

AVALIAÇÃO DO CONSUMO DE ALIMENTOS FUNCIONAIS EM PORTADORES DE SÍNDROME METABÓLICA

EVALUATION OF FUNCTIONAL FOODS CONSUMPTION OF INDIVIDUALS WITH METABOLIC SYNDROME

**NATHÁLIA GONÇALVES GOMES PEREIRA LIMA; SUZANY FELICÍSSIMO DE
OLIVEIRA; MIRNA ALBUQUERQUE RIBEIRO ALVES²**

¹Acadêmicas do Curso de Nutrição da Universidade do
Grande Rio - UNIGRANRIO, Brasil

²Docente do Curso de Nutrição –UNIGRANRIO, Brasil

RESUMO

Os compostos bioativos presentes nos alimentos funcionais atuam na prevenção de alterações metabólicas e celulares que são a base da síndrome metabólica. O presente estudo visou à investigação da ingestão dos alimentos funcionais e compostos bioativos em adultos portadores de Síndrome Metabólica. Trata-se de um estudo experimental e transversal, que utilizou indivíduos adultos com faixa etária entre 18 a 65 anos de idade, os quais entregaram exames laboratoriais de até 3 meses para que fosse caracterizada a síndrome. Foi aferida a circunferência da cintura dos indivíduos que apresentavam potencial para participar do estudo, recomendado pela NCEP-ATP III. Os indivíduos participantes responderam a uma frequência alimentar semi quantitativa que abordava a ingestão de alimentos funcionais. Os resultados foram organizados em gráficos e figuras (Microsoft Office Excel 2007[®]). As análises estatísticas descritivas e comparativas (teste t não pareado) foram realizados utilizando o software graphpad prisma e valores de $p < 0,05$ considerados significativos. Para o grupo estudado, foi observado que o consumo de alimentos funcionais ficou muito abaixo do minimamente recomendado (5 vezes/dia). A realização deste estudo foi de grande relevância para elevar o nível de conscientização e informação alimentar de qualidade em portadores da síndrome metabólica, pois referiu o consumo insatisfatório da maioria dos alimentos abordados.

Palavras chave: Alimentos funcionais, compostos bioativos, síndrome metabólica.

ABSTRACT

The bioactive compounds in functional foods act on prevention of metabolic and cellular changes that are the basis of metabolic syndrome. The present study aimed at investigating the ingestion of functional foods and bioactive compounds in adults with Metabolic Syndrome. This is an experimental study and cross, who used adult individuals with age range between 18 to 65 years old, which delivered up to 3 month laboratory examinations to be characterized the syndrome. Waist circumference of individuals with the potential to participate in the study was measured, recommended by the NCEP-ATP III. Individuals participants responded to a semi quantitative food frequency which addressed the intake of functional foods. The results were organized into graphs and figures (Microsoft Office Excel[®]2007). Descriptive statistics and comparative analyses (unpaired t test) were conducted using the software graphpad Prism and values of $p < 0.05$ considered significant. The group studied, it was observed that consumption of functional foods was well below the minimum recommended (5 times/day). This study was of great importance to raise the level of awareness and information quality food in patients with metabolic syndrome, because unsatisfactory consumption has most foods covered.

Keywords: Functional food, bioactive compounds, metabolic syndrome.

INTRODUÇÃO

Os alimentos funcionais são definidos como alimentos que afetam benéficamente uma ou mais funções do organismo, além de garantirem efeitos nutricionais adequados, conduzindo a uma melhoria do estado geral de saúde e bem estar, reduzindo o risco de doenças (SAAD, 2006). Entretanto, os alimentos funcionais sozinhos não são capazes de garantir boa saúde, uma vez que podem melhorar a saúde quando integram uma dieta equilibrada e hábitos de vida saudáveis (BRASIL, 2008).

Os compostos bioativos são ingredientes ativos presentes nos alimentos funcionais, estes, além da nutrição básica, beneficiam as funções fisiológicas e metabólicas proporcionando boa saúde física e mental, e prevenindo doenças crônicas não transmissíveis (DNCTs) (BASHO; BIN, 2010). Benefícios fornecidos pelos alimentos funcionais garantem a manutenção da saúde, modulando a fisiologia do organismo promovendo estimulação do sistema imune, efeito hipotensivo, hipoglicêmico, hipocolesterolemiante, redução dos riscos de aterosclerose, e promovendo efeitos anticancerígenos (GOMES, 2002).

Os alimentos de origem vegetal são fontes de energia, proteína, vitaminas e minerais e a única ou principal fonte de vitamina C, folato, fibras e compostos bioativos, dos quais o

metabolismo humano também é dependente. Em um novo paradigma, sabe-se que quanto menor for a frequência da ingestão de compostos bioativos provenientes de vegetais maior será o risco de se obter DCNTs, contribuindo na mesma magnitude do consumo excessivo de energia e de gorduras totais e saturadas na dieta. Isso indica que os compostos bioativos, da mesma forma que os demais nutrientes, são essenciais para que se atinja a carga completa de longevidade (BASTOS; ROGERO; ARÊAS, 2009).

Na síndrome metabólica notam-se algumas das seguintes características: Obesidade central, resistência insulínica (RI), dislipidemia aterogênica, hipertensão, marcadores de inflamação vascular e homeostasia da glicose alterada, que estão associadas ao aumento no risco de doenças cardiovasculares (DCV) e diabetes tipo 2 (ECKEL; GRUNDY; ZIMMET, 2005). É aceita a conexão entre os componentes da síndrome metabólica e a resistência insulínica, que por sua vez, está intimamente ligada à obesidade (MCLELLAN *et al.*, 2007).

O progresso da sociedade, que permitiu uma disponibilidade maior de alimentos energéticos, trouxe consigo alterações em cascata que levam ao desencadeamento de diversas DCNTs, como obesidade, dislipidemia, diabetes mellitus tipo 2 e hipertensão, que formam a base da síndrome metabólica (GOTTLIEB; MORASSUTTI; CRUZ, 2011). Os índices mundiais de mortalidade decorrentes das DCNT são preocupantes, sendo a transição tecnológica, demográfica, nutricional, e epidemiológica, ocorridas no século passado determinantes para esse novo perfil (FERNANDES *et al.*, 2007), portanto o objetivo deste trabalho foi investigar a ingestão de alimentos funcionais e compostos bioativos em portadores da síndrome metabólica.

MATERIAL E MÉTODOS

DESENHO EXPERIMENTAL

O estudo é do tipo observacional e transversal. Participaram da pesquisa 30 indivíduos adultos, com faixa etária compreendida entre 18 e 65 anos, de ambos os sexos não portadores de diabetes mellitus tipo II ou hipertensão arterial sistêmica e que tivessem realizado exames laboratoriais em 60 dias antes da coleta dos dados de circunferência da cintura e avaliação dietética. Os participantes incluídos no estudo assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Foram classificados como portadores da síndrome metabólica os indivíduos que apresentaram elevação da circunferência da cintura (homens > 90cm; mulheres >80cm) associada a mais duas das seguintes alterações possíveis: glicemia de jejum (≥ 100 mg/dL); pressão arterial ($\geq 130/85$ mmHg); HDL (homens < 40mg/dL; mulheres < 50 mg/dL) e triglicerídeos (> 150mg/dL). Os portadores foram alertados quanto à existência da

síndrome e encaminhados ao ambulatório de Nutrição na Policlínica Nilza Cordeiro Herdy, onde receberam a atenção necessária, do ponto de vista nutricional. Antes da coleta de dados junto aos participantes o projeto foi submetido à apreciação pelo Comitê de Ética em pesquisa da UNIGRANRIO obtendo parecer favorável sob o número CAAE: 24063213.2.0000.5283.

AFERIÇÃO DA CIRCUNFERÊNCIA DA CINTURA

Para determinação da circunferência da cintura dos indivíduos que preenchem os requisitos para participar do estudo foi utilizada uma trena flexível e inelástica com comprimento máximo de 150 cm (AVANUTRI[®]). Esta medida antropométrica foi realizada duas vezes na menor circunferência do abdômen, sob roupas e no final de uma expiração normal. Os participantes do estudo foram os que obtiveram indicadores ≥ 90 cm para homens e ≥ 80 cm para mulheres, que são considerados acima do preconizado pela 1^o Diretriz Brasileira de Diagnóstico e Tratamento da Síndrome Metabólica / NCEP-ATP III (BRANDÃO *et al.*, 2005).

INVESTIGAÇÃO DA INGESTÃO DE ALIMENTOS FUNCIONAIS E COMPOSTOS BIOATIVOS

Foi elaborada uma frequência alimentar que aborda a ingestão de alimentos funcionais a partir da revisão bibliográfica de Holanda e Barros Filho (2006), sobre os métodos aplicados em inquéritos alimentares.

ANÁLISES ESTATÍSTICAS

Os resultados obtidos no questionário foram organizados em uma planilha e descritos através de um gráfico de colunas agrupadas, ambos elaborados a partir do programa Microsoft Office Excel 2007. As análises estatísticas consistiram em análise descritiva (média+/-desvio padrão) e a comparação entre os resultados de homens e mulheres avaliada por Teste t não pareado, onde valores de $P < 0,05$ foram considerados significativos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A circunferência da cintura é o parâmetro mais indicado para a predição da síndrome metabólica. Apesar da simplicidade, requer pouca timidez do participante. Como esperado, a maioria dos participantes do estudo foram mulheres, 22 entrevistadas contra apenas 8 participantes do sexo masculino. Em média, a maioria do grupo estudado consistiu de adultos maduros e não foram encontradas diferenças significativas entre os sexos para nenhum dos parâmetros caracterizados na Tabela 1 (Teste t não pareado = $P > 0,05$).

Tabela 1: Caracterização dos participantes do estudo (n=30). Valores representam Média \pm desvio padrão.

	<i>Masculino (n=8)</i>	<i>Feminino (n=22)</i>
Idade (anos)	49 \pm 12	44 \pm 20
Tabagistas (s/und)	0,3 \pm 0,5	0,1 \pm 0,3
Circunferência abdominal (cm)	101 \pm 5	98 \pm 9

Para a avaliação do consumo de alimentos com potencial funcional foram escolhidos aqueles com grande distribuição no mercado varejista de alimentos nacional nas formas *in natura* ou processados, tais como sucos, néctares, polpas etc.

É importante ressaltar que nenhum dos entrevistados consumia qualquer uma das frutas presentes no questionário diariamente e, as com maior frequência de consumo foram as uvas (1-2 vezes/semanalmente) e as maçãs (3-4 vezes/semanalmente). Tal conduta alimentar contraria a recomendação de no mínimo 5 porções de frutas e hortaliças ao dia (Figura 1).

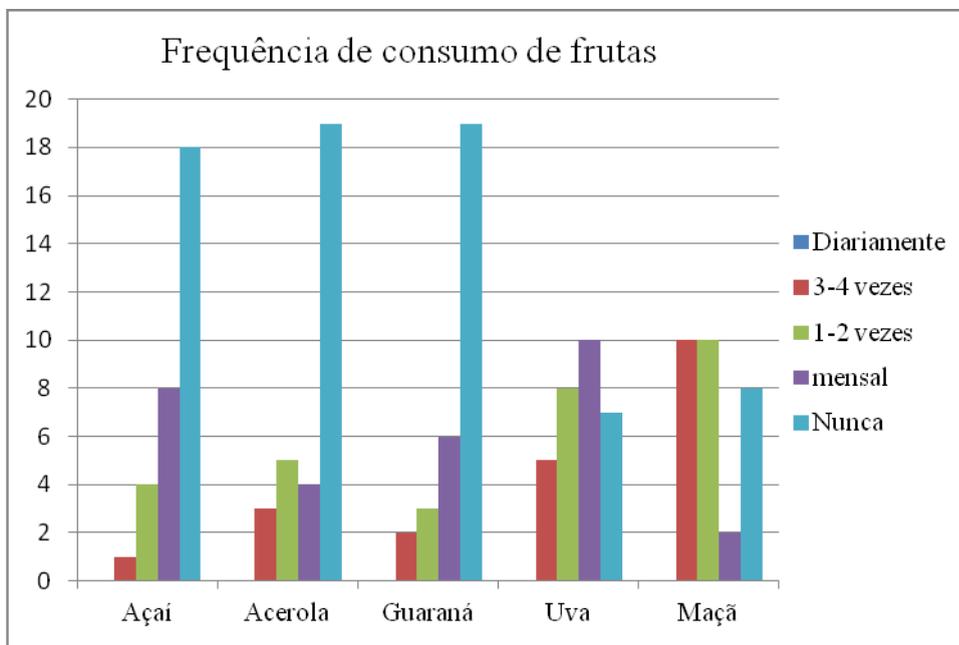


Figura 1: Frequência de consumo de frutas (n=30).

As antocianinas, encontradas na casca da uva, acerola e açaí, têm propriedades antioxidantes, atuando também na prevenção de cardiopatias (FAGUNDES; COSTA, 2003;

FALCÃO *et al.*, 2003; HASSIMOTO; GENOVESE; LAJOLO, 2005; MAIA *et al.*, 2007; VIZZOTTO, 2012). Especialmente em relação as uvas, seus polifenóis são agentes hipotensores, que agem inibindo a síntese de trombos, a agregação plaquetária, reduzindo a formação de mediadores pró-trombóticos e inflamatórios. Há a diminuição da ocorrência de placas de ateroma, hipóxia e isquemia (FERRARI, 2005; ZENEBE; PECHANOVA, 2002).

No que se refere à maçã, a quercetina e cianidina atuam na redução de formação de coágulos sanguíneos, tem ação anti-inflamatória, é antioxidante e anticancerígena, (BRAGA; BARLETA, 2007). Também presentes nas maçãs, uva e guaraná, as catequinas, além de participarem da proteção do LDL contra o estresse oxidativo através da redução dos radicais livres, relacionam-se com a não ocorrência de doenças hipertensivas (AUGER *et al.*, 2005; FAGUNDES; COSTA, 2003; GERMAN; DILLARD, 2000; SOUZA *et al.*, 2010). Quanto à acerola está relacionada também com a redução da incidência de obesidade e doenças degenerativas como as cardiovasculares, pela presença dos carotenoides (RIOS; ANTUNES; BIANCHI, 2009, VERONEZI; JORGE, 2011).

Quanto ao consumo de cereais e a leguminosas (**Figura 2**) mais de 80% entrevistados nunca ingerem soja, farelo de trigo ou linhaça. Esse resultado é alarmante, pois na soja são encontradas altas concentrações de isoflavonas, compostos antioxidantes relacionados à prevenção das doenças cardiovasculares e redução do colesterol e LDL, Há também a presença dos flavonoides, que apresentam funções similares às das isoflavonas (PIMENTEL; FRANKI; GOLLUCKE, 2005). Estudos científicos demonstram que as isoflavonas podem trazer benefícios preventivos de doenças crônicas e diabetes mellitus (CRAVEIRO A.; CRAVEIRO A. C.; QUEIROZ, 2003). No farelo de trigo são encontradas fibras que atuam na regulação do trânsito intestinal; controle da pressão arterial; diminuição dos níveis de triglicérides e colesterol; redução da ocorrência de diabetes insulino dependente e obesidade (FAGUNDES; COSTA, 2003; PIMENTEL; FRANKI; GOLLUCKE, 2005).

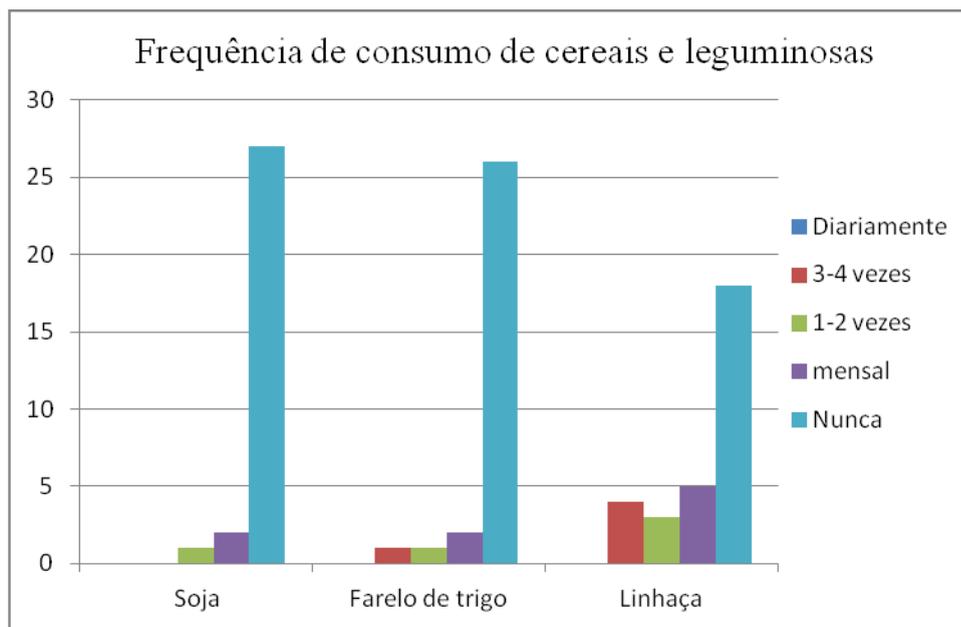


Figura 2: Frequência de consumo de cereais e leguminosas (n=30)

As hortaliças com propriedade funcional presentes na frequência alimentar são as mais comumente encontradas na cidade do Rio de Janeiro, onde vivem os participantes do estudo (**Figura 3**). Não foi registrado o consumo diário de nenhuma das hortaliças abordadas. Cerca de 50% dos participantes consomem cenoura e tomate pelo menos 3-4 vezes/semana. Os carotenóides encontrados na cenoura possuem atividade antioxidante benéfica quanto a redução da obesidade e a prevenção da degeneração de mácula (FAGUNDES; COSTA, 2003; RIOS; ANTUNES; BIANCHI, 2009, VERONEZI; JORGE, 2011). No tomate há o licopeno, um carotenóide que atua na inibição de enzimas ligadas a síntese do colesterol e também na regulação do metabolismo humano além de prevenir o surgimento de doenças cardiovasculares, em especial a aterosclerose. (AUGUSTI, 2007; BASHO; BIN, 2010; GARCIA, 2004).

O consumo de beterraba, berinjela e brócolis, ficou em 1-2vezes/semana para 30% do grupo estudado. A ingestão da berinjela, brócolis deveria ser mais significativa pois estes apresentam em sua composição os flavonóides ligados à prevenção da oxidação de LDL, regulam a permeabilidade capilar, relaxam os músculos cardiovasculares, evitam o surgimento de coágulos e participam da modulação no metabolismo endócrino de colesterol (BEHLING *et al.*, 2004; FAGUNDES; COSTA, 2003; GERMAN; DILLARD, 2000; PIMENTEL; FRANKI; GOLLUCKE, 2005). Estudos demonstram que a berinjela tem sido utilizada no combate a hipercolesterolemia e acidente vascular. A cinarina e o ácido caféico são os compostos bioativos presentes na berinjela e são responsáveis pela redução dos níveis

sanguíneos de colesterol, pois estimulam a produção da bile hepática (BRAGA; BARLETA, 2007; GONÇALVES, 2004;). Nos brócolis, há ainda os indóis e isotiocianatos, compostos que apresentam potente ação antioxidante. O primeiro neutraliza a reatividade de radicais livres, diminuindo a ocorrência de lesões a lipídeos e proteínas (FAGUNDES; COSTA, 2003; SOUZA; SOUZA NETO; MAIA, 2003; F'GUYER; AFAQ; MUKHTAR, 2003).

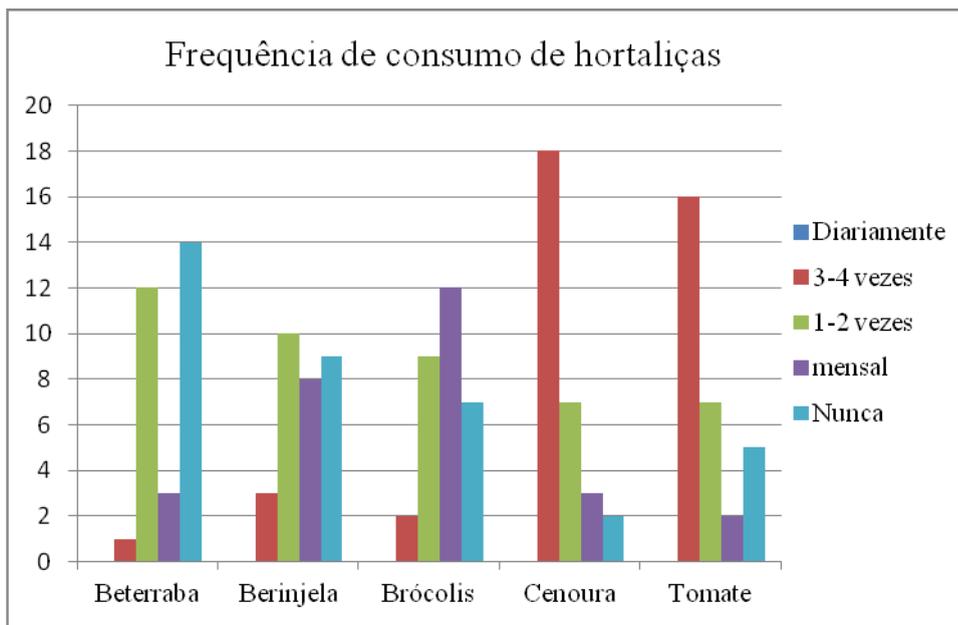


Figura 3: Frequência de consumo de hortaliças.

Em relação ao consumo de origem animal (**Figura 4**), foram escolhidos alimentos com algum componente funcional. Na sardinha encontram-se os ácidos graxos ômega 3 relacionados com a prevenção de doenças cardiovasculares, melhorando a fluidez sanguínea e atuando na manutenção da pressão arterial (MACHADO *et al.*, 2001). Quanto ao iogurte, este possui bactérias benéficas ao sistema imune, probióticas, que atuam sobre a regulação do trânsito intestinal, promovendo alterações saudáveis relacionadas a regulação da renovação celular intestinal. (ANJO, 2004; ANTUNES; CAZETTO; BOLINI, 2004; FAGUNDES; COSTA, 2003).

A sardinha é ingerida apenas mensalmente pela maioria dos entrevistados, e ≤ 13 entrevistados consomem de 3-4 vezes e 1-2 vezes semanalmente. A partir dos ômega 3 há a formação do ácido eicosapentaenoico, ligado à proteção cardiovascular (ZAMBOM; SANTOS; MODESTO, 2004). Quanto ao iogurte, foi consumido pela maioria dos participantes 1-2 vezes/semanalmente, e, portanto apresenta efeitos favoráveis na saúde da população, pois em sua composição possuem bactérias benéficas ao sistema imune,

probióticas, que atuam sobre a regulação do trânsito intestinal, promovendo alterações saudáveis, dentre elas a diminuição dos níveis de triglicérides e colesterol. (ANJO, 2004; ANTUNES; CAZETTO; BOLINI, 2004; FAGUNDES; COSTA, 2003).

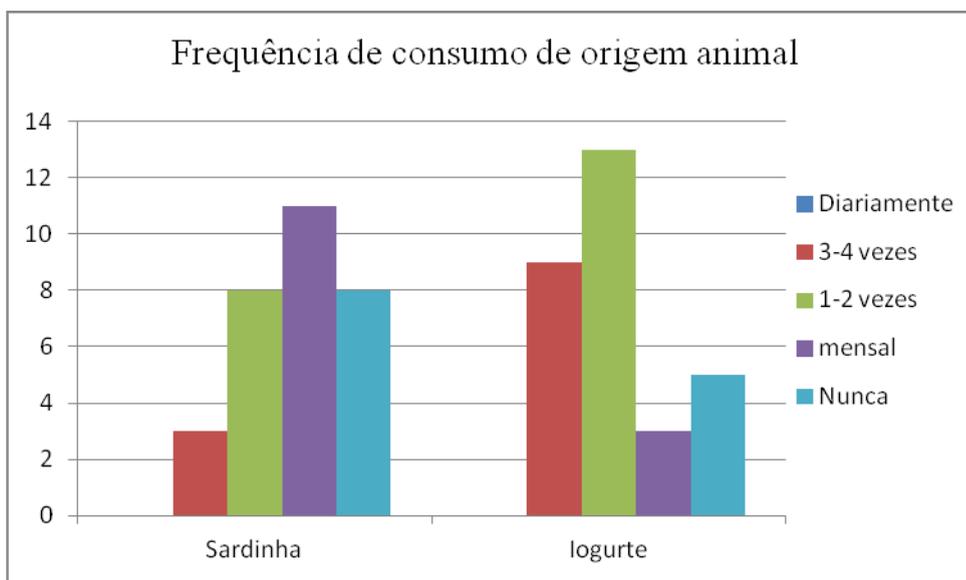


Figura 4: Frequência de consumo de origem animal.

CONCLUSÃO

A partir dos dados levantados junto ao grupo avaliado pode-se concluir que a qualidade da alimentação foi insatisfatória, pois os grupos alimentares abordados obtiveram um consumo muito aquém do recomendado nutricionalmente. A maioria dos alimentos avaliados possuem uma ou mais classes de antioxidantes, importantes no combate ao potencial pró inflamatório gerado pela síndrome metabólica. Estes alimentos podem melhorar a qualidade de vida da população devido aos compostos bioativos reduzindo o prognóstico negativo que leva a diabetes e as doenças cardiovasculares. É necessário elevar o nível de conscientização e informação alimentar de qualidade e, deste modo à realização de novos estudos relacionados ao tema é de grande relevância devido ao elevado número de mortes relacionadas a estas patologias todos os anos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANJO, D. F. C. Alimentos funcionais em angiologia e cirurgia vascular. **J. Vasc. Br.**, v. 3, n. 2, p. 145-154, 2004.
- ANTUNES, A. E. C.; CAZETTO, T. F.; BOLINI, H. M. A. Iogurtes desnatados probióticos adicionados de concentrado proteico do soro de leite: perfil de textura, sinérese e análise sensorial. **Alim. Nutr.**, v. 15, n. 2, p. 107-114, 2004.
- AUGER, C. *et al.* Dietary wine phenolics catechin, quercetin and resveratrol efficiently protect hypercholesterolemic hamsters against aortic fatty streak accumulation. **J. of Agric. and Food Chem.**, v. 53, n. 6, p. 2015-2021, 2005.
- AUGUSTI, P. R. **Efeito dos carotenoides licopeno e astaxantina sobre danos renais induzidos por cloreto de mercúrio.** 2007. 97 p. Dissertação (Mestrado em Bioquímica e Toxicologia), Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.
- BASHO, S. M.; BIN, M. C. Propriedades dos alimentos funcionais e seu papel na prevenção e controle da hipertensão e diabetes. **Interbio**, v. 4, n. 1, p. 48-58, 2010.
- BASTOS, D. H. M.; ROGERO, M. M.; ARÊAS, J. A. G. Mecanismo de ação de compostos bioativos dos alimentos no contexto de processos inflamatórios relacionados à obesidade. **Arq. Bras. Endocrinol. Metab.**, v. 53, n. 5, p. 646-656, 2009.
- BEHLING, E. B. *et al.* Flavonóide quercetina: aspectos gerais e ações biológicas. **Alim. Nutr.**, v. 15, n. 3, p. 285-292, 2004.
- BRAGA, A. A. P.; BARLETA, V. C. N. Alimento funcional uma nova abordagem terapêutica das dislipidemias como prevenção da doença aterosclerótica. **Caderno UNIFOA**, ano 2, n. 3, p. 01-28, 2007.
- BRANDÃO, A. P. *et al.* 1ª Diretriz brasileira de diagnóstico e tratamento da síndrome metabólica. **Rev. Bras. Hipertensão**, v. 7, n. 4, p. 1- 27, 2005.
- BRASIL, Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA. Alimentos com alegações de propriedades funcionais e ou de saúde, novos alimentos/ingredientes, substâncias bioativas e probióticos. Disponível em: http://www.anvisa.gov.br/alimentos/comissoes/tecno_lista_alega.htm. Acesso em: 06 de maio de 2013.
- CRAVEIRO, A.; CRAVEIRO, A. C.; QUEIROZ, D.C. **Alimentos funcionais: a nova revolução.** 1ª Ed. Fortaleza: PADETEC/UFC, 2003. 282p.
- ECKEL, R. H.; GRUNDY, S. M.; ZIMMET, P. Z. The metabolic syndrome. **The Lancet**, v. 365, n. 9468, p. 1415-1428, 2005.

- FAGUNDES, R. L. M.; COSTA, Y. R. Uso de alimentos funcionais na alimentação. **Higiene Alimentar**, v. 17, n. 108, p. 42-48, 2003.
- FALCÃO, L. D. *et al.* Estabilidade de antocianinas de uvas Cabernet Sauvignon e betalainas de beterraba Asgrow Wonder adicionadas de ácido tânico em iogurte. **Rev. Inst. de Latic. Candido Tostes**, v. 38, n. 332, p. 18-24, 2003.
- FERNANDES, M. *et al.* Perfil de consumo de nutrientes antioxidantes em pacientes com síndrome metabólica. **Rev. Cien. Méd.**, v. 16, n. 4, p. 209-219, 2007.
- FERRARI, C. K. B. Bioquímica dos alimentos funcionais, nutrição e saúde. **Revista Nutrição Profissional**, ano 1, n. 1, p. 21-28, 2005.
- F'GUYER, S.; AFAQ, F.; MUKHTAR, H. Photochemoprevention of skin cancer by botanical agents. **Photodermatol. Photoimmunol. Photomed.**, v. 19, n. 2, p. 56-72, 2003.
- GARCIA, A. P. M. Alimentos funcionais: contribuindo para a saúde e prevenindo doenças. **Qual. Alim. Nutr.**, v. 1, n. 19, 2004.
- GERMAN, J. B.; DILLARD, C. J. Phytochemicals: nutraceutical and human health. **J. Sci. Food Agric.**, v. 80, n. 12, p. 1744-1756, 2000.
- GOMES, G. B. Alimentos funcionais e doença aterosclerótica: qualidade em Alimentação. **Rev. Nutr.**, v. 4, n. 13, p. 16-17, 2002.
- GONÇALVES, M. C. R. Berinjela um alimento funcional. **Nutrição saúde e performance**, v. 4, n. 22, p. 11-13, 2004.
- GOTTIEB, 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**, v. 21, n. 2, p. 69-80, 2011.
- HANAMURA, T.; HAGIWARA, T.; KAWAGISHI, H. Structural and functional characterization of polyphenols isolated from acerola (*malpighia emarginata* DC) fruit. **Bioscience, Biotechnology and Biochemistry**, v. 69, n. 2, p. 280-286, 2005.
- HASSIMOTO, N. M. A.; GENOVESE, M. I.; LAJOLO, F. M. Antioxidant activity of dietary fruits, vegetables, and commercial frozen fruit pulps. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 53, n. 8, p. 2928-2935, 2005.
- HOLANDA, L. B.; BARROS FILHO, A. DE A. Métodos aplicados em inquéritos alimentares. **Rev. Paul. Pediatria**, v. 24, n. 1, p. 62-70, 2006.
- MACHADO, F. M. S. *et al.* **Os benefícios do consumo de alimentos funcionais: alimentos em questão, uma abordagem técnica para as dúvidas mais comuns.** Ed. Única. São Paulo: Ponto Crítico, 2001. 160 p.

- MAIA, G. A. *et al.* Efeito do processamento sobre os componentes do suco de acerola. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, v. 27, n. 1, p. 130-134, 2007.
- MARCÍLIO, C. S. Nutrição para o coração: recomendações nutricionais na síndrome metabólica. **Revista Nutrição Profissional**. ano 2, n. 5, p. 58, 2006.
- MCLELLAN, K. C. P. *et al.* Diabetes mellitus do tipo 2, síndrome metabólica e mudanças no estilo de vida. **Rev. Nutr.**, v. 20, n. 5, p. 515-524, 2007.
- MIRA, G. S.; GRAF, H.; CÂNDIDO, L. M. B. Visão retrospectiva em fibras alimentares com ênfase em beta-glucanas no tratamento do diabetes. **Braz. Jour. of Pharmac. Sci.**, v. 45, n. 1, p. 11-20, 2009.
- PIMENTEL, C. V. M. B.; FRANKI, V. M.; GOLLUCKE, A. P. B. **Alimentos Funcionais: introdução às principais substâncias bioativas em alimentos**. 1ª Ed. São Paulo: [Varela](#), 2005. 100 p.
- RIDEOUT, T. C. *et al.* Guar gum and similar soluble fibers in the regulation of cholesterol metabolism: current understandings and future research priorities. **Vasc. Health and Risk Manag.**, v. 4, n. 5, p. 1023-1033, 2008.
- RIOS, A. O.; ANTUNES, L. M. G.; BIANCHI, M. L. P. Proteção de carotenoides contra radicais livres gerados no tratamento de câncer com cisplatina. **Alim. Nutr.**, v. 20, n. 2, p. 343-350, 2009.
- SAAD, S. M. I. Probióticos e prebióticos: o estado da arte. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, v. 42, n. 1, p. 01-16, 2006.
- SIMÕES, C. M. O. *et al.* **Farmacognosia: da planta ao medicamento**. 5ª Ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS/ Editora da UFSC, 2003. cap. 18, p. 467-495.
- SOUZA, P. H. M.; SOUZA NETO, M. H.; MAIA, G. A. Componentes funcionais nos alimentos. **Boletim da SBCTA.**, v. 37, n. 2, p. 127-135, 2003.
- SOUZA, S. A. *et al.* Determinação de taninos e metilxantinas no guaraná em pó (*paullinia cupana kunth*, sapindaceae) por cromatografia líquida de alta eficiência. **Rev. Bras. de Farmacog.**, v. 3, p. 23-29, 2010.
- TESORIERE, L. *et al.* Absorption, excretion, and distribution o dietary antioxidant betalains in LDLs: potencial health effects of betalains in humans. **Am. J. Clin. Nutr.**, n. 80, p. 941-945, 2004.
- VERONEZI, C. M.; JORGE, M. Carotenoides em abóboras. **B. CEPPA**, v. 29, n. 1, p. 09-20, 2011.

VIZZOTTO, M. Propriedades funcionais das pequenas frutas. **Informe Agropec.**, v. 33, n. 268, p. 84-88, 2012.

VIZZOTTO, M.; KROLOW, A. C.; TEIXEIRA, F. C. **Alimentos funcionais: conceitos básicos**. 1ª Ed. Rio Grande do Sul: Embrapa, 2010, 19 p.

ZAMBOM, M. A.; SANTOS, G. T.; MODESTO, E. C. Importância das gorduras poliinsaturadas da saúde humana. **Rev. Soc. Bras. Zootec.**, v. 547, p. 553-557, 2004.

ZENEBE, W.; PECHANOVA, O. Effects of red wine polyphenolic compounds on the cardiovascular system. **Bratislaval Medical Journal**, v. 103, n. 4-5, p. 159-165, 2002.