ácidos fenólicos, além de apresentar uma importante atividade antioxidante nos ensaios in vitro DPPH (2,2-difenil-1-picrylhydrazil) e FRAP (Poder antioxidante de redução férrica).

O consumo do complemento foi avaliado por meio da pesagem dos frascos, os quais eram devolvidos a cada consulta subsequente, sendo descontado o peso do frasco e da tampa.

Avaliação da ingestão dietética

Foi aplicado questionário de frequência alimentar (QFA) no início do estudo para avaliar a ingestão habitual dos indivíduos. Os questionários foram analisados por meio do software *Food Processor* versão 7.2⁷.

Avaliação antropométrica, da composição corporal e clínica

A massa corporal foi mensurada utilizando-se uma balança eletrônica (Welmy), com capacidade de 200 kg e precisão de 50 g. A estatura foi aferida com o uso de estadiômetro acoplado à balança⁸. O IMC foi calculado (massa corporal [kg]/estatura² [m])⁹. Avaliou-se o perímetro da cintura (PC)⁹, a composição corporal por bioimpedância (BIODYNAMICS 450) e a pressão arterial com uso de esfigmomanômetro (Missouri/aneroide)¹⁰.

Análises bioquímicas

Amostras de sangue foram coletadas após jejum noturno de 12 horas, em tubos contendo ou não anticoagulante ou com ácido etileno diamino tetra- acético (Vacutainer®, Becton Dickinson, NJ). As alíquotas de soro e plasma foram obtidas por centrifugação a 4000 rpm durante 15 minutos (Excelsa Baby I centrífuga; Fanem, São Paulo, Brasil), e armazenadas à -80 ° C até o momento da análise.

As concentrações séricas de glicose e ácido úrico foram determinadas pelo método colorimétrico enzimático, em analisador bioquímico automatizado Labmax

240 (Labtest Diagnóstica S.A, Brasil) e a concentração sérica de insulina foi obtida por quimioluminescência, utilizando o analisador automático Immulite 2000 (Siemens®, Califórnia, EUA). A resistência à insulina foi estimada pelo método de avaliação do modelo de homeostase (HOMA)¹¹. As concentrações plasmáticas de 8-isoprostano foram determinadas por ensaio competitivo, com kit Cayman (USA). A determinação da atividade antioxidante plasmática foi realizada com a metodologia do FRAP (Poder antioxidante de redução férrica), segundo Benzie e Strain (1999)¹².

Para a comparação entre indivíduos ObMS e ObMNS o índice HOMA dos indivíduos foi distribuído em quartis e as voluntárias foram classificadas como metabolicamente saudáveis se estivessem nos três quartis mais baixos (≤ 3.0) deste índice¹³.

Análise estatística

Os dados são apresentados como média e desvio-padrão (DP) ou frequência (%). A normalidade das variáveis foi investigada, usando o teste Kolmogorov-Smirnov. O teste t pareado foi utilizado para a análise de dados pré e pós-intervenção para as variáveis com distribuição normal e o teste T para comparações inter-grupos. Entre as variáveis categóricas foi utilizado o teste χ^2 para comparar os dois grupos. Na comparação intra-grupos para variáveis sem distribuição normal foi utilizado o teste Wilcoxon e na comparação inter-grupos foi utilizado o Teste Mann-Whitney. Para a comparação entre ObMS e ObMNS considerou-se apenas os indivíduos com $IMC > 30 \text{ kg/m}^2$ e não diabéticos.

Considerou-se estatisticamente significativo $p < 0,05$. As análises estatísticas foram realizadas utilizando o Statistical Package for Social Ciências para Windows versão 17.0 (SPSS Inc, Chicago, Ill).

Resultados

Trezentos e trinta e cinco mulheres foram recrutadas, cento e oitenta e seis mulheres finalizaram o estudo, sendo 89(47,85%) e 97 (52,15%) dos grupos GP e GFB, respectivamente. Ocorreram 149 desistências (Anexo 14) sendo 119 por faltas consecutivas às consultas, 14 por problemas de saúde (não relacionados a intervenção) ou familiares, 10 apresentaram náuseas com o complemento, 4 engravidaram e 2 por não conseguirem aderir a dieta.

Apesar da perda de seguimento de 44,48%, a randomização garantiu grupos homogêneos e não houve diferença entre o GP e GFB no tempo inicial após

considerar apenas os indivíduos que concluíram o estudo. No GP, 18%(n=16) das mulheres possuíam sobrepeso e 82%(n=73) eram obesas, enquanto no GFB, 16,5% (n=16) estavam com sobrepeso e 83,5% (n=81) eram obesas. Referente ao exercício físico das participantes do estudo, apenas 24,72% (n=22) e 23,71% (n=23), nos grupos GP e GFB, respectivamente, praticavam algum tipo de exercício físico que foram mantidos ao longo do tempo (Tabela 1).

A Tabela 2 apresenta os resultados das concentrações de 8-isoprostano plasmático, da capacidade antioxidante e do ácido úrico sérico no GP e GFB antes e após intervenção. Observa-se que no grupo FB houve aumento significativo na capacidade antioxidante após a intervenção e em ambos os grupos observou-se aumento estatisticamente significativo no ácido úrico.

Tabela 1. Características basais das voluntárias.

| | Todos (n=186) | Placebo (GP) (n=89) | Farinha de berinjela (GFB) (n=97) |
|--------------------------------------|--------------------------|--------------------------------|--|
| Idade (anos) | 47,5±10,9 | 48,8±11,1 | 46,4±10,7 |
| Massa corporal (kg) | 88,2±16,5 | 86,4±17,3 | 89,8±15,8 |
| IMC (kg/m ²) | 35,2±5,9 | 34,9±5,9 | 35,5±5,9 |
| Perímetro cintura (cm) | 104,5±12,4 | 104,2±12,7 | 104,8±12,2 |
| Razão cintura/estatura | 0,66±0,08 | 0,66±0,08 | 0,66±0,08 |
| Massa gorda (kg) | 36,7±9,5 | 35,9±9,8 | 37,4±9,3 |
| Massa gorda (%) | 41,2±3,9 | 41,1±3,9 | 41,2±4,0 |
| Massa livre de gordura (kg) | 51,4±7,7 | 50,5±8,2 | 52,3±7,2 |
| Ácido úrico (mg/dL) | 3,78±1,01 | 3,79±1,06 | 3,77±1,06 |
| Glicemia (mg/dL) | 106,8±39,1 | 107,2±40,2 | 106,4±37,9 |
| PAS (mmHg) | 125,1±19,8 | 124,6±18,3 | 125,6±21,0 |
| PAD (mmHg) | 80,9±10,9 | 80,0±10,3 | 81,6±11,3 |
| Cor da pele- <i>não brancos</i> %(n) | 65,6(122) | 59,6(53) | 71,1(69) |
| Estado civil – tem companheiro | 62,9(117) | 64,0(57) | 61,9(60) |
| Escolaridade- <i>≤11 anos</i> %(n) | 85,5(159) | 88,8(79) | 82,5(80) |
| Renda <i>per capita Reais</i> | 641,1±472,4 | 570,8±423,9 | 705,7±506,5 |
| HAS %(n) | 46,2(86) | 47,2(42) | 45,4(44) |
| Hipotireoidismo %(n) | 5,4(10) | 6,8(6) | 4,1(4) |
| Diabetes %(n) | 13,9(26) | 14,6(13) | 13,4(13) |
| Exercício físico – <i>Sim</i> %(n) | 24,2(45) | 24,7(22) | 23,7(23) |
| Menopausa – <i>Sim</i> %(n) | 41,9(78) | 47,2(42) | 38,1(37) |

Valores expressos em média ± desvio padrão ou frequência (%/n).

IMC, Índice de massa corporal; pressão arterial sistólica; PAD, pressão arterial diastólica.

Na comparação entre GP e GFB foram utilizados os testes t (para variáveis contínuas) ou qui-quadrado (para variáveis categóricas), não sendo observado significância estatística entre os grupos.

Tabela 2. Resultados 8-isoprostano plasmático, FRAP e ácido úrico.

| Variáveis | | Placebo (GP) (n=89) | Farinha de berinjela (GFB) (n=97) | P-valor Teste T |
|------------------------------|-----------------|------------------------|--------------------------------------|--------------------|
| 8-isoprostano (pg/mL) | Inicial | 25,7±18,7 | 26,7±14,2 | 0,684 |
| | Final | 24,1±16,7 | 26,5±17,9 | 0,271 |
| | P-valor* | 0,493 | 0,835 | |
| FRAP (µmol de Fe reduzido/L) | Inicial | 520,8±160,2 | 498,3±123,9 | 0,311 |
| | Final | 536,6±152,3 | 526,5±135,7 | 0,678 |
| | P-valor* | 0,226 | 0,044** | |
| Ácido úrico (mg/dL) | Inicial | 3,83±1,07 | 3,86±1,10 | 0,86 |
| | Final | 4,03±1,13 | 4,02±1,14 | 0,973 |
| | P-valor* | 0,019** | 0,046** | |

Valores expressos em média ± desvio padrão. *P-valor: Teste T Pareado.

Na comparação intra-grupos foi utilizado o teste T pareado sendo observado **significância estatística. Na comparação inter-grupos foi utilizado o Teste T, não houve diferença estatisticamente significativa.

A tabela 3 apresenta a comparação entre o início e após 4 meses de intervenção no GP e GFB, considerando apenas mulheres obesas classificadas como ObMS (HOMA₁≤3.0), observa-se que no GFB houve aumento estatisticamente significativo da capacidade antioxidante (FRAP) enquanto no GP não observou-se alteração. As análises também foram realizadas em cada grupo considerando-se os indivíduos ObMS praticantes de exercício físico e não praticantes e os resultados se mantiveram.

Na tabela 4 verifica-se a comparação entre o início e após 4 meses de intervenção no GP e GFB, considerando apenas mulheres obesas classificadas como ObMNS (HOMA₁>3.0), neste grupo a massa gorda teve redução significativa no GFB, enquanto PC e IMC reduziram em ambos os grupos.

Tabela 3. Comparação entre o início e após 4 meses de intervenção no GP e GFB, considerando apenas mulheres obesas classificadas como ObMS (HOMA \leq 3.0).

| Placebo (n=43) | | | Média | Desvio Padrão | p-valor |
|--|---------|--|-------|---------------|-------------------|
| 8-isoprostano (pg/mL) | Inicial | | 23,5 | 17,7 | 0,932 |
| | Final | | 23,2 | 15,6 | |
| FRAP (μ mol de Fe reduzido/L) | Inicial | | 511,2 | 172,5 | 0,726 |
| | Final | | 516,8 | 153,9 | |
| Ácido úrico (mg/dL) | Inicial | | 3,8 | 1,0 | 0,184 |
| | Final | | 3,9 | 1,2 | |
| Massa Gorda (Kg) | Inicial | | 36,8 | 8,6 | 0,001* |
| | Final | | 35,6 | 9,3 | |
| Massa livre de gordura (Kg) | Inicial | | 51,8 | 7,0 | 0,015* |
| | Final | | 51,1 | 7,1 | |
| PC (cm) | Inicial | | 105,2 | 10,8 | <0,001* |
| | Final | | 102,7 | 11,2 | |
| IMC (Kg/m ²) | Inicial | | 35,9 | 5,5 | <0,001* |
| | Final | | 35,1 | 5,6 | |
| Farinha de berinjela (n=55) 8-isoprostano (pg/mL) | Inicial | | 24,9 | 12,5 | 0,275 |
| | Final | | 27,7 | 20,1 | |
| FRAP (μ mol de Fe reduzido/L) | Inicial | | 485,1 | 126,7 | 0,028* |
| | Final | | 526,0 | 139,3 | |
| Ácido úrico (mg/dL) | Inicial | | 3,8 | 1,0 | 0,09 |
| | Final | | 4,0 | 1,2 | |
| Massa Gorda (Kg) | Inicial | | 38,5 | 7,4 | <0,001* |
| | Final | | 36,2 | 7,6 | |
| Massa livre de gordura (Kg) | Inicial | | 52,2 | 6,5 | 0,229 |
| | Final | | 51,7 | 7,1 | |
| PC (cm) | Inicial | | 105,9 | 10,6 | <0,001* |
| | Final | | 103,4 | 11,2 | |
| IMC (Kg/m ²) | Inicial | | 36,4 | 4,8 | <0,001* |
| | Final | | 35,2 | 5,0 | |

Valores expressos em média \pm desvio padrão. p-valor: Teste T Pareado (na comparação intra-grupos sendo observado significância estatística* p<0.005. Na comparação inter-grupos foi utilizado o Teste T, não houve diferença estatisticamente significativa.

Tabela 4. Comparação entre o início e após 4 meses de intervenção no GP e GFB, considerando apenas mulheres obesas classificadas como ObMNS (HOMA>3.0).

| Placebo (n=14) | | | Média | Desvio Padrão | p-valor |
|------------------------------------|-----------------------|---------|--------------|----------------------|----------------|
| 8-isoprostano (pg/mL) | Inicial | | 33,5 | 24,1 | 0,452 |
| | Final | | 27,2 | 14,7 | |
| FRAP (µmol de Fe reduzido/L) | Inicial | | 517,7 | 125,7 | 0,066 |
| | Final | | 585,0 | 168,6 | |
| Ácido úrico (mg/dL) | Inicial | | 4,1 | 1,4 | 0,296 |
| | Final | | 4,3 | 1,2 | |
| Massa Gorda (Kg) | Inicial | | 42,5 | 10,5 | 0,131 |
| | Final | | 41,4 | 11,0 | |
| Massa livre de gordura (Kg) | Inicial | | 54,7 | 9,2 | 0,011* |
| | Final | | 53,5 | 8,6 | |
| PC (cm) | Inicial | | 115,9 | 13,2 | 0,001* |
| | Final | | 112,6 | 13,3 | |
| IMC (Kg/m ²) | Inicial | | 39,2 | 5,9 | 0,008* |
| | Final | | 38,3 | 6,0 | |
| Farinha de berinjela (n=12) | 8-isoprostano (pg/mL) | Inicial | 33,4 | 23,0 | 0,465 |
| | | Final | 27,8 | 13,7 | |
| FRAP (µmol de Fe reduzido/L) | | Inicial | 605,3 | 88,1 | 0,189 |
| | | Final | 548,3 | 132,9 | |
| Ácido úrico (mg/dL) | | Inicial | 4,6 | 1,2 | 0,696 |
| | | Final | 4,5 | 0,8 | |
| Massa Gorda (Kg) | | Inicial | 44,8 | 9,9 | 0,01* |
| | | Final | 42,4 | 10,4 | |
| Massa livre de gordura (Kg) | | Inicial | 58,1 | 7,8 | 0,186 |
| | | Final | 57,0 | 6,5 | |
| PC (cm) | | Inicial | 114,1 | 9,5 | 0,028* |
| | | Final | 111,3 | 8,7 | |
| IMC (Kg/m ²) | | Inicial | 40,6 | 6,0 | 0,020* |
| | | Final | 39,2 | 5,8 | |

Valores expressos em média ± desvio padrão. p-valor: Teste T Pareado (na comparação intra-grupos sendo observado significância estatística* p<0.005. Na comparação inter-grupos foi utilizado o Teste T, não houve diferença estatisticamente significativa.

Na análise da estimativa do consumo do complemento observou-se um consumo médio de 11,8±2,8g/dia no GP e 11,8±2,5g/dia no GFB, próximo a quantidade diária orientada (13g/dia).

Em relação ao consumo médio habitual de micronutrientes antioxidantes, no início do estudo, não houve diferença estatisticamente significativa entre o GP e GFB, para a vitamina A, C, E, folato, cobre, manganês, zinco e selênio.

Discussão

A porcentagem de mortes prematuras por doenças cardiovasculares (DCVs) varia de 4% em países de alta renda para 42% em países de baixa renda, levando a crescentes desigualdades na ocorrência e evolução das DCVs entre os países e as populações¹⁴. Desta forma faz-se necessário a iminente busca por alternativas de tratamento mais econômicas para melhorar os fatores de risco das DCV, em especial em países de baixa renda.

Indivíduos obesos apresentam concentrações elevadas de marcadores de inflamação e de processo oxidativo quando comparados com aqueles eutróficos. Isto pode ser atribuído a uma série de fatores, com destaque para a ingestão reduzida de substâncias antioxidantes¹⁵. O processo oxidativo pode contribuir para as DCVs¹⁶. Os antioxidantes fenólicos funcionam como sequestradores de radicais e por vezes como quelantes de metais, agindo na iniciação quando na propagação do processo oxidativo¹⁷.

Ensaio clínico randomizado, testou o efeito de uma restrição energética de 25% ou dieta controle em 40 mulheres com sobrepeso ou obesidade por 28 dias, continuando até 90 dias e mostrou uma redução estatisticamente significativa nas concentrações de F2-isoprostano plasmático no grupo com restrição energética (início: 57.0 pg/mL IQR=40.5-79.5; após 28 dias: 33.5 pg/mL, IQR=26.0-48.0, $p < 0.001$). Os resultados mostraram que o processo oxidativo pode ser rapidamente reduzido e sustentado por meio de uma modesta restrição na ingestão energética por um período relativamente curto (28 dias)¹⁸. No presente estudo não se observou redução estatisticamente significativa neste marcador após 120 dias, possivelmente pelo fato das concentrações iniciais de F2-isoprostano serem em média 26,0 pg/mL em ambos os grupos, ou seja, os indivíduos do presente estudo apresentavam menores concentrações de indicadores de peroxidação lipídica do que os indivíduos do estudo em questão e por isso, possivelmente não foi observada redução significativa.

No presente ensaio clínico observou-se aumento na capacidade antioxidante (FRAP) no grupo que recebeu a FB, resultado esperado considerando que análises

realizadas na FB pelos autores, mostraram atividade antioxidante in vitro de $486,8 \pm 86,8$ mg equivalente de ácido ascórbico (resultados não publicados) e houve um aumento estatisticamente significativo da concentração do ácido úrico em ambos os grupos quando comparado o tempo inicial e final, podendo representar um modesto efeito antioxidante do ácido úrico¹⁹. Ressaltando que não houve diferença no consumo habitual de antioxidantes entre os dois grupos no início do estudo.

Quando as voluntárias foram estratificadas, considerando-se apenas aquelas obesas e não diabéticas, verificou-se que as ObMS do GFB mantiveram o aumento na capacidade antioxidante em comparação ao GP quando comparado os tempos iniciais e finais do estudo, o que não aconteceu com as mulheres classificadas como ObMNS, porém neste grupo verificou-se redução na massa gorda no GFB quando comparado ao GP além disso a proporção de ObMS deste estudo foi em torno de 77%, resultado semelhante aos 72% encontrados em estudo anterior²⁰.

Estudo com jovens (8 a 17 anos) americanos africanos (n = 82) e americanos brancos (n = 76) concluiu que o processo oxidativo, medido pelas concentrações urinárias de F2 -isoprostano, foi positivamente associado com percentual de gordura corporal em ambos os grupos²¹, sugerindo que quanto maior o percentual de gordura corporal maior o processo oxidativo.

Análise de extratos preparados a partir de amostras das cascas de berinjela (*Solanum melongena*) e suas espécies relacionadas detectou a presença de diversos tipos de antocianinas²², com potencial terapêutico no tratamento da hiperlipidemia e na prevenção de doença cardiovascular aterogênica, mediada por meio da inibição da peroxidação lipídica²³. Os benefícios das antocianinas na saúde humana estão relacionados ao seu efeito antioxidante, tornando-se importante na prevenção de DCNT, revisão de literatura evidenciou que o consumo de alimentos fontes de antocianinas tem relação protetora contra o processo oxidativo com benefícios na aterosclerose¹⁷.

Estudo que avaliou, cinco variedades de berinjela observou que a de cor púrpura e a de cor branca-esverdeada apresentaram maiores concentrações de fenóis totais e flavonóides e melhor atividade antioxidante do que as outras variedades²⁴, sendo a de cor púrpura utilizada no presente ensaio clínico.

Berinjelas (*Solanum melongena* L.) estão entre os principais vegetais em termos de conteúdo antioxidante. O principal fenólico foi o ácido clorogênico, um éster entre ácido cafeico e o ácido quínico, que se acumulou no fruto mantida a

10°C, aumentando até 60% após 14 dias de armazenagem²⁵, uma das hipóteses é que tenha sido o ácido clorogênico responsável pelo aumento da capacidade antioxidante observado no presente estudo. Não foi encontrado ácido cafeico em qualquer temperatura de armazenamento, sugerindo que a sua biossíntese é ativada em simultâneo com a produção de ácido clorogênico²⁵.

Camundongos alimentados com ração (n = 17) ou dieta aterogênica (n = 21), durante 12 semanas recebendo água (controle) ou extrato de berinjela, apresentaram aumento dos anticorpos anti LDL-oxidada, no grupo que consumiu o extrato de berinjela, possivelmente devido à alta concentração de histamina e outros níveis de aminas que poderiam aumentar a oxidação do LDL-c. O extrato de berinjela não diminuiu o colesterol plasmático nem impediu o desenvolvimento de aterosclerose em camundongos, além disso, surpreendentemente, aumentou o processo oxidativo, o que representa um fator de risco para a aterosclerose²⁶. No presente estudo não houve aumento no marcador de peroxidação lipídica F2-isoprostano, mesmo após 4 meses de tratamento, mostrando que o consumo da FB, ao contrário do extrato, não aumenta o processo oxidativo, em contrapartida, aumentou a capacidade antioxidante quando comparada ao GP.

Esse estudo apresentou algumas limitações como: a falta de medida de controle bioquímico que comprovasse o consumo, tanto do placebo quanto da farinha de berinjela. Porém, para estimar o consumo desses complementos dietéticos, em cada consulta, realizou-se a pesagem dos frascos com as sobras, descontando o peso do frasco e da tampa. O fato de se ter incluído somente mulheres, o que impede extrapolar os resultados para indivíduos do sexo masculino. E por fim, o grande número de perdas e desistências, cerca de 46%, porém não interferiu nos resultados pelo fato da randomização ter garantido a homogeneidade dos grupos no tempo inicial.

Conclusão

Os resultados sugeriram que a dieta hipoenergética associada com o consumo de farinha de berinjela (*Solanum melongena L.*) melhorou o estado antioxidante em mulheres com excesso de peso, por meio do aumento da capacidade antioxidante, quando comparado ao placebo. Nas mulheres ObMS a FB aumentou a capacidade antioxidante (FRAP) e nas ObMNS a FB reduziu a massa gorda quando comparada ao placebo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Marie, N.; Fleming, T.; Robinson, M.; et al. *Global, regional, and national prevalence of overweight and obesity in children and adults during 1980–2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013*. Lancet, 2014;384:766–81.
2. Hinnouho, G.M.; Czernichow, S.B.; Dugravot, A.; et al. *Metabolically Healthy Obesity and Risk of Mortality*. Diabetes Care. 2013;36:2294–300.
3. Gottlieb, M.G.V.; Morassutti, A.L.; Cruz, I.B.M. *Transição epidemiológica, estresse oxidativo e doenças crônicas não transmissíveis sob uma perspectiva evolutiva*. Scientia Medica, 2011;21:69-80.
4. Lo Scalzo, R.; Fibiani, M.; Mennella, G.; et al. *Thermal treatment of eggplant (*Solanum melongena* L.) increases the antioxidant content and the inhibitory effect on human neutrophil burst*. Journal of agricultural and food chemistry, 2010;58:3371-9.
5. Finco, A.M.O; Bezerra, J.R.M.V.; Rigo, M. et al. *Elaboração de biscoitos com adição de farinha de berinjela*. Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial. 2009;3:49-59.
6. Institute of Medicine. *Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrate, Fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein, and Amino Acids*. 500 Fifth Street, N.W. Washington, DC: The National Academies Press. 2005; 1357 p.
7. Food Processor Nutrition Analysis System. 12 ed. USA: ESHA Corporation; 1984.
8. Gibson R. *Principles of nutritional assessment*. New York: Oxford University Press; 1990.
9. WHO. *Physical status: the use and interpretation of anthropometry*. Geneva: 1995, 452p.
10. Sociedade Brasileira de Cardiologia / Sociedade Brasileira de Hipertensão / Sociedade Brasileira de Nefrologia. *VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão*. Arquivos Brasileiros de Cardiologia, 2010;95:1-51.
11. Matthews, D.; Hosker, J.; Rudenski, A.; et al. *Homeostasis model assessment: insulin resistance and beta-cell function from fasting plasma glucose and insulin concentrations in man*. Diabetologia, 1985;28:412-9.
12. Benzie, I.F.F.; Strain, J.J. *Ferric reducing/antioxidant power assay: Direct measure of total antioxidant activity of biological fluids and modified version for simultaneous measurement of total antioxidant power and ascorbic acid concentration*. Oxidants and Antioxidants, 1999;299:15–27.

13. Meigs, J.; Wilson, P.; Fox, C.; et al. *Body mass index, metabolic syndrome, and risk of type 2 diabetes or cardiovascular disease*. The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism, 2006;91:2906-12.
14. Mendis, S.; Puska, P.; Norrving, B. editors. *Global Atlas on cardiovascular disease prevention and control*. World Health Organization. 2011.
15. Cominetti, C. *Efeitos da suplementação com castanha-do-brasil (Bertholletia excelsa H.B.K.) sobre o estresse oxidativo em mulheres obesas e sua relação com o polimorfismo Pro198Leu no gene da glutathione peroxidase*. São Paulo: Universidade de São Paulo; 2010.
16. Heistad, D.D.; Wakisaka, Y.; Miller, J.; et al. *Novel Aspects of Oxidative Stress in Cardiovascular Diseases*. Circulation Journal, 2009;73:201-7.
17. Santos, A.C.A.; Marques, M.M.P.; Soares, A.K.O. et al. *Potencial antioxidante de antocianinas em fontes alimentares: revisão sistemática*. Revista Interdisciplinar, 2014;7:149-56.
18. Buchowski, M.S.; Hongu, N.; Acra, S.; et al. *Effect of Modest Caloric Restriction on Oxidative Stress in Women, a Randomized Trial*. PloS one, 2012;7:1-10.
19. Arce, D.D.; Pérez, F.C. *Ácido úrico: Antioxidante o pro-oxidante? Su relación con la hipertensión arterial*. Panorama Cuba y Salud, 2010;5:5-15.
20. Pimentel, A.C.; Scorsatto, M.; Oliveira, G.M.M. et al. *Characterization of Metabolically Healthy Obese Brazilians and Cardiovascular Risk Prediction*. Nutrition, 2015;31:827–833.
21. Warolin, J.; Coenen, K.R.; Kantor, J.L. et al. *The relationship of oxidative stress, adiposity and metabolic risk factors in healthy Black and White American youth*. Pediatric Obesity, 2014;9:43-52.
22. Azuma, K.; Ohyama, A.; Ippoushi, K.; et al. *Structures and Antioxidant Activity of Anthocyanins in Many Accessions of Eggplant and Its Related Species*. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 2008;56:10154–9.
23. Basuny, A.M.; Arafat, S.M.; El-Marzooq, M.A. *Antioxidant and Antihyperlipidemic activities of anthocyanins from eggplant peels*. Journal of Pharma Research & Reviews, 2012: 50-57
24. Akanitapichat, P.; Phraibung, K.; Nuchklang, K.; et al. *Antioxidant and hepatoprotective activities of five eggplant varieties*. Food and chemical toxicology: an international journal published for the British Industrial Biological Research Association, 2010;48:3017-21.
25. Concellón. A.; Zaro, M.J.; Chaves, A.R.; et al. *Changes in quality and phenolic antioxidants in dark purple American eggplant (Solanum melongena L. cv. Lucía) as*

affected by storage at 0°C and 10°C. Postharvest Biology and Technology, 2012;66:35-41.

26. Botelho, F.V.; Eneas, L.R.; Cesar, G.C.; et al. *Effects of eggplant (Solanum melongena) on the atherogenesis and oxidative stress in LDL receptor knock out mice (LDLR(-/-)).* Food and chemical toxicology: an international journal published for the British Industrial Biological Research Association, 2004;42:1259-67.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerações finais

As DCV estão entre as principais causas de morte no Brasil e no mundo, A alta prevalência das DCNT, em especial as DCV, tem imposto desafios para o setor saúde e para as políticas públicas envolvidas no combate aos seus fatores de risco¹.

O impacto econômico das DCV influencia diretamente os custos para o sistema de saúde e indiretamente como prejuízos para a economia mediante a perda de trabalho, desta forma, reduções mesmo que modestas nas taxas de doenças específicas por idade podem ter expressivo impacto econômico².

Muitas vezes o tratamento das doenças crônicas como as dislipidemias, se depara com o baixo nível socioeconômico dos indivíduos, desta forma, em muitos casos o alto custo das estatinas é inacessível à maioria dos pacientes brasileiros, subsistindo a dieta como a única opção terapêutica³.

No âmbito populacional, o foco da prevenção primordial primária, deve ser a mudança no estilo de vida, como adequar a dieta, evitar a obesidade, praticar atividades físicas e parar de fumar².

A inflamação associada à obesidade e ao estado antioxidante pode ter implicação em outros processos fisiológicos, incluindo a disfunção endotelial, recrutamento de macrófagos e adesão, a proliferação de células do músculo liso, e a resistência à insulina, os quais contribuem para maior desenvolvimento da placa aterosclerótica⁴.

Acredita-se que com o ganho de peso e hipertrofia dos adipócitos haja compressão dos vasos sanguíneos, impedindo um suprimento adequado de oxigênio no tecido adiposo branco. Ocorreria, então, hipóxia local e morte de alguns adipócitos. Esse quadro desencadearia a cascata da resposta inflamatória e também o processo de angiogênese, para formação de novos vasos⁵.

Independente dos critérios utilizados para definir o fenótipo dos ObMS, existe uma divergência quando o assunto é mortalidade, ao que tudo indica estes indivíduos não parecem apresentar menor risco para DCV nem para todas as causas de mortalidade em comparação com os ObMNS⁶, porém em uma revisão sistemática, dos quatorze estudos identificados examinando DCV, a maioria dos resultados não foi capaz de demonstrar uma associação significativa entre ObMS e aumento do risco de DCV e mortalidade, porém, dos seis estudos que mediram DCV, o fenótipo ObMS foi associado significativamente com aumento da carga de DCV subclínica em quatro deles, desta forma, os indivíduos ObMS têm um ligeiro

aumento do risco de DCV em comparação com os seus homólogos de peso normal⁷. Desta forma é importante continuar tratando a obesidade em ambos os grupos, quer sejam metabolicamente saudáveis ou não, porém os ObMS precisam de uma atenção especial.

Estudo com 52 indivíduos de ambos os sexos, testou durante quatro meses o efeito da dieta mediterrânea hipoenergética (1400-1600 Kcal/dia), O plano alimentar proposto incluiu 55% de carboidratos, 20% de proteínas 25% de gorduras (principalmente mono e poliinsaturadas). A ingestão de colesterol na dieta foi < 300 mg / dia e fibras 25-30 g/dia. A dieta também foi equilibrada em termos de consumo de micronutrientes. Ao final apenas 23 pacientes (17 mulheres e 6 homens) concluíram o estudo, a idade média foi de 52 anos (46-61 anos) e o IMC médio 37 kg / m². A mediana de massa corporal no início do estudo foi de 91Kg (82-112 kg) e ao final 87kg (78-98 Kg). Não houve diferença estatisticamente significativa entre os dois tempos para as variáveis de perfil lipídico. Os autores salientam que a eficácia do tratamento dietético foi comprovada por uma redução média do peso corporal de 3,4% em 1 mês e 5,8% em 4 meses e os resultados confirmam a eficácia da dieta proposta na melhora da sensibilidade à insulina em pacientes obesos⁸. A perda de seguimento do estudo descrito foi de 55,8%.

A maioria dos indivíduos do presente estudo não apresentou redução ponderal maior que 5% da massa corporal basal, porém mesmo assim observou-se melhora de marcadores importantes como colesterol total, da razão TG/HDL, Log TG/HDL e do IAV.

A baixa adesão à intervenção dietética é um problema comum, observado não apenas em estudos científicos mas na prática clínica. Muitas vezes são necessárias mudanças amplas e profundas nos hábitos dos indivíduos, que apesar de desejarem, muitas vezes não conseguem executá-las pelos mais variados motivos. Um estudo retrospectivo que analisou o prontuário de 383 pacientes, com idade entre 15 e 82 anos e IMC \geq 25 kg/m² verificou que após o período de um ano, 296 pacientes haviam desistido do estudo: 69,7% desses abandonaram o tratamento ao final dos primeiros três meses e somente 22,7% dos pacientes completaram todo o protocolo proposto. Isso significou uma perda de seguimento de 55,87% dos 383 indivíduos ao final dos três primeiros meses de tratamento. Esses resultados foram muito semelhantes aos encontrados no presente estudo que teve uma perda de seguimento de 44,48% em quatro meses de acompanhamento, sendo

a perda maior nos dois primeiros meses. Segundo os autores, o insucesso do tratamento foi associado ao tipo de estratégia utilizada. O atendimento individual não foi suficiente para motivar os indivíduos e eles sugeriram que um programa com reuniões periódicas em grupo poderia ser uma medida eficaz para melhorar o nível de adesão⁹.

Outro estudo¹⁰ mostrou que a não adesão dos pacientes à reeducação alimentar para perda de peso é freqüente, tanto em relação à desistência durante ao tratamento, quanto aos resultados alcançados. As maiores dificuldades apontadas pelos pacientes foram: dificuldade de realização do plano alimentar nos finais de semana, festas e ocasiões sociais, falta de compreensão das orientações nutricionais, mudança drástica dos hábitos alimentares, os resultados lentos e ansiedade. Também observou-se, que os pacientes buscam mudanças de comportamento alimentar por tempo determinado e resultados rápidos. No entanto, os hábitos alimentares precisam ser reconstruídos e assimilados ao cotidiano; e não limitados a um período determinado, com objetivos alcançáveis em curto prazo, que possam proporcionar controle em longo prazo. Ressalta-se a complexidade da reformulação dos hábitos alimentares, principalmente em função do estilo de vida atual, e a necessidade da construção de estratégias em conjunto com o paciente, a fim de que o mesmo seja capaz de compreender a necessidade e a importância do problema¹⁰.

Não existe algo milagroso, saúde e resultados positivos são alcançados e mantidos com mudança de estilo de vida, alimentação equilibrada e variada e prática de atividade física. O Guia Alimentar para a População Brasileira publicado em 2014 reforça a necessidade de aumentar o consumo de alimentos *in natura* e reduzir o consumo de produtos industrializados e alimentos ultraprocessados¹¹. Observa-se frequentemente, a tendência de manter o mesmo padrão alimentar e buscar artifícios externos que prometem resultados rápidos e sem esforços.

A berinjela pertence a uma extensa família botânica (Solanaceae), com largo emprego na alimentação humana, porém o fato de a substância biologicamente ativa ser natural não deveria excluir todo o rigor que antecede a comercialização de outras substâncias rotineiramente utilizadas no tratamento das doenças crônico-degenerativas. Os alimentos funcionais situam-se no limite dos alimentos comuns e dos fármacos tradicionais³.

Um dos problemas da comercialização de produtos naturais é a ausência de detalhes técnicos sobre seu método de preparação, tendo em vista não se tratar de uma só substância química, sempre restará a possibilidade da industrialização do material ter sido insatisfatória levando à inativação de eventuais princípios ativos existentes¹² por isso é fundamental realizar análises sobre o produto natural que se pretende testar em um ensaio clínico, como foi feito no presente trabalho, que demonstrou a presença de diversos nutrientes importante para a promoção da saúde, como fibras, minerais, compostos fenólicos e atividade antioxidante in vitro.

Infelizmente são escassos os estudos bem delineados, com humanos, com número expressivo de participantes, capazes de comprovar se a berinjela de fato melhora o perfil lipídico, a ciência parece andar na contramão da velocidade atual de disseminação de informação. Levam-se anos trabalhando em pesquisas para responder uma pergunta a partir da metodologia científica enquanto a indústria processa frutos, hortaliças em farinha e vende a ideia de inúmeros benefícios agregados aos seus produtos. O problema é que isso é feito livremente, sem controle por parte dos órgãos regulamentadores.

O presente estudo mostrou que a FB apresenta propriedades passíveis de promover benefícios no perfil lipídico e estado antioxidante, porém quanto aos efeitos no perfil lipídico, os mesmos não foram observados no ensaio clínico em mulheres com excesso de peso, possivelmente porque as mudanças dietéticas promovidas pela dieta hipocálica mostraram-se mais eficazes e desta forma ambos os grupos (GP e GFB) apresentaram melhora nos marcadores bioquímicos e índices aterogênicos.

A FB mostrou aumentar a capacidade antioxidante em mulheres com sobrepeso ou obesidade, porém devido às limitações do presente estudo, não foi possível verificar o efeito da FB no estado antioxidante de forma mais ampla, como no caso da disfunção endotelial bem como, os efeitos do consumo da FB em longo prazo.

Apesar das perdas do presente estudo não terem sido seletivas, as desistências ocorridas não permitiram verificar o efeito da FB em um número maior de participantes, nem em indivíduos do sexo masculino, porém permitiram observar os resultados no número de indivíduos ao qual se propôs no cálculo amostral, realizado prevendo 46% de perdas de seguimento.

Visando futuros estudos com a FB, sugere-se fazer algumas semanas de *run-*

in, com o intuito de reduzir as perdas, as quais ocorrem principalmente no início do estudo, entre o tempo inicial e o primeiro retorno um mês depois. Orientar a manutenção da dieta por parte dos voluntários e adicionar a FB seria outra possibilidade, considerando-se que menores restrições poderiam minimizar as perdas.

São necessários outros estudos com FB em homens, bem como em diferentes grupos populacionais, como dislipidemicos e diabéticos.

Referências bibliográficas

1. Ribeiro, A.G.; Cotta, R.M.M.; Ribeiro, S.M.R. *A promoção da saúde e a prevenção integrada dos fatores de risco para doenças cardiovasculares*. *Ciencia & saude coletiva*, 2012;17:7-17.
2. Andrade, J.; Arnett, D.; Pinto, F. *Tratado de Prevenção Cardiovascular - Um desafio global*. São Paulo: Atheneu; 2014, 1-221p.
3. Andrade, M. Jr. *Berinjela: Que Antecedente Familiar Terrível!* *Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia*, 2004,48:572-574.
4. Hajjar, D.P.; Gotto, Jr A.M. *Biological Relevance of Inflammation and Oxidative Stress in the Pathogenesis of Arterial Diseases*. *The American Journal of Pathology*. 2013;182:1474-81.
5. Leite, L.D.,; Rocha, E.D.D.M.; Brandão-Neto, J. *Obesidade: uma doença inflamatória*. *Revista Ciência & Saúde*, 2009;2:85-95.
6. Hinnouho, G.M.; Czernichow, S.B.; Dugravot, A.; et al. *Metabolically Healthy Obesity and Risk of Mortality*. *Diabetes Care*, 2013;36:2294–300.
7. Roberson, L.L.; Aneni, E.C.; Maziak, W. et al. *Beyond BMI: The “Metabolically healthy obese” phenotype & its association with clinical/ subclinical cardiovascular disease and all-cause mortality – a systematic review*. *Bio Med Central Public Health*, 2014;14:1-12.
8. Greco, M.; Chiefari, E.; Montalcini, T.; et al. *Early Effects of a Hypocaloric, Mediterranean Diet on Laboratory Parameters in Obese Individuals*. *Mediators of Inflammation*, 2014:1-8.
9. Inelmen, E.M.; Toffanello, E.D.; Enzi, G.; et al. *Predictors of drop-out in overweight and obese outpatients*. *International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders*, 2004;29:122-8.
10. Koehnlein, E.A.I.; Salado, G.A.; Yamada, A.N. *Adesão à reeducação alimentar para perda de peso: determinantes, resultados e a percepção do paciente*. *Revista Brasileira de Nutrição Clínica*,2008;23:56-65.
11. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. *Guia Alimentar para a população brasileira*. Brasília - DF: Ministério da Saúde; 2014, 156 p.
12. Quintão, E.C.R. *Da Berinjela às Estatinas: Uma Viagem Entre Ficção e Realidade*. *Arquivos Brasileiros de Endocrinologia Metabologia*, 2004;48.

CONCLUSÕES

Conclusões

A FB analisada apresentou alto teor de fibras e baixo teor de lipídios. Também apresentou bom conteúdo de minerais destacando o manganês, zinco e cobre, além de compostos fenólicos e saponinas com importante capacidade antioxidante nos ensaios in vitro.

A dieta hipoenergética melhorou o perfil lipídico e os índices aterogênicos (TG/HDL; Log10 TG/HDL e IAV) em ambos os grupos FB e placebo.

A FB melhorou o estado antioxidante em mulheres com excesso de peso, através do aumento da capacidade antioxidante, quando comparado ao placebo. Nas mulheres ObMS a FB aumentou a capacidade antioxidante (FRAP) e nas ObMNS a FB reduziu a massa gorda.

ANEXOS

ANEXO 1. PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA DO HOSPITAL UNIVERSITÁRIO CLEMENTINO FRAGA FILHO



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
Hospital Universitário Clementino Fraga Filho
Faculdade de Medicina
Comitê de Ética em Pesquisa - CEP

Coordenador:

- Alice Helena Dutra Violante
Médico - Prof. Associado

Membros Titulares:

- Beatriz Maria Almeida de Figueiredo
Antropóloga - Prof. Associado
- Eliana Regina Arrais
Assistente Social - Mestre
- Fabiana Warynski
Representante dos Usuários
- Luciana Conceição de Araújo Marques
Enfermeira - Mestre

- Mariana Zaccaria
Psicóloga

- Mário Teixeira Antonio
Farmacêutico - Especialista

- Nalene Conceição Fernandes
Médico - Prof. Adjunto

- Paulo Feijó Barros
Médico - Prof. Assistente

- Roberto Coay Pereira
Médico - Doutor

- Roberto Takashi Sudo
Médico - Prof. Titular

Membros Suplentes:

- Auro Peixinho Thirado Rocha Pimenta
Naturopata - Professor Auxiliar

- Beatriz Maria Trigo
Médico - Doutora

- Carlos Alberto Guimarães
Médico - Prof. Associado

- Jani Teresinha Passos Sussara
Assistente Social

- Luciana Helena Lacerda Vianna Amato
Psicóloga - Mestre

- Gilson Pereira Magalhães de Sousa
Médico - Prof. Associado

- Maria Beatriz Tinoco Soares
Representante dos Usuários

- Maria da Conceição Lopes Durque
Assistente Social

- Mariângela Oliveira de Silva
Enfermeira

- Michel Jean Marie Thibault
Sociólogo - Prof. Adjunto

- Natália Henrique Silva Cordeiro
Médico - Professor Adjunto

- Rana Maria Vanier Rodrigues Alencar
Engenheira - Professor Adjunto

- Rui Haddad
Médico - Prof. Adjunto

CEP - MEMO - n.º 660/10

Rio de Janeiro, 31 de agosto de 2010.

Da: Coordenadora do CEP

A (o): Sr. (a) Pesquisador (a): Dr.ª Glorimar Rosa

Assunto: Parecer sobre projeto de pesquisa.

Sr. (a) Pesquisador (a),

Informo a V. S.a. que o CEP constituído nos Termos da Resolução n.º 196/96 do Conselho Nacional de Saúde e, devidamente registrado na Comissão Nacional de Ética em Pesquisa, recebeu, analisou e emitiu parecer sobre a documentação referente ao protocolo de pesquisa páginas 001 a 027 e seu respectivo Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, conforme abaixo discriminado:

Protocolo de Pesquisa: 062/10 - CEP

Título: "Efeito da dieta hipocalórica balanceada associada a suplementação com farinha de berinjela na remissão dos fatores de risco cardiovascular".

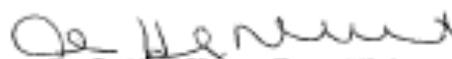
Pesquisador (a) responsável: Dr.ª Glorimar Rosa

Data de apreciação do parecer: 19/08/2010

Parecer: "APROVADO"

Informo ainda, que V. Sa. deverá apresentar relatório semestral, previsto para 19/02/2011, anual e/ou relatório final para este Comitê acompanhar o desenvolvimento do projeto. (item VII. 13.d., da Resolução n.º 196/96 - CNS/MS).

Atenciosamente,


Prof. Alice Helena Dutra Violante
Coordenadora do CEP

Anexo 2. TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

CCS – INSTITUTO DE NUTRIÇÃO JOSUÉ DE CASTRO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Resolução nº 196, de 10 de outubro de 1996, Conselho Nacional de Saúde

“Efeito da dieta hipocalórica balanceada associada a suplementação com farinha de berinjela na remissão dos fatores de risco cardiovascular”.

O Sr (a) está convidado a participar de um estudo que tem por objetivo avaliar o efeito do consumo de farinha de berinjela em várias alterações no seu organismo causadas pelo excesso de peso, tais como pressão alta e elevação da glicose e gordura no sangue que fazem mal para o seu coração. O estudo será composto por dois grupos, sendo que um receberá farinha de berinjela e o outro receberá placebo (substância da qual não se espera nenhuma alteração no que será analisado em você). O estudo será do tipo duplo-cego, ou seja, nem você saberá se está ingerindo farinha de berinjela ou placebo, nem a pesquisadora que estará em contato com você saberá o que lhe estará entregando. Somente uma terceira pesquisadora saberá a qual grupo você pertencerá.

Este estudo está sendo realizado pela Professora Glorimar Rosa e Nutricionistas Mauara Scorsatto e Aline Pimentel, do Instituto de Nutrição Josué de Castro da UFRJ. Os resultados desse estudo ajudarão no tratamento nutricional da obesidade.

Ao participar deste estudo, pediremos para o Sr (a) responder um questionário, contendo perguntas para a obtenção de informações gerais (nome, sexo, idade, escolaridade, endereço e telefone de contato, história familiar, uso de medicamentos, etc). Além disso, faremos perguntas sobre a sua alimentação e avaliaremos a sua pressão arterial, peso, estatura, circunferência da cintura e gordura corporal.

Na primeira consulta serão coletados 4 (quatro) tubos de sangue em jejum de 12 horas para avaliar a glicose, colesterol, triglicerídeos, vitaminas, minerais. Nesta consulta será entregue o plano alimentar individualizado para perda de peso e o suplemento nutricional que poderá ser a farinha de berinjela ou o placebo.

Faremos 5 (cinco) consultas, que serão a cada 30 (trinta) dias, sendo coletados 4 (quatro) tubos de sangue, cerca de 12 mL em cada consulta.

O sangue será coletado na veia do seu antebraço, por profissional capacitado, seguindo todas as normas de segurança, utilizando material descartável, após jejum noturno de aproximadamente 12 horas.

O Sr (a) receberá plano alimentar nutricionalmente balanceado para a perda de peso e suplementação nutricional, contendo farinha de berinjela ou placebo. O Sr (a) deverá consumir esse suplemento juntamente com a dieta durante 120 dias.

O Sr (a) não sofrerá nenhum risco ao participar do estudo. Os desconfortos são aqueles associados com a coleta de sangue, dor e hematomas no local da punção. A participação nesse estudo não contempla recompensa de qualquer natureza. O Sr (a) não pagará pelo exame de sangue e pelas outras avaliações.

É garantida a liberdade de se recusar a participar ou de retirar o seu consentimento, em qualquer etapa da pesquisa, sem penalização alguma. Os resultados da pesquisa serão fornecidos somente se O Sr (a) completar todas as etapas do estudo. Garantimos sigilo absoluto quanto aos dados pessoais coletados e resultados obtidos. Após o término da pesquisa, as informações serão transcritas dos questionários para arquivos no computador e mantidos em local reservado. Os resultados serão divulgados no meio científico e os participantes terão acesso a estes, após a conclusão das análises. As amostras coletadas só serão utilizadas nesse projeto.

A pesquisadora responsável pelo estudo, Prof^a Dr^a Glorimar Rosa está a sua disposição para demais esclarecimentos através dos telefones (21) 2562 – 6596 ou no Instituto de Nutrição Josué de Castro da UFRJ, localizado na Av. Carlos Chagas Filho, 373, CCS – Bloco J – 2º. andar, sala 25. Cidade Universitária – RJ. CEP: 21941-902. Qualquer dúvida entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do Hospital Universitário Clementino Fraga Filho/HUCFF/UFRJ, localizado na Rua Prof^o Rodolpho Paulo Rocco, 255, Cidade universitária/Ilha do Fundão- Sala 01D-46/1º andar pelo telefone (21) 2562-2480, de segunda a sexta-feira, das 8 às 15 horas, ou através do e-mail: CEP@hucff.ufrj.br.

CONSENTIMENTO

“Acredito ter sido suficientemente informado (a) a respeito das informações sobre o estudo acima citado que li ou que foram lidas para mim. Minha participação é voluntária, ficando claros os objetivos da pesquisa, os procedimentos a serem realizados, assim como os riscos e sigilo dos dados fornecidos. Ficou claro que não receberei recompensa de qualquer natureza e que não terei de pagar pelo exame de sangue e outras avaliações. Poderei retirar meu consentimento, antes ou durante o estudo, sem penalidades ou prejuízo a mim. Estou ciente de que receberei os resultados somente se concluir todas as etapas do estudo. Eu receberei uma cópia desse Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e a outra ficará com a pesquisadora responsável por essa pesquisa. Além disso, estou ciente de que eu (ou meu representante legal) e o pesquisador responsável por essa pesquisa deveremos rubricar todas as folhas desse Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE e assinar a última”.

Data: ____ / ____ / ____

(Nome do (a) voluntário (a))

(Assinatura do (a) voluntário (a))

Professora Glorimar Rosa

(Pesquisadora responsável)

Data: ____ / ____ / ____

Assinatura da pesquisadora responsável

Anexo 3: REGISTRO NO CLINICAL TRIALS

De: ClinicalTrials.gov Registration <register@clinicaltrials.gov>

Para: mauara@ufrj.br

Cc: register@clinicaltrials.gov

Enviadas: Segunda-feira, 18 de Junho de 2012 9:42

Assunto: ClinicalTrials.gov Protocol Record 062/10-CEP

Message generated by ClinicalTrials.gov Protocol Registration System

Universidade Federal do Rio de Janeiro Protocol Record 062/10-CEP,
EFFECT OF BALANCED HYPOCALORIC DIET ASSOCIATED WITH
SUPPLEMENTATION OF EGGPLANT MEAL IN THE REMISSION OF
CARDIOVASCULAR RISK FACTORS.,

has been reviewed and will be published on the ClinicalTrials.gov
public site.

RECORDS USUALLY APPEAR ON ClinicalTrials.gov WITHIN 2 BUSINESS DAYS
of the receipt of this message.

If the address list on this message does not include the appropriate
individual(s), or if there are any problems or questions regarding this
record, contact us at register@clinicaltrials.gov.

Thank you,

Quality Assurance Team

ClinicalTrials.gov

ClinicalTrials.gov Identifier: **NCT01622309**

ANEXO 4: FLUXOGRAMA DOS INDIVÍDUOS QUE FORAM EXCLUÍDOS OU DESISTIRAM E OS QUE FINALIZARAM O ENSAIO CLÍNICO.

Foram incluídos no ensaio clínico indivíduos de ambos os sexos com idade ≥ 20 anos, de qualquer etnia, que apresentassem sobrepeso ou qualquer grau de obesidade $IMC \geq 25 \text{ kg/m}^2$. Após os indivíduos serem triados, foram excluídos aqueles que não preencheram os critérios de elegibilidade ($n=21$). Devido ao fato de ao final da intervenção apenas cinco homens de cada grupo terem finalizado o estudo, optou-se por excluí-los e apenas as mulheres foram inseridas nas análises.

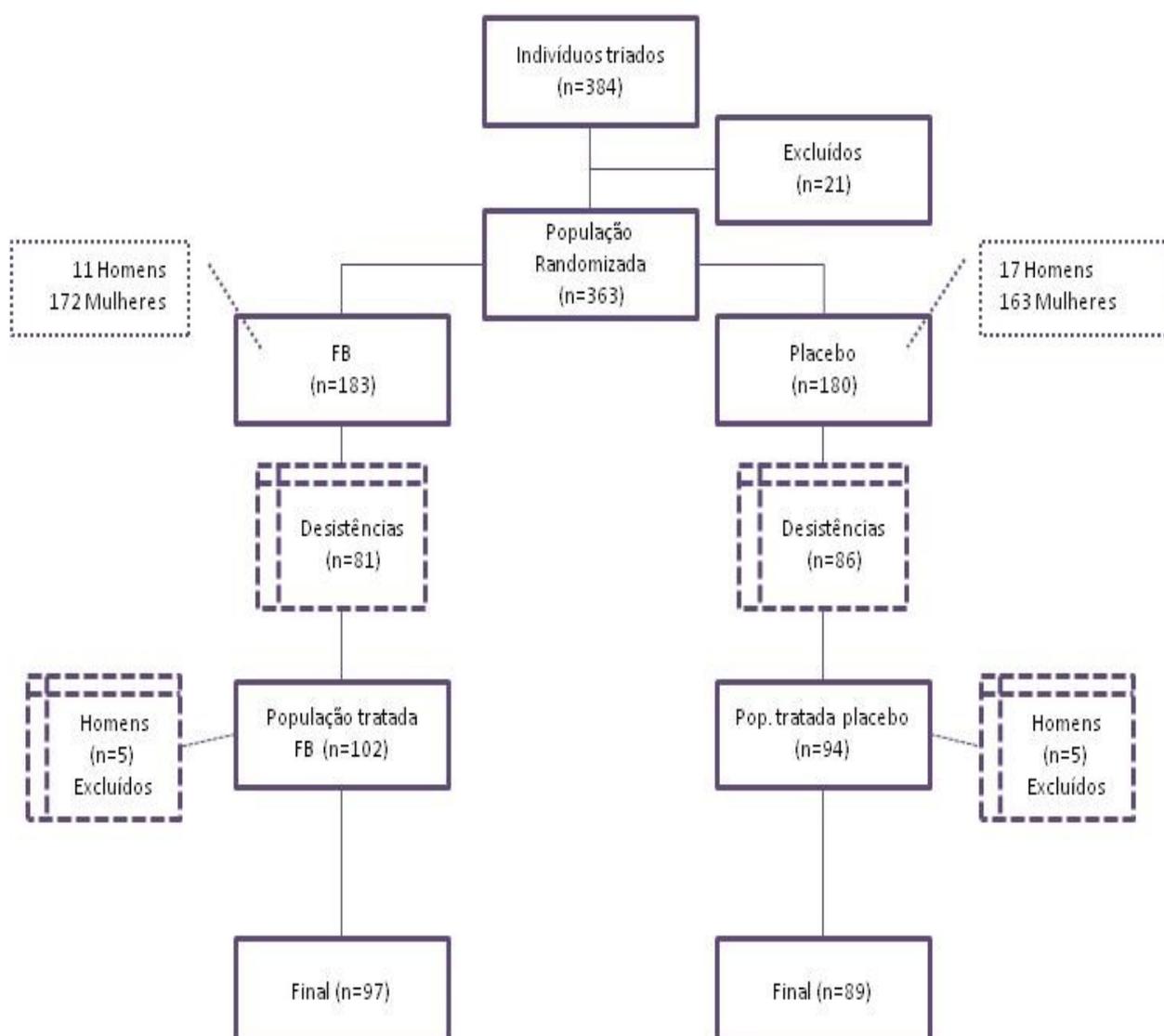


Figura 1. Fluxograma dos indivíduos que foram excluídos ou desistiram e os que finalizaram o ensaio clínico.

ANEXO 5. QUESTIONÁRIO PARA COLETA DE INFORMAÇÕES DOS VOLUNTÁRIOS

QUESTIONÁRIO PARA COLETA DE INFORMAÇÕES DOS VOLUNTÁRIOS

| |
|---------------|
| VET da dieta: |
|---------------|

Data: ____/____/____

I – Dados Pessoais

Nome: _____ Código _____

Endereço: _____

CEP: _____ Telefone: _____

email: _____

Data de nascimento: ____/____/____ - Idade: _____

Cor da pele: _____ RG: _____

Estado civil: ()Solteiro (a) ()Casado (a) ()Divorciado (a) ()Viúvo (a) ()Tem
companheiro(a)

Tem filhos? _____ Quantos? _____ Naturalidade: _____

Profissão: _____ Renda familiar: _____ Nº. de pessoas em
casa _____

Escolaridade: () Analfabeto (a)

Ensino Primário () Completo () Incompleto

Ensino Médio () Completo () Incompleto

Ensino Superior () Completo () Incompleto

II – Doença Atual

III – História Familiar (citando grau de parentesco)

() Obesidade _____ () Diabetes Mellitus 2 _____

() Hipertensão _____ () Dislipidemia _____

() Doenças Cardiovasculares _____

IV – História Social

() Fuma () Não fuma () Ex-fumante () Bebe Quanto? _____ () Não bebe

V - Medicamentos atuais e nos últimos 3 meses:

Se mulher, utiliza anticoncepcional? _____ Qual? _____

VI - Anamnese Alimentar:

Consumo familiar mensal de açúcar? _____

Consumo familiar mensal de óleo? _____ Qual
tipo? _____

Consumo familiar mensal de sal? _____

Consumo familiar mensal de azeite? _____ Qual
tipo? _____

Quantidade de água ingerida por dia _____

Faz atividade física? _____ Qual? _____ Quantas vezes por semana?
_____ Duração _____ minApetite? Como você considera seu apetite? () Normal () Reduzido ()
Aumentado

Horário de maior alteração? Manhã () Tarde () Noite () () Não se aplica

Qualidade do sono? Dorme bem? () Sim () Não

VII – Avaliação da aceitação da suplementação com farinha de berinjela

- () Muito bom () Bom () Regular () Não gostei

- Sentiu algum desconforto gastrointestinal, após a suplementação? () Não () Sim Qual?

- Percebeu modificação do apetite durante a pesquisa? () Não () Sim Qual? _____

- Percebeu modificação no funcionamento intestinal? () Não () Melhorou () Constipou

VIII – Consumo suplemento

| | Triagem | T1 | T2 | T3 | T4 | Consumo diário (média ao final) |
|---------------------------------|---------|----|----|----|----|---------------------------------|
| Peso sobra (g) (incluindo pote) | | | | | | |
| Peso líquido (g) | | | | | | |

IX - Pressão Arterial Sistêmica:

| | Triagem | T0 | T1 | T2 | T3 | T4 |
|------------|---------|----|----|----|----|----|
| PAS (mmHg) | | | | | | |
| PAD (mmHg) | | | | | | |

X – Avaliação Antropométrica

| | Triagem | T0 | T1 | T2 | T3 | T4 |
|------|---------|----|----|----|----|----|
| DATA | | | | | | |

| | | | | | | |
|--------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Menstruada? | ()S ()N |
| Peso corporal (Kg) | | | | | | |
| Estatura(cm) | | | | | | |
| IMC (Kg/m ²) | | | | | | |
| C. da cintura (cm) | | | | | | |
| C. do quadril (cm) | | | | | | |
| Razão cintura/quadril | | | | | | |
| Resistência (ohms) | | | | | | |
| Reactância (ohms) | | | | | | |
| Massa magra (kg) | | | | | | |
| Massa magra (%) | | | | | | |
| Massa gorda (kg) | | | | | | |
| Massa gorda (%) | | | | | | |
| TMB (kcal) | | | | | | |
| Água Corporal total (L) | | | | | | |
| ACT/Massa Magra | | | | | | |
| ACT/Peso Total | | | | | | |

XII - Dados Laboratoriais

| Exames | T0 | T1 | T2 | T3 | T4 |
|------------------|----|----|----|----|----|
| Glicose | | | | | |
| Ácido úrico | | | | | |
| Colesterol Total | | | | | |
| Insulina | | | | | |
| Homa-IR | | | | | |
| Triglicerídios | | | | | |
| HDL-colesterol | | | | | |
| LDL-colesterol | | | | | |
| VLDL-colesterol | | | | | |
| FRAP | | | | | |
| 8-isoprostano | | | | | |
| | | | | | |

ANEXO 6. QUESTIONÁRIO DE ATIVIDADE FÍSICA HABITUAL

QUESTIONÁRIO DE ATIVIDADE FÍSICA HABITUAL

Por favor, circule a resposta apropriada para cada questão:

Nos últimos 12 meses:

- | | | | | | | |
|----|--|---|---|---|---|---|
| 1) | Qual tem sido sua principal ocupação? | 1 | 3 | 5 | | |
| | <input style="width: 500px; height: 20px;" type="text"/> | | | | | |
| 2) | No trabalho eu sento: nunca / raramente / algumas vezes / freqüentemente / sempre | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 3) | No trabalho eu fico em pé: nunca / raramente / algumas vezes / freqüentemente / sempre | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 4) | No trabalho eu ando: nunca / raramente / algumas vezes / freqüentemente / sempre | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 5) | No trabalho eu carrego carga pesada: nunca / raramente / algumas vezes / freqüentemente / sempre | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 6) | Após o trabalho eu estou cansado: muito freqüentemente / freqüentemente / algumas vezes / raramente / nunca | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 7) | No trabalho eu sudo: muito freqüentemente / freqüentemente / algumas vezes / raramente / nunca | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 8) | Em comparação com outros da minha idade eu penso que meu trabalho é fisicamente: muito mais pesado/ mais pesado / tão pesado quanto / mais leve / muito mais leve | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |

Fonte: Baecke et al, 1982.

Questionário de atividade física habitual (continuação)

| | | | | | | |
|-----|--|------------------|-----|-----|-----|----|
| 9) | <p>Você pratica ou praticou esporte ou exercício físico nos últimos 12 meses: sim / não</p> <p>Qual esporte ou exercício físico você pratica ou praticou mais freqüentemente?</p> <input style="width: 280px; height: 20px;" type="text"/> | 1 | 3 | 5 | | |
| | – quantas horas por semana? | <1 | 1<2 | 2<3 | 3-4 | >4 |
| | – quantos meses por ano? | <1 | 1-3 | 4-6 | 7-9 | >9 |
| | Se você faz um vez segundo esporte ou exercício físico, qual o tipo?: | 1 | 3 | 5 | | |
| | – quantas horas por semana? | <1 | 1<2 | 2<3 | 3-4 | >4 |
| | – quantos meses por ano? | <1 | 1-3 | 4-6 | 7-9 | >9 |
| 10) | Em comparação com outros da minha idade eu penso que minha atividade física durante as horas de lazer é: muito maior / maior / a mesma / menor / muito menor | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 11) | Durante as horas de lazer eu sou: muito freqüentemente / freqüentemente / algumas vezes / raramente / nunca | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 12) | Durante as horas de lazer eu pratico esporte ou exercício físico: nunca / raramente / algumas vezes / freqüentemente / muito freqüentemente | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 13) | Durante as horas de lazer eu vejo televisão: nunca / raramente / algumas vezes / freqüentemente / muito freqüentemente | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 14) | Durante as horas de lazer eu ando: nunca / raramente / algumas vezes / freqüentemente / muito freqüentemente | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 15) | Durante as horas de lazer eu ando de bicicleta: nunca / raramente / algumas vezes / freqüentemente / muito freqüentemente | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 16) | Durante quantos minutos por dia você anda a pé ou de bicicleta indo e voltando do trabalho, escola ou compras? | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | <5 / 5-15 / 16-30 / 31-45 / >45 | Total em minutos | | | | |

Fonte: Baecke et al,1982.

ANEXO 7 - O FLUXOGRAMA ILUSTRATIVO DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NO ENSAIO CLÍNICO ESTÃO REPRESENTADOS A SEGUIR:

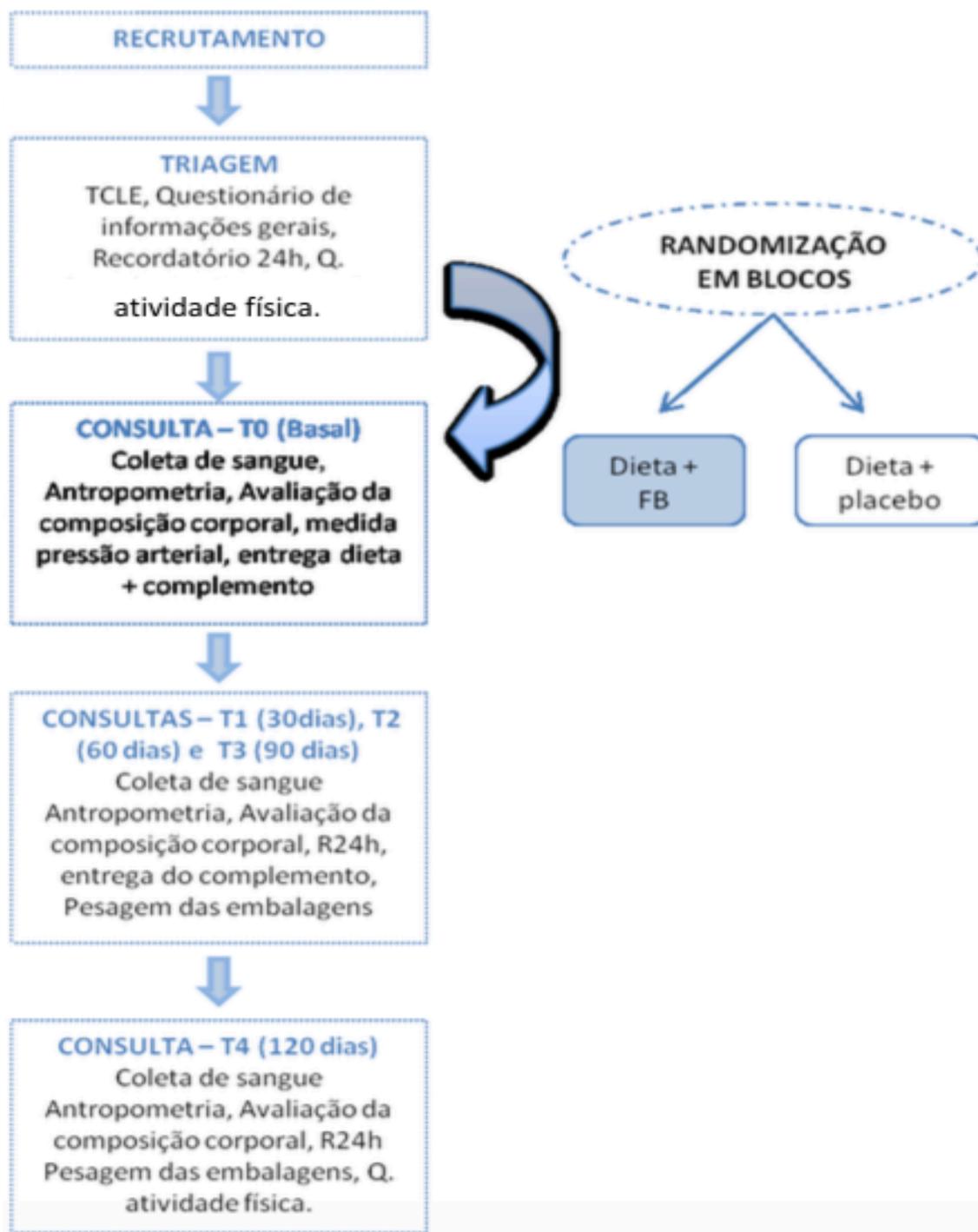


Figura 2. Fluxograma das atividades desenvolvidas no ensaio clínico.

ANEXO 8. PRESCRIÇÃO DIETÉTICA

O cálculo para determinação do valor energético total (VET) prescrito aos participantes do ensaio clínico foi baseado nas recomendações da Dietary Reference Intake¹, específicas para cada sexo (Quadro 1). Foi considerado para todos os participantes um fator de atividade física igual a 1.0, representando o sedentarismo.

Posteriormente, foi descontada do VET a quantidade de 513 Kcal por dia, segundo o método Valor Energético do Tecido Adiposo (VENTA), que corresponde uma perda de aproximadamente 2 Kg por mês. Para uma redução de peso considerada saudável é recomendado uma redução de no máximo 4 kg ao mês, no entanto optamos trabalhar com um valor mediano a fim de não prescrever um VET abaixo da taxa metabólica basal. Também foi descontado valor calórico médio do complemento (34 Kcal).

Quadro 1. Recomendações da Dietary Reference Intake

| Sexo | Equações para determinação do VET |
|----------|--|
| Homens | $662 - (9,53 \times \text{idade [anos]}) + \text{fator de atividade física} \times \{(15,91 \times \text{peso [kg]}) + (539,6 \times \text{estatura [m]})\}$ |
| Mulheres | $354 - (6,91 \times \text{idade [anos]}) + \text{fator de atividade física} \times \{(9,36 \times \text{peso [kg]}) + (726 \times \text{estatura [m]})\}$ |

Fonte: DRI¹

O planejamento alimentar seguiu as recomendações das Diretrizes Brasileiras de Obesidade² e da IV Diretriz Brasileira Sobre Dislipidemias e Prevenção da Aterosclerose³ com distribuição normal dos macronutrientes, distribuição específica dos ácidos graxos, de acordo com Quadro 2.

Quadro 2. Recomendações para o planejamento dietético.

| Nutrientes | Recomendações diárias * |
|-------------------------------|--------------------------------|
| Proteínas | 15 – 20% do VET |
| Carboidratos | 55 – 60 % do VET |
| Lipídios | 20 – 30% do VET |
| Ácidos graxos saturados | ≤ 7% do VET |
| Ácidos graxos monoinsaturados | ≤ 20% do VET |
| Ácidos graxos poliinsaturados | ≤ 10% do VET |
| Colesterol | < 200mg |
| Fibras | 20 – 30g |

Fonte: *(ABESO²; Sposito et al.³)

A elaboração da dieta considerou os hábitos alimentares de cada indivíduo. A dieta foi fracionada em seis refeições (café da manhã, colação, almoço, lanche, jantar e ceia) e entregue ao participante junto com uma lista de substituição (Anexo e) com todos os grupos de alimentos componentes do planejamento alimentar.

Os grupos de alimentos foram chamados de: grupos do pão (cereais - café da manhã/lanche), grupo do leite, grupo das frutas, grupo das margarinas light, grupo do queijo, grupo do arroz (cereais e tubérculos), grupo do feijão (leguminosas), grupo das carnes (carne, frango e peixe), grupo das verduras (hortaliças A), grupo dos legumes (hortaliças B).

Para a obtenção do valor energético de cada grupo foram calculadas médias da composição centesimal de todos os alimentos componentes de cada grupo, a partir das tabelas do IBGE⁴ e da TACO⁵. As porções eram ajustadas para alcançar o valor energético das dietas prescritas.

Além disso, os indivíduos também receberam um exemplo de cardápio e orientações nutricionais compostas de dicas de preparo, alimentos a serem evitados e quantidade de óleo para o preparo de alimentos.

Referências Bibliográficas

1. Institute of Medicine. *Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrate, Fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein, and Amino Acids*. 500 Fifth Street, N.W. Washington, DC: The National Academies Press; 2005,1357p.
2. Associação Brasileira para o Estudo da Obesidade e da Síndrome Metabólica (Abeso). *Diretrizes Brasileiras de Obesidade*. Itapevi SP: AC Farmacêutica; 2009;3:1-83.
3. Sposito, A.C.; Caramelli, B.; Fonseca, F.A.H.; *IV Diretriz Brasileira Sobre Dislipidemias e Prevenção da Aterosclerose Departamento de Aterosclerose da Sociedade Brasileira de Cardiologia*. Arquivos Brasileiros de Cardiologia, 2007;88:1-19.
4. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)/Estudo Nacional de Despesa Familiar (ENDEF). *Tabela de composição dos alimentos*. 1999.
5. Tabela brasileira de composição de alimentos / NEPA – UNICAMP. Campinas: NEPA- UNICAMP, 2011;4:161 p.

ANEXO 9. PLANEJAMENTO ALIMENTAR



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
Faculdade de Medicina- Instituto do Coração
Nutricionistas: Mauara Scorsatto e Aline Pimentel

PLANEJAMENTO ALIMENTAR _____KCAL

| Refeição | Grupos de Alimentos | Nº porções | Exemplo de Combinação |
|----------------------|-----------------------|------------|-----------------------|
| Café da Manhã : _ | Grupo do Leite | | |
| | Grupo do Pão | | |
| | Grupo dos Queijos | | |
| | Grupo das Margarinas | | |
| | Grupo das Frutas | | |
| Colação | Grupo das frutas | | |
| Almoço : _ | Grupo das Verduras | | |
| | Grupo do Arroz | | |
| | Grupo do Feijão | | |
| | Grupo da Carne | | |
| | Grupo dos Legumes | | |
| | Grupo das Frutas | | |
| | c.sobremesa de Azeite | | |
| Lanche : _ | Grupo do Leite | | |
| | Grupo do Pão | | |
| | Grupo dos Queijos | | |
| | Grupo da Margarina | | |
| | Grupo das Frutas | | |
| Jantar : _ | Grupo das Verduras | | |
| | Grupo do Arroz | | |
| | Grupo do Feijão | | |
| | Grupo da Carne | | |
| | Grupo dos Legumes | | |
| | Grupo das Frutas | | |
| | c.sobremesa de Azeite | | |
| Ceia : _ | Grupo do Leite | | |
| | Grupo do Pão | | |
| | Grupo das Frutas | | |

ORIENTAÇÕES NUTRICIONAIS:

1. Evitar frituras e empanados. Preferir alimentos grelhados, cozidos ou assados.
2. Preferir cortes magros de carne bovina: patinho, chã, lagarto, músculo e alcatra.
3. O azeite deve ser consumido ao natural. Não deve aquecê-lo a temperatura de fritura, nem utilizá-lo para refogados.
4. Reduzir o consumo de sal. Prefira temperar a salada com limão.
5. Evitar utilizar embutidos, tais como salsichas, linguiças, mortadela, salame nem conservas e enlatados (milho verde, ervilha), pois contém muito sódio. Também evitar temperos industrializados como caldo knnor® e sazão®.
6. Açúcar: priorizar o sabor natural das frutas. Quando necessário, utilizar 1 colher de chá para 1 copo duplo.
7. Evite ficar mais que 4h sem se alimentar. Não pule refeições. Mastigue bem os alimentos.

DIABÉTICO

1. Adoçante indicados: sucralose, steviosídeo, acessulfame-K.
2. Evitar biscoitos doces, doces concentrados e guloseimas em geral feitos com açúcar.
3. Preferir consumir a fruta inteira ao invés do suco.

OBSERVAÇÕES:

- Comer o suplemento na quantidade de 1 medida, 2 vezes/dia (almoço e jantar).
- O suplemento pode ser adicionado no feijão, no arroz, na sopa, na fruta.
- Você **não** deverá comer nenhum tipo de suplemento alimentar como: farinha de feijão branco, farinha de maracujá, farinha de linhaça, ração humana, **durante a sua participação na pesquisa.**
- Você precisa comparecer a todas as consultas. Caso não possa comparecer, deverá nos avisar nos telefones: Oi (21) 8574-2011 (Dra. Mauara) ou Claro (21) 9137-9304 (Dra. Aline). Para que seja remarcada a consulta e você não fique sem o suplemento.
- É importante que você complete o tratamento para que os resultados deste estudo possam ajudar no tratamento de outras pessoas com as mesmas doenças que você.

ANEXO 10. LISTA DE SUBSTITUIÇÃO

| Grupo do Leite | Medida caseira |
|----------------------------|-------------------------|
| Leite desnatado em pó | 2 c sopa cheias |
| Leite desnatado | 1 copo (tipo requeijão) |
| logurte Light | 1 unidade |
| logurte desnatado | 1 copo pequeno |
| logurte desnatado de fruta | 1 unidade |
| Leite de soja | 1 copo (tipo requeijão) |

| Grupo do pão | Medida caseira |
|-------------------------|---------------------------|
| Pão Francês com miolo | 1 unid. |
| Aveia em flocos | 2 colheres de sopa cheias |
| Biscoito maisena | 5 unidades |
| Canjica branca | 1 concha média cheia |
| Crema de arroz em pó | 4 colheres de sopa cheias |
| Amido de Milho | 2 colheres de sopa cheias |
| Pão de Forma | 2 fatias |
| Pão de Forma Integral | 2 fatias |
| Torrada de pão francês | 8 unidades grande |
| Biscoito Água | 5 unidades |
| Milharina | 2 colheres de sopa cheias |
| Torrada industrializada | 3 unidades |

| Grupo dos queijos | Medida caseira |
|----------------------|-----------------|
| Queijo minas frescal | 1 fatia pequena |
| Ricota | 1 fatia média |
| Requeijão | 1 c sopa rasa |
| Requeijão light | 1 c sopa rasa |
| Queijo Prato | 1 fatia pequena |

| Grupo do arroz | Medida caseira |
|---------------------------|-----------------------|
| Aipim cozido | 1 c.sopa cheia picada |
| Arroz branco cozido | 1 c.sopa cheia |
| Arroz integral cozido | 1 c.sopa cheia |
| Arroz parboilizado cozido | 1 c.sopa |
| Batata doce cozida | 1 c.sopa cheia picada |
| Batata inglesa cozida | 1 c.sopa cheia picada |
| Inhame cozido | 1 c.sopa cheia picada |
| Macarrão cozido spaguetti | 1 c.sopa |
| Macarrão integral cozido | 1 c.sopa |
| Milho verde em conserva | 1 c sopa cheia |
| Polenta (angu) | 1 c.sopa cheia |

| Grupo das Frutas | Medida caseira |
|------------------|-----------------------|
| Abacate | 1 c sopa cheia picado |
| Abacaxi | 1 fatia média |
| Acerola | 10 unidades |
| Água de Coco | 1 copo duplo cheio |
| Banana prata | 1 unidade média |
| Goiaba | 1 unidade média |
| Laranja | 1 unidade pequena |
| Maçã | 1 unidade pequena |
| Mamão | 1 fatia pequena |
| Manga | espada pequena |
| Melancia | 1 fatia média |
| Meião | fatia grande |
| Morango | 10 unidade média |
| Pêra | 1 unidade média |
| Pêssego | 2 unidade média |
| Suco de maracujá | 1 copo pequeno |
| Suco de Uva | 1 copo pequeno |
| Tangerina | 1 unidade pequena |
| Uva | 15 unidade pequena |

| Grupo dos legumes | Medida caseira |
|-------------------|-----------------------|
| Abóbora coz | 1 c.sopa cheia picada |
| Abobrinha coz | 1 c.sopa cheia picada |
| Berinjela | 1 c.sopa cheia |
| Beterraba crua | 1 c.sopa cheia ralada |
| Beterraba cozida | 1 c.sopa cheia picada |
| Cenoura crua | 1 c.sopa cheia ralada |
| Cenoura cozida | 1 c.sopa cheia picada |
| Chuchu cozido | 1 c.sopa cheia picada |
| Jiló cozido | 1 c.sopa cheia |
| Quiabo cozida | 1 c.sopa cheia |
| Vagem cozido | 1 c.sopa cheia |

| Grupo das margarinas | Medida caseira |
|---------------------------|----------------|
| Margarina regular SEM sal | 1 c chá rasa |
| Manteiga SEM sal | 1 c chá rasa |
| Margarina Light sem sal | 1 c chá cheia |

| Grupos das verduras | Medida caseira |
|---------------------|-------------------------------|
| Acelga crua | 1 colher de sopa cheia picada |
| Agrão cru | 1 colher de sopa cheia picada |
| Alface crua | 1 colher de sopa cheia picada |
| Bertalha cozida | 1 colher de sopa cheia |
| Brocolis cozido | 1 colher de sopa cheia picada |
| Cebola crua | 1 colher de sopa cheia picada |
| Chicória crua | 1 folha média |
| Couve cozida | 1 colher de sopa cheia picada |
| Couve-Flor cozida | 1 colher de sopa cheia picada |
| Espinafre cozido | 1 colher de sopa cheia picada |
| Repolho cozido | 1 colher de sopa cheia picada |
| Repolho cru | 1 colher de sopa cheia picada |
| Tomate cru | 1 fatia média |

| Grupo das carnes | Medida caseira |
|-----------------------|------------------------|
| Bife grelhado | 1 unidade médio |
| Carne assada | 1 fatia média |
| Carne magra cozida | 1 pedaço grande |
| Proteína de soja crua | 1c.sopa cheia |
| Carne ensopada | 2 colher de sopa cheia |
| Coxa frango assada | 2 ud média |
| Coxa frango ensopada | 2 ud média |
| Filé frango grelhado | 1ud média |
| Filé peixe assado | 1 ud média |
| Peito frango assado | 1/2 ud pequeno |
| Peito frango ensopado | 1/2 ud pequeno |
| Peixe ensopado | 1 posta pequena |
| Peixe grelhado | 1 posta média |

| Grupos do Feijão | Medida caseira |
|---------------------|-------------------------|
| Feijão Preto | 1 concha média cheia |
| Feijão Manteiga | 1 concha média cheia |
| Feijão Branco | 1 concha média cheia |
| Feijão Rajado | 1 concha média cheia |
| Feijão Fradinho | 1 concha média cheia |
| Grão de Bico | 3 c. sopa |
| Ervilha Seca Cozida | 4 colher de arroz cheia |
| Lentilha | 1 concha média rasa |
| Soja em grão | 4 colher de sopa cheia |

ANEXO 11. COMPARAÇÃO ENTRE A FARINHA DE BERINJELA E O PLACEBO.

Uma das dificuldades na realização de ensaios clínicos placebo-controlados com alimentos ou complementos alimentares está no desenvolvimento de um placebo, por ser muito difícil reproduzi-los. Porém fazer um estudo não controlado por placebo e sem cegamento fragiliza muito o poder de uma pesquisa de intervenção e sabe-se que o efeito placebo é poderoso, não podendo ser ignorado¹. Possivelmente a ele é atribuído o efeito de muitos tratamentos ditos populares e sem comprovação científica, então dar a um dos grupos uma cápsula ou um pó e ao outro não dar nada já comprometeria a confiança dos resultados. Desta forma optou-se por preparar uma farinha que fosse semelhante a farinha de berinjela (FB), porém sem a mesma composição em relação aos princípios ativos, a fim de que pudesse ser utilizada como placebo. Uma empresa realizou os testes com farinha de mandioca, aromatizando e adicionando corantes naturais até chegar a uma farinha muito semelhante a FB.

A seguir são apresentados os resultados das análises realizadas comparando a FB com o placebo:

Tabela 1. Composição centesimal da farinha de berinjela e do placebo.

| Composição centesimal | Placebo (Média) | Farinha de Berinjela (Média) |
|------------------------------|------------------------|-------------------------------------|
| Umidade (%) | 8,30 | 11,89 |
| Cinzas (g) | 1,00 | 4,70 |
| Proteínas (g) | 1,20 | 13,34 |
| Fibras (g) | 6,50 | 45,13 |
| Lipídeos (g) | 0,30 | 1,85 |
| Carboidratos totais (g) | 89,20 | 23,09 |
| Energia (kcal) | 365,00 | 162,37 |

Em 13g de placebo (quantidade oferecida diariamente):

| |
|---|
| PTN:0,16g CHO:11,6g LIP: 0,00g Fibras:0,84g Kcal:47,4 |
|---|

Em 13g de FB (quantidade oferecida diariamente):

| |
|--|
| PTN:1,73g CHO:3,0g LIP:0,2g Fibras:5,9g Kcal:21,1 |
|--|

Minerais presentes na farinha de berinjela e placebo com adequação pela IDR.

Farinha de Berinjela

| |
|---|
| Em mg/13g: K: 311,5 (6%) Mg: 20,5 (6%) Na: 8,8 (0,7%) Cu: 0,2 (13,3%) Fe: 0,4 (4,8%) Mn: 0,3 (17,8%) Ca:17,0 (1,7%) Zn: 0,3 (3,4%) |
|---|

Placebo

| |
|---|
| Em mg/13g: K: 33,0 (0,6%) Mg: 4,40 (1,3%) Na: 0,8 (0,1%) Cu: 0,0 (0%) Fe: 0,1 (1,2%) Mn: 0,1 (5,9%) Ca:9,3 (0,9%) Zn: 0,1 (1,1%) |
|---|

Tabela 2. Composição fenóis totais e niacina.

| Análises | Farinha de Berinjela | Placebo |
|-----------------|----------------------------------|------------|
| Niacina | 1,49 mg/100g | Traços |
| Fenóis Totais | 15,4 mg/g (ácido clorogênico) | 0,4 mg/g |
| Glicoalcalóides | Sim | Não |
| Saponinas | 8,4 g/100g | 4,9 g/100g |

Referência bibliográfica

1. Teixeira M. Placebo, um mal-estar para a medicina: notícias recentes. Revista Latinoamericana de Psicopatologia Fundamental. 2008;11:653-60.

ANEXO 12. RECORDATÓRIO ALIMENTAR DE 24 HORAS**RECORDATÓRIO DE 24 HORAS**

Nome: _____ Código: _____

Data: ___/___/___ Dia da Semana: _____

Acorda: _____ Dorme: _____ Foi um dia: () típico () atípico

| Refeições (anotar horário e local) | Alimentos (preparações etc) | Quantidades (anotar medidas caseiras) | Código do alimento no Food Process | Quantidade g/ml |
|---|-----------------------------------|--|--|--------------------|
| | | | | |

ANEXO 13. MOTIVOS DAS PERDAS DO ENSAIO CLÍNICO

Na Figura 3 são apresentados os motivos das perdas ocorridas ao longo dos 4 meses do ensaio clínico em ambos os grupos: placebo (GP) e FB (GFB). Observa-se que no GFB 11,1% dos indivíduos enjoaram com a FB enquanto no GP apenas 2,3%, porém quando verifica-se o total de participantes, o número exato de desistência por este motivo foi de 9 indivíduos no GFB e 2 indivíduos no GP, ou seja uma diferença de 7 indivíduos em um total de 167 desistências, representa apenas 4% das perdas, não sendo significativa.

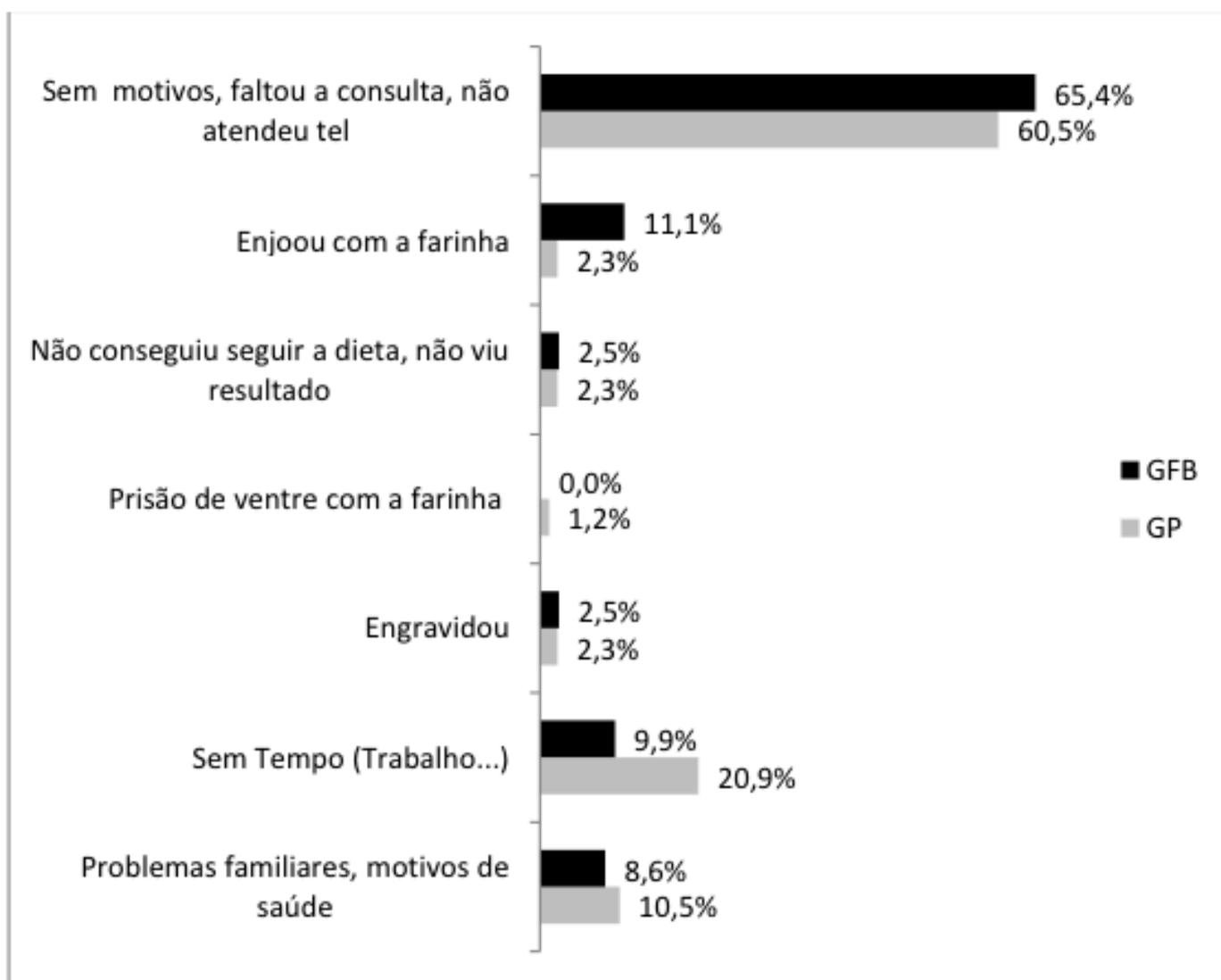


Figura 3. Motivos de perdas de seguimento do protocolo experimental.

ANEXO 14. CARACTERÍSTICAS BASAIS COMPARANDO VOLUNTÁRIAS QUE DESISTIRAM E QUE CONCLUÍRAM O ENSAIO CLÍNICO.

A tabela 3 apresenta as características basais das voluntárias que desistiram e daquelas que concluíram o estudo. As mulheres que não concluíram o protocolo eram um pouco mais jovens e apresentavam menor concentração sérica de glicose.

Tabela 3. Características basais comparando voluntárias que desistiram e que concluíram o estudo.

| Variáveis | Não concluíram o protocolo (n=149) | Concluíram o protocolo (n=186) | P-valor |
|-------------------------------------|--|--------------------------------------|---------|
| Idade | 41,4±11,5 | 47,54±11,0 | <0,001* |
| Cor da pele-não brancos %(n) | 30,2(45) | 34,4(64) | 0,30 |
| Estado civil – tem companheiro %(n) | 63,8(95) | 62,4(116) | 0,80 |
| Escolaridade- ≥12 anos (%/n) | 59,7(89) | 62,4(116) | 0,72 |
| Renda per capita (R\$) | 613,8±503,2 | 641,1±472,4 | 0,61 |
| Hipertensão (%/n) | 42,3(63) | 46,2(86) | 0,47 |
| Hipotireoidismo (%/n) | 4,7(7,0) | 5,4(10) | 0,78 |
| Diabetes (%/n) | 6,7(10) | 14,0(26) | 0,03* |
| Atividade física – Sim (%/n) | 16,1(24) | 24,2(45) | 0,07 |
| Menopausa – Sim(%/n) | 29,5 (44) | 41,9(78) | <0,001 |
| PAS (mmHg) | 120,9±20,1 | 125,0±19,7 | 0,06 |
| PAD (mmHg) | 81,1±11,4 | 80,9±10,8 | 0,81 |
| IMC (Kg/m ²) | 36,7±6,1 | 35,2±5,9 | 0,03* |
| Massa corporal (Kg) | 93,6±17,6 | 88,2±16,5 | 0,004* |
| PC (cm) | 106,0±13,5 | 104,6±12,0 | 0,31 |
| MG% | 40,8±4,6 | 41,2±3,9 | 0,45 |
| Glicemia (mg/dL) | 95,9±29,5 | 106,8±39,1 | 0,01* |
| Ácido úrico (mg/dL) | 3,7±1,0 | 3,8±1,1 | 0,21 |
| Insulina (μUI/mL) | 9,2±8,1 | 9,2±7,8 | 0,08 |
| HOMA-RI | 2,2±2,0 | 2,2±2,0 | 0,56 |

PAS, pressão arterial sistólica; PAD, pressão arterial diastólica; IMC, índice de massa corporal; PC, perímetro da cintura; MG%, percentual de massa gorda.

Valores expressos em média ± desvio padrão.

Teste t não pareado. *Nível de significância estatística p<0,05

ANEXO 15. TRABALHOS APRESENTADOS

1.

SCORSATTO, M. ; Pimentel, A.C. ; Curvelo, ALG ; OLIVEIRA, G. M. M. ; ROSA, G. . Consumo Alimentar entre indivíduos dislipidêmicos obesos ou com sobrepeso do Município de São Gonçalo. 2015.

SCORSATTO, M. ; Pimentel, A.C. ; OLIVEIRA, G. M. M. ; ROSA, G. . Análise dos Compostos Bioativos, composição Físico-Química e atividade antioxidante in vitro da farinha de berinjela. 2015.

SCORSATTO, M. ; OLIVEIRA, G. M. M. ; ROSA, G. . Consumo de vitaminas antioxidantes em dislipidêmicos com excesso de peso do município de São Gonçalo-RJ. 2015.

Pimentel, A.C. ; **SCORSATTO, M.** ; LUIZ, R. R. ; ROSA, G. ; OLIVEIRA, G. M. M. . Caracterização de obesos metabolicamente saudáveis e predição de risco cardiovascular. 2015.

Pimentel, A.C. ; **SCORSATTO, M.** ; LUIZ, R. R. ; OLIVEIRA, G. M. M. ; ROSA, G. . Efeito aditivo da farinha de berinjela à dieta hipoenergética na gordura e massa corporal de mulheres com excesso de peso. 2015.

SCORSATTO, M. ; Pimentel, A.C. ; OLIVEIRA, G. M. M. ; ROSA, G. . Efeito da dieta hipoenergética associada ao consumo de farinha de berinjela no perfil lipídico e composição corporal de mulheres obesas.. 2014.

SCORSATTO, M. ; Pimentel, A.C. ; FRANCO, E. P. ; ROSA, G. ; OLIVEIRA, G. M. M. . Efeito da dieta hipocalórica balanceada associada à suplementação com farinha de berinjela nos fatores de risco cardiovasculares em homens obesos. 2013.

Pimentel, A.C. ; **Scorsatto, Mauara** ; Rosa, Glorimar ; de Oliveira, Gláucia M.M. . Avaliação da Composição Centesimal e de Minerais da Farinha de Berinjela. 2012.

ANEXO 16. PUBLICAÇÕES

Resumos publicados:

SCORSATTO, M; Pimentel, A.C; Curvelo, ALG; OLIVEIRA, G. M. M.; ROSA, G. Consumo alimentar entre indivíduos dislipidêmicos obesos ou com sobrepeso do Município de São Gonçalo. In: 32 Congresso de Cardiologia SOCERJ, 2015, Rio de Janeiro.

International Journal of Cardiovascular Sciences. Rio de Janeiro: SOCERJ, 2015. v. 28. p. 8-8.

SCORSATTO, M. ; Pimentel, A.C. ; OLIVEIRA, G. M. M. ; ROSA, G. . Análise dos Compostos Bioativos, composição Físico-Química e atividade antioxidante in vitro da farinha de berinjela. In: XIII Jornada SOCERJ de Nutrição em Cardiologia, 2015, Rio de Janeiro.

International Journal of Cardiovascular Sciences. Rio de Janeiro: SOERJ, 2015. v. 28. p. 91-91.

SCORSATTO, M. ; OLIVEIRA, G. M. M. ; ROSA, G. . Consumo de vitaminas antioxidantes em dislipidêmicos com excesso de peso do município de São Gonçalo-RJ. In: 32 Congresso de Cardiologia SOCERJ, 2015, Rio de Janeiro.

International Journal of Cardiovascular Sciences. Rio de Janeiro: SOCERJ, 2015. v. 28. p. 9-9.

Pimentel, A.C. ; **SCORSATTO, M. ;** LUIZ, R. R. ; ROSA, G. ; OLIVEIRA, G. M. M. . Caracterização de obesos metabolicamente saudáveis e predição de risco cardiovascular. In: 32 Congresso de Cardiologia SOCERJ, 2015, Rio de Janeiro.

International Journal of Cardiovascular Sciences. Rio de Janeiro: SOCERJ, 2015. v. 28. p. 10-10.

Pimentel, A.C. ; **SCORSATTO, M. ;** LUIZ, R. R. ; OLIVEIRA, G. M. M. ; ROSA, G. . Efeito aditivo da farinha de berinjela à dieta hipoenergética na gordura e massa corporal de mulheres com excesso de peso. In: XV Jornada SOCERJ de Nutrição em Cardiologia, 2015, Rio de Janeiro.

International Journal of Cardiovascular Sciences. Rio de Janeiro: SOERJ, 2015. v. 28. p. 95-95.

SCORSATTO, M. ; Pimentel, A.C. ; FRANCO, E. P. ; ROSA, G. ; OLIVEIRA, G. M. M. . Efeito da dieta hipocalórica balanceada associada à suplementação com farinha de berinjela nos fatores de risco cardiovasculares em homens obesos. In: XIII Jornada SOCERJ de Nutrição em Cardiologia, 2013, RIO DE JANEIRO.

Revista Brasileira de Cardiologia (Online). RIO DE JANEIRO: Clone Carioca Serviço de Multimídia LTDA, 2013. v. 26. p. 96-96.

Artigo completo:**Characterization of metabolically healthy obese Brazilians and cardiovascular risk prediction.**

Nutrition, Volume 31, Issue 6, June 2015, Pages 827-833

Aline de Castro Pimentel, Mauara Scorsatto, Gláucia Maria Moraes de Oliveira, Glorimar Rosa, Ronir Raggio Luiz

DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.nut.2014.12.024>

Abstract**Objective**

The aim of this study was to identify metabolically healthy obese individuals (MHOs) and their characteristics, as well as to estimate cardiovascular risk using the Framingham score.

Method

In all, 258 adult individuals, with body mass index ≥ 30 kg/m², and no report of diabetes mellitus or cardiovascular disease, were classified according to their metabolic state considering two criteria: the National Cholesterol Education Program–Adult Treatment Panel III (NCEP-ATP III) and the homeostasis model assessment (HOMA). Biochemical, anthropometric, and body composition characteristics were compared between MHOs and metabolically unhealthy obese (MUO) individuals according to each criterion. Cardiovascular risk was estimated using the Framingham score.

Results

MHOs exhibited smaller waist circumference and lower body fat percentage, as well as lower blood glucose, triacylglycerols, and insulin levels, in addition to higher high-density lipoprotein cholesterol concentration, when HOMA criterion ($P < 0.05$) and associated criteria were adopted. The estimated cardiovascular risk was similar between the two groups according to the HOMA index; however, the risk was significantly lower according to the ATP III guidelines. Obese individuals at intermediate and high risk showed higher body fat percentage compared with those individuals at low risk.

Conclusions

MHOs had biochemical and anthropometric characteristics, such as lower body mass index, waist circumference, percent fat mass, glucose, triacylglycerols, and increased high-density lipoprotein, that made them different from those individuals classified as MUO. The latter exhibited increased risk for cardiovascular disease according to the Framingham score, when using the ATP III criterion alone or in conjunction with the HOMA index.

Keywords:

Metabolically healthy obese individual, Obesity, Metabolic alterations, Cardiovascular disease, Framingham score

ANEXO 17. ARTIGO SUBMETIDO À REVISTA

----- Forwarded message -----

From: **Plant Foods for Human Nutrition** <em@editorialmanager.com>

Date: 2015-04-27 0:05 GMT-03:00

Subject: Submission Confirmation

To: Glorimar Rosa <glorimar@nutricao.ufrj.br>

Dear Dr. Rosa,

Thank you for submitting your manuscript,

"Assessment of Bioactive Compounds, Physicochemical Composition, and In Vitro Antioxidant Activity of Eggplant Flour", to Plant Foods for Human Nutrition

During the review process, you can keep track of the status of your manuscript by accessing the following web site:

<http://qual.edmgr.com/>

If your manuscript is accepted for publication in Plant Foods for Human Nutrition, you may elect to submit it to the Open Choice program. For information about the Open Choice program, please access the following URL: <http://www.springer.com/openchoice>

Should you require any further assistance please feel free to contact the Editorial Office by clicking on the "contact us" in the menu bar to send an email to us.

Alternatively, please call us at [+63 \(0\)2 855 8906](tel:+6328558906) anytime from Monday to Friday.

With kind regards,

Journals Editorial Office QUAL

Springer

P.O. Box 990

3300 AZ DORDRECHT

The Netherlands

Fax: [+31 78 657 6254](tel:+31786576254)