

Nancy Preising Aptekmann Bonifácio

**Influência do consumo de suco de laranja no perfil
sérico dos lípides, apolipoproteínas e homocisteína
em homens normais e hiperlipidêmicos**

ARARAQUARA – SP

2007

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE CIÊNCIAS FARMACÊUTICAS
CAMPUS DE ARARAQUARA

**Influência do consumo de suco de laranja no perfil
sérico dos lípides, apolipoproteínas e homocisteína
em homens normais e hiperlipidêmicos**

Nancy Preising Aptekmann Bonifácio

**Tese apresentada ao Programa de Pós-
Graduação em Alimentos e Nutrição da
Faculdade de Ciências Farmacêuticas
para obtenção do grau de Doutora em
Alimentos e Nutrição – Área de
Ciências Nutricionais**

ORIENTADORA: Prof^a Dra. Thaïs Borges César
CO-ORIENTADOR: Prof. Dr. João Bosco Faria

Araraquara
2007

Ficha Catalográfica

Elaborada Pelo Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação
Faculdade de Ciências Farmacêuticas
UNESP – Campus de Araraquara

B715i Bonifácio, Nancy Preising Aptekmann Sgobi
Influência do consumo de suco de laranja no perfil sérico dos lípides, apolipoproteínas e homocisteína em homens normais e hiperlipidêmicos. / Nancy Preising Aptekmann Sgobi Bonifácio . – Araraquara, 2007.
88 f.

Tese (Doutorado) – Universidade Estadual Paulista. “Júlio de Mesquita Filho”. Faculdade de Ciências Farmacêuticas. Programa de Pós Graduação em Alimentos e Nutrição
Orientador: Thaís Borges César
Co-orientador: João Bosco Faria

. 1.Suco de laranja. 2.Lípides séricos. 3.Doença coronária - Homens.
I.César, Thaís Borges, orient..II.Faria, João Bosco, co-orient.. III. Título.

CDD: 612.39

CAPES:50700006

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof. Dr. João Bosco Faria

Co-orientator

Prof^a. Dra. Carmen Guilherme de Matos Vinagre

Prof. Dr. Jair Rodrigues Garcia Júnior

Prof^a. Dra. Magali C. Monteiro da Silva

Prof. Dr. Raul Cavalcante Maranhão

À Deus por ter me oferecido a vida e com ela a coragem, o amor, a sabedoria, a humildade, o respeito; meus filhos, meu marido, minha mestre, meus pais, meus irmãos, meus amigos. Pessoas e situações importantes, que em qualquer momento, me fazem viver, refletir e buscar ser melhor.

DEDICATÓRIA

Aos meus pais, Roberto e Brígida (*in memorian*), pelos inúmeros esforços para o meu crescimento pessoal e profissional. Minha eterna gratidão.

Aos meus filhos e meu marido, por estarem comigo em todas as caminhadas, incentivando e valorizando cada ato de esforço e conquista. Meu muito obrigada.

A minha professora, orientadora, amiga e companheira de todas as horas, Prof^a. Dra. Thaïs. Esteja certa que estará, para sempre, em minha vida. Obrigada pelo compartilhar.

AGRADECIMENTOS

A Prof^a. Dra. Thaïs Borges César pela competência e o compartilhar de seu saber na orientação deste estudo. Obrigada por ter acreditado na realização desta investigação, por ter acreditado em meu potencial e estimulado meu crescimento.

Ao Prof. Dr. João Bosco Faria do Dep. Alimentos e Nutrição da Faculdade de Ciências Farmacêuticas – UNESP, pela co-orientação deste estudo e pela amizade durante os anos de pós-graduação.

À Prof^a. Dra. Regina Vendramini, pela oportunidade e supervisão da análise bioquímica dos lípidos dos participantes. Profa. Dra. do Laboratório de Análises Clínicas da Faculdade de Ciências Farmacêuticas – UNESP.

Ao Prof. Dr. José Ernesto dos Santos, pela oportunidade de realizar a análise bioquímica das apolipoproteínas e homocisteína. Prof. Dr. da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto – USP.

À Farmacêutica Júlia Keiko Sakamoto Hotta, pela análise bioquímica das apolipoproteínas e da homocisteína dos participantes. Farmacêutica do Hospital das Clínicas, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto – USP.

À Claudia Lúcia Molina, à Sônia Ornellas e à Laura Rossin, da Seção de Pós-Graduação, pela disponibilidade e apoio.

Aos docentes e funcionários do Departamento de Alimentos e Nutrição da Faculdade de Ciências Farmacêuticas – UNESP de Araraquara, pela dedicação e amizade.

Aos funcionários da biblioteca, pelo auxílio e atenção sempre dispensados.

Aos colegas do curso de pós-graduação, pela colaboração e apoio dispensados durante esta jornada e pela amizade que construímos.

A toda minha família, em especial ao meu sogro Osvaldo Bonifácio, a minha sogra Abigail Bonifácio e a minha cunhada Vanessa Bonifácio pelo apoio constante e pela ajuda de zelar pelos meus filhos nos momentos em que me dedicava a minha formação.

Ao Prof. Dr. Raul Cavalcante Maranhão, por compartilhar de seu saber na revisão deste estudo e por ter acreditado em meu potencial e estimulado meu crescimento.

À Associação Laranja Brasil por proporcionar a bolsa de estudos.

À Carolina Del Bianco Garcia e a Maísa Cortez Bortoletto, pela colaboração neste trabalho.

À empresa Citrosuco S/A, pela disponibilidade da realização deste trabalho.

À Margareth Ribeiro da Silva, funcionária da Citrosuco, pela atenção e empenho para proporcionar a realização deste trabalho.

Aos enfermeiros, Mário Silas Leão e Marcelo Romualdo Augusto, do ambulatório da Citrosuco, pelo auxílio e atenção.

Principalmente aos voluntários deste trabalho, trabalhadores da empresa Citrosuco S/A, pela boa vontade e colaboração, sem os quais não seria possível a realização desta pesquisa.

“O que vale na vida
não é o ponto de partida
e sim a caminhada.
Caminhando e semeando,
no fim terás o que colher”

(Cora Coralina)

RESUMO

O objetivo deste estudo foi verificar a influência da ingestão de suco de laranja no perfil sérico de lípides, apolipoproteínas e homocisteína em indivíduos do sexo masculino, normais (NL) ou hiperlipidêmicos (HL). A amostra populacional foi constituída por 114 indivíduos, com idade entre 20 e 60 anos, trabalhadores de uma empresa de suco de laranja na cidade de Matão, SP. Foram realizadas avaliações antropométricas, bioquímicas e de consumo alimentar. A análise dos dados revelou grande proporção de indivíduos com hiperlipidemia (44%), obesidade (65%), hipertensão (18%) e hiper-homocisteinemia (56%). Os indivíduos HL apresentaram maiores valores de peso, IMC, circunferência abdominal, circunferência do braço, pressão arterial, colesterol total, colesterol de LDL (LDL-C) e apolipoproteína B (apo B), em comparação aos NL. Os indivíduos que consumiam suco de laranja (CS) dos grupos NL (343 ± 312 mL/dia durante 12 ± 3 meses) e HL (281 ± 205 mL/dia durante 13 meses) apresentaram menor concentração de LDL-C, respectivamente 15% e 13%, e menor teor de apo B, 11% e 9%, em comparação aos indivíduos que não tomavam suco (NS). Nos grupos NL- CS e HL- CS foi observada tendência de redução da razão LDL-C/HDL-C de 13% e 14%, respectivamente. A homocisteína sanguínea não foi diferente entre os grupos NL - CS e HL - CS. A ingestão dietética de energia, proteína e carboidratos dos indivíduos NL e HL estava de acordo com as cotas dietéticas recomendadas (DRI), mas o consumo de ácidos graxos saturados e colesterol estava aumentado, sendo estes parâmetros associados com o sobrepeso, obesidade e hiperlipidemia. Em conclusão, o consumo de suco de laranja foi associado a concentrações menores dos lípides séricos nos indivíduos NL e HL, podendo ser interpretado como um fator de proteção contra a doença cardíaca coronariana.

ABSTRACT

In this study, the influence of the consumption of orange juice on the blood lipid profile, apolipoproteins and homocystein in normal (NL) and hyperlipemic (HL) male subjects was analyzed. Sample population was composed of 114 workers, 20 to 60 years of age, from an Orange Juice Plant in Matao, SP, Brazil. Anthropometric, biochemical and dietary parameters were evaluated in these individuals. Statistical analysis has shown a considerable occurrence of hyperlipemia (44%), obesity (65%), hypertension (18%) and hyperhomocysteinemia (56%) among these subjects. HL subjects presented higher values for weight, BMI, abdominal and arm circumferences, blood pressure, total cholesterol, LDL cholesterol (LDL-C), and apolipoprotein B (apo B). In both NL (343 ± 312 mL/day, during 12 ± 3 months) and HL (281 ± 205 mL/day, during 13 months) groups, regular consumption of orange juice (CS) showed lower concentration of LDL, 15% and 13% respectively, as well as lower concentration of apo B, 11% and 9%, in comparison to subjects with no consumption of orange juice (NS). Furthermore, NL and HL – CS groups showed a tendency for low LDL-C/HDL-C ratio, respectively 13% and 14%. Homocysteine was not different between NL - CS and HL - CS groups. Dietary intake of energy, protein and carbohydrate was according to nutritional allowances (DRI) in the NL e HL subjects. In addition, large consumption of saturated fatty acid and dietary cholesterol were associated with overweight, obesity and hyperlipemia in this population. Finally, orange juice consumption was associated with lower levels of blood lipids in NL and HL subjects, and suggests a protector role against the coronary heart disease.

LISTA DE TABELAS

	pg
1. Nutrientes e flavonóides do suco de laranja	22
2. Classificação do estado nutricional de acordo com o índice de massa corpórea	29
3. Recomendações nutricionais para homens adultos	33
4. Fator de atividade física para as atividades diárias de homens entroficos e com sobrepeso/obesidade.	33
5. Valores de referência de lípides sangüíneos para homens e mulheres maiores de 20 anos	35
6. Características antropométricas e hemodinâmicas gerais da população de homens	38
7. Características gerais da ingestão de nutrientes e consumo de suco de laranja	39
8. Características gerais das determinações bioquímicas	39
9. Características gerais da população de homens por faixas etárias	40
10. Características gerais da população de homens de acordo com a lipemia	40
11. Variáveis antropométricas e hemodinâmicas dos indivíduos de acordo com a lipemia	41
12. Variáveis antropométricas e hemodinâmicas de acordo com o consumo de suco de laranja	42
13. Estimativa de ingestão de energia e macronutrientes de homens normolipidêmicos e hiperlipidêmicos	43
14. Estimativa de ingestão de macronutrientes de acordo com os grupos que consumiam suco de laranja.	43
15. Estimativa de ingestão de ácidos graxos e colesterol de homens normolipidêmicos e hiperlipidêmicos	44
16. Estimativa de ingestão de micronutrientes em relação ao consumo de suco de laranja	45
17. Estimativa de ingestão de micronutrientes em relação a lipemia	46
18. Estimativa de alimentos mais consumidos pelos indivíduos, descritos no questionário de frequência alimentar (QFA).	50
19. Variáveis bioquímicas e hemodinâmicas de acordo com a faixa etária	51

20. Variáveis bioquímicas de acordo com a lipemia	51
21. Variáveis bioquímicas em normolipidêmicos e hiperlipidêmicos de acordo com o consumo de suco de laranja	52
22. Estudo de correlação entre as variáveis bioquímicas, antropométricas e nutricionais e o consumo de suco de laranja	54

LISTA DE FIGURAS

	pg
1. Classificação esquemática dos flavonóides cítricos	23
2. Estrutura química da hesperitina e naringenina	24
3. Ação inibitória das flavanonas sobre a glicoproteína P e ACAT	26
4. Ingestão de vitamina C de acordo com o consumo de suco de laranja	48
5. Ingestão de folato de acordo com o consumo de suco de laranja	48
6. Ingestão de potássio de acordo com o consumo de suco de laranja, em indivíduos normolipidêmicos	49
7. Ingestão de vitamina B12 de acordo com o consumo de suco de laranja, em indivíduos hiperlipidêmicos	49
8. Pressão arterial sistólica e diastólica em indivíduos hiperlipidêmicos de acordo os triglicerídeos sangüíneos	53
9. Colesterol total em indivíduos normolipidêmicos e hiperlipidêmicos de acordo com o consumo de suco de laranja	55
10. LDL-C em indivíduos normolipidêmicos e hiperlipidêmicos de acordo com o consumo de suco de laranja	55
11. Apolipoproteína Apo B em indivíduos normolipidêmicos e hiperlipidêmicos de acordo com o consumo de suco de laranja	56
12. Razão LDL-C/HDL-C em indivíduos normolipidêmicos e hiperlipidêmicos de acordo com o consumo de suco de laranja	56

ANEXOS

	pg
1. Questionário de identificação dos voluntários	77
2. Questionário sobre o consumo individual de suco de laranja	78
3. Recordatório alimentar de 24 horas (R24h)	79
4. Questionário de freqüência alimentar (QFA)	80
5. Aprovação do comitê de ética em pesquisa	86
6. Termo de consentimento	87

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	16
OBJETIVOS.....	17
REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	18
Metabolismo das lipoproteínas	18
O papel fisiológico da homocisteína sangüínea	20
Nutrientes e flavonóides do suco de laranja	21
Flavonóides cítricos e metabolismo dos lípides	24
CASUÍSTICA.....	28
MÉTODOS.....	29
Medidas antropométricas e hemodinâmicas	29
Estimativa da ingestão de energia e nutrientes:	31
Cálculo da necessidade de energia	32
Adequação alimentar da proteína dietética	34
Adequação alimentar dos lípides dietéticos	34
Adequação alimentar dos glícides dietéticos	34
Adequação alimentar das fibras dietéticas	34
Métodos bioquímicos	35
Colesterol: total, LDL-C, HDL-C	35
Triglicerídeos	35
Apolipoproteínas: AI, B	36
Homocisteína	36
Protocolo experimental	36
Análise estatística	37
RESULTADOS.....	38
DISCUSSÃO.....	57
Avaliação do estado nutricional e hemodinâmica	57
Avaliação da ingestão de energia e nutrientes	58
Avaliação bioquímica do sangue:	62
Lípides, lipoproteínas e apolipoproteínas	62
Homocisteína	66
CONCLUSÕES	68
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	69
ANEXOS	76

LISTA DE ABREVIATURAS

ACAT	Acetil-Coenzima-A acil transferase
AGS	Ácido graxo saturado
AGM	Ácido graxo monoinsaturado
AGP	Ácido graxo poliinsaturado
AHA	Associação Americana de Cardiologia
AMP	Adenosina monosfosfato
AMDR	Taxa de Variação de Recomendação de Macronutrientes
Apo A-I	Apolipoproteína A-I
Apo B100	Apolipoproteína B100
Apo B	Apolipoproteína B100
Apo E	Apolipoproteína E
CT	Colesterol total
CL	Colesterol livre
CS	Indivíduos com consumo de suco de laranja
DAC	Doença Arterial Coronariana
DRI	Recomendações de Ingestão Dietética
EAR	Necessidade Média Estimada
EER	Necessidade Estimada de Energia
GER	Gasto Energético de Repouso ou Basal
GET	Gasto Energético Total
HL	Indivíduo hiperlipidêmico
HDL	Lipoproteína de Alta Densidade
HDL-C	Colesterol de HDL
HepG2	Linhagem de células do hepatócito
HMG-CoA	Hidroxi-metil-glutaril Coenzima A
IMC	Índice de massa corporal
Kcal	Quilocalorias
LCAT	Lecitina colesterol acil transferase
LDL	Lipoproteína de Baixa Densidade
LDL-C	Colesterol de LDL
LDL-C/HDL-C	Razão LDL-C/HDL-C
IDL	Lipoproteína de Densidade Intermediária
NL	Indivíduo normolipidêmico

NS	Indivíduos sem consumo de suco de laranja
MJ	Megajoule
MM	Massa muscular
mmol	Milimol
NCEP	National Cholesterol Education Program
NRC	Conselho Nacional de Recomendação
PAS	Pressão arterial sistólica
PAD	Pressão arterial diastólica
PMF	Flavonas polimetoxiladas
QFA	Questionário de frequência alimentar
RDA	Cota Dietética Recomendada
rpm	Rotações por minuto
R24h	Recordatório de 24 horas
SBH	Sociedade Brasileira de Hipertensão
SBC	Sociedade Brasileira de Cardiologia
TG	Triglicerídeo
UL	Limite tolerável
USDA	Departamento de Agricultura dos Estados Unidos
VET	Valor energético total do alimento na dieta
Vit.	Vitamina
VLDL	Lipoproteína de Muito Baixa Densidade
WHO	Organização Mundial da Saúde

INTRODUÇÃO

O metabolismo dos lípides sanguíneos tem um papel relevante na evolução da doença cardíaca coronariana (DAC) que apresenta origem multifatorial compreendendo fatores de risco hereditários e adquiridos. A hiperlipidemia e a oxidação das lipoproteínas de baixa densidade (LDL) levam à formação das células espumosas, que associadas à lesão das células endoteliais contribuem para a obstrução dos vasos e desenvolvimento da aterosclerose (DE BACKER et al., 2004; AHA, 2005).

Tem sido sugerido que compostos antioxidantes, presentes nos alimentos reduzem a oxidação da LDL e inibem a aterogênese. O consumo diário de frutas e hortaliças fornece quantidades adequadas destes compostos, entre os quais podemos destacar a vitamina C e os fitonutrientes. Um dos maiores grupos de fitonutrientes que apresentam efeitos benéficos à saúde são os flavonóides. Sabe-se que o suco de laranja possui quantidades apreciáveis destes compostos, como os flavonóides cítricos (hesperidina e naringinina), além da vitamina C, que apresentam ação antioxidante, vasoprotetora e hipocolesterolêmica (LIU et al., 2000; AHA, 2005; RISO et al., 2005; ERLUND, 2004; USDA, 2007).

Pesquisas recentes com animais e dados clínicos têm mostrado que os sucos cítricos, como os sucos de laranja e de "grapefruit", podem atuar positivamente na prevenção da DAC. Isto se deve ao conteúdo de flavonóides cítricos que são apontados como redutores da hipercolesterolemia, da hipertensão e da obesidade (MANTHEY et al., 2001; KUROWSKA et al., 2000ab; KUROWSKA e MANTHEY, 2004; SPRECHER et al., 2002, FUJIOKA et al., 2006).

OBJETIVOS

Verificar a influência da ingestão do suco de laranja no perfil bioquímico dos lípides, apolipoproteínas e homocisteína séricos, no estado nutricional e na pressão arterial em indivíduos do sexo masculino, normais e hiperlipidêmicos.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Metabolismo das lipoproteínas

Modificações nas concentrações normais dos lípides do sangue têm um papel relevante na evolução da aterosclerose e a avaliação laboratorial das lipoproteínas é fundamental para o diagnóstico e tratamento da DAC. O aumento da concentração sangüínea de LDL está associado ao maior risco de aterogênese e suas manifestações clínicas, enquanto a elevação da concentração da lipoproteína de alta densidade (HDL) atua como agente atenuador do processo da aterosclerose. O risco da DAC aumenta diretamente com o colesterol total (CT) do sangue e é considerado de alto risco quando o CT está acima de 240 mg/dL (6,2 mmol/L) ("The Framingham Study", 1973; SBC, 2001, 2004 e 2007; DE BACKER et al., 2004; AHA, 2005; MARCOVINA et al., 2007).

O colesterol e os triglicerídeos (TG) sangüíneos, oriundos da dieta ou da síntese endógena, são transportados no sangue pelas lipoproteínas circulantes. As lipoproteínas são partículas esféricas constituídas por um núcleo de lípides neutros com ésteres de colesterol e TG, circundados por fosfolípidos, colesterol livre e proteínas que são relativamente polares. Esta configuração química confere solubilidade às lipoproteínas no plasma. Foram descritas cinco classes principais de lipoproteínas circulantes: quilomícrons, HDL, LDL, IDL (lipoproteína de densidade intermediária) e VLDL (lipoproteína de densidade muito baixa) (SHARRETT et al., 2001; SBC, 2004; SIQUEIRA et al., 2006).

As lipoproteínas contém componentes proteicos denominados de apolipoproteínas (apo's) que conferem estabilidade aos macroagregados de lípidos, atuam como cofatores ou inibidores enzimáticos e ainda facilitam a incorporação das lipoproteínas nas células. As principais apolipoproteínas são: apoA-I, A-II e A-IV, apo B-100 e B-48, apoC-I, C-II e C-III e apoE. Elas variam no tamanho e na composição e modulam o metabolismo das lipoproteínas (CHO et al., 2006; SIQUEIRA et al., 2006).

A apo A-I é o principal componente da HDL e estimula o efluxo de colesterol das células periféricas, fornecendo substrato para a ação da

lecitina colesterol acil transferase (LCAT). Vários estudos epidemiológicos e clínicos mostraram associação entre baixo teor de colesterol de HDL (HDL-C) e apo A-I com o aumento do risco de infarto do miocárdio. A HDL atua na proteção contra a DAC, atuando no “transporte reverso do colesterol”, isto é, captura o colesterol das lipoproteínas plasmáticas e dos tecidos retornando-o ao hepatócito e assim auxiliando a desobstruir as artérias. Atua também, indiretamente, em outros mecanismos que reduzem a oxidação da LDL-C, diminuem a ação inflamatória e inibem a agregação plaquetária em regiões lesionadas do endotélio (CANTIN et al., 2002; AHA, 2002; SBC, 2004; CHO et al., 2006; SIQUEIRA et al., 2006; OKAMURA et al., 2007).

A apo B, por sua vez, é o principal componente da partícula de LDL. A apo B é secretada pelo hepatócito como parte das VLDL e após a hidrólise do TG pela lipase lipoprotéica na circulação sangüínea, a VLDL torna-se progressivamente mais densa, gerando a IDL e subseqüentemente a LDL, o produto final do catabolismo. A apo B é a única proteína componente da LDL e atua como ligante para o receptor da LDL. Alguns estudos têm evidenciado que concentrações elevadas de apo B podem ser um desencadeador importante para DAC (ROETERS VAN LENNEP et al., 2000; SHARRETT et al., 2001; WILLIAMS et al., 2003; SIQUEIRA et al., 2006).

O metabolismo das lipoproteínas inclui várias etapas que ocorrem nos compartimentos intracelular e extracelular. A síntese das lipoproteínas se inicia no citoplasma das células hepáticas (síntese endógena) e intestinais (síntese exógena) por mecanismos ainda não completamente esclarecidos. Os lípides são unidos com as apolipoproteínas no retículo endoplasmático das células, seguido pela secreção das lipoproteínas prontas pelo complexo de Golgi diretamente no sistema linfático (quilomícrons e HDL) ou circulação sangüínea (VLDL e HDL) (ROETERS VAN LENNEP et al., 2000; SHARRETT et al., 2001; WILLIAMS et al., 2003).

Na corrente circulatória as lipoproteínas trocam elementos de superfície com outras lipoproteínas, facilitadas por proteínas de transferência. A aquisição de apo CII das HDL pelas lipoproteínas ricas em TG (quilomícrons e VLDL) vai promover a hidrólise dos TG pela lipase

lipoprotéica no plasma. Neste processo de transferência, a HDL recebe colesterol livre e fosfolípidos, que sob a ação da LCAT, vai enriquecer a partícula com éster de colesterol (CHO et al., 2006; OKAMURA et al., 2007).

A etapa final do metabolismo das lipoproteínas, ocorre quando estas são captadas nos receptores celulares, que modulam sua entrada de acordo com a necessidade celular. Cada uma destas etapas envolve modulação por várias apolipoproteínas. Assim, mutações na cadeia polipeptídica das apolipoproteínas podem resultar em alterações no metabolismo dos lípidos e contribuir para o aparecimento de doenças, como a aterosclerose (SHARRETT et al., 2001; CANTIN et al., 2002; DE BACKER et al., 2004; SIQUEIRA et al., 2006).

O papel fisiológico da homocisteína sanguínea

Estudos retrospectivos têm mostrado que a hiper-homocisteinemia é um fator de risco importante e independente para DAC e eventos trombóticos. A Organização Mundial de Saúde considera o excesso de homocisteína no sangue ou hiper-homocisteinemia como um novo fator de risco para DAC. Além disso, foi estimado que cerca de 40% dos indivíduos com doença primária da artéria coronária, cerebrovascular ou vascular periférica têm hiper-homocisteinemia (DURAND et al., 2001; HANKEY et al., 2004; MACKAY & MENSAH, 2004; NEVES et al., 2004).

É importante ressaltar que o aumento do folato proveniente da dieta tem sido relacionado à diminuição da concentração de homocisteína no sangue. Estudos recentes têm mostrado que a elevação de homocisteína sanguínea em jejum está associada com o aumento de mortalidade em indivíduos com doença vascular (MALINOW et al., 1999; TRIBBLE, 1999).

A homocisteína é um aminoácido sulfurado produzido pela desmetilação intracelular da metionina, proveniente da dieta, e é catabolizada em cistina ou remetilada em metionina através da enzima metionina-sintetase que, por sua vez, depende do folato e da cobalamina. No fígado a metionina é catabolizada dando origem a S-adenosilmetionina,

S-adenosil-homocisteína e homocisteína (MALINOW et al, 1999; MEDINA et al., 2001; NEVES et al., 2004).

A metanálise de 27 trabalhos publicados, com mais de 4 mil pacientes, concluiu que quando as concentrações de homocisteína são maiores que 10 µmol/L, o acréscimo de 5 µmol/L de homocisteína circulante está associado com 80% de aumento de risco de DAC em mulheres e 60% em homens, e 50% para doença cerebrovascular, além de aumentar em 6,8 vezes o risco para doença vascular periférica (DURAND et al., 2001; HANKEY et al., 2004).

Tem sido sugerido que a hiper-homocisteinemia promove a formação de radicais livres, crescimento da musculatura lisa vascular, maior adesividade plaquetária, aumento da oxidação da LDL com deposição na parede vascular e ativação direta da cascata de coagulação. Estes efeitos podem causar dano vascular e acúmulo de colesterol que levam a DAC, especialmente quando outros fatores de risco, como a hipercolesterolemia ou tabagismo, se encontram presentes (THAMBYRAJAH & TOWNEND, 2000; DURAND et al., 2001; SPLAVER et al., 2004; HANKEY et al., 2004).

Apesar das evidências já descritas, ainda não foi estabelecido se a redução isolada da homocisteína beneficia a saúde cardiovascular. Tem sido recomendado o aumento da ingestão de vitaminas do complexo B, tais como o folato, vitamina B6 e B12 para reduzir as concentrações de homocisteína (SBC, 2001; SCHNYDER et al., 2002).

Nutrientes e flavonóides do suco de laranja

O suco de laranja é um alimento conhecido por seu alto conteúdo de vitamina C, folato e potássio. Junto com outras frutas cítricas, o suco de laranja é também fonte de flavonóides cítricos que possuem ação funcional no organismo (USDA-2007).

A Tabela 1 apresenta os principais nutrientes e o teor de flavonóides cítricos em um copo suco de laranja. Observa-se que a composição nutricional nesta porção de suco varia de 8% a mais de 80% da recomendação nutricional diária em termos de potássio, vitamina C e folato (NRC, 1998, 2000, 2004; USDA, 2007).

A vitamina C merece destaque devido ao seu alto conteúdo no suco de laranja e porque desempenha atividades essenciais no metabolismo humano. Ela atua como co-fator na biossíntese do colágeno, da carnitina e de neurotransmissores, e é um importante antioxidante hidrossolúvel nos fluidos biológicos, capaz de remover espécies de nitrogênio e oxigênio reativas protegendo as células contra danos oxidativos. Também está associada à redução do risco de doenças como câncer e DAC (SILALAH, 2002; PADAYATTY et al., 2003; SIQUEIRA et al., 2006).

Tabela 1: Nutrientes e flavonóides do suco de laranja

Nutrientes	200 mL	DRI^b
Energia	45 kcal	4,5%
Potássio	190 mg	8,0%
Vitamina C	40 mg	87,0%
Folato	44 µg	22,0%
Flavonóides		
Hesperitina	13 mg	n.d. ^c
Naringenina	1,6 mg	n.d.

^a USDA Nutrient Database (2005 e 2007) release 2.1

^b Recomendações Nutricionais para homens ≥19 anos

^c não determinado

O folato atua como coenzima no metabolismo dos aminoácidos e síntese de ácidos nucleicos (DNA), sendo essencial para o crescimento. A concentração de folato do plasma pode ser utilizada como biomarcador da ingestão de frutas e hortaliças, com o objetivo de corrigir as necessidades de ácido fólico na dieta. Além disso, a concentração sérica de folato é inversamente associada com a concentração de homocisteína (GILANI et al., 2001; LEE et al., 2003; MOAT et al., 2004; BREVIK et al., 2005; HATZIS et al., 2006).

Já o potássio é o mineral predominante no suco de laranja. Ele é o principal cátion intracelular do corpo e suas concentrações são mantidas em 145 mmol/L nos fluidos intracelulares, e em teores mais baixos no plasma e fluidos intersticiais (3,8 a 5 mmol/L). Também, participa do processo de excitabilidade e estimulação neuromuscular, transmissão de impulsos nervosos, contração das fibras musculares e equilíbrio osmótico (NRC, 2004).

No suco de laranja e nas frutas cítricas, também são identificadas quantidades significativas de flavanonas. Recentemente têm sido atribuída a estes compostos atividade anticâncer, antiinflamatória, hipotensiva redutora de colesterol de LDL (LDL-C), da agregação plaquetária e do risco da DAC (MONFORTE et al., 1995; GALATI et al., 1996; KUROWSKA et al., 2000ab; WILCOX et al., 2001; KIM et al., 2003; KUROWSKA & MANTHEY, 2004; LIU, 2004; WHITMAN et al., 2004).

Estudos têm mostrado que as flavononas cítricas apresentam *in vitro* potencial de ação contra diversos fatores de risco da DAC, embora poucos trabalhos foram feitos *in vivo* até agora. Contudo, é reconhecido que o consumo regular de frutas e hortaliças e de alimentos ricos em flavonóides cítricos e outros fitoquímicos, está associado com um menor risco de DAC (LIU et al., 2000; KNEKT et al., 2002; TAPIERO et al., 2002; LIU, 2004; HALLIWELL et al., 2005).

Os flavonóides cítricos são denominados de flavanonas, flavonas e flavonas altamente metoxiladas ou polimetoxiladas (PMF). A Figura 1 apresenta os principais flavonóides cítricos.

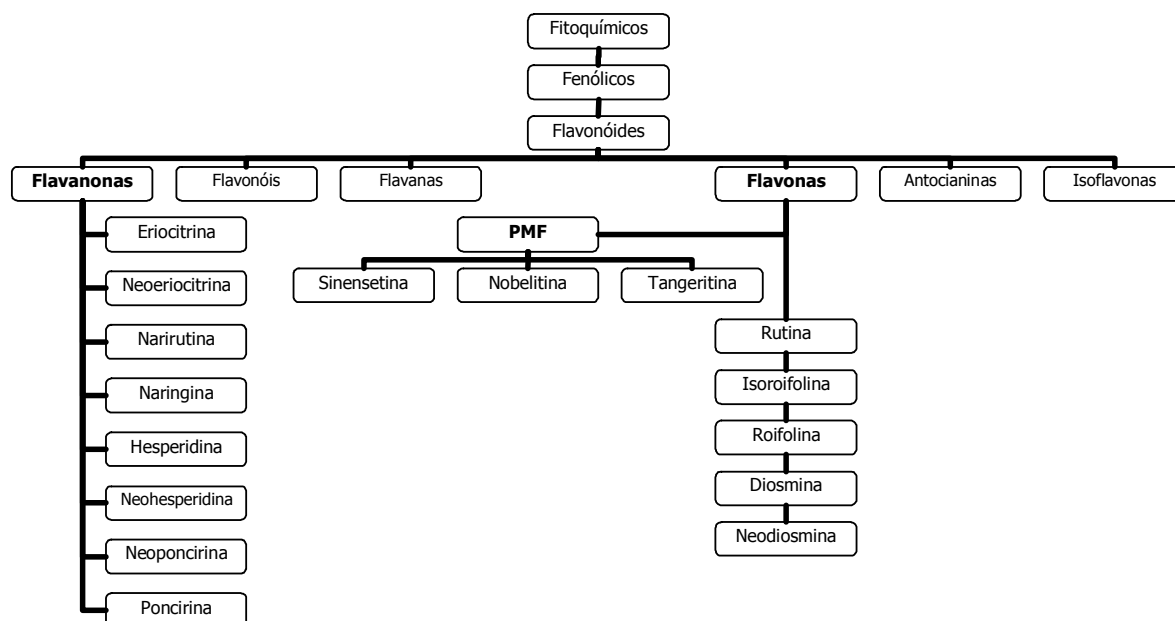


Figura 1: Classificação esquemática dos flavonóides cítricos (LIU, 2004; NOGATA et al., 2006).

Estes compostos são encontrados nas diferentes partes das frutas e em diferentes concentrações, variando de acordo com o solo, clima, variedade da fruta, época da colheita, entre outros fatores. A Figura 2

apresenta estrutura química básica das flavanonas mais freqüentemente encontradas (MANTHEY et al., 2001).

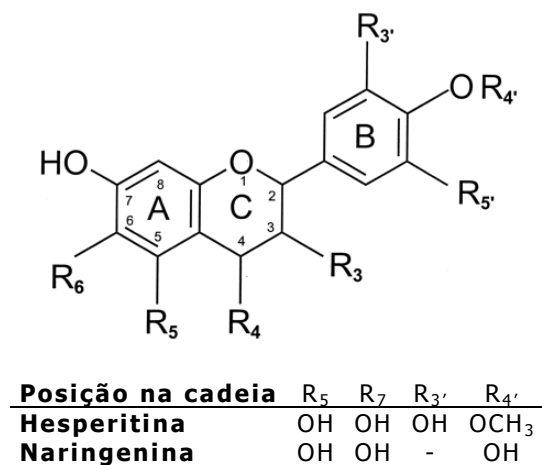


Figura 2: Estrutura química da hesperitina e naringenina. A diferença entre eles ocorre nos radicais "R", sendo que na Hesperitina há uma hidroxila enquanto na Naringenina há um hidrogênio. O radical R_{4'} contém uma hidroxila na Naringenina e um oxigênio ligado a um radical metil (CH₃) na Hesperitina (USDA "Database for the flavonoid content of selected foods", "release" 2, 2005).

A concentração dos principais flavonóides do suco de laranja é apresentada na Tabela 1. A hesperidina e sua forma glicosilada, hesperitina, são os flavonóides mais comuns das laranjas, enquanto a naringenina e nairutina ocorrem em maior proporção nas "grapefruits". As PMF mais comuns são a tangeritina e nobelitina, encontradas em laranjas, tangerinas e casca de laranja azeda "Citrus aurantium". Estudos recentes têm mostrado que as PMF apresentam grande potencial redutor do LDL-C (ERLUND et al., 2002; KUROWSKA & MANTHEY, 2004).

Flavonóides cítricos e metabolismo dos lípides

Estudos populacionais têm associado a redução do risco de DAC com alta ingestão de frutas e hortaliças. Os flavonóides protegem contra as DAC, em parte, por influenciarem o metabolismo dos lípides induzindo à redução dos lípides sangüíneos e dos fatores aterogênicos, como a liberação de mastócitos e a inflamação no tecido cardíaco. Recentemente foi mostrado que a nobelitina pode também prevenir a aterosclerose por inibição da formação das células espumosas de macrófagos nas paredes dos vasos e também pela redução das concentrações plasmáticas de

colesterol (CRAIG, 1997; MIDDLETON et al., 2000; KNEKT et al., 2002; O'BYRNE et al., 2002; ADA, 2004; WHITMAN et al., 2004).

Estudos têm sugerido que a ingestão crônica do suco de laranja pode apresentar ação hipocolesterolêmica, com redução do CT e de LDL-C, hipotrigliceridêmica, e proteção cardíaca por aumento do HDL-C. Experimento em coelhos com hipercolesterolemia induzida por dieta mostrou que a substituição da água pelo suco de laranja ou "grapefruit" reduziu o LDL-C, o colesterol hepático e a excreção de colesterol fecal, sem, contudo alterar as concentrações de ácidos biliares. Estes resultados sugerem que o suco não agiu como seqüestrador intestinal, mas que componentes do suco provocaram efeitos metabólicos diretos no fígado capazes de reduzir as concentrações de éster de colesterol e, conseqüentemente, as concentrações séricas de LDL-C (KUROWSKA et al., 2000a).

Estudo com homens e mulheres moderadamente hipercolesterolêmicos, que consumiam quantidades crescentes de suco de laranja por semanas consecutivas, mostrou que 750 mL/dia de suco de laranja aumentou 21% o HDL-C e 30% os TG e diminuiu 16% a razão LDL-C/HDL-C (KUROWSKA et al., 2000b).

Investigação com animais experimentais têm demonstrado ação hipolipidêmica da hesperidina sobre a concentração de colesterol sanguíneo. A hesperidina quando administrada como composto isolado em ratos hiperlipidêmicos diminuiu o CT, LDL-C e os TG sanguíneos, ao mesmo tempo em que aumentou as concentrações de HDL-C (MONFORTE et al., 1995).

Kurowska e Manthey (2004) verificaram o efeito das PMF em hamsters com hipercolesterolemia induzida pela dieta. Foi observada no grupo suplementado com 1% de PMF, diminuição de 27% do CT e 44% de TG no sangue, que foi comparável ao grupo tratado com dieta suplementada com 3% da mistura hesperidina/naringenina (1:1), sugerindo um maior potencial hipolipidêmico dos PMF.

Estudos com células hepáticas da linhagem HepG2 mostraram que a naringina e a hesperidina em suas formas agliconas, naringenina e hesperetina, foram capazes de reduzir a síntese de éster de colesterol

pelos hepatócitos, através da inibição da acetil-coenzima-A acil transferase (ACAT). Foi verificado ainda que as flavononas inibem a glicoproteína P reduzindo a formação de VLDL (BORRADAILE et al., 1999).

Com base nestes estudos, uma possível explicação para os efeitos de redução do LDL-C pelas flavononas é que estas atuam primariamente no fígado, reduzindo o conteúdo de colesterol hepático, que por sua vez aumentaria a captação das lipoproteínas ricas em colesterol, como os remanescentes das lipoproteínas ricas em TG e as LDL, reduzindo suas concentrações sanguíneas (Figura 3).

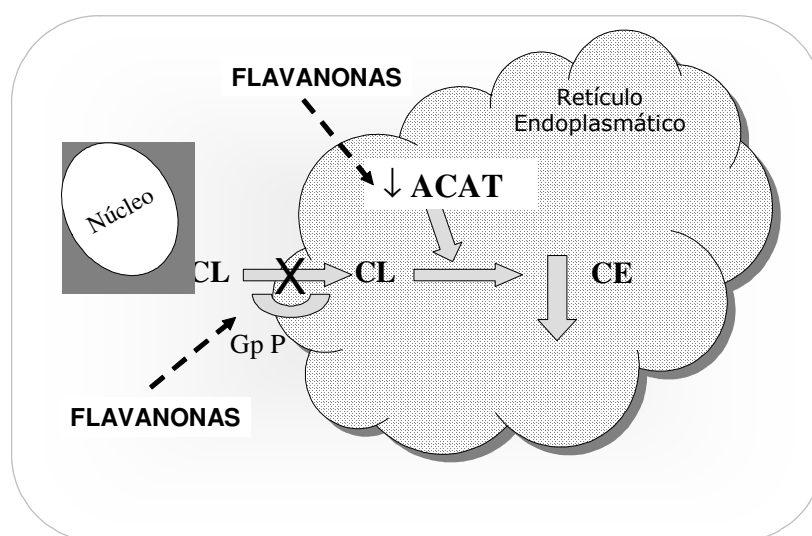


Figura 3: Ação inibitória das flavononas sobre a glicoproteína P (Gp P) e a enzima acetil-coenzima-A acil transferase (ACAT), reduzindo a síntese hepática de colesterol esterificado (CE) e levando a redução de formação de lipoproteína de muito baixa densidade (VLDL) (DEBRY et al., 1997; LUKER et al., 1999; CÉSAR, 2005). CL – Colesterol Livre.

As IDL e LDL circulantes são captadas no fígado pela ligação de alta afinidade e especificidade com os receptores de LDL, que reconhecem a apo B da LDL, e a proteína relacionada ao receptor de LDL (LRP) que reconhece também a apo E das lipoproteínas remanescentes. Estes receptores regulam o catabolismo das LDL, prevenindo a permanência prolongada destas lipoproteínas na circulação, onde vão se tornando mais densas e aterogênicas com o passar do tempo. Em condições de homeostase no ser humano, o tempo de meia vida das LDL é de cerca de 24 a 36 horas (ZANNIS et al., 2004; GRUNDY et al., 2004).

Há evidências de que as flavanonas atuam reduzindo ou inibindo a atividade da proteína transferidora de TG microsomal, reduzindo assim a formação da VLDL nascente e, conseqüentemente, as concentrações de LDL circulantes. Além da atividade dos receptores de LDL estarem aumentadas. Estes dois mecanismos juntos promoveriam uma ação hipolipidêmica por diminuir a esterificação do colesterol e as concentrações plasmáticas de LDL-C (BORRADAILE et al., 2002).

Há de se considerar ainda que os flavonóides cítricos consumidos nas frutas e sucos cítricos, ao invés de suplementos, propiciam mais benefício à saúde, visto que, juntamente com os flavonóides, são ingeridos outros componentes, como vitaminas e minerais responsáveis pelo funcionamento normal do organismo e redução do risco de doenças crônicas não transmissíveis.

Tem sido sugerido que o efeito protetor dos flavonóides encontrados em frutas cítricas pode ser resultado de uma interação entre seus compostos bioativos, como vitamina C, ácido fólico e flavonóides. Este fenômeno é conhecido como "sinergia entre compostos", e o efeito final é superior que a soma dos efeitos individuais. Portanto, a suplementação dos componentes separadamente não seria tão efetiva quanto o consumo total nas frutas cítricas. Em estudo com hamsters tratados com extrato cítrico, contendo flavonóide mais ácido ascórbico, foi observada melhoria do perfil de lípides e menor susceptibilidade oxidativa das lipoproteínas, em relação a grupos tratados apenas com ácido ascórbico ou com extrato cítrico, indicando uma ação sinérgica entre flavonóides cítricos e vitamina C (KUROWSKA & MANTHEY, 2004).

Outro fator que merece consideração é o período de tempo durante o qual ocorre o consumo de suco de laranja. Sabe-se por estudo prévio que a ingestão diária de 600 mL de suco de laranja por 28 dias, reduziu significativamente marcadores de oxidação lipídica em indivíduos saudáveis (DEVARAJ et al., 2004). Frente a estas informações, conclui-se que as flavanonas podem desempenhar ações benéficas no organismo quando são ingeridas juntamente com outros nutrientes nos alimentos e regularmente, ou seja, fazendo parte da dieta habitual.

CASUÍSTICA

Cento e quatorze voluntários do sexo masculino foram recrutados entre os 800 funcionários da empresa Citrosuco S/A, Matão-SP. Todos os voluntários tinham livre acesso ao suco de laranja (origem: Citrosuco S/A; congelado e reconstituído na proporção 6:1) diariamente no restaurante ou nos escritórios da indústria.

Como critério de inclusão no estudo, os voluntários deveriam ser do sexo masculino, pertencer ao quadro de funcionários da empresa Citrosuco e ter disponibilidade para participar do projeto. Os critérios de exclusão foram: (a) presença referida ou após exame médico de cardiopatias, doenças renais, da tireóide, diabetes ou outras doenças metabólicas; (b) Fazer uso de medicamentos; (c) ser aconselhado pelo médico a não participar do estudo.

Antes de iniciar o experimento, o protocolo deste estudo foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências Farmacêuticas da UNESP de Araraquara, protocolo CEP/FCF/CAR. nº.5/2004 (ANEXO 5). Conforme as normas do Comitê de Ética em Pesquisa, os voluntários foram esclarecidos sobre os procedimentos funcionais, exames bioquímicos, metodologia, objetivos, benefícios e eventuais riscos do estudo, sendo obtido o consentimento livre e esclarecido de cada participante. Foi ainda garantido aos funcionários participantes o sigilo dos dados e a liberdade de desistir de participar da pesquisa em qualquer momento (ANEXO 6). Além disso, ao final da intervenção, os participantes foram informados, por escrito, de todos os resultados colhidos nas avaliações antropométricas e bioquímicas, e também receberam orientações individuais sobre seus resultados. Posteriormente foi apresentada para todos os participantes e funcionários da empresa, uma palestra com o tema "Qualidade de vida e nutrição", onde foram abordados os resultados do estudo e as recomendações nutricionais para a aquisição de uma boa saúde.

MÉTODOS

Este estudo foi analítico descritivo transversal, cujas variáveis foram avaliadas por análise de correlação. Os voluntários foram submetidos à entrevista para informar dados pessoais (ANEXO 1) e participaram das avaliações e coleta de sangue. As avaliações foram efetuadas no período da manhã, no mês de outubro a dezembro de 2004. Foram obtidos dos voluntários, seu consumo alimentar, medidas antropométricas, aferição da pressão arterial e realizadas as seguintes determinações bioquímicas: CT, LDL-C, HDL-C, TG, apo A-I, apo B e homocisteína.

Medidas antropométricas e hemodinâmicas

As variáveis antropométricas foram utilizadas para avaliar o estado nutricional dos indivíduos e para o cálculo da necessidade energética. As variáveis obtidas foram: estatura (cm), peso (Kg), prega cutânea tricipital (mm), circunferência (cm) abdominal e braço, porcentagem de gordura (%). Além disso, na avaliação hemodinâmica foi aferida a pressão arterial sistólica (PAS) e diastólica (PAD) para a determinação das suas medidas.

Para a classificação do estado nutricional foi utilizado o IMC obtido pela relação peso/altura², de acordo com WHO, (2000), cuja classificação está na Tabela 2.

Tabela 2: Classificação do estado nutricional de acordo com o índice de massa corpórea.

IMC (Kg/m ²)	Estado Nutricional
<18,5	Baixo peso
18,5 – 24,9	Eutrofia
25 – 29,9	Sobrepeso
30 – 34,9	Obesidade Classe I
35 – 39,9	Obesidade Classe II
≥ 40	Obesidade Classe III

Medidas hemodinâmicas

Para a avaliação da PAS e PAD foi utilizado um esfigmomanômetro de coluna de mercúrio calibrado. O participante posicionou-se sentado para a medida, em repouso. Foi localizada a artéria braquial por apalpação, e colocado o manguito acima da fossa antecubital,

centralizando a bolsa de borracha sobre a artéria braquial envolvendo 80% do braço. Com o estetoscópio posicionado foi registrada a PAS e a PAD. Foram considerados os valores limítrofes para PAD $\geq$ 90 mmHg e PAS $\geq$ 140 mmHg em homens (SBH , 2002; SBC, 2004).

Prega cutânea tricipital

A prega cutânea tricipital de todos os participantes foi tomada três vezes em cada indivíduo com o paquímetro de Lange (Lange Skinfold Caliper, Cambridge Scientific Industries, INC) obtendo-se um valor médio. A prega cutânea tricipital foi medida no braço não-dominante, sobre o tríceps, um centímetro acima do ponto médio, entre os processos acrômio e olécrano, na parte posterior do braço. Foram considerados os valores limítrofes de 15 para prega cutânea tricipital, para homens (FRISANCHO, 1981).

Bioimpedância

As medidas de bioimpedância foram realizadas para a obtenção da porcentagem de gordura. No dia que antecedeu a avaliação foram solicitadas aos homens que seguissem as seguintes orientações:

- Ingerir, pelo menos, 2 litros de líquido (3% do seu peso em litros) no dia anterior ao teste (aproximadamente oito copos de água + água da alimentação).
- O examinado não deveria ter feito exercícios físicos ou sauna nas oito horas antes do exame.
- O examinado não deveria ingerir bebidas alcoólicas e café nas 12 horas antes do teste.
- O examinado deveria evitar o uso de medicamentos diuréticos no dia anterior ao teste.

O teste foi realizado com o voluntário deitado em posição supinada com os braços abertos em ângulo de 30° em relação ao seu corpo. Os eletrodos foram posicionados no lado direito do corpo e no dorso da mão e do pé do voluntário, em repouso e sem movimento. O aparelho utilizado foi Biodynamics (Seattle, WA; USA), Modelo 310, da Biodynamics Corp.

Foram considerados os valores limítrofes entre $10\% < \% \text{ de gordura} < 25\%$, para homens (PERRI et al., 1992).

Circunferência do braço

Para aferição da circunferência do braço foi utilizado o braço não dominante que estava flexionado em direção ao tórax, formando um ângulo de 90° . Marcou-se o ponto médio entre os processos acrômio e o olécrano. Após, o indivíduo ficou com o braço estendido ao longo do corpo com a palma da mão voltada para a coxa. Contornou-se o braço com a fita no ponto marcado, de forma ajustada evitando compressão da pele ou folga, e obteve-se a medida.

Circunferência abdominal

A medida da circunferência abdominal foi realizada com o indivíduo em pé, utilizando-se uma fita métrica não extensível, circulando a linha natural da cintura, no ponto médio entre a última costela e a crista ilíaca. A medida foi feita no momento da expiração. Foram considerados os valores limítrofes $\geq 102 \text{ cm}$ (JANSSEN et al., 2002).

Estimativa da ingestão de energia e nutrientes

A avaliação da ingestão de energia, macronutrientes e micronutrientes, foi realizada por recordatório alimentar de 24 horas (RA-24h) e questionário de frequência alimentar (QFA) (Anexo 3 e 4), adaptado de Thompson & Byers (1994), incluindo os dados individuais do consumo de suco de laranja (ANEXO 2), idade e atividade física (Anexo 4).

No RA-24h foi solicitado aos participantes que descrevessem tudo o que haviam ingerido nas 24 horas anteriores à entrevista. As anotações foram iniciadas a partir da refeição mais próxima evoluindo para a mais distante até completar 24 horas do consumo alimentar. Foi considerado o consumo de alimentos nas três refeições principais: desjejum, almoço e jantar, assim como nas refeições extras. As quantidades dos alimentos ingeridos foram obtidas por meio de descrição de medidas caseiras (como por exemplo, em colheres de sopa ou xícara de chá). Foi considerado

também o tipo de preparação culinária utilizada (batata frita e bife acebolado). O consumo médio diário de açúcar, sal e óleo foi estimado por meio do QFA, a partir do consumo mensal do grupo familiar, dividido pelo número de pessoas da família, e o consumo de energia e os nutrientes obtidos pelo RA 24h.

O QFA foi aplicado para verificar quais alimentos eram mais comumente consumidos e sua frequência ao dia, semana e mês. Para facilitar a evolução do questionário, os alimentos foram organizados em grupos que continham nutrientes similares. As quantidades dos alimentos consumidos foram obtidas por medidas caseiras, como utilizado para o RA 24h.

A adequação nutricional dos macronutrientes foi avaliada utilizando como padrão a Necessidade Estimada de Energia para homens acima de 19 anos (EER, "Estimated Energy Requirement"), segundo a NRC, 2005. Os valores são descritos na Tabela 3.

Cálculo da necessidade de energia

A necessidade energética diária de um indivíduo é obtida pela soma do gasto energético basal (GEB) ou de repouso (GER) acrescido da demanda energética gerada pela atividade física (Tabela 4), de acordo com a NRC (2005). A maior parte da necessidade energética de um indivíduo é referente ao gasto energético em repouso. O gasto energético total é influenciado por fatores intrínsecos e extrínsecos.

De acordo com a NRC (2005) a determinação do gasto energético total (GET) considera o sexo, peso, altura, atividade física e idade do indivíduo, como mostra a equação:

$\text{GET} = A + B \times \text{Idade} + AF \times (D \times \text{Peso} \times E \times \text{Altura})$

Onde: GET= kcal; Idade= anos; Peso= kg; Altura= metros; AF= atividade física A= constante; B= coeficiente de idade; D= coeficiente de peso; E= coeficiente de altura.

Em adultos o GET é igual à necessidade energética estimada ou EER, isto é, GET = EER.

A EER para homens acima dos 19 anos (EER=GET), com IMC entre 18,5 e 25 kg/ m² foi calculada segundo a equação:

$$\text{EER (kcal/d)} = 662 - 9,53 \times \text{idade} + \text{AF} \times (15,91 \times \text{peso} + 539,6 \times \text{altura})$$

A EER para homens acima dos 19 anos (EER=GET), com IMC acima de 25 kg/ m².

$$\text{EER (kcal/d)} = 864 - 9,72 \times \text{idade} + \text{AF} \times (14,2 \times \text{peso} + 503 \times \text{altura})$$

Tabela 3: Recomendações nutricionais diárias para homens adultos

NUTRIENTES	HOMENS		
	19 a 30 anos	31 a 50 anos	51 a 70 anos
Proteína (%) ^a	10 – 35	10 – 35	10 – 35
Glicídios (%) ^a	45 – 65	45 – 65	45 – 65
Lípides (%) ^a	20 – 35	20 – 35	20 – 35
Ácido graxo saturado (%) ^b	≤7	≤7	≤7
Ácido graxo poliinsaturado (%) ^b	≤10	≤10	≤10
Ácido graxo monoinsaturado (%) ^b	≤20	≤20	≤20
Colesterol (mg) ^b	<200	<200	<200
Fibras (g) ^c	38	38	30
Vitamina C (mg) ^d	90	90	90
Tiamina (mg) ^e	1,2	1,2	1,2
Folato (µg) ^e	400	400	400
Potássio (g) ^f	4,7	4,7	4,7

% - porcentagem do valor calórico total (% VCT)

^a AMDR - Valores aceitáveis de macronutrientes para prevenção de doenças crônicas(NRC, 2005)

^b III e IV Diretrizes Brasileiras sobre Dislipidemias..., (SBC, 2001 e 2007)

^c RDA - Cota dietética recomendada de fibras (NRC, 2005)

^d RDA - Cota dietética recomendada de vitamina C (NRC, 2000)

^e RDA - Cota dietética recomendada de folato e tiamina (NRC, 1998)

^f AI - Ingestão adequada de potássio (NRC, 2004)

Tabela 4: Fator de atividade física de homens eutróficos e com sobrepeso/obesidade.

Nível de Atividade	Fator atividade física para homens	
	18,5 ≤ IMC < 25 kg/m ²	IMC ≥ 25 kg/ m ²
Sedentário	1,00	1,00
Leve	1,11	1,12
Ativo	1,25	1,27
Muito Ativo	1,48	1,54

NRC, 2005

Adequação alimentar da proteína dietética

Neste estudo foi utilizada a média de ingestão diária de proteínas de 20% do valor energético total da dieta, que pode variar 10 a 35% de acordo com a taxa de variação de recomendação de macronutrientes (AMDR) (NCR, 2005). A necessidade média estimada ou EAR de "Estimated Average Requirement" é determinada pelo método fatorial que considera a somatória da proteína necessária para manutenção corpórea, baseada no peso. A partir de estudos de meta-análise sobre balanço de nitrogênio, realizado pela NRC (2005), foi estimada a EAR para uma população adulta saudável em 105 mg de N/kg/dia ou 0,66 g/Kg/dia de proteína (105 mg de N/kg/dia x 6,25).

Adequação alimentar dos lípides dietéticos

Para a população deste estudo foi utilizada a média de ingestão de lípidos de 27,5% do valor energético total da dieta, sendo que a recomendação, de acordo com a AMDR deve variar de 20 a 35% (NRC, 2005).

Adequação alimentar de glícidos dietéticos

Quanto à ingestão de glícidos utilizou-se o valor médio de 52,5% do valor energético total da dieta, sendo que é recomendada a variação entre 45 a 65%, de acordo com a AMDR (NCR, 2005).

Adequação alimentar de fibras dietéticas

A fibra consumida na dieta desta população foi calculada em 38 g/dia para a faixa etária de 19 a 50 anos e em 30 g/dia, entre 50 a 70 anos, de acordo com a recomendação da cota dietética recomendada (RDA) (NRC, 2005). Além disso, segundo as recomendações dietéticas para prevenção da DAC, a ingestão de fibras deve estar acima de 25g/dia (SBC, 2001 e 2007).

Métodos bioquímicos

A coleta do sangue dos voluntários foi realizada após jejum de 12 horas, entre 7:00 e 9:00 horas da manhã no ambulatório da empresa, por dois enfermeiros habilitados. Foi colhida uma amostra de 20 mL de sangue por punção venosa na veia basílica do antebraço com seringa descartável. Em seguida as amostras foram transferidas para tubos heparinizados e centrifugadas a 2.000 rpm por 10 minutos para separação do soro.

As determinações do CT, LDL-C, HDL-C e TG foram realizadas no sangue e no soro, após jejum de 12 horas, sendo determinadas em equipamento automático no Laboratório de Análises Clínicas da UNESP-Araraquara. O CT, TG e o HDL-C foram determinados por método espectrofotométrico enzimático, utilizando-se os kits comerciais:

- a) Colesterol Total: Kit Fast Color 3 x 120 mL para Colesterol (Bayer);
- b) Triglicerídeos: Kit Fast Color 2 x 120 mL para Triglicérides (Bayer);
- c) HDL-C: Kit LE HDL Labtest.

As concentrações de LDL-C foram obtidas a partir dos resultados das dosagens de CT, TG e HDL-C, pela fórmula de Friedewald et al., (1972). Os valores de referência dos lípides para indivíduos maiores de 20 anos, segundo a Sociedade Brasileira de Cardiologia estão descritos na Tabela 5:

Tabela 5: Valores de referência de lípides sangüíneos para homens e mulheres maiores de 20 anos.

Lípides (mg/dL)	Categoria	Lípides (mg/dL)	Categoria
Colesterol Total (CT)		Triglicerídeos (TG)	
< 200	Ótimo	< 150	Ótimo
200 – 239	Limítrofe	150 – 199	Limítrofe
≥ 240	Alto	200 – 499	Alto
LDL-C		HDL-C	
< 100	Ótimo	< 40	Baixo
100 – 129	Desejável	> 60	Alto
130 – 159	Limítrofe		
160 – 189	Alto		
≥ 190	Muito alto		

SBC, III e IV Diretrizes Brasileiras sobre Dislipidemias, 2001 e 2007

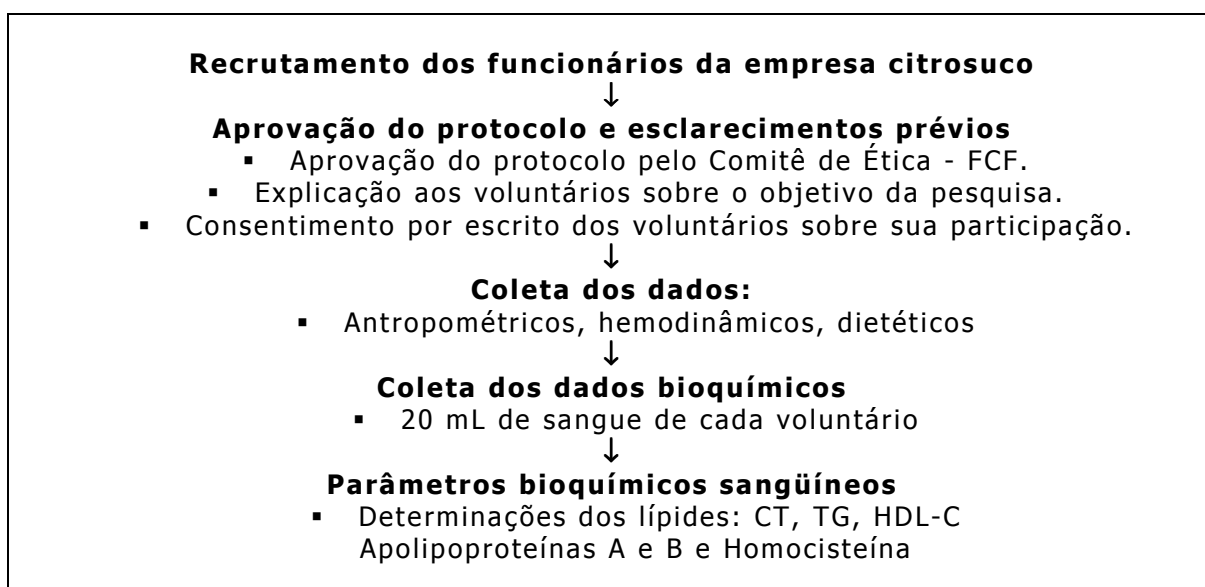
As concentrações da apo A-I e da apo B foram determinadas em amostras de soro, usando o reagente "Dade Behring", e o "Nefelometro Dade Behring" (Marburg, Alemanha). Foram considerados valores limítrofes para a apo A-I de 100 - 150 mg/dL (GRUPPO DI STUDIO SIBIOC LIPIDI E LIPOPROTEINE, 1996) e para a apo B $\geq$ 112 mg/dL (NCEP ATP III GUIDELINES, 2001; WILLIAMS et al., 2003).

A concentração da homocisteína foi determinada em amostras de soro usando kit da "Abbott Laboratories", em equipamento "AxSYM system" (Oslo, Noruega). Foram considerados valores limítrofes $> 10 \mu\text{mol/L}$ (MALINOW et al., 1999; DE BACKER et al., 2004; NEVES et al., 2004). As determinações de apolipoproteínas e homocisteína sanguíneas foram feitas no Laboratório de Nutrologia do Hospital das Clínicas, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto – USP.

Protocolo experimental

Para avaliação dietética os indivíduos selecionados foram entrevistados usando o recordatório de 24 horas e o questionário de frequência alimentar. Foi também realizada a avaliação antropométrica e hemodinâmica e foi feita a coleta de sangue, para determinação das variáveis bioquímicas. A seguir é apresentado o fluxograma do trabalho experimento realizado nesta pesquisa.

Fluxograma do protocolo experimental:



Análise estatística

Para a análise estatística dos dados foi utilizado o "Sigma Stat", versão 3.1, da "Systat Software Inc", da "Jardel Corporation" (2004). As variáveis foram registradas como média e desvio padrão. Todos os conjuntos de dados foram testados quanto à normalidade da distribuição (Normality Test Kolmogorov – Smirnov). Quando os resultados dos testes foram normais foram avaliadas as correlações entre os dados usando o teste de Person e quando não foram normais, foi usado o teste de Spearman. A significância estatística considerada foi de $p \leq 0,05$ em todas as comparações efetuadas e foi considerada como tendência a diferença quando $p \leq 0,09$. As diferenças entre os grupos foram avaliadas por análise de variância (ANOVA: Teste de Dunn, Teste de Tukey, Teste Student-Newman-Keuls, Teste Kruskal-Wallis One Way), ou o teste t de Student. Para a análise dos dados de ingestão de energia, macronutrientes e micronutrientes foi utilizado o "software" Programa de Apoio à Nutrição - Nutwin, versão 1.5.2.50 – 2005 da Escola Paulista de Medicina – UNIFESP, São Paulo.

RESULTADOS

Os resultados obtidos na avaliação das variáveis antropométricas, pressão arterial, ingestão de nutrientes, dos lípides, apolipoproteínas e homocisteína sanguíneos, de 114 homens estão apresentados nas Tabelas 6, 7 e 8.

Inicialmente a população foi distribuída em quatro grupos de acordo com a faixa etária (Tabela 9). A idade dos participantes variou de 20 a 60 anos (média de 38 ± 10 anos) e a média do índice de massa corporal (IMC) foi de 26 ± 3 Kg/m². Também foi feita a distribuição dos indivíduos de acordo com a lipemia, em dois grupos: normolipidêmicos (NL), incluindo os indivíduos com CT $\leq 6,2$ mmol/L ou 240 mg/dL e TG $\leq 2,2$ mmol/L ou 200 mg/dL; e o segundo grupo hiperlipidêmicos (HL), incluindo indivíduos com hipercolesterolemia (CT $\geq 6,2$ mmol/L) e com hipertrigliceridemia (TG $\geq 2,2$ mmol/L).

Tabela 6: Características antropométricas e hemodinâmicas gerais da população de homens.

Variáveis antropométricas e hemodinâmicas		Média $\pm$ d.p.
Circunferência abdominal	cm	93 $\pm$ 10
Prega cutânea tricipital	mm	16 $\pm$ 5
Circunferência do braço	cm	31 $\pm$ 3
Gordura corporal	%	27 $\pm$ 6
Massa gorda	kg	21 $\pm$ 6
Massa muscular	kg	55 $\pm$ 8
Água corporal	L	40 $\pm$ 5
Peso	kg	77 $\pm$ 12
Altura	m	1,7 $\pm$ 0,1
IMC	kg/m ²	26 $\pm$ 3
PAS	mmHg	123 $\pm$ 12
PAD	mmHg	80 $\pm$ 9
Diferença (PAD-PAS)		43 $\pm$ 7

Tabela 7: Características gerais da ingestão de nutrientes e consumo de suco de laranja.

Variáveis		Ingerido
Energia	MJ *	12 ± 3
Proteínas	g/dia	127 ± 28
Glicídios	g/dia	350 ± 110
Fibras	g/dia	24 ± 13
Lípides	g/dia	93 ± 30
AGS	g/dia	30 ± 11
AGM	g/dia	32 ± 12
AGP	g/dia	19 ± 8
Colesterol	g/dia	324 ± 112
Cálcio	mg/dia	774 ± 399
Ferro	mg/dia	23 ± 5
Folato	µg/dia	462 ± 178
Fósforo	mg/dia	1700 ± 390
Potássio	mg/dia	3989 ± 1095
Vitamina B1	mg/dia	3 ± 1
Vitamina B6	mg/dia	3 ± 1
Vitamina B12	µg/dia	6 ± 3
Vitamina C	mg/dia	195 ± 161
	mL/dia	312 ± 266
Consumo de	copos/dia	2 ± 1
Suco de Laranja	vezes/sem	4 ± 2
	meses	12 ± 3

*Para converter MJ em kcal, multiplicar por 239.

Tabela 8: Características gerais das determinações bioquímicas.

Variáveis bioquímicas		Média ± d.p.
CT	mmol/L	5,6 ± 1
TG	mmol/L	1,7 ± 1
HDL-C	mmol/L	1,0 ± 0
LDL-C	mmol/L	3,6 ± 1
LDL-C/HDL-C		3,3 ± 1
Apo A-I	mg/dL	138 ± 30
Apo B	mg/dL	101 ± 29
Homocisteína	µmol/L	11 ± 3

Para converter CT de mmol/L em mg/dL, dividir por 0,02586

Para converter TG de mmol/L em mg/dL, dividir por 0,01129

Tabela 9: Características gerais da população de homens por faixa etária

Faixa etária (n)	19-30 (26)	31-40 (44)	41-50 (33)	> 50 (11)
Idade, anos	25 ± 4 ^a	36 ± 3 ^b	45 ± 3 ^{cd}	57 ± 5 ^d
Fator atividade física	1,2 ± 0	1,2 ± 0	1,2 ± 0	1,2 ± 0
Suco Laranja				
Consumo, mL/d	385 ± 470	314 ± 197	273 ± 209	303 ± 124
n consumo diário, ≥ 200 mL	9	31	19	6
n não houve consumo de suco	17	13	14	5

n - número de indivíduos

^{a=a} letras iguais indicam não haver diferenças entre os dados^{a,b,c,d} letras diferentes indicam valores com diferenças significativas*p* < 0,05 (ANOVA, Teste de Dunn)

O consumo de suco revelou-se variável assim como o período. A quantidade e a frequência do consumo variaram de 0 a 840 mL de suco por dia. No grupo NL, 64 indivíduos (41%) consumiam em média 343 ± 312 mL/dia, durante 12 ± 3 meses de suco de laranja. Entre os participantes do grupo HL, 50 indivíduos (42%) consumiam em média 281 ± 205 mL, durante 13 ± 3 meses de suco (Tabela 10).

Tabela 10: Características gerais da população de homens de acordo com a lipemia.

Classificação lipemia (n)	Normolipidêmico (64)	Hiperlipidêmico (50)
Idade, anos	36 ± 10	41 ± 8*
Fator atividade física	1,2 ± 0	1,2 ± 0
Suco laranja		
Consumo, mL/dia	343 ± 312	281 ± 205*
n consumo diário, ≥ 200 mL	26	21
n não houve consumo de suco	38	29
Consumo, mês	12 ± 3	13 ± 0

n - número de indivíduos

* Valores com diferenças significativas, *p* < 0,05 (Teste *t* de Student)

As médias do consumo de suco de laranja (mL/dia) por faixa etária e por grupo de lipemia são apresentados nas Tabelas 9 e 10, respectivamente. Não houve significância estatística do consumo médio entre as diferentes faixas etárias, mas os indivíduos normolipidêmicos consumiram quantidade maior de suco de laranja diariamente do que os indivíduos hiperlipidêmicos.

A média de atividade física diária (fator atividade física), não foi diferente entre os grupos e foram classificados como indivíduos ativos, de acordo com a DRI-2005 (Tabela 9 e 10).

Para a análise da distribuição da ingestão de suco de laranja, em mL/dia, os indivíduos foram divididos em dois grupos. O primeiro grupo compreendeu os indivíduos que não tinham nenhuma ingestão de suco de laranja (NS); o segundo grupo compreendeu os indivíduos que tinham uma ingestão de 200 a 840 mL/dia, ou de um copo ou mais de suco de laranja por dia (CS).

As variáveis antropométricas foram analisadas de acordo com a lipemia e o consumo de suco de laranja. Os valores médios da idade, peso, IMC, circunferência abdominal e do braço, prega cutânea tricipital, gordura corporal e atividade física dos participantes são apresentados nas Tabelas 11 e 12.

Tabela 11: Variáveis antropométricas e hemodinâmicas dos indivíduos de acordo com a lipemia.

Lipemia		Normolipidêmico	Hiperlipidêmico
	(n)	(64)	(50)
Idade	anos	36 ± 10	41 ± 9*
IMC	kg/m ²	24,6 ± 3	27 ± 3*
Peso	kg	74 ± 11	81 ± 12*
Circunferência abdominal	cm	89 ± 10	97 ± 8*
Prega cutânea tricipital	mm	15 ± 6	16 ± 5
Circunferência do braço	cm	30 ± 3	32 ± 3*
Gordura corporal	%	27 ± 6	28 ± 5
Fator atividade física		1,2 ± 0	1,2 ± 0
PAS	mmHg	120 ± 9	127 ± 14*
PAD	mmHg	78 ± 7	83 ± 10*
PAD-PAS		43 ± 5	44 ± 8

* Valores com diferenças significativas, $p < 0,05$ (Teste t de Student)

Houve diferença significativa entre a idade dos grupos NL e HL (Tabela 11). Também foi observado que os valores médios do IMC estão dentro da normalidade ($< 25 \text{ kg/m}^2$) para o grupo NL e acima da normalidade ($> 25 \text{ kg/m}^2$) para o grupo HL, que foi classificado com sobrepeso. A gordura corporal não apresentou diferença entre os grupos NL e HL, embora tenham sido observados valores acima dos de referência ($10\% < \% \text{ de gordura} < 25\%$) para ambos os grupos.

Para circunferência abdominal e do braço, a maior média observada foi no grupo HL, embora não estivesse acima dos valores de referência ≥ 102 cm. O grupo HL apresentou os maiores valores antropométricos, podendo estar associados ao desenvolvimento de complicações relacionadas à obesidade. As médias de prega cutânea tricipital, gordura corporal e o fator atividade física não foram diferentes entre ambos os grupos. Entretanto foi verificado que a pressão arterial, tanto a PAS como a PAD estava maior no grupo HL (Tabela 11).

Ao observar os dados antropométricos e hemodinâmicos distribuídos de acordo com o consumo de suco de laranja, não foi observada diferença entre as variáveis dos grupos NL e HL, para todas as variáveis analisadas (Tabelas 12).

Tabela 12: Variáveis antropométricas e hemodinâmicas dos indivíduos normolipidêmicos e hiperlipidêmicos de acordo com o consumo de suco de laranja.

Consumo de suco	mL/dia (n)	Normolipidêmicos		Hiperlipidêmicos	
		Sem suco (38)	≥ 200 (26)	Sem suco (29)	≥ 200 (21)
Idade	anos	37 $\pm$ 10	34 $\pm$ 11	41 $\pm$ 9	41 $\pm$ 8
IMC	kg/m ²	25 $\pm$ 4	24 $\pm$ 3	27 $\pm$ 3	27 $\pm$ 3
Peso	kg	76 $\pm$ 11	71 $\pm$ 10	80 $\pm$ 13	83 $\pm$ 9
Circunferência abdome	cm	90 $\pm$ 10	88 $\pm$ 9	97 $\pm$ 8	98 $\pm$ 8
Prega cutânea tricipital	mm	16 $\pm$ 6	14 $\pm$ 5	15 $\pm$ 4	18 $\pm$ 5
Circunferência braço	cm	31 $\pm$ 3	30 $\pm$ 3	32 $\pm$ 3	32 $\pm$ 2
Gordura corporal	%	28 $\pm$ 5	25 $\pm$ 8	28 $\pm$ 5	27 $\pm$ 4
Fator atividade física		1,2 $\pm$ 0	1,1 $\pm$ 0	1,2 $\pm$ 0	1,2 $\pm$ 0
PAS	mmHg	120 $\pm$ 9	120 $\pm$ 11	126 $\pm$ 13	128 $\pm$ 14
PAD	mmHg	78 $\pm$ 7	76 $\pm$ 7	80 $\pm$ 7	86 $\pm$ 12
PAD-PAS		43 $\pm$ 5	43 $\pm$ 6	46 $\pm$ 8	43 $\pm$ 8

A estimativa da ingestão de energia, macronutrientes e micronutrientes usuais dos indivíduos deste estudo foi obtida pelo R24h e pelo QFA (Tabelas 13, 15, 16 e 17). Não houve diferença na quantidade de energia ingerida e recomendada para ambos os grupos NL e HL. No entanto foi observada uma tendência a um maior consumo de energia ($p \leq 0,09$) no grupo HL.

Tabela 13: Estimativa de ingestão de energia e macronutrientes de homens normolipidêmicos e hiperlipidêmicos.

	Ingerido		Recomendado ⁴		
Energia	MJ/dia³		MJ/dia		<i>p</i> ¹
Normolipidêmico	11,2 ± 3		11,5 ± 3		0,64
Hiperlipidêmico	12,0 ± 3		12,0 ± 1		
<i>p</i> ²			0,07		
Proteínas	g/dia	%VET	g/dia	%VET	<i>p</i> ¹
Normolipidêmico	122 ± 25	19 ± 5	137 ± 16	20	<0,001
Hiperlipidêmico	133 ± 30	19 ± 4	141 ± 15	20	
<i>p</i> ²			<0,01		
Lípides	g/dia	%VET	g/dia	%VET	<i>p</i> ¹
Normolipidêmico	95 ± 29	32 ± 7	84 ± 10	28	<0,01
Hiperlipidêmico	91 ± 31	29 ± 7	86 ± 9	28	
<i>p</i> ²			0,75		
Glicídios	g/dia	%VET	g/dia	%VET	<i>p</i> ¹
Normolipidêmico	335 ± 112	49 ± 9	361 ± 43	53	0,22
Hiperlipidêmico	369 ± 107	52 ± 8	370 ± 39	53	
<i>p</i> ²			<0,04		
Fibras	(g/dia)		(g/dia)		<i>p</i> ¹
Normolipidêmico	24 ± 13		37 ± 2		<0,001
Hiperlipidêmico	25 ± 13		37 ± 2		
<i>p</i> ²			0,76		

VET- valor energético total da dieta

*p*¹- referente à diferença da média da ingestão com a média do recomendado

*p*²- referente à diferença da média entre os normolipidêmicos e hiperlipidêmicos

Valores com diferenças, *p* < 0,05 (ANOVA, Teste Student-Newman-Keuls)

³ Para converter MJ em kcal multiplicar por 239

⁴ Tabela 3

A ingestão de macronutrientes não mostrou diferença que fosse influenciada pelo consumo de suco de laranja (Tabela 14).

Tabela 14: Estimativa de ingestão de macronutrientes de acordo com os grupos que consumiam suco de laranja.

Consumo de suco	(n)	Sem suco ≥ 200 mL/dia	
		(39)	(75)
Energia	MJ	12 ± 3	12 ± 2
Glicídios	g	352 ± 126	349 ± 102
Proteínas	g	126 ± 28	127 ± 28
Lípides	g	92 ± 27	94 ± 32
Fibras	g	26 ± 14	23 ± 12

Tabela 15: Estimativa de ingestão de ácidos graxos e colesterol de homens normolipidêmicos e hiperlipidêmicos.

	Ingerido		Recomendado ³		
AGS	g/dia	%VET	g/dia	%VET	<i>p</i> ¹
Normolipidêmico	30,7 ± 11	10 ± 3	21,4 ± 3	7	<0,001
Hiperlipidêmico	28,1 ± 11	9 ± 3	22,0 ± 2	7	
<i>p</i> ²	0,35				
AGM	g/dia	%VET	g/dia	%VET	<i>p</i> ¹
Normolipidêmico	33,4 ± 12	11 ± 3	32,0 ± 4	11	0,79
Hiperlipidêmico	31,0 ± 12	10 ± 3	33,0 ± 4	11	
<i>p</i> ²	0,51				
AGP	g/dia	%VET	g/dia	%VET	<i>p</i> ¹
Normolipidêmico	18,5 ± 8	6 ± 2	30,5 ± 4	10	<0,001
Hiperlipidêmico	18,7 ± 9	6 ± 2	31,4 ± 3	10	
<i>p</i> ²	0,51				
Colesterol	mg/dia		mg/dia		<i>p</i> ¹
Normolipidêmico	327 ± 112		200		<0,001
Hiperlipidêmico	321 ± 113				
<i>p</i> ²	0,78				

VET- valor energético total da dieta

p^1 - referente à diferença da média da ingestão com a média do recomendado

p^2 - referente à diferença da média entre os normolipidêmicos e hiperlipidêmicos

Valores com diferenças, $p < 0,05$ (ANOVA, Teste Student-Newman-Keuls)

AGS - ácido graxo saturado; AGM - ácido graxo monoinsaturado;

AGP - ácido graxo poliinsaturado.

³ Tabela 3

Tabela 16: Estimativa de ingestão de micronutrientes em relação ao consumo de suco de laranja.

Grupos	Ingerido	Recomendado ³	
	mg/dia	Cálcio	mg/dia
CS (n=75)	761 ± 360	1020 ± 60	p^1
NS (n=39)	790 ± 445	1020 ± 61	$<0,001$
p^2	0,66		
Grupos	Ingerido	Recomendado ³	
	mg/dia	Ferro	mg/dia
CS	23 ± 5	8 ± 0	p^1
NS	22 ± 6	8 ± 0	$<0,001$
p^2	0,23		
Grupos	Ingerido	Recomendado ³	
	µg/dia	Folato	µg/dia
CS	488 ± 161	400 ± 0	p^1
NS	429 ± 193	400 ± 0	$<0,001$
p^2	0,08		
Grupos	Ingerido	Recomendado ³	
	mg/dia	Fósforo	mg/dia
CS	1710 ± 375	700 ± 0	p^1
NS	1687 ± 413	700 ± 0	$<0,001$
p^2	0,76		
Grupos	Ingerido	Recomendado ³	
	mg/dia	Vitamina B1	mg/dia
CS	2,6 ± 1	1,2 ± 0	p^1
NS	2,5 ± 1	1,2 ± 0	$<0,001$
p^2	0,54		
Grupos	Ingerido	Recomendado ³	
	mg/dia	Vitamina B6	mg/dia
CS	2,6 ± 1	1,3 ± 0	p^1
NS	2,5 ± 1	1,3 ± 0	$<0,001$
p^2	0,48		
Grupos	Ingerido	Recomendado ³	
	µg/dia	Vitamina B12	µg/dia
CS	6,3 ± 3	2,4 ± 0	p^1
NS	5,9 ± 2	2,4 ± 0	$<0,001$
p^2	0,49		
Grupos	Ingerido	Recomendado ³	
	mg/dia	Vitamina C	mg/dia
CS	218 ± 139	90 ± 0	p^1
NS	167 ± 182	90 ± 0	$<0,001$
p^2	0,10		
Grupos	Ingerido	Recomendado ³	
	mg/dia	Potássio	mg/dia
CS	4137 ± 1028	4700 ± 0	p^1
NS	3805 ± 1157	4700 ± 0	$<0,001$
p^2	0,11		

CS - ingestão de suco; NS - sem ingestão de suco

p^1 - referente à diferença da média da ingestão com a média do recomendado

p^2 - referente à diferença da média entre os CS e NS

Valores com diferenças, $p < 0,05$ (ANOVA, Teste de Student-Newman-Keuls)

³ Tabela 3

Tabela 17: Estimativa de ingestão de micronutrientes em relação lipemia.

	Ingerido	Recomendado ³	
	Cálcio (mg/dia)		p^1
Normolipidêmicos (n=63)	793 ± 428	1020 ± 60	$<0,001$
Hiperlipidêmicos (n=52)	751 ± 363	1020 ± 60	
p^2	0,58		
	Ferro (mg/dia)		p^1
Normolipidêmicos	22 ± 5	8 ± 0	$<0,001$
Hiperlipidêmicos	24 ± 6	8 ± 0	
p^2	0,03		
	Folato (µg/dia)		p^1
Normolipidêmicos	441 ± 161	400 ± 0	$<0,001$
Hiperlipidêmicos	487 ± 195	400 ± 0	
p^2	0,17		
	Fósforo (mg/dia)		p^1
Normolipidêmicos	1676 ± 388	700 ± 0	$<0,001$
Hiperlipidêmicos	1733 ± 395	700 ± 0	
p^2	0,41		
	Vitamina B1 (mg/dia)		p^1
Normolipidêmicos	2,6 ± 1	1,2 ± 0	$<0,001$
Hiperlipidêmicos	2,5 ± 1	1,2 ± 0	
p^2	0,77		
	Vitamina B6 (mg/dia)		p^1
Normolipidêmicos	2,4 ± 1	1,3 ± 0	$<0,001$
Hiperlipidêmicos	2,7 ± 1	1,3 ± 0	
p^2	0,02		
	Vitamina B12 (µg/dia)		p^1
Normolipidêmicos	6,0 ± 3	2,4 ± 0	$<0,001$
Hiperlipidêmicos	6,0 ± 3	2,4 ± 0	
p^2	0,99		
	Vitamina C (mg/dia)		p^1
Normolipidêmicos	171 ± 125	90 ± 0	$<0,001$
Hiperlipidêmicos	224 ± 193	90 ± 0	
p^2	0,08		
	Potássio (mg/dia)		p^1
Normolipidêmicos	3863 ± 1093	4700 ± 0	$<0,001$
Hiperlipidêmicos	4140 ± 1088	4700 ± 0	
p^2	0,27		

p^1 - referente à diferença da média da ingestão com a média do recomendado

p^2 - referente à diferença da média entre os normolipidêmicos e hiperlipidêmicos

* Valores com diferenças, $p < 0,05$ (ANOVA, Teste de Student-Newman-Keuls)

³ Tabela 3

O consumo de proteínas (Tabela 13) para os grupos NL e HL estava um pouco abaixo da média recomendada, mas esta diferença estava dentro da faixa de normalidade para ambos (Tabela 3).

Quanto aos lípides, a ingestão média dos dois grupos foi superior à recomendação. No entanto não foi observada diferença de consumo entre os grupos NL e HL (Tabela 13).

A ingestão média de glícides foi maior no grupo HL do que no NL, mas em ambos os grupos o consumo estava de acordo com o recomendado (Tabela 13).

O consumo de fibras estava abaixo do recomendado pela DRI para os dois grupos e não foi diferente entre eles (Tabela 13). A média total consumida pelos indivíduos estava de acordo com a recomendação da Sociedade Brasileira de Cardiologia para a prevenção da DAC que é de 25 g/dia.

O consumo de ácidos graxos saturados foi maior que o recomendado em ambos os grupos, no entanto não foi observada diferença no consumo entre os grupos NL e HL (Tabela 15).

Não houve diferença entre o consumo e o valor recomendado de ácidos graxos monoinsaturados, e também, não houve diferença de consumo entre os grupos (Tabela 15). Entretanto, a ingestão média de ácidos graxos poliinsaturados para os dois grupos foi menor do que o recomendado e não houve diferença entre eles. A quantidade de colesterol ingerida foi maior do que o recomendado, e não foi observada diferença entre os grupos NL e HL.

A ingestão de micronutrientes não variou entre os indivíduos dos grupos CS e NS (Tabela 16), mas a ingestão de folato mostrou tendência de ser mais elevada entre os indivíduos que consumiram o suco de laranja ($p < 0,08$).

Foram observadas correlações positivas entre o consumo de suco de laranja e a ingestão de vitamina C, folato e potássio (Figuras 4, 5 e 6; $r = 0,50$; $r = 0,43$; $r = 0,32$; $p < 0,05$, respectivamente) e também o consumo de vitamina B12 entre os HL (Figura 7; $r = 0,42$; $p < 0,001$), mas as ingestões de cálcio e potássio estavam abaixo do recomendado em ambos os grupos. Já, a ingestão de ferro, folato, fósforo, vitamina B1, vitamina B6, vitamina B12, vitamina C foram superiores ao recomendado para os dois grupos (CS e NS).

O consumo de cálcio e potássio dos grupos NL e HL estava abaixo do recomendado (Tabela 17). Para os demais micronutrientes analisados, as quantidades ingeridas encontravam-se acima da recomendação para ambos os grupos ($p < 0,001$).

O grupo HL apresentou a maior ingestão de ferro e vitamina B6 ($p < 0,03$ e $p < 0,02$, respectivamente), e mostrou tendência de consumir mais vitamina C ($p < 0,08$) em comparação ao NL. A ingestão de cálcio, folato, fósforo, vitaminas B1, B12 e potássio não diferiram entre os grupos NL e HL.

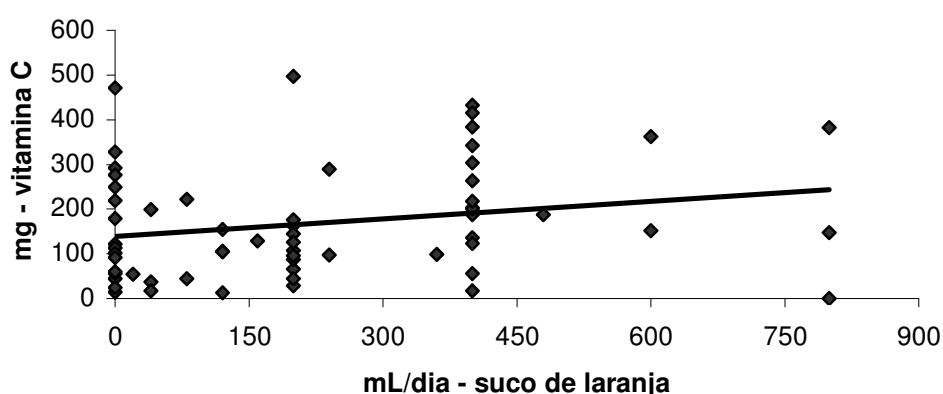


Figura 4: Ingestão de vitamina C nos indivíduos normolipidêmicos de acordo com o consumo de suco de laranja (mL/dia – $r = 0,50$; $p < 0,05$).

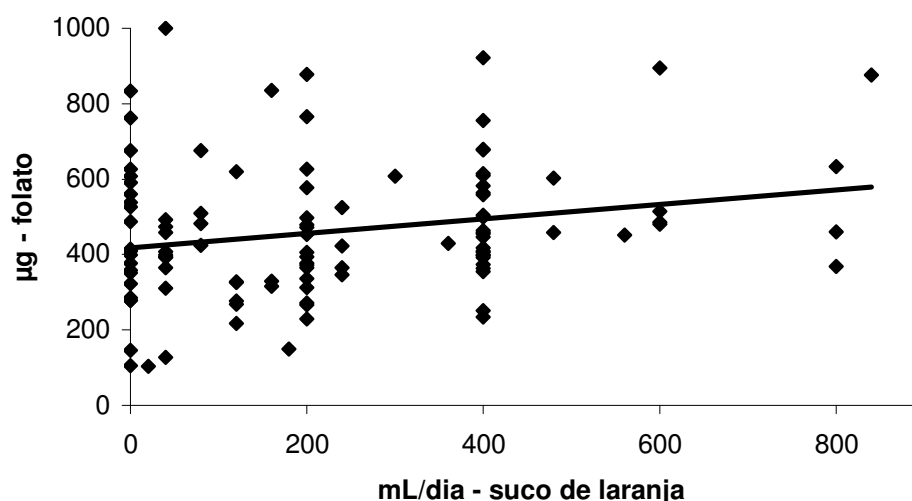


Figura 5: Ingestão de folato de acordo com o consumo de suco de laranja (mL/dia – $r = 0,43$; $p < 0,05$).

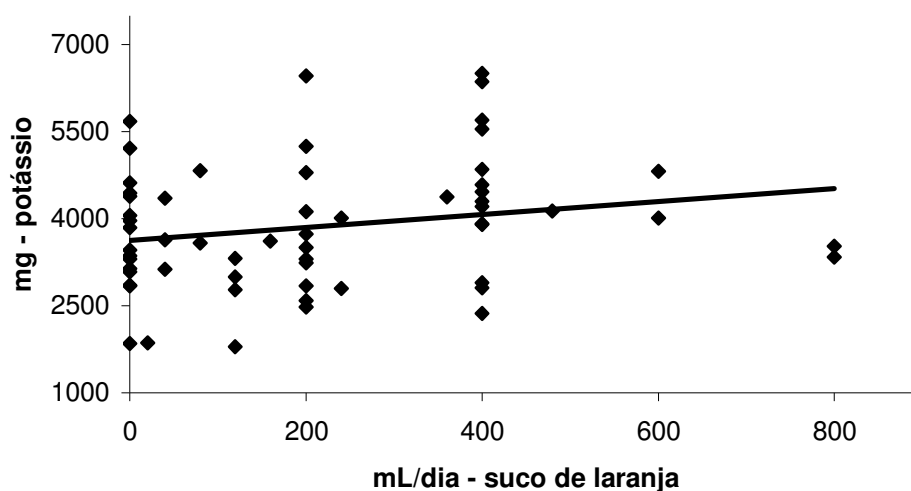


Figura 6: Ingestão de potássio de acordo com o consumo de suco de laranja, em indivíduos normolipidêmicos (mL/dia – $r = 0,32$; $p < 0,05$).

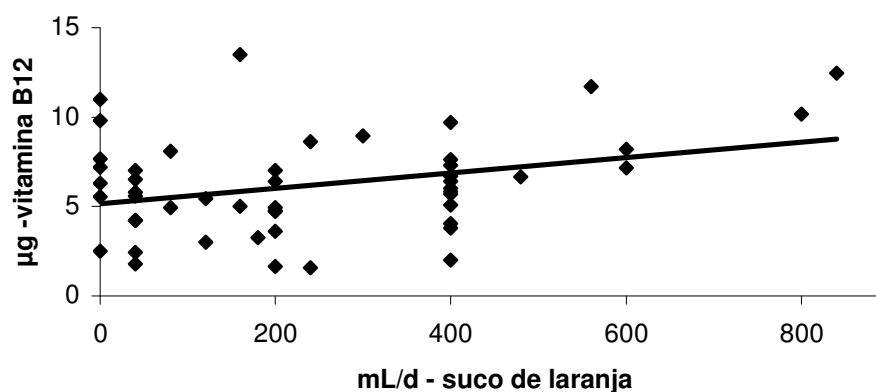


Figura 7: Ingestão de vitamina B12 de acordo com o consumo de suco de laranja, em indivíduos hiperlipidêmicos (mL/dia – $r = 0,42$; $p < 0,001$).

Os alimentos mais consumidos pelos participantes, de acordo com o QFA encontram-se na Tabela 18. Foram considerados os alimentos consumidos com frequência de três ou mais vezes na semana.

Tabela 18: Estimativa de alimentos mais consumidos pelos indivíduos, descritos no questionário de frequência alimentar (QFA).

Alimentos	Equivalente a 1 porção		Consumo	
	Peso	Medida caseira	Nº porções	n
Arroz	125 g	4 colheres sopa	3,7 ± 2	107
Açúcar	28 g	1 colher sopa	2,6 ± 3	105
Feijão	86 g	1 concha	2,1 ± 1	102
Café	50 mL	1 xícara café	3,4 ± 4	100
Carne bovina	80 g	1 fatia média	1,2 ± 1	99
Alface	120 g	1 ½ folhas	0,6 ± 0	90
Tomate	80 g	4 fatias	2,0 ± 1	82
Pão	50 g	1 pão francês	1,3 ± 1	73
Suco natural	100 mL	½ copo plástico	3,3 ± 2	70
Gelatina	60 g	1 taça sobremesa	1,2 ± 0	64
Leite integral	370 mL	1 ½ copo requeijão	1,5 ± 1	53
Batata	130 g	2½ col.espumadeira	1,2 ± 1	53
Frango	100 g	1 unidade média	1,0 ± 0	52
Refrigerante	150 mL	1 copo americano	2,5 ± 2	50
Banana	43 g	½ unidade	2,7 ± 2	49
Laranja	75 g	1 unidade média	1,7 ± 2	39
Cenoura	36 g	1 colher esp.	1,3 ± 1	38
Balas	20 g	4 unidades	1,0 ± 1	36
Cerveja	355 mL	1 lata	2,8 ± 3	34
Lingüiça	50 g	1 gomo	2,6 ± 2	30
Beterraba	42 g	2 colheres sopa	1,3 ± 1	30

Nas Tabelas 19, 20 e 21 são apresentados os lípides, apolipoproteínas, homocisteína sangüíneos e pressão arterial de acordo com a faixa etária, lipemia e o consumo de suco de laranja, respectivamente.

Tabela 19: Variáveis bioquímicas e hemodinâmicas de acordo com a faixa etária.

Faixa Etária		19-30	31-40	41-50	>50
(n)		(26)	(44)	(33)	(11)
CT	mmol/L ¹	4,9 ± 1 ^a	5,6 ± 1 ^{ab}	6,0 ± 1 ^b	5,9 ± 1 ^{ab#}
TG	mmol/L ²	1,1 ± 1 ^a	1,4 ± 0,7 ^a	2,4 ± 2 ^b	2,1 ± 0,7 ^{b#}
HDL-C	mmol/L	1,2 ± 0	1,1 ± 0	1,1 ± 0	1,1 ± 0
LDL-C	mmol/L	3,2 ± 1	3,9 ± 1	3,9 ± 1	3,9 ± 1
LDL-C/HDL-C		2,9 ± 1	3,5 ± 1	3,6 ± 1	3,8 ± 1
Apo A-I	mg/dL	135 ± 23	136 ± 25	144 ± 32	144 ± 26
Apo B	mg/dL	85 ± 18 ^a	101 ± 31 ^{ab}	111 ± 24 ^b	117 ± 27 ^{b*}
Apo A-I/Apo B		0,6 ± 0	0,8 ± 0	0,8 ± 0	0,8 ± 0
Homocisteína	μmol/L	11,1 ± 3	10,1 ± 3	10,5 ± 2	10,9 ± 2
PAS	mmHg	118 ± 8 ^a	120 ± 9 ^a	128 ± 11 ^b	136 ± 18 ^{b#}
PAD	mmHg	75 ± 7 ^a	77 ± 6 ^{ab}	85 ± 9 ^b	86 ± 11 ^{b#}
PAD-PAS		42 ± 4	42 ± 6	43 ± 8	50 ± 9

Valores com diferenças significativas, $p < 0,05$ (ANOVA, Teste de Dunn)

* Valores com diferenças significativas, $p < 0,05$ (ANOVA, Teste de Tukey)

^{a=a} letras iguais indicam não haver diferenças entre os dados

^{a,b,c,d} letras diferentes indicam valores com diferenças significativas

¹Para converter CT de mmol/L em mg/dL, dividir por 0,02586

²Para converter TG de mmol/L em mg/dL, dividir por 0,01129

Tabela 20: Variáveis bioquímicas de acordo com a lipemia.

Lipemia		Normolipidêmico	Hiperlipidêmico
(n)		(64)	(50)
CT	mmol/L ¹	4,8 ± 1	6,7 ± 1 [*]
TG	mmol/L ²	1,2 ± 0,5	2,3 ± 1,3 [*]
HDL-C	mmol/L	1,1 ± 0	1,2 ± 0
LDL-C	mmol/L	3,1 ± 1	4,5 ± 1 [*]
LDL-C/HDL-C		2,9 ± 1	4,1 ± 1 [*]
Apo A-I	mg/dL	134 ± 24	145 ± 30 [*]
Apo B	mg/dL	86 ± 21	122 ± 23 [*]
Homocisteína	μmol/L	10,4 ± 3	10,6 ± 3

*Valores com diferenças significativas, $p < 0,05$ (Teste *t* de Student)

¹Para converter CT de mmol/L em mg/dL, dividir por 0,02586

²Para converter TG de mmol/L em mg/dL, dividir por 0,01129

As concentrações de CT foram mais altas nas faixas etárias de 31 a 40, de 41 a 50 e de mais de 50 anos. Para o grupo de 19 a 30 anos foi verificado que os valores estavam no nível ótimo, de acordo com as Diretrizes da Sociedade Brasileira de Cardiologia (SBC, 2001 e 2007).

Tabela 21: Variáveis bioquímicas em indivíduos normolipidêmicos e hiperlipidêmicos de acordo com o consumo de suco de laranja.

Consumo de suco	mL/dia (n)	Sem suco (38)	≥ 200 (26)
NL	CT (mmol/L) ¹	5,0 ± 0,7	4,5 ± 0,8*
	TG (mmol/L) ²	1,2 ± 0,4	1,2 ± 0,6
	HDL-C (mmol/L)	1,1 ± 0,3	1,1 ± 0,3
	LDL-C (mmol/L)	3,3 ± 0,6	2,8 ± 0,7*
	LDL-C/HDL-C	3,1 ± 0,9	2,7 ± 0,7*
	Apo A-I (mg/dL)	135 ± 23	132 ± 25
	Apo B (mg/dL)	90 ± 19	80 ± 22*
	Homocisteína (μmol/L)	10,9 ± 2,8	9,8 ± 2,2
HL	CT (mmol/L) ¹	6,8 ± 0,8	6,6 ± 0,9
	TG (mmol/L) ²	2,0 ± 0,8	2,8 ± 1,7
	HDL-C (mmol/L)	1,1 ± 0,3	1,2 ± 0,3
	LDL-C (mmol/L)	4,7 ± 0,9	4,1 ± 1,2*
	LDL-C/HDL-C	4,3 ± 1,3	3,7 ± 1,3*
	Apo A-I (mg/dL)	145 ± 28	146 ± 34
	Apo B (mg/dL)	127 ± 22	115 ± 19*
	Homocisteína (μmol/L)	10,8 ± 2,6	10,3 ± 2,3

NL - Indivíduos normolipidêmicos; HL - Indivíduos hiperlipidêmicos

* Valores com diferenças significativas, $p < 0,05$ (Teste *t* de Student)

• Valores com tendência a diferença, $p \leq 0,09$ (Teste *t* de Student)

¹Para converter CT de mmol/L em mg/dL, dividir por 0,02586

²Para converter TG de mmol/L em mg/dL, dividir por 0,01129

Os maiores valores encontrados para o TG, apo B e PAS e PAD, foram nos grupos 41 a 50 anos e mais de 50 anos. Além disso, o TG e o CT estavam acima dos valores limítrofes (Tabela 19).

As demais variáveis não apresentaram diferenças entre as faixas etárias. As concentrações de HDL-C, apo A-I e homocisteína para todos os

grupos foram considerados normais. Já as concentrações de LDL-C foram consideradas desejáveis no grupo de 19 a 30 anos e os demais grupos estavam na faixa limítrofe.

De acordo com a distribuição pela lipemia, o CT, TG, LDL-C, LDL-C/HDL-C, apo A-I e apo B foram estatisticamente maiores para o grupo HL, com exceção do HDL-C e da homocisteína que não mostraram diferença entre os grupos NL e HL (Tabela 20). As concentrações de CT, TG e LDL-C no grupo HL estavam nos valores limítrofes, enquanto que a HDL-C, apo A-I e apo B e homocisteína foram classificados como normais. Para o grupo NL, todos os lípidos, apolipoproteínas e homocisteína sangüíneos foram classificados como ótimos (SBC, 2001 e 2007).

Foi ainda verificada correlação positiva entre a distribuição da PAS e PAD em indivíduos HL com as concentrações de TG sangüíneos (Figura 8; $r = 0,43$; $p < 0,001$).

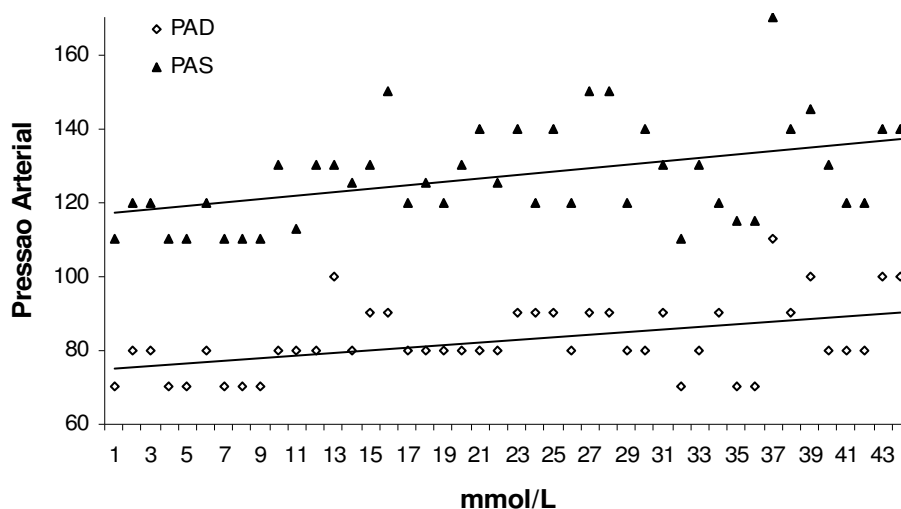


Figura 8: Pressão arterial sistólica e diastólica em indivíduos hiperlipidêmicos de acordo os triglicerídeos sangüíneos ($r = 0,43$; $p < 0,001$).

A análise de variância (Tabela 21) mostrou que para os indivíduos NL e HL, ambos do grupo CS, as concentrações de LDL-C e apo B foram menores do que nos grupos NL e HL - NS. Também foi observada uma tendência à redução da LDL-C/HDL-C nos grupos CS ($p \leq 0,09$).

O estudo de correlação entre as variáveis bioquímicas antropométricas e nutricionais e o consumo de suco de laranja é apresentado na Tabela 22. Para o grupo NL foi observada correlação

inversa entre o consumo de suco de laranja e o CT, LDL-C, LDL-C/HDL-C, apo B, apo A-I/apo B (Figuras 9, 10, 11, 12). Por outro lado, observou-se correlação positiva entre o consumo de suco de laranja e a ingestão de folato, vitamina C e potássio. No grupo NL a vitamina B12 e o ferro também apresentaram correlação positiva com o consumo de suco de laranja (Tabela 22 e Figuras 4, 5, 6 e 7). Entretanto, para o grupo HL foi observada correlação inversa entre o consumo de suco de laranja e o IMC, peso, energia, ácido graxo saturado e ácido graxo poliinsaturado.

Tabela 22: Estudo de correlação entre as variáveis bioquímicas, antropométricas e nutricionais e o consumo de suco de laranja.

Lipemia	Ingestão				
	Suco de laranja			Lípides	
	mL/dia	C/dia	V/s	Meses	g/dia
NL	CT (mmol/L)	-0,32*	-0,26*	ns	ns
	LDL-C (mmol/L)	-0,38*	0,29*	-0,31*	ns
	LDL-C/HDL-C	-0,32*	ns	-0,29*	ns
	Apo B (mg/dL)	-0,31*	ns	ns	ns
	Apo A-I (mg/dL)	ns	ns	ns	0,30*
	Apo A-I/Apo B	-0,30*	ns	ns	ns
	Folato (µg)	0,43*	0,34*	ns	ns
	Vitamina C (mg)	0,50*	0,36*	0,28*	ns
	Potássio (mg)	0,32*	0,28*	0,28*	ns
HL	IMC (kg/m ²)	ns	ns	ns	-0,42*
	Peso (kg)	ns	ns	ns	-0,30*
	Energia (MJ)	ns	ns	ns	-0,38*
	Ácido graxo saturado (g)	ns	ns	ns	-0,34*
	Acido graxo poliinsaturado (g)	ns	ns	ns	-0,28*
	Vit. B12 (µg)	0,42*	0,42*	0,31*	ns
	Fe (mg)	0,29*	0,38*	ns	ns
	Folato (µg)	ns	0,28*	ns	ns
NL + HL	IMC (kg/m ²)	ns	ns	ns	0,39*
	Peso (kg)	ns	ns	ns	0,64*

NL - Indivíduos normolipidêmicos; HL - Indivíduos hiperlipidêmicos

**P* < 0,05 (Correlação de Spearman)

ns - não significativo; C/dia - copos por dia; V/s - vezes por semana

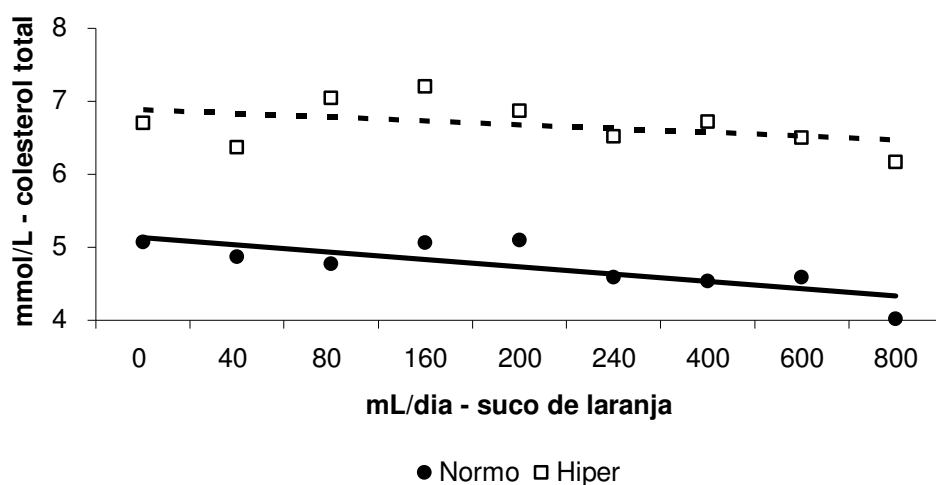


Figura 9: Colesterol total em indivíduos normolipidêmicos e hiperlipidêmicos de acordo com o consumo de suco de laranja ($r = -0,32$; $p < 0,02$ e $r = -0,11$; $p < 0,47$, respectivamente).

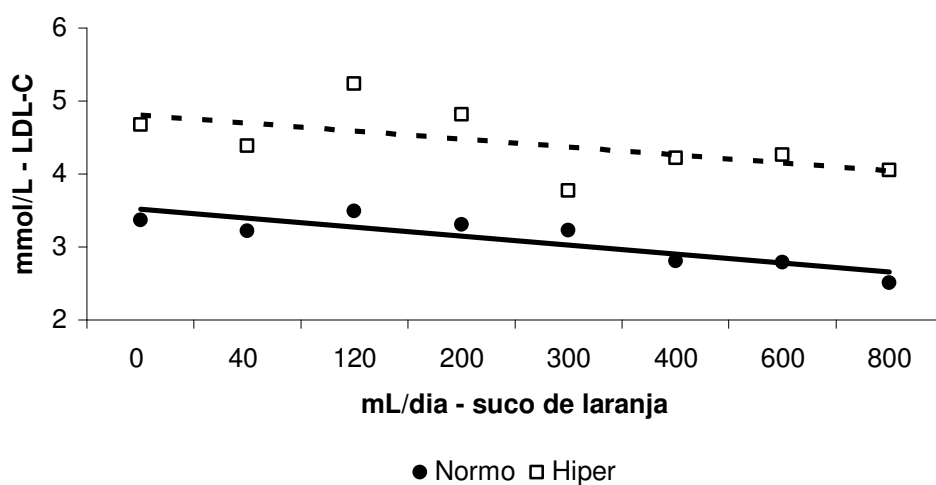


Figura 10: LDL-C em indivíduos normolipidêmicos e hiperlipidêmicos de acordo com o consumo de suco de laranja ($r = -0,38$; $p < 0,001$ e $r = -0,16$; $p < 0,29$, respectivamente).

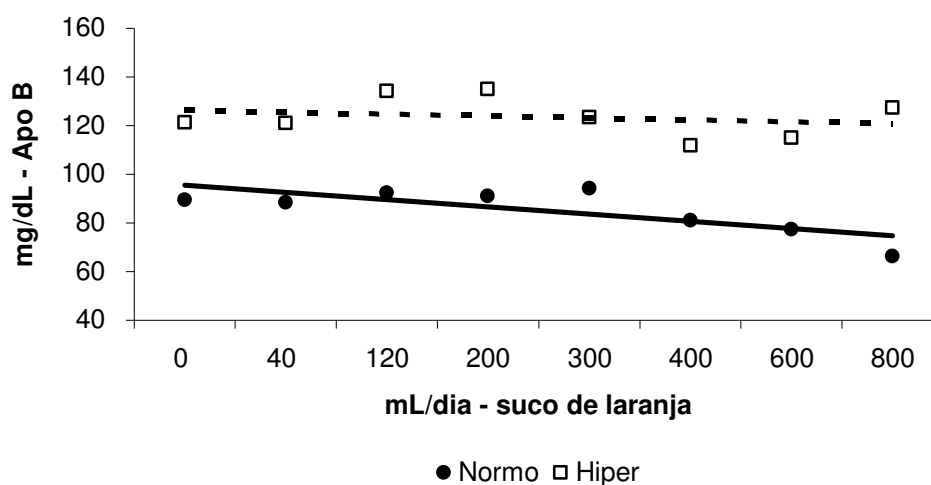


Figura 11: Apolipoproteína apo B em indivíduos normolipidêmicos e hiperlipidêmicos de acordo com o consumo de suco de laranja ($r = -0,31$; $p < 0,03$ e $r = -0,19$; $p < 0,21$, respectivamente).

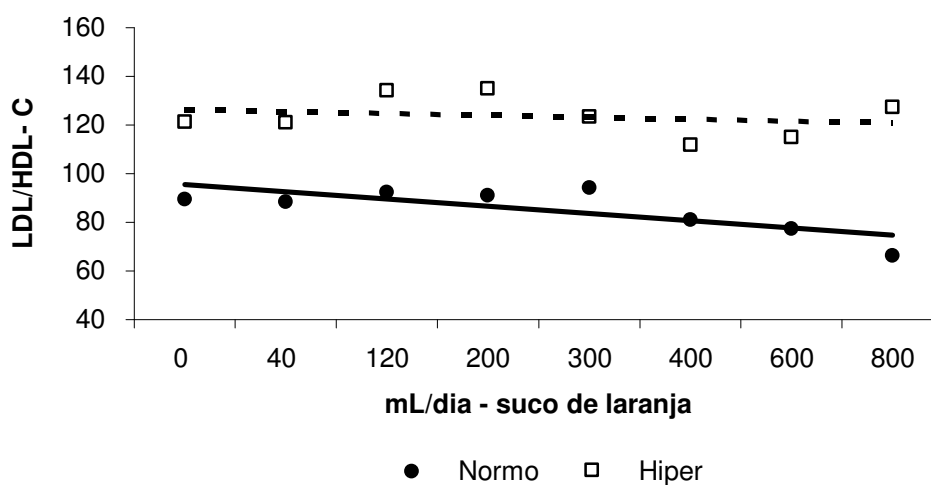


Figura 12: Razão LDL-C/HDL-C em indivíduos normolipidêmicos e hiperlipidêmicos de acordo com o consumo de suco de laranja ($r = -0,32$; $p < 0,03$ e $r = -0,17$; $p < 0,27$, respectivamente).

DISCUSSÃO

Neste estudo foi verificada uma grande proporção de indivíduos com hiperlipidemia (44%), com sobrepeso e obesidade (65%), com hipertensão arterial (18%) e com hiper-homocisteinemia (56%), acompanhando a tendência observada nos indivíduos adultos em países desenvolvidos e em desenvolvimento, que inclui o Brasil (WHO, 2003; AHA, 2005). Na distribuição por faixas etárias constatou-se que, acima dos 40 anos, 47% dos indivíduos foram classificados como hipercolesterolêmicos ($CT \geq 6,2$ mmol/L) e 78% apresentaram sobrepeso e obesidade ($IMC \geq 25$ kg/m²).

Avaliação do estado nutricional e hemodinâmica

Neste estudo o grupo HL apresentou medidas antropométricas (peso, IMC, circunferências abdominal e do braço) e hemodinâmicas (PAS e PAD) mais elevadas sugerindo que estes participantes apresentavam maior risco para a DAC. Notou-se que a média populacional do IMC estava acima do limite desejável (> 25 kg/m²) (Tabela 11) (HUNT et al., 2004; MARCOVINA et al., 2007). Por outro lado, não foi encontrada nenhuma associação entre o suco de laranja e as variáveis antropométricas e hemodinâmicas (Tabela 11 e 12).

A pressão arterial da população em estudo aumentou com a idade, no entanto as pressões médias das faixas etárias consideradas foram menores do que os valores limítrofes de referência (Tabela 19), com exceção da faixa etária 41 anos ou mais que estava acima dos valores limítrofes de PAS, em concordância com estudos anteriores (SBH, 2002; SBC, 2004). A análise dos grupos considerando a lipemia mostrou um aumento de 6% na PAS e 6% na PAD no grupo HL (Tabela 11). Foi ainda observada correlação positiva entre as variáveis hemodinâmicas e o TG nos indivíduos HL (Figura 8). A hipertrigliceridemia ($TG \geq 200$ mg/dL ou $\geq 2,2$ mmol/L), segundo a Sociedade Brasileira de Hipertensão, associada com a hipertensão potencializa os fatores de risco para o desenvolvimento da DAC (SBH, 2002; AHA, 2005). Portanto, os indivíduos do grupo (HL) apresentavam um risco aumentado para DAC.

Estudos recentes mostraram que a hesperidina ou sua forma glicosilada, a hesperitina das frutas e sucos cítricos têm atividade hipotensiva em ratos normais e hipertensos, e ação diurética em ratos normais (OHTSUKI et al., 2002 e 2003). Isto se deve à ação da hesperidina que inibe o AMP (adenosina-monosfosfato) cíclico fosfodiesterase, que por sua vez leva ao aumento da excreção urinária de sódio, potássio e cloretos. A hesperidina pode ainda influenciar a atividade de várias enzimas relacionadas à formação de trombos, como a fosfolipase, lipooxygenase e ciclooxigenase, que atuam na diminuição dos eritrócitos de adesão e agregação plaquetária (OHTSUKI et al., 2003) e ainda contribui para os efeitos β bloqueadores, proporcionando atividade antihipertensiva pela inibição da enzima de conversão da angiotensina (GALATI et al., 1996; SPRECHER et al., 2002).

Avaliação da ingestão de energia e nutrientes

A avaliação do consumo diário de energia dos 114 voluntários não foi diferente da recomendação energética para ambos os grupos NL e HL (Tabela 13). Contudo houve uma tendência de maior consumo energético no grupo HL, como esperado, visto que os indivíduos apresentavam um aumento da necessidade de energia em decorrência da grande prevalência (90%) de sobrepeso e obesidade observada no grupo (NRC, 2005).

O consumo de suco de laranja, todavia, não modificou a ingestão de energia e macronutrientes nesta população (Tabela 14). De acordo com o recordatório alimentar, os indivíduos que consumiam frequentemente o suco de laranja na refeição principal, deixavam de consumir algum outro alimento. Entretanto, estudo de Kurowska, et al (2000b) anterior mostrou que na vigência de suplementação não espontânea de suco de laranja foi observado aumento significativo no percentual energético proveniente do suco.

O consumo de lípidos excedeu a recomendação para uma dieta nutricionalmente equilibrada em ambos os grupos NL e HL, e não houve diferença na proporção de lípidos consumidos entre os grupos. Ao analisar separadamente o consumo dos diferentes tipos de lípidos, verificou-se,

que nos dois grupos houve um consumo elevado de ácidos graxos saturados, respectivamente de 10% (NL) e 9 % (HL) do valor energético total (VET) da dieta diária. A ingestão do colesterol da dieta estava 64% (NL) e 61% (HL) acima da recomendação de 200 mg/dia, e a ingestão de ácidos graxos poliinsaturados, foi 6% menor em ambos os grupos NL e HL (Tabela 15).

Esses resultados indicaram desequilíbrio na ingestão de ácidos graxos e colesterol, o que refletiu numa ingestão elevada de lípides na dieta, de acordo com as III e IV Diretrizes Brasileiras sobre Dislipidemias (SBC, 2001 e 2007). Esta hipótese é confirmada pela alta ingestão de alimentos com elevado teor de gordura saturada, como carne bovina, frango, leite integral e embutidos. Estes alimentos estavam entre os mais citados pelos participantes de acordo com o QFA (Tabela 18).

Estudos têm mostrado que o consumo aumentado de energia, principalmente vindo do consumo dos lípides dietéticos, está associado à hiperlipidemia e ao sobrepeso e obesidade (JÉQUIER & BRAY, 2002; BRAY et al., 2004). Segundo as recomendações dietéticas (Tabela 3) para a prevenção da DAC, a ingestão de lípides acima de 30% do valor energético total da dieta (VET), de ácidos graxos saturados acima de 7% do VET e de colesterol dietético maior que 200 mg/dia, podem acelerar e agravar a aterosclerose. Assim, sugere-se que os grupos NL e HL apresentavam um risco aumentado para a DAC (SBC, 2001 e 2007; AHA, 2005). Além disso, a correlação positiva entre a ingestão de lípides e o peso ($r = 0,64$; $p < 0,01$) e o IMC ($r = 0,39$; $p < 0,01$) (Tabela 22), mostrou também que o consumo exagerado de lípides da dieta foi o maior contribuinte para o sobrepeso e obesidade observados.

O consumo de glicídios não foi diferente da cota dietética recomendada para os carboidratos (DRI), sendo observada maior ingestão no grupo HL. Por outro lado, a quantidade de fibras dietéticas ingeridas foi inferior a recomendação para ambos os grupos e não houve diferença no consumo médio de fibras (24 ± 13 g/dia) entre os grupos (Tabela 13). Segundo as recomendações dietéticas para prevenção da DAC, a ingestão de fibras deve ser superior a 25 g/dia (NRC, 2005). Em contrapartida, estudo com indivíduos hipercolesterolêmicos que receberam suco de

laranja durante certo período, foi observado uma associação inversa entre o consumo de suco e a ingestão de fibras (KUROWSKA et al., 2000b).

Não houve diferença na ingestão dos principais micronutrientes da dieta entre os grupos de indivíduos CS e NS. Dentre todos os micronutrientes analisados, as ingestões dos dois grupos estavam acima das cotas dietéticas recomendadas, com exceção do cálcio e potássio, que se encontravam abaixo do recomendado (Tabela 16). A análise da distribuição do consumo dietético de micronutrientes em relação à lipemia mostrou maior consumo de ferro e vitamina B6 pelo grupo HL ($p < 0,05$). Exceto o cálcio e potássio, todos os demais micronutrientes analisados encontravam-se acima do recomendado para ambos os grupos de lipemia (Tabela 17).

Considerando a ingestão dos micronutrientes em relação ao consumo de suco de laranja (CS e NS), foi observado maior consumo de vitamina C (142%) e de folato (120%) no grupo CS em relação ao grupo NS (Tabela 16). O aumento na ingestão destes nutrientes, como esperado, pode então ser atribuído ao consumo freqüente de suco de laranja deste grupo (Figura 4 e 5). Estudo anterior, onde a dieta dos indivíduos foi suplementada com suco de laranja, mostrou que o consumo de folato e de vitamina C foram aumentados com o aumento crescente de doses de suco de laranja, porém retornaram aos valores basais após o término da suplementação (KUROWSKA et al., 2000b).

Em relação à absorção de vitamina C é de conhecimento corrente que quando a concentração sangüínea de vitamina C está baixa, a absorção é rápida e eficiente. Ao contrário, quando a concentração sangüínea de vitamina C é maior que 6 mmol/L, o mecanismo de absorção começa a se tornar saturado. Dessa forma, a proporção de vitamina C absorvida diminui com o aumento da ingestão (LEVINE et al., 1999; PADAYATTY et al., 2003). De acordo com a NRC (2000), o valor máximo de ingestão tolerada (UL – “Tolerable Upper Intake”) de vitamina C para adultos é de 2 g/dia.

Em nossa população a ingestão de vitamina C, estimada de acordo com o consumo de suco de laranja, esteve acima de 150 e abaixo de 250 mg/dia (Tabela 7). Estudos epidemiológicos têm encontrado resultados

conflitantes entre o consumo de vitamina C e mortalidade por DAC, mas o consumo de frutas e vegetais tem sido consistentemente associado à redução do risco de DAC (KNEKT et al., 2002; O'BYRNE et al., 2002; WHO, 2002).

Em nosso estudo, a ingestão de folato foi levemente aumentada no grupo CS (Figura 5 e Tabela 16). O ácido fólico é essencial para a metilação da homocisteína entre outras importantes funções metabólicas que desempenha. O aumento de folato tem sido relacionado a uma diminuição da concentração de homocisteína no sangue (PADAYATTY et al., 2003).

Estudos populacionais têm mostrado que as concentrações de homocisteína são inversamente relacionadas às concentrações de folato sérico, tanto em indivíduos com DAC quanto em indivíduos saudáveis. Também a ingestão de folato está inversamente correlacionada com as concentrações de homocisteína plasmática (MOAT et al., 2004; HATZIS et al., 2006). Estudo recente mostrou que o folato está amplamente distribuído entre as verduras, frutas e principalmente no suco de laranja e cereais fortificados (ATABEK et al., 2006). Portanto, sugerimos que o aumento no consumo do folato observado nesta população foi devido à ingestão de suco de laranja.

Em nosso estudo foi observado que os grupos NL e HL apresentavam consumo de potássio abaixo do recomendado (Tabela 17). Estudos atuais têm mostrado que o aumento da ingestão de potássio pode reduzir a pressão arterial. Evidências mostraram que o potássio das frutas e hortaliças tem efeito positivo na redução da pressão arterial (NOWSON et al., 2003; FENG et al., 2005).

Recentemente, o Instituto Americano de Medicina propôs que a quantidade de sódio nos alimentos seja reduzida pela metade, e em contrapartida, seja aumentada a quantidade de potássio para que o efeito do sódio seja atenuado (NRC, 2004). Em nosso estudo, os indivíduos do grupo CS apresentaram média de ingestão diária de potássio de 4137 ± 1028 mg (Tabela 16), e embora o suco de laranja tenha contribuído para o aumento no consumo de potássio, não foi observada diferença na PAS e PAD dos grupos CS e NS.

Avaliação bioquímica do sangue:

Lípides, lipoproteínas e apolipoproteínas

Os indivíduos do grupo NL – CS, que consumiam suco de laranja, apresentaram concentrações de CT e de LDL-C 10% e 15% menores em relação aos indivíduos que não consumiam suco (Tabela 21 e Figura 9 e 10). Já no grupo HL - CS foi observado que o LDL-C era 13% inferior em comparação aos indivíduos que não consumiam o suco. Segundo a NCEP (2001, 2002 e 2004) a redução do LDL-C está associado ao um menor risco de desenvolver a DAC, sendo estabelecida a concentração máxima de 130 mg/dL (3,4 mmol/L) como o valor limítrofe para a LDL-C.

Em estudo realizado com mulheres, que consumiam 230 mL de suco de laranja ou 70 mg/dia de vitamina C, foi observada redução na oxidação dos lípides sangüíneos. Este resultado positivo foi atribuído à vitamina C e aos flavonóides do suco de laranja, que associados produzem uma sinergia que reduz significativamente a oxidação dos lípides séricos (JOHNSTON et al., 2003). Outro estudo mostrou que o consumo de 500 mL de suco de laranja por dia aumentou a concentração de vitamina C e reduziu a concentração da 8-epi-prostaglandina $F_{2\alpha}$, um vasoconstritor encontrado em indivíduos fumantes (SÁNCHEZ-MORENO et al., 2003).

Resultados similares aos encontrados para os grupos NL e HL - CS foram obtidos em estudos experimentais. Em coelhos hipercolesterolêmicos tratados com suco de laranja foi observada redução na concentração de LDL-C (43%) (KUROWSKA et al., 2000a). Foi também observada diminuição na concentração hepática de colesterol éster e CT no grupo do suco de laranja, sem aumento na excreção de colesterol fecal. Os autores sugeriram que a redução da concentração de LDL poderia ser atribuída aos nutrientes, flavonóides e vitamina C do suco de laranja.

Em outro estudo com mulheres que consumiram 600 mL de suco de laranja por dia foi verificada que a ação antioxidante da vitamina C, das antocianinas e dos carotenóides do suco protegeram as células do corpo contra estresse oxidativo (RISO et al., 2005). No entanto, em dois experimentos com indivíduos que consumiram 240 mL de suco de laranja

por dia, durante três semanas, não foi observada diferença no perfil de lípides (DEVARAJ et al., 2004; FRANKE et al., 2005).

Estudos *in vitro* atribuíram uma possível ação hipolipidêmica da hesperidina na inibição da hidroximetilglutaril coenzima A (HMG-CoA) e da ACAT (MONFORTE et al., 1995; BOK et al., 1999). Além disso, a administração da hesperidina apresentou ação antioxidante e inibiu a agregação plaquetária (COOK & SAMMAN, 1996).

Outro fato relevante é a biodisponibilidade dos compostos do suco de laranja. Em estudo com indivíduos que consumiram uma única dose de 300 mL de suco de laranja observou-se após 8 horas que apenas 5% da concentração inicial da hesperidina e da naringinina permaneciam no plasma. Este resultado mostrou que as flavanonas são biodisponíveis *in vivo* (GARDANA et al., 2007). É importante conhecer o potencial antioxidante dos ácidos fenólicos dos alimentos *in vivo*, pois sua absorção e biodisponibilidade em condições fisiológicas e concentração plasmática ideais são fundamentais para sua atividade de proteção contra os radicais livres e doenças associadas (SOARES, 2002).

Segundo as Diretrizes Brasileiras de Dislipidemias, (2001 e 2007) e NCEP, (2004) a hiperlipidemia é o principal fator para o desenvolvimento da DAC. Neste estudo, no grupo dos indivíduos HL, 61% estavam com LDL-C acima do valor limítrofe (> 130 mg/d ou $3,4$ mmol/L). Entretanto, no tratamento dos indivíduos com hipercolesterolemia tolera-se LDL-C até 160 mg/dL como meta para a prevenção primária da DAC. Sabe-se que os indivíduos com hipercolesterolemia apresentam acúmulo da LDL no compartimento plasmático e que esta condição pode ocorrer por defeito no gene do receptor de LDL com conseqüente “déficit” na expressão ou função dos receptores, diminuindo o catabolismo da lipoproteína. Até o momento, mais de 250 mutações do receptor de LDL foram detectadas em portadores de hipercolesterolemia familiar.

A mutação no gene que codifica a apo B100 pode levar ao acoplamento deficiente da LDL ao receptor e conseqüentemente à hipercolesterolemia. A maioria dos indivíduos com hipercolesterolemia pertence ao grupo das hipercolesterolemias poligênicas. Esse defeito metabólico ocorre devido a uma complexa interação entre múltiplos fatores

genéticos e ambientais que determinam a concentração da LDL no plasma. Esses fatores estão ligados a responsividade do metabolismo lipídico individual à dieta, isto é, qual é a intensidade de aumento do LDL-C ao colesterol dietético; à regulação da síntese de colesterol e ácidos biliares, ao metabolismo intravascular de lipoproteínas ricas em apo B e à regulação da atividade do receptor de LDL (SBC, 2001 e 2007).

Nos últimos 25 anos foi demonstrado por meio de estudos clínicos e observacionais que o aumento do colesterol sérico é o principal fator de risco para a DAC. Desta forma, na população estudada, a redução das concentrações do LDL-C no grupo de indivíduos que tomavam regularmente suco de laranja (CS) pode ser interpretado como uma prevenção para a DAC, como descrito no estudo de Framingham: "Lipid Research Clinic – Coronary Primary Prevention Trial" (LRC-CPPT) (SBC, 2001). Assim como diferentes intervenções na dieta, estilo de vida, medicamentos e cirurgias, tem confirmado o conceito de que reduzindo as concentrações de colesterol sérico, pode-se reduzir o risco de DAC (SBC, 2001; NCEP, 2001, 2002 e 2004; AHA, 2005).

Na população deste estudo o comportamento das concentrações da apo B acompanharam as do LDL-C. Foi observada concentrações inferiores nos dois grupos NL e HL com a ingestão de suco de laranja, ou seja, o grupo NL - CS apresentavam concentrações 11% e HL - CS 9% significativamente menores do que nos grupos que não consumiam suco (Tabela 21 e Figura 11). Em estudo *in vitro* foi observado que o consumo de naringenina e hesperetina reduziu o colesterol sérico e também a disponibilidade para a síntese de lipoproteínas com apo-B (VLDL e LDL). Este efeito foi atribuído a redução da atividade da ACAT1 e ACAT2, redução na expressão da ACAT2 e na atividade proteína transferidora de TG microssomal. Além disso, houve aumento da expressão do receptor de LDL (WILCOX et al., 2001). Segundo Wilcox et al., (2001) estes fatos podem explicar a ação hipocolesterolêmica dos flavonóides cítricos.

Já a razão entre LDL-C e HDL-C (LDL-C/HDL-C), que representa um índice para avaliar o risco de DAC, mostrou na população deste estudo uma tendência a redução de 13% NL e de 14% HL ($p \geq 0,09$) nos indivíduos CS, quando comparados aos grupos NS (Tabela 21 e Figura 12).

Resultados similares foram encontrados em estudo anterior (KUROWSKA et al., 2000b).

Quanto aos TG séricos não foi observada diferença entre os grupos. Em estudo com indivíduos hipercolesterolêmicos moderados, com suplementação e doses crescentes de suco de laranja, foi observado um aumento significativo do TG (KUROWSKA et al., 2000b). Entretanto, estes resultados não estão de acordo com o presente estudo, pois não foi verificado aumento do TG com o consumo de suco de laranja. É provável que este fato se deva ao consumo espontâneo de suco de laranja pelos participantes há pelo menos um ano, e em alguns casos por muitos anos, ao invés da suplementação aguda de 15 a 45 dias ocorrida no estudo anterior, e que provavelmente influenciou a elevação do consumo energético e conseqüentemente dos TG do sangue.

Em nosso estudo, apesar de não terem sido mensuradas as quantidades de flavonóides e vitamina C ingeridos, verificou-se que as concentrações dos lípides sangüíneos variaram com a ingestão de suco de laranja. Em trabalhos anteriores foi sugerido que as flavanonas e as vitaminas antioxidantes encontrados no suco de laranja influenciaram as concentrações dos lípides sangüíneos. Portanto, sugerimos que este efeito ocorreu devido ao consumo habitual do suco de laranja (CS) (KUROWSKA et al., 2000b; OHTSUKI et al., 2002; VINSON et al., 2002; OHTSUKI et al., 2003; PADAYATTY et al., 2003; RISO et al., 2005).

Além disso, estudos epidemiológicos têm mostrado que o consumo de dietas ricas em frutas e hortaliças, alimentos ricos em micronutrientes (vitaminas e minerais) e fitoquímicos (como os flavonóides) estão associados com redução do risco de desenvolvimento de doenças crônicas não transmissíveis (CRAIG, 1997; YOCHUM et al., 1999; KNEKT et al., 2002; O'BYRNE et al., 2002; SILALAHI, 2002; ADA, 2004).

Portanto, temos que considerar que nesta população o consumo do suco de laranja foi associado com menores concentrações sangüíneas de LDL-C e apo B em indivíduos normolipidêmicos e hiperlipidêmicos, indicando um potencial funcional deste alimento. No entanto, são necessários estudos mais detalhados sobre a biodisponibilidade, metabolismo e quantificação dos metabólitos dos compostos do suco de

laranja *in vivo*, para avaliar detalhadamente a contribuição dos nutrientes e componentes do suco na promoção da saúde cardiovascular.

Homocisteína

A concentração da homocisteína sangüínea depende de fatores genéticos, do estilo de vida do indivíduo e principalmente do hábito nutricional. A homocisteína também foi inversamente relacionada com as concentrações plasmáticas de folato, além da ingestão de vitaminas do complexo B (SCHWAB et al., 2002; ATABEK et al., 2006). Embora a população deste estudo estivesse consumindo quantidades de folato acima do recomendado, não foi observada correlação entre o consumo de folato e as concentrações de homocisteína sangüíneas.

Sabe-se que para o metabolismo normal da homocisteína é necessária a ingestão adequada de vitamina B12. Quanto menor o consumo desta vitamina, maiores são as concentrações de homocisteína e o risco de DAC (SBC, 2001; ATABEK et al., 2006). Neste estudo, ambos os grupos estavam consumindo vitamina B12 e folato acima do recomendado (Tabela 17). Embora a dieta desta população estivesse contribuindo com o aporte nutricional destes dois micronutrientes, a média das concentrações plasmáticas da homocisteína não foi diferente para os grupos NL e HL (Tabela 20). No entanto quando foram analisados os grupos CS e NS foi observada uma diferença menor nas concentrações de homocisteína, não significativa, para os grupos CS, NL e HL de 10% e 5%, respectivamente. Estes resultados mostram uma tendência de redução do risco para a DAC na população que consumiu o suco de laranja (MALINOW et al., 1999; DEN HEIJER et al., 2005).

Estudos anteriores mostraram um aumento de 18% na concentração de folato no plasma com o tratamento de 750 mL de suco de laranja por dia. Apesar deste aumento, o nível de homocisteína não foi afetado pela intervenção dietética (KUROWSKA et al., 2000). Este resultado está em consonância com nosso estudo, onde o aporte de folato proveniente do suco de laranja não afetou significativamente as concentrações da homocisteína.

Outro estudo já tinha observado redução da concentração total de homocisteína no plasma com 250 µg de folato (BROUWER et al., 1999), mas ainda não foi estabelecido qual seria a dose ideal para este efeito. Recentemente, estudo encontrou redução nas concentrações de homocisteína de 11 a 20% com administração de uma dose de 250 a 500 mg ou (0,25 – 0,50 µg) diária de ácido fólico (SCHWAB et al., 2002). Portanto, a intervenção com alimentos ricos em folato pode ser alternativa para diminuir a concentração de homocisteína e conseqüentemente o risco de DAC (BROUWER et al., 1999; MALINOW et al., 1999; SCHWAB, et al., 2002; DEN HEIJER et al., 2005).

Os resultados encontrados neste estudo mostraram que o suco de laranja pode ser considerado um alimento com potencial funcional e que apresenta ação redutora sobre alguns fatores de risco da DAC. Podemos também inferir que a ingestão habitual de suco de laranja diariamente, de no mínimo 200 mL, no prazo médio de um ano associada a uma dieta balanceada mostrou-se ser um hábito alimentar benéfico na prevenção da DAC em homens normolipidêmicos e hiperlipidêmicos.

CONCLUSÕES

- O consumo de suco de laranja foi inversamente correlacionado com as concentrações de CT, LDL-C e apo B em indivíduos normolipidêmicos e hiperlipidêmicos, e revelou uma tendência à redução da razão LDL-C/HDL-C, sugerindo um papel preventivo para a saúde cardiovascular.
- Os indivíduos que consumiam o suco de laranja apresentaram tendência à redução das concentrações de homocisteína sérica, provavelmente devido ao maior consumo de ácido fólico e vitamina B12.
- O consumo de suco de laranja não influenciou as variáveis antropométricas, hemodinâmicas e o consumo de macronutrientes da população estudada.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ADA reports. Position of the American Dietetic Association: Functional Foods. **J Am Diet Assoc**, v. 104, p. 814-826, 2004.
2. AHA. AMERICAN HEART ASSOCIATION. ATP III Final Report. Adopting Healthful Lifestyle Habits to Lower LDL Cholesterol and Reduce CHD Risk. **Circulation**, v.106, p. 32-53, 2002.
3. AHA. AMERICAN HEART ASSOCIATION. **Heart Disease and Stroke Statistics — 2005 Update**. Our guide to current statistics and the supplement to our "Heart and Stroke Facts", p. 40-46, 2005. Acesso em: www.americanheart.org
4. ATABEK, M. E.; PIRGON, O.; KARAGOZOGLU, E. Plasma Homocysteine Levels in Children and Adolescents with Type 1 Diabetes. **Indian Pediatrics**, v. 43, p. 401-407, 2006.
5. BOK, S. H.; LEE, S.H.; PARK, Y.B.; BAE, K.H.; SON, K.H.; JEONG, T.S.; CHOI, M.S. Plasma and hepatic cholesterol and hepatic activities of 3-hydroxy-3-methyl-glutaryl-CoA reductase and Acyl CoA:cholesterol transferase are lower in rats fed citrus peel extract or a mixture of citrus bioflavonoids. **J Nutr**, v. 129, n. 6, p. 1182-1185, 1999.
6. BORRADAILE, N.M.; CARROLL, K.K.; KUROWSKA, E.M. Regulation of HepG2 cell apolipoprotein B metabolism by the citrus flavanones hesperetin and naringenin. **Lipids**, v. 34, p. 591-598, 1999.
7. BORRADAILE, N.M.; DREU, L.E.; BARRET, P.H.R.; HUFF, M.W. Inhibition of hepatocyte apoB secretion by naringenin: enhanced rapid intracellular degradation independent of reduced microsomal cholesteryl esters. **J Lipid Res**, v. 43, p. 1544-1554, 2002
8. BRAY, G.A.; PAERATAKUL, S.; POPKIN, B.M. Dietary fat and obesity: a review of animal, clinical and epidemiological studies. **Physiol & Behav**, v. 83, p. 549-555, 2004.
9. BREVIK, A.; VOLLSET, S.E.; TELL, G.S.; REFSUM, H.; UELAND, P.M.; LOEKEN, E.B.; DREVON, C.A.; ANDERSEN, L.F. Plasma concentration of folate as a biomarker for the intake of fruit and vegetables: the Hordaland Homocysteine Study. **Am J Clin Nutr**, v.81, n.2, p. 434-439, 2005.
10. BROUWER, I. A.; DUSSELDORP, M. V.; WEST, C. E. Dietary Folate from Vegetables and Citrus Fruit Decreases Plasma Homocysteine Concentrations in Humans in a Dietary Controlled Trial. **J Nutr**, v. 129, n. 6, p. 1135-1139, 1999.
11. CANTIN, B., DESPRÉS, J.P.; LAMARCHE, B.; MOORJANI, S; LUPIEN, P.J.; BOGATY, P.; BERGERON, J.; DAGENAIS, G.R. Association of fibrinogen and lipoprotein(a) as a coronary heart disease risk factor in men (The Quebec Cardiovascular Study). **Am J Cardiol**, v. 89, p. 662-666, 2002.
12. CESAR, T.B. In: VI CONGRESSO INTERNACIONAL DE NUTRIÇÃO, LONGEVIDADE & QUALIDADE DE VIDA. Definindo os rumos da nutrição no Brasil. Palestra: A influência dos flavonóides cítricos na saúde, 2005.
13. CHO, K.H.; PARK, S.H.; HAN, J.M.; KIM, H.C.; CHOI, Y.K.; CHOI, I. ApoA-I mutants V156K and R173C promote anti-inflammatory function and antioxidant activities. **Eur J Clin Invest**. v. 36, n.12, p.875-882, 2006.
14. COOK, N.C.; SAMMAN, S. Flavonoids — chemistry, metabolism, cardioprotective effects, and dietary sources. **J Nut Biochem**, v.7, p. 66–76, 1996.
15. CRAIG, W.J. Phytochemicals: guardians of our health. **J Am Diet Assoc**, v. 97, p. S199-S204, 1997.

16. DE BACKER, G.; AMBROSIONI, E.; BORCH-JOHNSSEN, K. BROTONS, C.; CIFKOVA, R.; DALLONGEVILLE, J, European Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice. Third Joint Task Force of European and other Societies on cardiovascular Disease Prevention in Clinical Practice. **Atherosclerosis**, v.173, p.1601-1610. 2004.
17. DEBRY, P.; NASH, E.A.; NEKLASON, D.W.; METHERALL, J.E. Role of multidrug resistance P-glycoproteins in cholesterol esterification. **J Biol Chem**, v. 272, n. 2, p. 1026-1031, 1997.
18. DEN HEIJER, M.; LEWINGTON, S.; CLARKE, R. Homocysteine, MTHFR and risk of venous thrombosis: a meta-analysis of published epidemiological studies. **J Thromb Haemost**, v. 3, p. 292-299, 2005.
19. DEVARAJ S.; JIALAL I.; VEGA-LÓPEZ, S. Plant Sterol-Fortified Orange Juice Effectively Lowers Cholesterol Levels in Mildly Hypercholesterolemic Healthy Individuals. **Arterioscler Thromb Vasc Biol**, v. 24, p. 25-28, 2004.
20. DURAND, P.; PROST, M.; LOREAU, N.; LUSSIER-CARRCAN, S.; BLANCHE, D. Impaired homocysteine metabolism and atherothrombotic disease. **Lab Invest**. v. 81, n. 5, p. 645-72, 2001.
21. ERLUND, I. Review of the flavonoids quercetin, hesperetin, and naringenina. Dietary sources, bioactivities, bioavailability, and epidemiology. **Nutr Res**, v.24, p. 851, 2004.
22. ERLUND, I.; SILASTE, M.L.; ALFTHAN, G.; RANTALA, M.; KESÄNIEMI, Y.A.; ARO, A. Plasma concentrations of the flavonoids hesperetin, naringenina and quercetin in human subjects following their habitual diets, and diets high or low in fruit and vegetables. **Eur J Clin Nutr**, v. 56, p. 891-898, 2002.
23. FENG, J.H.E.; NIRMALA, D.; MARKANDU, R.C.; JEFFREY, B.; MACGREGOR, G.A. Effect of Short-Term Supplementation of Potassium Chloride and Potassium Citrate on Blood Pressure in Hypertensives. **Hypertension**, v. 45, p. 571-574, 2005.
24. FRANKE, A.A.; COONEY, R.V.; HENNING, S. M.; CUSTER, L. J. Bioavailability and Antioxidant Effects of Orange Juice Components in Humans. **J Agric Food Chem**, v. 53, p. 5170-5178, 2005.
25. FRIEDEWALD, W. T.; LEVY, R. I.; FREDRICKSON, D. S. Estimation of the concentration of low-density lipoprotein cholesterol in plasma, without use of the preparative ultracentrifuge. **Clin Chem**, v.18, n.6, p. 499-502, 1972.
26. FRISANCHO, A.R. New norms of upper limb fat and muscle areas for assessment of nutritional status. **Am. J. Clin. Nutr**, v.34, p. 2540-2545, 1981.
27. FUJIOKA, K.; GREENWAY, F.; SHEARD, J.; YING, Y. The Effects of Grapefruit on Weight and Insulin Resistance: Relationship to the Metabolic Syndrome. **J Med Food**, v. 9, n.1, p. 49 -54, 2006.
28. GALATI, E.M.; TROVATO, A.; KIRJAVAINEN, S.; FORESTIERI, A.M.; ROSSITTO, A.; MONFORTE, M.T. Biological effects of hesperidin, a citrus flavonoid. (Note III): antihypertensive and diuretic activity in rat. **Farmaco**. v. 51, p. 219-221. 1996.
29. GARDANA, C.; GUARNIERI, S.; RISO, P.; SIMONETTI, P.; PORRINI, M. Flavanone plasma pharmacokinetics from blood orange juice in human subjects. **British J Nutr**, v. 98, p. 165-172, 2007.
30. GILANI, G.S.; PEACE, R.W.; BOTTING, H.G. Effects of folate, vitamin B-12 and vitamin B-6 supplementation on methionine - induced hyperhomocysteinemia in rats. **Nutr Res**, v. 21, p. 1501-1507, 2001.
31. GRUNDY, S.M.; CLEEMAN, J.I.; MERZ, C.N.B.; BREWER, H.B.; CLARK, L.T.; HUNNINGHAKE, D.B.; PASTERNAK, R.C.; SMITH, S.C.; STONE, N.J. Implications of Recent Clinical Trials for the National Cholesterol

- Education Program Adult Treatment Panel III Guidelines. NCEP Report. **J Am Coll Cardiol**, v. 44, p. 720-732, 2004.
32. GRUPPO DI STUDIO SIBIOC LIPIDI E LIPOPROTEINE. Le apolipoproteine plasmatiche: ruolo nella patologia cardiovascolare ed utilità della determinazione della loro concentrazione ematica. **Biochimica Clinica**, v. 20, n. 3, p. 157-181, 1996. Disponível em: <http://www.sibioc.it/documenti/YQ9h9Q.pdf> Acesso em: 03/05/2007.
 33. HALLIWELL, B.; RAFTER, J.; JENNER, A. Health promotion by flavonoids, tocopherols, tocotrienols, and other phenols: direct or indirect effects? Antioxidant or not? **Am J Clin Nutr**, v. 81, p. 268S-276S, 2005.
 34. HANKEY, G.J.; EIKELBOOM, J.W.; HO, W.K.; BOCKXMEER, F.M. Clinical usefulness of plasma homocysteine in vascular disease. **Med J Austr**, v. 181, n.6, p. 314-318, 2004.
 35. HATZIS, C.M.; BERTSIAS, G.K.; LINARDAKIS, M.; SCOTT, J.M.; KAFATOS, A.G. Dietary and other lifestyle correlates of serum folate concentrations in a healthy adult population in Crete, Greece: a cross-sectional study. **Nutr J**, v. 5, p. 5-15, 2006.
 36. HUNT, K.J.; RESENDEZ, R.G.; WILLIAMS, K.; HAFFNER, S.M.; STERN, M.P. NATIONAL CHOLESTEROL EDUCATION PROGRAM VERSUS WORLD HEALTH ORGANIZATION. Metabolic Syndrome in Relation to All-Cause and Cardiovascular Mortality in the San Antonio Heart Study. **Circulation**, v.110, p. 1251-1257, 2004.
 37. JANSSEN, I.; HEYMSFIELD, S.B.; ALLISON, D.B.; KOTLER, D.P.; ROSS, R. Body mass index and waist circumference independently contribute to the prediction of nonabdominal, abdominal subcutaneous, and visceral fat. **Am J Clin Nutr**, v. 75, p. 683-688, 2002.
 38. JÉQUIER, E.; BRAY, G.A. Low-fat diets are preferred. **Am J Med**, v. 113, n. 9B, p. 41S-46S, 2002.
 39. JOHNSTON, C .S.; CANDICE, F.L.D; STRONG, G.M. Orange Juice Ingestion and Supplemental Vitamin C Are Equally Effective at Reducing Plasma Lipid Peroxidation in Healthy Adult Women **J Am Coll Nutr**, v. 22, n. 6, p. 519-523, 2003.
 40. KIM, H.K.; JEONG, T.S.; LEE, M.K.; PARK, Y.B.; CHOI, M.S. Lipid-lowering efficacy of hesperetin metabolites in high-cholesterol fed rats. **Clin Chim Acta**, v. 327, p. 129-137, 2003.
 41. KNEKT, P.; KUMPULAINEN, J.; JÄRVINEN, R.; RISSANEN, H.; HELIÖVAARA, M.; REUNANEN, A.; HAKULINEN, T.; AROMAA, A. Flavonoid intake and risk of chronic diseases. **Am J Clin Nutr**, v. 76, p. 560-568, 2002.
 42. KUROWSKA, E. M.; BORRADAILE, N.M.; SPENCE, J.D.; CARROLL, K.K. Hypocholesterolemic effects of dietary citrus juices in rabbits. **Nutr Res**. v. 20, n. 1, p. 121-129, 2000a.
 43. KUROWSKA, E. M.; SPENCE, J.D.; JORDAN, J.; WETMORE, S.; FREEMAN, D.J.; PICHÉ, L.A.; SERRATORE, P. HDL-cholesterol-raising effect of orange juice in subjects with hypercholesterolemia. **Am J Clin Nutr**. v. 72, p. 1095-1100, 2000b.
 44. KUROWSKA, E.M.; MANTHEY, J.A. Hypolipidemic Effects and Absorption of Citrus Polymethoxylated Flavones in Hamsters with Diet-Induced Hypercholesterolemia. **J Agric Food Chem**. v. 52, p. 2879-2886. 2004.
 45. LEE, B.J.; LIN, P.T.; LIAW, Y.P.; CHANG, S.J.; CHENG, C.H.; HUANG, Y.C. Homocysteine and risk of coronary artery disease: folate is the important determinant of plasma homocysteine concentration. **Nutrition**, v. 19, p. 577-583, 2003.
 46. LEVINE, M.; RUMSEY, S.C.; DARUWALA, R.; PARK, J.B.; WANG, Y. Criteria and Recommendations for Vitamin C Intake. **JAMA**, v.281, p. 1415-1423, 1999.

47. LIU, R. H. Potential synergy of phytochemicals in cancer prevention: mechanism action. **J Nutr**, v. 134, p. 3479S-3485S, 2004.
48. LIU, S.; MANSON, J.E.; LEE, I.M.; COLE, S.R.; HENNEKENS, C.H.; WILLETT, W.C.; BURING, J.E. Fruit and vegetable intake and risk of cardiovascular disease: the Women's Health Study . **Am J Clin Nutr**, v. 72, p. 922-928, 2000.
49. LUKER, G. D.; NILSSON, K.R.; COVEY, D.F.; PIWNICA-WORMS, D. Multidrug resistance (MDR1) P-glycoprotein enhances esterification of plasma membrane cholesterol. **J Biol Chem**, v. 274, n. 11, p. 6979-6991, 1999.
50. MACKAY, J.; MENSAH, G. Atlas of heart disease and stroke. **Report of the WHO in conjunction with the CDC**. p. 1-112. 2004.
51. MALINOW, M.R.; BOSTOM, A.G.; KRAUSS, R.M. Homocysteine, Diet, and Cardiovascular Diseases – A Statêment for Healthcare Professionals from the Nutrition Committee, American Heart Association. **Circulation**, v.99, p. 178-182, 1999.
52. MANTHEY, J.A.; GUTHRIE, N.; GROHMANN, K. Biological properties of citrus flavonoids pertaining to cancer and inflammation. **Curr Med Chem**, v. 8, n. 2, p. 135-153, 2001.
53. MARCOVINA, S.M.; CREA, F.; DAVIGNON, J.; KASKI, J.C.; KOENIG, W.; LANDMESSER, U.; PIERI, P.L.; SCHULZ-MENGER, J.; SHAW, L.J.; SOBESKY, J. Biochemical and bioimaging markers for risk assessment and diagnosis in major cardiovascular diseases: a road to integration of complementary diagnostic tools. **J Intern Med**, 10.1111/j.1365-2796.2006.01734.x, 2007.
54. MEDINA, M.A.; URDIALES, J.L.; SANCHEZ, M.I.A. Roles of homocysteine in cell metabolism. **Eur J Biochem**, v. 268, p. 3871-3882, 2001.
55. METHERALL, J. E.; LI, H.; WAUGH, K. Role of multidrug resistance P-glycoproteins in cholesterol biosynthesis. **J Biol Chem**, v. 271, n. 5, p. 2634-2640, 1996.
56. MIDDLETON, E.J.; KANDASWAMI, C.; THEOHARIDES, T.C. The effects of plant flavonoids on mammalian cells: implications for inflammation, heart disease, and cancer. **Pharmacol Rev**, v. 52, n.4, p. 673-751, 2000.
57. MOAT, S.J.; LANG, D.; McDOWELL, I.F.W.; CLARKE, Z.L.; MADHAVAN, A.K.; LEWIS, M.J.; GOODFELLOW, J. Folate, homocysteine, endothelial function and cardiovascular disease. **J Nutr Biochem**, v. 15, p. 64-79, 2004.
58. MONFORTE, M.T.; TROVATO, A.; KIRJAVAINEN, S.; FORESTIERI, A.M.; AND GALATI, E.M. Biological effects of hesperidin, a citrus flavonoid. (note II): hypolipidemic activity on experimental hypercholesterolemia in rat. **Farmaco**, v. 50, p. 595–599, 1995.
59. NCEP. Executive Summary of the Third Report of the NATIONAL CHOLESTEROL EDUCATION PROGRAM Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III). **JAMA**, v. 285, p. 2486-2497, 2001.
60. NCEP. NATIONAL CHOLESTEROL EDUCATION PROGRAM Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III). **Circulation**, v.106, p. 3143–3421, 2002.
61. NCEP/AHA Report: Implications of Recent Clinical Trials for the NATIONAL CHOLESTEROL EDUCATION PROGRAM Adult Treatment Panel, III Guidelines. American Heart Association. **Circulation**, v.110, p. 227-39, 2004.
62. NEVES, L. B; MACEDO, D.M.; LOPES, A.C. Homocisteína. **J Bras Patol Med Lab**, v. 40, n. 5, p. 311-320, 2004.
63. NOGATA, Y.; SAKAMOTO, K.; SHIRATSUCHI, H.; ISHI, T.; YANO, M.; OHTA, H. Flavonoid composition of fruit tissues of citrus species. **Biosci**

- Biotechnol Biochem**, v. 70, n. 1, p. 178-192, 2006.
64. NOWSON, C. A.; MORGAN, T.O.; GIBBONS, C. Decreasing Dietary Sodium While Following a Self-Selected Potassium-Rich Diet Reduces Blood Pressure. **J Nutr**, v. 133, p. 4118-4123, 2003.
 65. NRC. NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Dietary reference intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein, and amino acids (macronutrients), 2005. Disponível em: <<http://www.nap.edu>>. Acesso em: 03/10/06.
 66. NRC. NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Dietary reference intakes for thiamin, riboflavin, niacin, vitamin B6, folate, vitamin B12, pantothenic acid, biotin, and choline, 1998. Disponível em: <<http://www.nap.edu>>. Acesso em: 03/10/06.
 67. NRC. NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Dietary Reference Intakes for vitamin C, vitamin E, selenium, and carotenoids, 2000. Disponível em: <<http://www.nap.edu>>. Acesso em: 03/10/06.
 68. NRC. NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Dietary Reference Intakes for water, potassium, sodium, chloride, and sulfate, 2004. Disponível em: <<http://www.nap.edu>>. Acesso em: 10/11/06.
 69. O'BYRNE, D. J.; DEVARAJ, S.; GRUNDY, S. M.; JIALAL, I. Comparison of the antioxidant effects of Concord grape juice flavonoids and α -tocopherol on markers of oxidative stress in healthy adults. **Am J Clin Nutr**, v. 76, p. 1367-1374, 2002.
 70. OHTSUKI, K.; ABE, A.; MITSUZUWI, H.; KONDO, M.; UEMURA, K.; IWASAKI, Y.; KONDO Y. Glucosyl Hesperidin improves serum cholesterol composition and inhibits hypertrophy in vasculature. **J Nutr Sci Vitam**, v. 49, p.447-450, 2003.
 71. OHTSUKI, K.; ABE, A.; MITSUZUWI, H.; KONDO. M.; UEMURA, K.; IWASAKI, Y.; KONDO Y. Effects of long-term administration of hesperidin and glucosyl hesperidin to spontaneously hypertensive rats. **J Nutr Sci Vitam**, v. 48, p. 420-422, 2002.
 72. OKAMURA, K.; MIURA, S.; ZHANG, B.; UEHARA, Y.; MATSUO, K.; KUMAGAI, K.; SAKU, K. Ratio of LDL- to HDL-associated platelet-activating factor acetylhydrolase may be a marker of inflammation in patients with paroxysmal atrial fibrillation. **Circ J**, v.71, n. 2, p. 214-219, 2007.
 73. PADAYATTY, S.J.; KATZ, A.; WANG, Y.; ECK, P.; KWON, O.; LEE, J.H.; CHEN, S.; CORPE, C.; DUTTA, A.; DUTTA, S.K.; LEVINE, M. Vitamin C as an Antioxidant: Evaluation of Its Role in Disease Prevention. **J Am Coll Nutr**, v. 22, n. 1, p. 18-35, 2003.
 74. PERRI M.G., NEZU A.M., VIEGENER B.J. **Obesity: definition, prevalence and consequences**. In: Improving the long-term management of obesity: theory, research, and clinical guidelines. 1992. John Wiley & Sons, p. 3-24.
 75. PITANGA, F.J.G.; LESSA, I. Associação entre indicadores antropométricos de obesidade e risco coronariano em adultos na cidade de Salvador, Bahia, Brasil. **Rev Bras Epidemiol**, v.10, n. 2, p. 239-248, 2007.
 76. RISO, P.; VISIOLI, F.; GARDANA, C.; GRANDE, S.; BRUSAMOLINO, A.; GALVANO, F.; GALVANO, G.; PORRINI, M. Effects of blood orange juice intake on antioxidant bioavailability and on different markers related to oxidative stress. **J Agric Food Chem**, v. 53, p. 941, 2005.
 77. ROETERS VAN LENNEP, J.E. WESTERVELD, H.T.; ROETERS, H.W.O.; ZWINDERMAN, A.H.; ERKELENS, D.W. Apolipoprotein concentrations during treatment and recurrent coronary artery disease events. **Arterioscler Thromb Vasc Biol**, v. 20, p. 2408-2413, 2000.
 78. SÁNCHEZ-MORENO, C.; CANO, M. P.; ANCOS, B.; PLAZA, L.; OLMEDILLA

- B.; GRANADO, F.; MARTÍN, A. Effect of orange juice intake on vitamin C concentrations and biomarkers of antioxidant status in humans. **Am J Clin Nutr**, v. 78, N.3, p. 454-460, 2003.
79. SBC. SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA. III Diretrizes Brasileiras Sobre Dislipidemias e Diretrizes de Prevenção da Aterosclerose. **Arq Bras Cardiol**, v. 77, p. 1-48, 2001.
 80. SBC. SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA. IV Diretrizes Brasileiras Sobre Dislipidemias e Diretrizes de Prevenção da Aterosclerose. **Arq Bras Cardiol**, v. 88, p. 1-19, 2007.
 81. SBC. SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA. IV Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial. **Arq Bras Cardiol**, v. 82, p. 5-14, 2004.
 82. SBH. SOCIEDADE BRASILEIRA DE HIPERTENSÃO. SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA. SOCIEDADE BRASILEIRA DE NEFROLOGIA. IV Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial. Campos do Jordão, 2002.
 83. SCHNYDER, G.; ROFFI, M.; FLAMMER, Y. Effect of Homocysteine - lowering therapy with folic acid, vitamin B12, and vitamin B6 on clinical outcome after percutaneous coronary intervention: the Swiss Heart study: a randomized controlled trial. **JAMA**, v. 288, p. 973-979, 2002.
 84. SCHWAB, U.; TÖRRÖNEN, A.; TOPPINEN, L.; ALFTHAN, GEORG.; SAARINEN, MARKKU.; ARO, ANTTI.; USITUPA, M. Betaine supplementation decreases plasma homocysteine concentrations but does not affect body weight, body composition, or resting energy expenditure in human subjects1. **Am J Clin Nutr**, v. 76, p. 961-967, 2002.
 85. SHARRETT, A.R.; BALLANTYNE, C.M.; COADY, S.A. Coronary heart disease prediction from lipoprotein cholesterol levels, triglycerides, lipoprotein(a), apolipoproteins A-I and B, and HDL density subfractions. **Circulation**, v. 104, p. 1108-1113, 2001.
 86. SILALAH, J. Anticancer and health protective properties of citrus fruit components. **Asia Pacific J Clin Nutr**, v. 11, n. 1, p. 79-84, 2002.
 87. SIQUEIRA, A. F.A.; ABDALLA, D. S.P.; FERREIRA, S. R.G. LDL: da Síndrome Metabólica à Instabilização da Placa Aterosclerótica. **Arq Bras Endocrinol Metab**, v. 50, n. 2, p. 20-35, 2006.
 88. SOARES, S.E. Ácidos fenólicos como antioxidantes Phenolic acids as antioxidants. **Rev Nutr**, v.15, n.1, p. 1-20, 2002.
 89. SPLAVER, A.; LAMAS, G.A.; HENNEKENS, C.H. Homocysteine and cardiovascular disease: biological mechanisms, observational epidemiology, and the need for randomized trial. **Am Heart J**, v. 148, p. 34-40, 2004.
 90. SPRECHER, D.L.; FOODY, J.M.; ACEVEDO, M.; SCAFIDI, K.M.; ARONOW, H.; PEARCE, G.L. Dietary intervention with orange juice lowers blood pressure: pilot study. **J Am Coll Card**, v. 39, p. 254, 2002. Disponível em: <http://emailwire.com/news/med2421.shtml>.
 91. TAPIERO, H.; TEW, K.D.; BA, G.N.; MATHÉ, G. Polyphenols: do they play a role in the prevention of human pathologies? **Biomed & Pharmacother**, v. 56, p. 200-207, 2002.
 92. THAMBYRAJAH. J.; TOWNEND. J.N. Homocysteine and atherothrombosis - mechanisms for injury. **Eur Heart J**, v. 21, p. 967-974, 2000.
 93. The Framingham Study. An epidemiological investigation of cardiovascular disease. Some characteristics related to the incidence of cardiovascular disease and death: 16-year follow-up. Monograph section 26, US Government Printing Office, 1973.
 94. THOMPSON, F.E.; BYERS, T. Dietary Assessment Resource Manual. **J Nutr**, v. 124, p. 2245-2317, 1994.
 95. TRIBBLE, D.L. Antioxidant consumption and risk of coronary heart disease: emphasis on vitamin C, vitamin E, and β -carotene. **Circulation**, v. 99, p. 591-595, 1999.

96. USDA. DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES AND U.S. DEPARTMENT OF AGRICULTURE. Dietary Guidelines for Americans, 2005. 6th Edition, Washington, DC: U.S. Government Printing Office, January 2005.
97. USDA. DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES AND U.S. DEPARTMENT OF AGRICULTURE. Database for the flavonoid content of selected foods, release 2, 2007. Disponível em: <<http://www.ars.usda.gov/Services/docs.htm?docid=6231>>. Acesso em: 09/01/07.
98. VINSON, J.A.; LIANG, X.; PROCH, J.; HONTZ, B.A.; DANCEL, J.; SANDONE, N. Polyphenol antioxidants in citrus juices: in vitro and in vivo studies relevant to heart disease. **Adv Exp Med Biol**, v. 505, p. 113-122, 2002.
99. WHITMAN, S.C.; KUROWSKA, E.M.; MANTHEY, J.A.; DAUGHERTY, A. Nobiletin, a citrus flavonóide isolated from tangerines, selectively inhibits class A scavenger receptor-mediated metabolism of acetylated LDL by mouse macrophages. **Atherosclerosis**, v. 178, p. 25-32, 2004.
100. WHO. WORLD HEALTH ORGANIZATION. Technical Report Series 894 – Obesity: preventing and managing the global epidemic. WHO Consultation. Geneva: World Health Organization, 2000
101. WHO. WORLD HEALTH ORGANIZATION. World Health Report 2002 – Reducing risks, promoting healthy life. Methods summaries for risk factors assessed in chapter 4 (Quantifying selected major risks to health). Geneva: World Health Organization, 2002.
102. WHO/FAO. WORLD HEALTH ORGANIZATION. Joint WHO/FAO expert consultation “Diet, Nutrition, and the prevention of chronic diseases”. Who technical report series 916. 2003.
103. WILCOX, L.J.; BORRADAILE, N.M.; DREU, L.E.; HUFF, M.W. Secretion of hepatocyte apoB is inhibited by the flavonoids, naringenin and hesperetin, via reduced activity and expression of ACAT2 and MTP **J Lipid Res**, v. 42, p. 725–734, 2001.
104. WILLIAMS, K.; SNIDERMAN, A.D.; SATTAR, N.; D’AGOSTINO, R.; WAGENKNECHT, L.E.; HAFFNER, S.M. Comparison of the Associations of Apolipoprotein B and Low-Density Lipoprotein Cholesterol With Other Cardiovascular Risk Factors in the Insulin Resistance Atherosclerosis Study (IRAS). **Circulation**, v. 108, p. 2312-2316, 2003.
105. YOCHUM, L.; KUSHI, L.H.; MEYER, K.; FOLSOM, A.R. Dietary flavonóide intake and risk of cardiovascular disease in postmenopausal women. **Am J Epidemiol**, v. 149, n. 10, p. 943-949, 1999.
106. ZANNIS, V.I.; CHRONI, A.; KYPREOS, K.E.; KAN, H.Y.; CESAR, T.B.; ZANNI E.E.; KARDASSIS D. Probing the pathways of chylomicron and HDL metabolism using adenovirus-mediated gene transfer. **Curr Opin Lipidol**, v. 15, n. 2, p. 151-166, 2004.

ANEXOS

ANEXO 1: Questionário de identificação dos voluntários.

N. Identificação:.....

1. Você estaria disposto a participar de um estudo sobre sua alimentação, respondendo perguntas sobre o que você come, como e quando você faz suas refeições?

Sim () Não ()

2. Você estaria disposto a passar por uma avaliação física, onde serão tomadas medidas de peso, altura, porcentagem de gordura e medidas da cintura e quadril?

Sim () Não ()

3. Você estaria disposto a doar 10 mililitros de sangue, através de punção venosa da veia do braço, feito pelos enfermeiros da clínica da Citrosuco, como o objetivo de dosar o colesterol e triglicérides?

Sim () Não ()

Se você respondeu afirmativamente às questões 1, 2 e 3, você está convidado a participar do estudo a ser desenvolvido pelas Professoras Thaís César e Regina Vendramine e pela Doutoranda Nancy Bonifácio e a Mestranda Ana Carolina Garcia, do Departamento de Alimentos e Nutrição da Faculdade de Ciências Farmacêuticas da UNESP de Araraquara, SP, em colaboração com a empresa Citrosuco.

Para iniciarmos este estudo estaremos tomando algumas informações gerais, apresentadas a seguir:

1. Nome:.....

2. Endereço Residencial:.....

3. Telefone:.....

4. Nome da Empresa em que trabalha:.....

5. Sexo: () masculino () feminino

6. Data de nascimento:.....

Idade:.....anos

7. Cor: Branco () Amarelo () Preto () Pardo ()

Entraremos em contato brevemente com você. Obrigada e seja bem-vindo ao nosso estudo.

Professora: Thaís Borges César

Doutoranda: Nancy Preising Aptekmann Bonifácio

tcesar@fcfar.unesp.br/ nanyp@uol.com.br

ANEXO 2: Questionário sobre o consumo individual de suco de laranja.

1. Você costuma consumir o suco de laranja freqüentemente?

☐ Sim

☐ Raramente ou Não

(passar para a questão 5)

2. Se sim, quantas vezes por semana você consome?

☐ 1 vez

☐ 2 vezes

☐ 3 vezes

☐ 4 vezes

☐ + de 4 vezes

3. Qual a quantidade que você consome por vez?

☐ 1 copo

☐ 2 copos

☐ 3 copos

☐ 4 copos

☐ 5 copos

☐ + de 5 copos

4. Há quanto tempo você consome o suco?

☐ Mais de 1 ano

☐ 1 ano a 6 meses

☐ 6 meses a 3 meses

☐ Menos de 3 meses

5. Consumindo ou não, faça um "X" na escala abaixo mostrando o quanto você gosta ou não do suco de laranja:

☐ Gosto muitíssimo

☐ Desgosto pouco

☐ Gosto moderadamente

☐ Desgosto moderadamente

☐ Gosto pouco

☐ Desgosto muitíssimo

☐ Não gosto nem desgosto

6. Você acha que o suco de laranja traz benefícios à sua saúde?

☐ Sim

☐ Não

☐ Talvez

7. Que tipo de benefício você acha que o consumo do suco têm na sua saúde? Se sim na questão 6, cite pelo menos dois benefícios.

ANEXO 3: Recordatório alimentar de 24 horas (R24h).

Refeições	Alimentos	Quantidades
Café da manhã Horário:		
Lanche da manhã Horário:		
Almoço Horário:		
Lanche da tarde Horário:		
Jantar Horário:		
Lanche da noite Horário:		

ANEXO 4: Questionário de frequência alimentar (QFA).

QUESTIONÁRIO DE FREQUÊNCIA E PADRÃO ALIMENTAR

Nome:		Data nasc.: / /		Peso:	
Idade:				Altura:	
Sexo: () Fem () Masc		Prega Cutânea Tripectral:			
Raça:					
1. Que tipo de atividade física você pratica?		Com que frequência?			
			h/dia	Vezes/sem	
			() regular		
			() irregular		
			() raramente		
			() não pratica		
2. Qual desses laticínios você costuma consumir?					
LEITE	Vez/dia	Vez/sem	1-2x/mês	Quantidade/vez	CA = copo americano CR = requeijão X = xicara Cn = caneca
Leite integral					
Leite desengordurado					
iogurte					
QUEIJOS	Vez/dia	Vez/sem	1-2x/mês		FF = fatia fina FM = média FG = grande
Branco					
Mussarela					
outro					
COMPLEMENTOS	Vez/dia	Vez/sem	1-2x/mês		CS = colher sopa SB = colh sobrem Cf = colher café PF = ponta de faca
Requeijão					
Manteiga					
Margarina					
outro					
3. Qual dessas fontes protéicas você costuma consumir?					
CARNES	Vez/dia	Vez/sem	1-2x/mês	Quantidade/vez	
Boi					PP = porção pequena PM = média
Frango					

Porco									PG=grande U= unidade
Bacon									
Peixe									
Ovos									
4. Cite três ou quatro frutas que você mais consome.									
FRUTAS									
1)		Vez/dia	Vez/sem	1-2x/mês	Quantidade/vez	UP= unid. pequena UM= média UG= grande			
2)									
3)									
4)									
5. Quais destes cereais você consome?									
Cereias									
Arroz		Vez/dia	Vez/sem	1-2x/mês	Quantidade/vez	E= escumadeira CS= colher sopa U= unidade X= xícara FF= fatia fina FM= média FG=grande			
Macarrão									
Pão									
Cereal Matinal									
Milho									
Biscoitos: salgado/ doce recheado									
Bolo Comum									
6. Quais destas leguminosas você consome?									
Leguminosas									
Feijão		Vez/dia	Vez/sem	1-2x/mês	Quantidade/vez	C= concha CS= colher sopa			
Soja									
Ervilha									
Lentilha									
Grão de bico									
7. Cite quatro hortaliças (folhas) que você mais consome.									
Hortaliças									
1)		Vez/dia	Vez/sem	1-2x/mês	Quantidade/vez	U= unidade P= pires CS= colher sopa			
2)									
3)									

4)					
8. Cite quatro legumes que você mais consome					
Legumes	Vez/dia	Vez/sem	1-2x/mês	Quantidade/vez	U= unidade P= pires CS= colher sopa
1)					
2)					
3)					
4)					
9. Cite quatro tubérculos que você mais consome					
Tubérculos	Vez/dia	Vez/sem	1-2x/mês	Quantidade/vez	U= unidade P= pires CS= colher sopa
1)					
2)					
3)					
4)					
10. Cite três embutidos que você mais consome.					
Embutidos	Vez/dia	Vez/sem	1-2x/mês	Quantidade/vez	U= unidade F= fatias
1)					
2)					
3)					
4)					
11. Quais dos adoçantes abaixo você geralmente consome?					
Adoçantes	Vez/dia	Vez/sem	1-2x/mês	Quantidade/vez	G= gota CS= colher sopa SB= colh. sobre Cf= colher café PC= pacotinho
Açúcar					
Mel					
Adoçante Artificial					
Outro					
12. Quais das bebidas abaixo você geralmente consome?					
Bebidas	Vez/dia	Vez/sem	1-2x/mês	Quantidade/vez	CA= copo americano CR= requieijo X= xícara Cn= caneca Tç= taça Ds= dose
Café					
Chá					
Refrigerantes					
Refrigerante light					
Suco natural					
Suco artificial					

Cerveja									Lg= longuineck Lt= lata
Bebidas "Ice"									
Vinho									
Destilados									
13. Quais "snacks" ou "lanchinhos" você consome entre as refeições?									
Snacks		Vez/dia	Vez/sem	1-2x/mês	Quantidade/vez				
Balas						PP= porção pequena PM= média PG= grande			
Chicletes									
Chocolates									
Biscoitos recheados						U= unidade			
Biscoitos salgados						UP= pequena UM= média UG= grande			
Coxinha									
Empadinha									
Esfirra									
Pão de queijo									
Batata Chips						P5= pacote 50g P100= pacote 100g			
Salgadinho extrusado									
Outros									
14. Você costuma comer doce? Cite os três mais consumidos.									
Doces		Vez/dia	Vez/sem	1-2x/mês	Quantidade/vez				
1)						PP= porção peq. PM= média PG= grande U= unidade			
2)									
3)									
Em que momentos se dá este consumo de doces?									
Na sobremesa almoço/jantar									
Entre as refeições									
Antes de dormir									
Outro momento									
15. Onde você faz suas refeições durante a semana (S) e no final de semana (FS)?									
	Café	Lanche manhã	Almoço	Lanche tarde	Jantar	Ceia			
Em casa									

Fora de casa:					
Restaurante					
Outro					

16. Se você faz suas refeições em casa durante a semana, qual o consumo mensal					
	Quantidade	Nº de pessoas na casa:	Consumo per/capita		
Sal (kg)					
Açúcar (kg)					
Óleo (latas)					

17. Você faz suas refeições freqüentemente assistindo TV ou lendo?

TV	
lendo	
Na mesa	
No sofá	
Outro lugar	

18. Você faz uso de suplementos alimentares?

	Vez/dia	Vez/sem	1-2x/mês	Quantidade/vez
Suplementos				
Vitaminas				
Sais minerais				
Proteínas				
Sup. Energéticos				
Outros				

19. Qual é o seu padrão de refeição durante a semana?

Café da Manhã Horário:	
Lanche da Manhã Horário:	
Almoço Horário:	

Lanche da Tarde Horário:	
Jantar Horário:	
Ceia Horário:	
20. Que modificações ocorrem no seu padrão alimentar nos finais de semana?	
Horário das refeições:	
Pular refeições:	
Preparações diferentes:	
Locais diferentes dos usuais:	
Observações:	
21. Seu endereço eletrônico é	

ANEXO 5: Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa.

ANEXO 6: Termo de Consentimento.

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO

Eu _____,
RG _____, Estado civil _____, Idade _____,
Residente na _____, nº _____,
Bairro _____, Cidade _____, Telefone _____.

Declaro ter sido esclarecido sobre os seguintes pontos:

1. O trabalho tem por finalidade verificar se o consumo diário de suco de laranja contribui para uma diminuição das concentrações de gordura no sangue (colesterol e triglicérides).
2. Ao participar deste trabalho estarei medindo no sangue os triglicerídeos e o colesterol, para detectar se as concentrações dessas gorduras no sangue estão elevadas, em especial o "mau colesterol" e o "bom colesterol". Além disso, serei avaliado para sobrepeso e obesidade, que são também considerados como fatores de risco para as doenças cardiovasculares. A partir desta avaliação, e quando houver necessidade, contarei com uma orientação nutricional adequada e individual, podendo também esclarecer qualquer dúvida em relação à pesquisa.
3. Terei que doar para a realização dessa pesquisa, o(s) seguinte(s) material (ais) biológico(s): sangue, uma única vez durante a pesquisa. Local da coleta: Ambulatório da Empresa Citrosuco – Matão/SP.
4. A minha participação como voluntário deverá ter a duração de uma semana.
5. Que não corro nenhum risco ao participar dessa pesquisa e que a única coleta de material não será desconfortável.
6. Os materiais empregados na coleta serão descartáveis.
7. Deverei voltar ao laboratório ou a sala de avaliações todas as vezes que houver solicitação do pesquisador desse projeto.
8. Não terei nenhuma despesa ao participar desse estudo.
9. Os procedimentos aos quais serei submetido não provocarão danos físicos ou financeiros e por isso não haverá a necessidade de ser indenizado por parte da equipe responsável por esse trabalho ou da Instituição (FCF/UNESP).

10. Meu nome será mantido em sigilo, assegurando assim a minha privacidade e se desejar, deverei ser informado sobre os resultados dessa pesquisa.
11. Poderei me recusar a participar ou mesmo retirar meu consentimento a qualquer momento da realização dessa pesquisa, sem nenhum prejuízo ou penalização.
12. Qualquer dúvida ou solicitação de esclarecimentos eu poderei entrar em contato com a equipe científica pelo telefone (0XX16)3301-6927 ou (0xx16) 3394-1994.
13. Para notificação de qualquer situação de anormalidade que não puder ser resolvida pelos pesquisadores deverei entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências Farmacêuticas do Campus de Araraquara da UNESP, pelo telefone (0XX16) 3301-6880.

Diante dos esclarecimentos prestados, concordo em participar do "Estudo do estado nutricional e efeito da ingestão do suco de laranja no perfil de lípidos dos trabalhadores da Citrosuco".

Assinatura do Voluntário:

Araraquara, de de 2004.