

RESSALVA

O Anexo 5 não foi incluído
pela autora no arquivo original.

ANA CAROLINA DAL BIANCO GARCIA

**ESTUDO DO EFEITO DO CONSUMO DE
SUCO DE LARANJA NO PERFIL LIPÍDICO E
NUTRICIONAL DE HOMENS.**

ARARAQUARA – SP

2007

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
FACULDADE DE CIÊNCIAS FARMACÊUTICAS
CAMPUS DE ARARAQUARA**

**"ESTUDO DO EFEITO DO CONSUMO DE SUCO DE
LARANJA NO PERFIL LIPÍDICO E NUTRICIONAL DE
HOMENS"**

ANA CAROLINA DAL BIANCO GARCIA

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

ORIENTADORA: Prof^a Dra. Thaís 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

G216e Garcia, Ana Carolina Dal Bianco
Estudo do efeito do consumo de suco de laranja no perfil lipídico e nutricional de homens. / Ana Carolina Dal Bianco Garcia. – Araraquara, 2007.
133 f.

Dissertação (Mestrado) – 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.Lipídeos sangüíneos. 3.Antropometria. 4.Avaliação dietética. I.César, Thaís Borges, orient. . II.Faria, João Bosco, co-orient. .III. Título.

CDD: 641.1

CAPES:40300005

DEDICATÓRIA

Aos meus pais, Toninha e Dorival, e meus irmãos, Fernando e Mariângela, pela paciência, compreensão e apoio dispensados em todos os momentos.

Ao João, meu namorado, pela enorme paciência, carinho e apoio durante o desenvolvimento deste trabalho.

AGRADECIMENTOS

- Em primeiro lugar agradeço a Deus, por ter finalizado mais uma etapa na minha caminhada, e pela força nos momentos de dificuldade.
- À Prof^a. Dra. Thaïs Borges César, pela orientação do trabalho.
- À Prof^a. Dra. Regina Célia Vendramini, do Laboratório de Análises Clínicas da Faculdade de Ciências Farmacêuticas – Universidade Estadual Paulista de Araraquara, pelas análises bioquímicas.
- Às técnicas de laboratório Maraíza e Eliziane, pela ajuda nas análises químicas.
- À Cláudia Lúcia Molina, Laura Rosim e Sônia Ornellas, da Seção de Pós-Graduação.
- Aos funcionários da biblioteca pela disponibilidade e auxílio dispensados.
- Aos professores do curso de pós-graduação, pelo estímulo e contribuição.
- Às amigas: Áurea (Pô), Betânia (Broa), Flávia (Pi), Jôse Botton e Marina (Spa), que de alguma forma me deram forças para continuar. Obrigada pela amizade!
- A todos os meus amigos, de perto ou de longe, obrigado pela amizade!
- Aos colegas do curso de pós-graduação pela colaboração e apoio durante esta etapa.

- À Nancy Preising Aptekmann Bonifácio e Maísa Cortez Bortoletto, pela colaboração neste trabalho.
- À empresa Citrosuco S/A, pela disponibilidade da realização deste trabalho.
- A Margarete Ribeiro da Silva, funcionária da Citrosuco, pela atenção dispensada.
- Aos enfermeiros do ambulatório da Citrosuco, pelo auxílio e atenção.
- A todos os voluntários que participaram do estudo, pela colaboração na realização deste trabalho.
- Ao CNPq pela bolsa concedida.

O MELHOR POSSÍVEL

Se você não puder ser um pinheiro no topo da colina,
Seja um arbusto no vale;

- Mas seja o melhor arbusto à margem do regato...
- Seja um ramo se não puder ser tronco...

Se não puder ser árvore, seja um pouco de relva...
E dê alegria aos que passam no caminho...

Se não puder ser almíscar, seja então uma tília;
- Mas a tília mais viva do lago!

Não podemos ser todos capitães; temos de ser tripulação.
Há algum lugar para todos nós aqui.

Há grandes obras e outras pequenas a realizar...
- Sempre há uma tarefa que devemos empreender.

Se não puder ser uma estrada real, seja uma vereda.
Se não puder ser o Sol, seja uma pequena estrela...

Não é pelo tamanho que se ganha ou que se perde...
- Seja o melhor possível, aquilo que você quer que seja!

Douglas Malloch

RESUMO

Este estudo teve como objetivo avaliar o perfil lipídico e nutricional de homens adultos que ingeriam habitualmente o suco de laranja e verificar se o consumo de suco estava associado com redução dos lipídeos sangüíneos. A amostra populacional foi constituída de 110 indivíduos, com idade entre 19 e 66 anos, trabalhadores de uma empresa de suco de laranja na cidade de Matão, SP. Foram realizadas avaliações antropométrica, bioquímica e do consumo alimentar dos indivíduos e análise da composição nutricional da dieta servida no restaurante da empresa.

A avaliação antropométrica revelou que 3% dos indivíduos estavam com baixo peso, 38% eram eutróficos, 46% estavam com sobrepeso e 12% tinham algum grau de obesidade. No grupo que consumia mais de 400 mL de suco foi observado menor percentual de gordura corporal em relação ao grupo com consumo entre 200 e 400 mL. O grupo dos indivíduos com sobrepeso e obesidade apresentou todas as variáveis antropométricas superiores ao grupo dos indivíduos eutróficos.

A análise bioquímica dos lipídeos sangüíneos mostrou que existiam indivíduos normolipidêmicos, hipercolesterolêmicos e hipertrigliceridêmicos. O grupo dos indivíduos com sobrepeso/obesos apresentou todos os valores dos lipídeos sangüíneos aumentados, com exceção do HDL, em relação ao grupo eutrófico. Entre os indivíduos com perfil lipídico normal, foi observado que, para aqueles que consumiam quantidades de suco maiores ou iguais a 400 mL/dia, os níveis de

colesterol total e LDL estavam significativamente reduzidos, 12% e 15% respectivamente, em comparação aos indivíduos que ingeriam menos de 200 mL de suco por dia.

Os dados da análise de composição nutricional das refeições indicaram que, em termos de macronutrientes, estas se encontravam equilibradas, contendo em média 1240 kcal/dia, sendo 50% de glicídios, 31% de lipídeos e 19% de proteínas. No entanto, a avaliação do consumo alimentar revelou que mesmo não havendo diferenças entre as quantidades de energia ingerida e recomendada foi observado menor consumo de proteínas, glicídios e fibras em relação à recomendação e aumento no consumo de lipídeos, principalmente ácido graxo saturado e colesterol.

Estes resultados sugerem que o consumo elevado de lipídeos está associado com o alto índice de sobrepeso e obesidade observados nesta população. O consumo de 400 mL de suco de laranja ou mais por dia melhorou o perfil lipídico de indivíduos normolipidêmicos, tornando-se um fator protetor contra o risco de desenvolvimento de doenças cardiovasculares.

Palavras-chave: suco de laranja, lipídeos sanguíneos, antropometria, avaliação dietética.

ABSTRACT

The objective of this study was evaluated the lipidic and the nutritional profile of men that consume orange juice habitually and it verifies if the orange juice consumption was associated with blood lipids decrease. The sample was constituted of 110 subjects, 19 to 66 years old, and workers in an orange juice industry in Matao, SP. It was performed anthropometric, biochemistry and food consumption evaluations of individuals and nutritional composition analyze of industry's restaurant served diet.

The anthropometric evaluation showed 3% subjects with underweight, 38% normal weight, 46% overweight and 12% obese. In more than 400 mL orange juice consumption group was remarked fat percentual less than 200 to 400 mL consumption group. The overweight and obese group presented all anthropometric variables higher than the eutrofic group.

The biochemical analyze have showed normolipidemics, hypercholesterolemics and hypertrygliceridemics individuals. The overweight/obese group presented all blood lipids higher eutrofic group, with exception HDL. Among the normal lipidic profile subjects was noticed, for those with more or equal 400 mL/day orange juice consumption, the total cholesterol and LDL levels were decreased significantly, 12% and 15% respectively, in comparison to whoever consumption less than 200 mL orange per day.

The nutritional composition meals data indicated that, in macronutrients relations, these were equilibrated, contend 1240

kcal/day in mean, with 50% carbohydrates, 31% lipids and 19% proteins. Although the food consumption evaluation demonstrated that it was observed consumption proteins, carbohydrates and fibers less than the recommendation and high lipids consumption, mean saturated fatty acid and cholesterol. Even though there weren't any differences between ingestion and recommendation of energy.

These results suggest that the elevated lipids consumption is associated with high overweight and obesity observed in this population. The 400 mL per day or more orange juice consumption ameliorated the lipid profile of normolipidemic individuals; it becomes a protector factor against the cardiovascular diseases risk development.

Key-words: orange juice, blood lipids, anthropometry, dietetic evaluation.

LISTA DE QUADROS

1. Concentração dos principais nutrientes do suco de laranja reconstituído (1:3) de concentrado congelado, sem açúcar.....	24
2. Classificação dos flavonóides.....	28
3. Conteúdo de glicosídeos flavanonas em 200 mL de suco de laranja brasileiro reconstituído de congelado e concentrado, diluído a 12 BRIX.....	32
4. Índice de massa corpórea.....	46
5. Recomendações Nutricionais para homens adultos.....	51
6. Fator de Atividade Física (AF) que representa a porcentagem do gasto energético nas atividades diárias para homens com IMC entre 18,5 a 25 kg/ m ² e acima de 25 kg/ m ²	53
7. Valores de referência de lipídeos sanguíneos para homens e mulheres maiores de 20 anos.....	61
8. Fluxograma do protocolo experimental.....	62

LISTA DE TABELAS

1. Características antropométricas gerais da população de homens (n=110).....	64
2. Características gerais da ingestão de nutrientes e consumo de suco de laranja (n=110).....	65
3. Características gerais dos lipídeos séricos (n=110).....	66
4. Características gerais dos grupos etários da população de homens.....	66
5. Características gerais da população de homens de acordo com o IMC.....	67
6. Distribuição das variáveis antropométricas de acordo com a faixa etária (n = 110).....	69
7. Distribuição das variáveis antropométricas de acordo com a classificação do IMC (n = 110).....	69
8. Ingestão e recomendação de energia e macronutrientes para homens eutróficos (n = 45) e com sobrepeso e obesidade (n = 65)..	71
9. Ingestão e recomendação de ácidos graxos e colesterol.....	72
10. Ingestão e recomendação de micronutrientes em relação ao consumo de suco de laranja.....	73
11. Ingestão e recomendação de micronutrientes em relação ao IMC.....	75
12. Alimentos mais consumidos pelos indivíduos de acordo com o Questionário de Frequência Alimentar (QFA).....	76
13. Alimentos menos consumidos pelos participantes, de acordo com o QFA.....	77

14. Porções dos alimentos oferecidos no almoço no restaurante da Citrosuco durante os dias de coleta das amostras das refeições.....	78
15. Comparação entre as porções ingeridas e recomendadas para a população de homens, considerando o almoço.....	78
16. Composição centesimal das refeições do restaurante da Citrosuco.....	79
17. Composição Nutricional das refeições do restaurante da Citrosuco.....	79
18. Lipídeos e lipoproteínas plasmáticas de acordo com a faixa etária.....	81
19. Lipídeos e lipoproteínas plasmáticas de acordo com a classificação do IMC.....	81
20. Distribuição dos indivíduos eutróficos e com sobrepeso e ou obesidade de acordo com o grau de lipemia.....	83
21. Variáveis antropométricas de acordo com o consumo de suco de laranja.....	85
22. Variáveis bioquímicas e lipemia de acordo com o consumo de suco de laranja.....	86
23. Ingestão de macronutrientes de acordo com o consumo de suco de laranja.....	87
24. Ingestão de micronutrientes de acordo com o consumo de suco de laranja.....	87

LISTA DE FIGURAS

1. Estrutura química básica dos flavonóides.....	27
2. Esquema de classificação dos flavonóides cítricos.....	30
3. Estrutura química básica das flavanonas: hesperitina e naringenina.....	31
4. Esquema geral do metabolismo dos flavonóides cítricos.....	37
5. Variação do IMC da população estudada de acordo com a ingestão de lipídeos.....	92
6. Variação do peso da população estudada de acordo com a ingestão de lipídeos.....	92
7. Distribuição da ingestão de vitamina C, mg/dia, de acordo com o consumo de suco de laranja, mL/dia.....	94
8. Distribuição da ingestão de folato, µg/dia, de acordo com o consumo de suco de laranja, mL/dia.....	96
9. Pirâmide alimentar adaptada, de acordo com as recomendações, para os indivíduos deste estudo, considerando apenas o almoço.....	98
10. Pirâmide alimentar adaptada, de acordo com a ingestão, para os indivíduos deste estudo, considerando apenas o almoço.....	99
11. Níveis de colesterol total (CT) e LDL em indivíduos normolipidêmicos distribuídos de acordo com o consumo de suco de laranja.....	101

LISTA DE ANEXOS

1. Questionário de identificação dos voluntários.....	116
2. Questionário sobre o consumo individual de suco de laranja.....	117
3. Recordatório Alimentar de 24 horas (R24h).....	118
4. Questionário de Frequência Alimentar (QFA).....	119
5. Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa.....	127
6. Termo de Consentimento.....	128
7. Cardápios oferecidos no restaurante da Citrosuco Paulista S/A durante os dias de coleta de amostras das refeições.....	130

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	24
1.1. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	25
1.1.1. Composição nutricional do suco de laranja	25
1.1.2. Compostos flavonóides.....	29
1.1.3. Flavonóides cítricos	31
1.1.4. Ingestão, absorção e metabolismo dos flavonóides cítricos. 35	
1.1.5. Ação das flavanonas cítricas no metabolismo lipídico.....	39
2. OBJETIVOS	45
2.1. Objetivo geral.....	45
2.2. Objetivos específicos.....	45
3. CASUÍSTICA	46
3.1. Critérios de Inclusão	46
3.2. Critérios de Exclusão.....	46
4. MÉTODOS	47
4.1. Protocolo Experimental.....	47
4.2. Questionário de Identificação	48
4.3. Avaliação Antropométrica.....	49
4.3.1. Peso e Altura.....	49
4.3.2. Índice de Massa Corpórea (IMC)	49
4.3.3. Circunferência do Braço (CB)	50
4.3.4. Prega Cutânea Tricipital (PCT)	50
4.3.5. Circunferência Abdominal (CA)	51
4.3.6. Bioimpedância	51
4.4. Avaliação Dietética	52

4.4.1. Aplicação do Recordatório de Consumo Alimentar de 24 horas (R24h)	52
4.4.2. Questionário de Frequência Alimentar	53
4.5. Análise dos Dados da Ingestão Alimentar	53
4.5.1. Cálculo da Necessidade de Energia	54
4.5.2. Oferta de Proteínas	57
4.5.3. Oferta de Lipídeos	57
4.5.4. Oferta de Glicídios	58
4.5.5. Oferta de Fibras	58
4.6. Composição Centesimal das Refeições	58
4.6.1. Colheita e Preparo das Amostras para a Composição Centesimal	59
4.6.2. Determinação de Proteínas	60
4.6.3. Determinação de Lipídeos	60
4.6.4. Determinação de Cinzas	61
4.6.5. Determinação de Fibra Alimentar	61
4.6.6. Determinação de Glicídios	61
4.6.7. Energia	62
4.7. Avaliação Bioquímica	62
4.7.1. Colheita de Sangue	62
4.7.2. Exames laboratoriais dos lipídeos sanguíneos	63
4.8. Consumo de suco de laranja	64
4.9. Análise Estatística	64
4.10. Requisitos Éticos e Legais	65
5. RESULTADOS	66
5.1. Informações gerais da população	66

5.2. Variáveis antropométricas	69
5.3. Ingestão e adequação de energia, macronutrientes e micronutrientes	72
5.4. Avaliação da ingestão de alimentos	78
5.5. Características das refeições servidas no restaurante do Grupo Fischer – Citrosuco Paulista S.A.	79
5.6. Composição centesimal da dieta	80
5.7. Lipídeos e lipoproteínas plasmáticas	82
5.8. Consumo de suco de laranja	85
6. DISCUSSÃO.....	90
6.1. Avaliação antropométrica	90
6.2. Avaliação da ingestão de energia e macronutrientes	91
6.3. Avaliação da ingestão de micronutrientes	95
6.4. Avaliação das refeições servidas no restaurante.....	99
6.5. Avaliação dos lipídeos e lipoproteínas sanguíneos de acordo com o consumo de suco de laranja	102
7. CONCLUSÕES	105
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	106
ANEXOS	116

LISTA DE ABREVIATURAS

AC	Água corporal
ACAT	Acetil-Coenzima-A transferase
AF	Atividade física
AGM	Ácido graxo monoinsaturado
AGP	Ácido graxo poliinsaturado
AGS	Ácido graxo saturado
AMDR	Taxa de Variação de Recomendação de Macronutrientes
Apo-B	Apoproteína B
Apo-E	Apoproteína E
CB	Circunferência do braço
CBG	β -glicosidase citosólica
CC	Circunferência da cintura
cm	Centímetros
CQ	Circunferência do quadril
CT	Colesterol total
DCC	Doença Cardíaca Coronariana
DCNT	Doenças Crônicas Não Transmissíveis
DCV	Doença Cardiovascular
DRI	Recomendações de Ingestão Dietética
GC	Gordura corporal
EAR	Necessidade Média Estimada
EER	Necessidade Estimada de Energia
Eut	Grupo dos indivíduos eutróficos
g	Gramas

GER	Gasto Energético de Repouso ou Basal
GET	Gasto Energético Total
HDL	Lipoproteína de alta densidade
HDL-c	Colesterol de HDL
HepG2	Linhagem de células do hepatócito
Hipercol	Grupo dos indivíduos hipercolesterolêmicos
Hipertg	Grupo dos indivíduos hipertrigliceridêmicos
HMG-CoA r	Hidroxi-Metil-Glutaril Coenzima A redutase
IMC	Índice de massa corporal
Kcal	Quilocalorias
Kg	Quilogramas
Khz	Quilohertz
KJ	Quilojoule
L	Litros
LDL	Lipoproteína de baixa densidade
LDL-c	Colesterol de LDL
LDL/HDL	Razão LDL/HDL
LH	Lípase hepática
LLP	Lípase lipoprotéica
LPH	Florisina hidrolase lactase
m	Metros
mg	Miligramas
µg	Microgramas
MG	Massa gorda
MJ	Megajoule
mL	mililitros

mm	milímetros
MM	Massa muscular
mmol	Milimol
MTP	Proteína transferidora de triglicerídeos
NDPcal	Percentual protéico-calórico da dieta
Nob	Nobelitina
Normo	Grupo dos indivíduos normolipidêmicos
NRC	Conselho Nacional de Recomendação
PAT	Programa de Alimentação do Trabalhador
PCT	Prega cutânea triциptal
PMF	Flavonas polimetoxiladas
QFA	Questionário de Frequência Alimentar
RER	Retículo Endoplasmático Rugoso
RDA	Cota Dietética Recomendada
rpm	Rotações por minuto
R24h	Recordatório de 24 horas
Sob	Grupo dos indivíduos com sobrepeso/obesidade
Tan	Tangeritina
TEE	Gasto Energético Total
TG	Triglicerídeo
UL	Limite tolerável
USDA	Departamento de Agricultura dos Estados Unidos
VET	Valor Energético Total
Vit. B1	Vitamina B1
Vit. B12	Vitamina B12
Vit. B6	Vitamina B6

Vit. C	Vitamina C
VLDL	Lipoproteína de muito baixa densidade
WHO	Organização Mundial de Saúde

1. INTRODUÇÃO

A alimentação vem sendo cada vez mais relacionada com prevenção de doenças em geral e especialmente com as doenças crônicas não transmissíveis (DCNT). De acordo com a Organização Mundial de Saúde (WHO, 2003), vários fatores contribuem para o desenvolvimento das DCNT, como a elevação do colesterol sanguíneo, o excesso de peso corporal e baixo consumo de frutas e verduras.

Estudos epidemiológicos sugerem que o aumento no consumo de frutas e hortaliças estão associadas com a redução do risco de desenvolvimento das Doenças Cardiovasculares (DCV) (YOCHUM et al., 1999; HU et al., 2000; FUNG et al., 2001; KNEKT et al., 2002; O'BYRNE et al., 2002; WHO, 2002). Isto se deve provavelmente porque estes alimentos são fontes de vitaminas, minerais e fibras, que contribuem na manutenção do metabolismo corpóreo e na prevenção de distúrbios orgânicos que podem levar a processos patogênicos.

Mais recentemente tem sido evidenciado que os fitoquímicos das frutas e hortaliças, especialmente os flavonóides que constituem seu maior grupo, apresentam propriedades antioxidantes, hipocolesterolêmicas, anticancerígenas e outras que desempenham papel essencial na prevenção das DCNT (NIJVELDT et al., 2001; KNEKT et al., 2002; TAPIERO et al., 2002; LIU, 2004).

Os grupos mais vulneráveis ao desenvolvimento de doenças cardiovasculares são os homens com mais de 35 anos e as mulheres após a menopausa (MALINOW, BOSTOM & KRAUSS, 1999). Alguns estudos têm sugerido que a ingestão habitual de suco de laranja

aumenta a oferta de vitaminas, minerais e fitoquímicos na dieta. Estes compostos, também conhecidos como flavonóides cítricos, apresentam efeitos que se contrapõem ao desenvolvimento das doenças cardiovasculares, tais como redução da oxidação e da concentração de colesterol de LDL (KUROWSKA et al., 2000a), e aumento do colesterol de HDL (KUROWSKA et al 2000b; CARNEIRO, 2004).

Em vista destes achados, o presente estudo se propôs a analisar uma população de homens saudáveis que ingeriam suco de laranja muito freqüentemente, pois tinham livre acesso para o consumo, e dessa maneira verificar se o consumo de suco poderia influenciar os níveis de lipídeos e lipoproteínas sangüíneos.

1.1. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

1.1.1. Composição nutricional do suco de laranja

O suco de laranja é um alimento conhecido por seu conteúdo de vitamina C, além de possuir quantidades apreciáveis de outros nutrientes essenciais, como carotenóides, folato e potássio. O suco de laranja, juntamente com as demais frutas cítricas, é também fonte de flavonóides cítricos que apresentam ação funcional no organismo. O Quadro 1 apresenta a composição dos principais nutrientes de um copo suco de laranja (200mL), que variam de 8% a mais de 80% da recomendação diária referente aos nutrientes mais proeminentes (NRC, 1998, 2000, 2004).

Quadro 1: Concentração dos principais nutrientes do suco de laranja reconstituído (1:3) de concentrado congelado, sem açúcar.

Nutrientes^a	Unidade/200 mL	% Recomendações Diárias (DRI)^b
Energia (kcal)	90	4,5
	Beta-caroteno	34
	Alfa-caroteno	6
Carotenóides (µg)	Beta-Criptoxantina	50
	Luteína+zeaxantina	230
Folato (µg)	88	22
Vitamina C (mg)	78	87
Potássio (mg)	380	8
Tiamina (mg)	0,16	13

^a USDA Nutrient Database (2006) release 19

^b Para homens adultos de 19 anos ou mais.

Dos nutrientes mais prevalentes no suco de laranja, a vitamina C merece destaque, porque é encontrada apenas em fontes alimentares específicas como as frutas cítricas. A vitamina C apresenta forte característica antioxidante capaz de exercer diversas atividades no metabolismo. No organismo, a vitamina C participa como cofator 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 (HARATS et al., 1998). Também está associado à redução do risco de doenças como câncer e doença cardiovascular (SILALAH, 2002).

Os carotenóides por sua vez são precursores da vitamina A, e entre os vários tipos descritos, apenas o α -caroteno, β -caroteno e β -

criptoxantina são capazes de se transformarem em vitamina A. No organismo a vitamina A apresenta basicamente três funções: como grupo prostético dos pigmentos visuais, participa da síntese de glicoproteínas e atua no controle hormonal da proliferação e diferenciação celular (YUYAMA et al., 2005). Os carotenóides também apresentam atividade antioxidante, inibem mutações gênicas e lesões pré-malignas e atuam como pigmento macular. Estes compostos têm sido associados com a manutenção da saúde, pois reduzem o risco de degeneração macular, de cataratas, de alguns tipos de câncer e de eventos cardiovasculares (NRC, 2000).

Das vitaminas hidrossolúveis encontradas no suco de laranja, a função da tiamina é atuar como coenzima no metabolismo dos glicídios, lipídeos e proteínas; no entanto sua deficiência está ligada ao metabolismo cerebral dos glicídios (NRC, 1998). Além de causar o beribéri, que pode ou não estar associada com insuficiência cardíaca e edema. A deficiência desta vitamina pode também causar o beribéri agudo pernicioso, com predominância de insuficiência cardíaca e anormalidades metabólicas, e a encefalopatia de Wernicke-Korsakoff, que está associada com alcoolismo e drogas (SILVA & COZZOLINO, 2005a).

O folato por sua vez, atua como coenzima no metabolismo dos aminoácidos e síntese de ácidos nucléicos, sendo, portanto essencial para o crescimento. A deficiência de ácido fólico durante a gestação está fortemente associada com defeitos no tubo neural do recém-nascido, e por isto é recomendado suplementação com ácido fólico durante a gravidez e lactação (BAILEY & GREGORY, 1999; SILALAH, 2005).

2002). Os níveis de folato sérico são inversamente associados com a concentração de homocisteína, que em nível aumentado representa um fator de risco para as doenças cardiovasculares (GILANI, PEACE & BOTTING, 2001; LEE et al., 2003; MOAT et al., 2004; HATZIS et al., 2006).

Dos minerais encontrados no suco, o potássio se encontra em maior concentração. 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 dos processos de excitabilidade e estimulação neuromuscular, transmissão de impulsos nervosos, contração das fibras musculares e equilíbrio osmótico (NRC, 2004).

Além dos nutrientes previamente discutidos, são identificadas quantidades significativas de flavonóides no suco de laranja, como também nas frutas cítricas em geral. Mais recentemente tem sido atribuído a estes compostos atividades anticâncer, hipolipidêmica e antiinflamatória, entre outras (GALATI et al., 1994; GALATI et al., 1996; MONFORTE et al., 1995; KUROWSKA et al., 2000a,b; KUROWSKA & MANTHEY, 2004; LIU, 2004; WHITMAN et al., 2005).

Estudos realizados têm mostrado que os compostos cítricos apresentam potencial no combate as DCNT, embora os resultados ainda não sejam definitivos. Todavia, é certo que o consumo regular de frutas e hortaliças, e de alimentos ricos em flavonóides cítricos e outros fitoquímicos, estão associados com um menor risco de DCNT (HOLLMAM & KATAN, 1997; LIU et al., 2000; KNEKT et al., 2002; NIJVELDT et al.,

2001; TAPIERO et al., 2002; LIU, 2004; HALLIWELL, RAFTER & JENNER, 2005).

1.1.2. Compostos flavonóides

Os flavonóides são compostos fitoquímicos, pertencentes à classe dos compostos fenólicos, que se diferenciam por sua estrutura química: 2 anéis aromáticos, denominados núcleos A e B, e um anel com oxigênio heterocíclico, núcleo C, com 15 átomos em seu esqueleto carbônico (COOK & SAMMAN, 1996; HEIM, TAGLIAFERRO & BOBILYA, 2002). Estão presentes naturalmente nas plantas, onde protegem contra a radiação ultravioleta, patógenos e herbívoros, e também são capazes de atrair polinizadores devido à coloração que conferem às plantas (HARBORNE & WILLIAMS, 2000; HEIM, TAGLIAFERRO & BOBILYA, 2002).

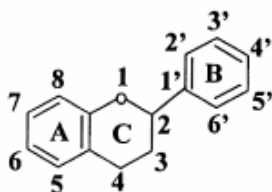


Figura 1: Estrutura química básica dos flavonóides (COOK & SAMMAN, 1996).

Mais de 6000 flavonóides já foram identificados (HARBORNE & WILLIAMS, 2000) e agrupados em subclasses. O Quadro 2 apresenta as seis principais subclasses de flavonóides, seus compostos e fontes dietéticas.

Quadro 2: Classificação dos flavonóides.

Subclasse	Exemplos	Fontes dietéticas
Flavanonas	hesperidina, naringenina, neoesperidina, narirutina	laranja, pomelo, limão, menta
Flavonóis	campferol, quercetina, mirecetina	cebola, brócolis, maçã, cereja
Flavanas	catequina, epicatequina, galocatequina, procianidina	maçã, chá verde, chá preto, coco
Flavonas	apigenina, diosmina, luteolina, rutina	vinho tinto, salsa, aipo, casca de frutas, pimentão vermelho, própolis, mel
Antocianinas	cianidina, delphinidina	cereja, uva, amora, framboesa, repolho
Isoflavonas	genisteína, daidizeína	soja, ervilhas

(HOLLMAN, HERTOOG & KATAN, 1996; HOLLMAN & KATAN, 1997; NIJVELDT et al., 2001; LIU, 2004)

De maneira geral, os flavonóides podem ocorrer em sua forma livre (aglicona) ou então conjugados a açúcares (glicosídeos). Nos alimentos estes compostos estão na forma glicosídica, e após serem ingeridos e chegarem ao intestino grosso a molécula de açúcar é degradada e os flavonóides passam para a forma aglicona. Os açúcares mais comuns encontrados conjugados aos flavonóides são: glicose, galactose, ramnose, xilose e arabinose, e menos freqüentemente alguns dissacarídeos (HARBORNE & WILLIAMS, 2000). Mais de 80 espécies de açúcares têm sido descritos como ligados aos flavonóides (LIU, 2004).

A grande variedade de compostos pode ser explicada pelas modificações estruturais na composição básica da molécula, como reações de hidroxilação, metilação, acilação, glicosilação, entre outras. A glicosilação pode ocorrer nos grupos hidroxilas, ligando o flavonóide à

molécula de açúcar através de um átomo de oxigênio, ou diretamente no núcleo do flavonóide, ligando o flavonóide à molécula de açúcar através de um átomo de carbono (HARBORNE & WILLIAMS, 2000; HEIM, TAGLIAFERRO & BOBILYA, 2002).

O crescente interesse no estudo destas substâncias tem sido atribuído aos efeitos biológicos que desempenham, tais como atividades antioxidante, antiinflamatória, vascular, estrogênica, antitumoral; inibição de enzimas, peroxidação lipídica, agregação plaquetária e proteção contra danos ao DNA (COOK & SAMMAN, 1996; PETERSON & DWYER, 1998; HARBORNE & WILLIAMS, 2000; MINAGAWA et al., 2001; KOHNO et al., 2001a; HEIM, TAGLIAFERRO & BOBILYA, 2002; JAGETIA & REDDY, 2002; JEON et al., 2002; SATO et al., 2002; JAGETIA, VENKATESHA & REDDY, 2003; PARK et al., 2005). Dessa maneira estes compostos são benéficos à saúde, protegendo contra inúmeras doenças, como as cardiovasculares, inflamatórias e cânceres, entre outras (COOK & SAMMAN, 1996; KOHNO et al., 2001b; FRYDOONFAR, McGRATH & SPIGELMAN, 2002; DAI et al., 2002; CHIBA et al., 2003; SPENCER, MOHSEN & RICE-EVANS, 2004; WHITMAN et al., 2005).

1.1.3. Flavonóides cítricos

Nas frutas cítricas, os flavonóides são identificados como flavanonas, flavonas e flavonas altamente metoxiladas, também conhecidas como polimetoxiladas (PMF). A Figura 2 apresenta os principais flavonóides cítricos. Estes compostos são encontrados nas diferentes partes das frutas e em diferentes concentrações, variando de

acordo com solo, clima, variedade da fruta, época da colheita, entre outros fatores.

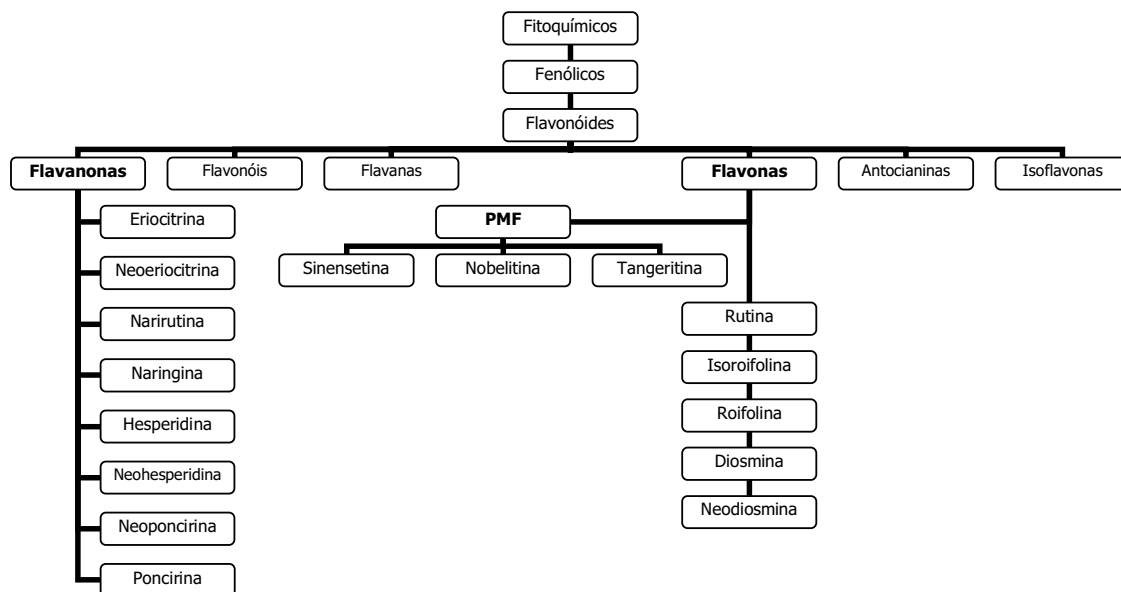


Figura 2: Esquema de classificação dos flavonóides cítricos (LIU, 2004; NOGATA et al., 2006).

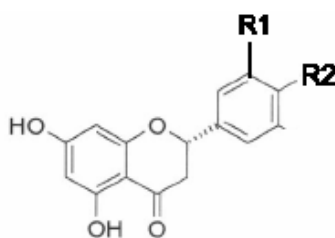


Figura 3: Estrutura química básica das flavanonas: hesperitina e naringenina. O radical R1 é constituído por uma hidroxila (OH) para Hesperitina e um hidrogênio para Naringenina; enquanto o radical R2 é constituído por uma hidroxila para Naringenina e "OMe" (oxigênio ligado a um radical metil) para Hesperitina (USDA Database for the flavonoid content of selected foods, release 2, 2006).

Os flavonóides glicosídicos podem estar ligados a rutinoses, como ocorre com hesperidina, narirutina, eriocitrina, isoroifolina, diosmina e rutina, ou então se ligam a neohesperidoses, como ocorre com naringina, neodiosmina e neohesperidina. Os rutinosídeos são menos amargos que os neohesperidosídeos e são encontrados principalmente nas laranjas e tangerinas, enquanto as neohesperidoses são amargas e mais comuns nas "grapefruits" e pomelos (MANTHEY, GUTHRIE & GROHMANN, 2001). A Figura 3 mostra a estrutura química básica das flavanonas mais comumente encontradas.

As PMF cítricas mais comuns são tangeritina (Tan) e nobelitina (Nob), encontradas em laranjas, tangerinas e casca de laranja azeda (*Citrus aurantium*). Tem sido mostrado que as PMF possuem maior potencial hipolipidêmico do que as flavanonas cítricas (KUROWSKA & MANTHEY, 2004).

A hesperidina forma glicosilada da hesperitina é encontrada naturalmente nas frutas cítricas e é a mais abundante flavanona encontrada nas laranjas (ERLUND et al., 2001). A concentração dos principais flavonóides do suco de laranja é mostrada no Quadro 3. Vêm sendo atribuídas à hesperidina há algum tempo propriedades analgésica, antiinflamatória, antihipertensiva e hipolipidêmica (GALATI et al., 1994; GALATI et al., 1996; MONFORTE et al., 1995).

Quadro 3: Conteúdo de glicosídeos flavanonas em 200 mL de suco de laranja brasileiro reconstituído de concentrado e congelado, diluído a 12 BRIX.

Flavanonas em 200 mL de suco de laranja	
Hesperidina	126,8 ± 53,6 mg
Narirutina	15,7 ± 10,6 mg

(PUPIN, DENNIS & TOLEDO, 1998).

Os flavonóides do suco de laranja têm sido associados com diminuição da incidência de tumores (TANAKA et al., 1997; DOODSTAR, BURKE & MAYER, 2000; MYIAGI et al., 2000; KOHNO et al., 2001b; KOHNO et al., 2001a; MINAGAWA et al., 2001; FRYDOONFAR, McGRATH & SPIGELMAN, 2002; SATO et al., 2002). Estudos recentes têm mostrado que alguns flavonóides cítricos, como hesperidina, tangeritina e naringenina, atuam em diferentes estágios do câncer, inibindo a ativação de pró-carcinógenos através da inibição de enzimas de fase I da rota do citocromo P450 (CYP), podendo também ativar enzimas de

fase II, ou seja, que estimulam a eliminação de carcinógenos do organismo (MOON, WANG & MORRIS, 2006).

Outros estudos relatam associação de flavonóides cítricos e proteção das células contra fotoinflamação (TANAKA et al., 2004), danos ao DNA (JAGETIA & REDDY, 2002; JAGETIA, VENKATESHA & REDDY, 2003) e efeitos antiinflamatórios (SAKATA et al., 2003; LIN et al., 2003). Estão associados ainda com redução do risco de doenças coronarianas, inibição da oxidação da LDL e ácidos graxos e redução da agregação plaquetária (KUROWSKA et al., 2000a,b; WILCOX et al., 2001; BORRADAILE et al., 2002; CHIBA et al., 2003; KIM et al., 2003; LEE et al., 2003; WHITMAN et al., 2005).

1.1.4. Ingestão, absorção e metabolismo dos flavonóides cítricos

A ingestão humana estimada de flavonóides varia de 1 a 650 mg por dia (LIU, 2004), e apesar de já reconhecida à importância biológica destes compostos, ainda não foram estabelecidas recomendações para a ingestão dos flavonóides cítricos. O que se tem observado em estudos atuais é que quanto maior a ingestão de flavonóides menor o risco de algumas doenças crônicas (KNEKT et al, 2002).

Entre a população brasileira a ingestão estimada de flavonóides variou de 60 a 106 mg/dia; sendo que a média de ingestão entre as mulheres foi 79 mg/dia e entre os homens 86 mg/dia. Os principais alimentos consumidos foram laranja (70%), alface (9%) e tomate (2,5%). Nesse estudo, a ingestão dos flavonóides foi estimada de acordo com o consumo de alimentos baseado na composição dietética

obtida de várias pesquisas dietéticas e de hábitos alimentares realizadas e disponíveis no país. (ARABBI, GENOVESE & LAJOLO, 2004).

A hesperidina e naringina incorporada aos alimentos cítricos são resistentes ao suco gástrico no estômago (HOLLMAN & KATAN, 1999), sendo absorvidas após deglicosiladas por enzimas intestinais, no cólon. Tem sido sugerido que hidrolases e glicosidases, florisina hidrolase lactase (LPH), e β -glicosidases, β -glicosidade citosólica (CBG), atuam sobre os flavonóides em geral (FORMICA & REGELSON, 1995; TAPIERO et al., 2002; ERLUND, 2004).

Apesar de serem considerados compostos não nutrientes, sabe-se que uma parte é absorvida pelo organismo e a parte não absorvida é excretada pelas fezes. A análise dos produtos de excreção urinária, após a ingestão de flavanonas isoladas (naringenina e hesperidina), ou de suco de laranja ou "grapefruit", evidenciou a presença de metabólitos destes compostos na urina comprovando sua absorção pelo organismo (AMEER et al., 1996). Foi verificada ainda uma variação considerável na taxa de absorção entre os indivíduos, possivelmente devido às diferenças da ação da microflora gastrintestinal na deglicosilação das flavanonas (ERLUND et al., 2001, 2002).

Alguns estudos têm mostrado que as concentrações plasmáticas máximas de hesperetina e naringenina variam após o consumo de sucos cítricos (ERLUND et al., 2001, 2002; MANACH et al., 2003). Após a ingestão de cerca de 500 mL de suco de laranja essas concentrações variaram entre $0,46 \pm 0,07 \mu\text{mol/L}$ e $2,20 \pm 1,58 \mu\text{mol/L}$ para hesperetina, e de $0,06 \pm 0,02 \mu\text{mol/L}$ a $0,64 \pm 0,40 \mu\text{mol/L}$ para a naringenina (MANACH et al., 2003; ERLUND et al., 2001). No entanto

ainda não foi observado o acúmulo de flavanonas no plasma (ERLUND et al., 2002). O tempo de meia-vida plasmática destes compostos é de cerca de 1 a 2 horas após a ingestão; e a excreção urinária é dose-dependente, isto é, proporcional à ingestão de flavanonas.

Após 24 horas da ingestão, as flavanonas são quase totalmente eliminadas pela urina, indicando que estes compostos não são indicados como biomarcadores de ingestão em longo prazo (ERLUND et al., 2001). Já de acordo com Brevik et al (2004), que analisaram a excreção urinária de indivíduos consumindo duas ou cinco porções de frutas e hortaliças, as excreções urinárias de naringenina e hesperitina estavam aumentadas no grupo que consumiu cinco porções diárias de frutas e hortaliças.

O mecanismo de absorção e ação dos flavonóides no organismo ainda não está totalmente esclarecido. No intestino delgado a absorção dos flavonóides parece ocorrer através da especificidade das enzimas intestinais pela molécula de açúcar ligada ao composto (ERLUND, 2004). No entanto, alguns estudos têm sugerido que parte dos flavonóides ingeridos são metabolizados pela microflora no cólon, uma vez que a absorção é incompleta e até mesmo poderiam influenciar a composição da microflora intestinal; então uma parte dos flavonóides ingeridos seria absorvida e outra parte desempenharia sua ação no próprio trato gastrintestinal (GEE & JOHNSON, 2001; HALLIWELL, RAFTER & JENNER, 2005).

Um estudo realizado em ratos suplementados apenas com extrato de "grapefruit" notou uma diminuição das atividades de enzimas bacterianas e também na concentração de ácidos graxos de cadeia curta

no ceco; já quando os polifenóis foram administrados juntamente com inulina, um pré-biótico, esses efeitos indesejáveis foram diminuídos (ZDUNCZYK, JUSKIEWIEZ & ESTRELLA, 2006).

As flavanonas, especificamente, parecem ser hidrolisadas pela microflora intestinal e absorvidas no cólon na forma aglicona, como hesperetina e naringenina (MANACH et al., 2003), quando então podem se difundir passivamente aos enterócitos (TAPIERO et al., 2002; ERLUND, 2004). Na parede intestinal, os flavonóides podem sofrer reações de conjugação, tais como glicuronidação e metilação (MANACH et al., 1998; SPENCER et al., 1999). No plasma, são encontrados metabólitos recombinados de flavanonas como glicuronídeos e sulfatados (MANACH et al., 2003).

Sabe-se que os flavonóides conjugados são levados pelo sistema porta dos enterócitos ao fígado, onde sofrerão outras reações, como metilação, sulfatação e glicuronidação, formando uma variedade de formas conjugadas (SCALBERT et al., 2002). Os flavonóides conjugados podem ser excretados pela bile ou levados aos tecidos periféricos pelo sistema sanguíneo, onde desempenham ações funcionais, tais como atividade antioxidante, prevenção de stress oxidativo e de doenças crônicas (HOLLMAM & KATAN, 1997; NIJVELDT et al., 2002; TAPIERO et al., 2002; LIU, 2004).

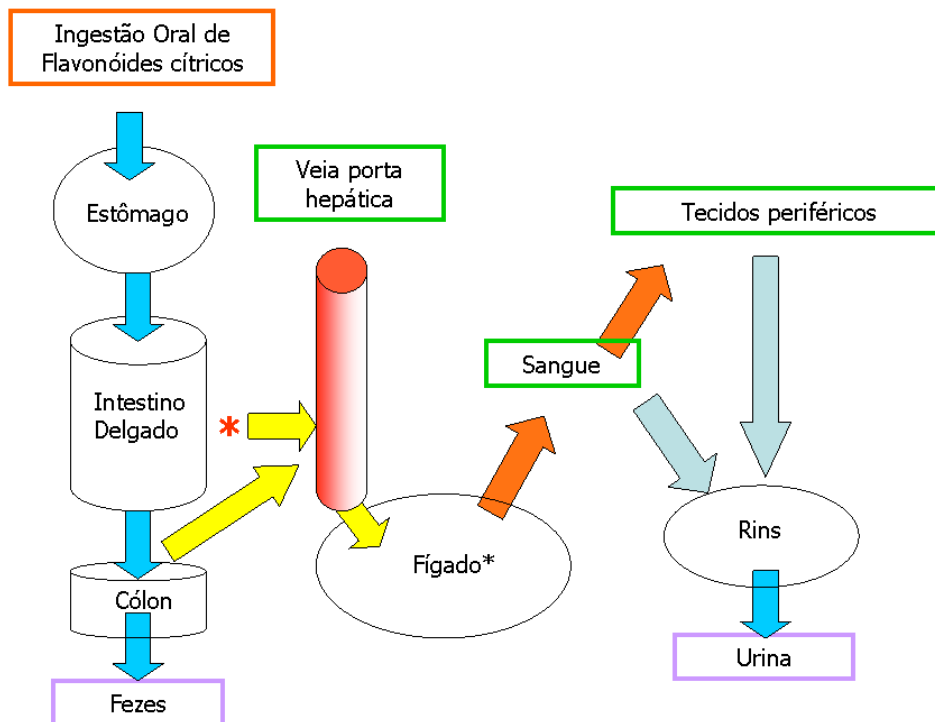


Figura 4: Esquema geral do metabolismo dos flavonóides cítricos (Adaptado de STAHL et al., 2002).

1.1.5. Ação das flavanonas cítricas no metabolismo lipídico

Estudos epidemiológicos têm associado à redução do risco de doenças cardiovasculares com uma alta ingestão de frutas e hortaliças (CRAIG, 1997; HOLLMAN & KATAN, 1997; YOCHUM et al., 1999; KNEKT et al, 2002; O'BYRNE et al, 2002; ADA, 2004). Os flavonóides protegem contra as DCC por influenciarem o metabolismo lipídico levando a redução dos lipídeos sanguíneos e de fatores aterogênicos, como a liberação de mastócitos e a inflamação no tecido cardíaco (MIDDLETON, KANDASWAMI & THEOHARIDES, 2000).

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 (WHITMAN et al., 2005).

Estudos têm sugerido que a ingestão crônica do suco de laranja pode apresentar ação hipocolesterolêmica, com redução do colesterol total e de LDL, antioxidante das LDL, e proteção cardíaca por aumento do colesterol de HDL (KUROWSKA et al., 2000b; CARNEIRO, 2004). Experimento em coelhos com hipercolesterolemia induzida por dieta mostrou que a substituição da água pelo suco de laranja ou grapefruit reduziu o colesterol de LDL, o colesterol hepático e a excreção de colesterol fecal, sem, contudo alterar os níveis de ácidos biliares. Estes resultados sugerem que o suco não agiu como sequestrador intestinal, mas que componentes do suco provocaram efeitos metabólicos diretos no fígado capazes de reduzir as concentrações de éster de colesterol e, conseqüentemente, dos níveis séricos de LDL (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 colesterol HDL e 30% os triglicérides, e diminuiu 16% a razão LDL/HDL. (KUROWSKA et al., 2000b). Estudo semelhante conduzido por CARNEIRO (2004), onde homens e mulheres foram tratados com 500 mL de suco por dia durante 60 dias, observou aumento de 17% do HDL-c em homens (CESAR, CARNEIRO & VENDRAMINE, 2004).

Pesquisas com animais experimentais têm demonstrado ação hipolipidêmica da hesperidina sobre a concentração de colesterol plasmático. A hesperidina quando administrada como composto isolado em ratos hiperlipidêmicos diminuiu o colesterol total e de LDL, e os triglicerídeos plasmáticos, ao mesmo tempo em que aumentou os níveis de HDL-c (MONFORTE et al., 1995).

Kurowska e Manthey (2004) verificaram o efeito das flavanonas polimetoxiladas (PMF) em hamsters com hipercolesterolemia induzida pela dieta. Foi observada no grupo suplementado com 1% de PMF diminuição de 27% do colesterol e 44% de triglicerídeos 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.

Flavanonas retiradas da casca de tangerina e uma mistura de flavonóides contendo hesperidina e naringenina foram administradas a ratos hipercolesterolêmicos. Os resultados mostraram que ambos os grupos suplementados tiveram redução dos níveis plasmáticos e hepáticos de colesterol e também de triglicerídeos hepáticos, quando comparados ao grupo que não recebeu suplementação. As atividades das enzimas HMG-CoA redutase e ACAT foram menores para os grupos suplementados e ainda foi observada uma diminuição na excreção de colesterol fecal (BOK et al., 1999).

Estudos com células hepáticas da linhagem HepG2 têm demonstrado que a naringina e a hesperidina em suas formas agliconas, naringenina e hesperetina, foram capazes de reduzir a secreção de apoproteína-B (apo-B) pelos hepatócitos, resultando em diminuição na

síntese de colesterol éster, provavelmente através da inibição da ACAT (BORRADAILE, CARROLL & KUROWSKA, 1999).

Foi verificado que este mecanismo ocorreu pela redução da atividade e da expressão da ACAT e por diminuição da atividade da proteína transferidora de triglicerídeos microsomal (MTP). Na primeira etapa deste processo ocorre a formação de uma pequena partícula pré-VLDL no retículo endoplasmático rugoso (RER) hepático que se une a apo-B na membrana do RER e é enriquecida com triglicerídeos.

Na etapa seguinte, há a necessidade de uma proteína de transferência de triglicerídeos microsomal (MTP) para formar a VLDL flutuante no hepatócito que será, posteriormente, secretada para o sangue. Esta proteína irá transferir os triglicerídeos sintetizados para fundirem-se com a apo-B, ambos sintetizados no fígado para então formar a VLDL nascente, que será mais enriquecida com lipídeos e secretada, sendo chamada de VLDL flutuante (LARSSONN, SKOGSBERG & BJÖRKEGREN, 2004). Notou-se ainda que a atividade dos receptores de LDL estava aumentava (WILCOX et al., 2001), corroborando a evidência de que a expressão dos receptores hepáticos de LDL modula a secreção de apo-B (TWISK et al., 2000).

Com base nestes achados, uma possível explicação para os efeitos hipolipidêmicos das flavanonas é que estas atuariam 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 triglicerídeos e as LDL, reduzindo suas concentrações no plasma.

Para que ocorra a formação e liberação das VLDL no sangue deve ocorrer primeiramente o transporte do colesterol para o interior do retículo endoplasmático do hepatócito, onde é esterificado pela enzima ACAT e então incorporado à lipoproteína nascente. Este mecanismo ocorre por ação dos transportadores de membrana, glicoproteínas P ou multi-droga resistentes, que normalmente funcionam como facilitadores do transporte celular normal de colesterol através da membrana plasmática para o retículo endoplasmático (METHERALL, LI & WAUGH, 1996; DEBRY et al., 1997).

A taxa de esterificação do colesterol não é limitada pelos níveis de ACAT, mas pela disponibilidade de colesterol livre no retículo endoplasmático. Mas o excesso de colesterol livre intracelular pode ser tóxico à célula, enquanto os ésteres de colesterol podem se acumular em níveis mais altos. Em condição de homeostase, ao se inibir o transporte intracelular do colesterol, menos colesterol livre existirá no interior das células e assim não haverá estímulo para que a ACAT catalise a reação de esterificação do colesterol (METHERALL, LI & WAUGH, 1996; DEBRY et al., 1997; LUKER et al., 1999).

Portanto, o provável mecanismo de ação dos flavonóides cítricos no fígado seria através da inibição das glicoproteínas P, resultando na redução ou mesmo inibição da atividade da ACAT, diminuição da esterificação do colesterol e, conseqüentemente, da formação e liberação das VLDL.

Outra possível ação destas flavanonas seria sobre a secreção hepática de apo-B na forma de VLDL. Na circulação os triglicerídeos desta lipoproteína sofrem hidrólise pela lipase lipoproteica (LLP) e os

ácidos graxos são liberados para os tecidos e metabolizados. Após a perda de componentes lipídicos e protéicos, as VLDL se transformam em IDL, que sofrem ação da lipase hepática (LH) nos sinusóides hepáticos e se transforma em LDL.

As IDL e LDL circulantes são captadas no fígado pela ligação de alta afinidade e especificidade com os receptores de LDL, que reconhece a apo B da LDL, e o receptor relacionado à proteína que reconhece também a apo E das lipoproteínas remanescentes (ZANNIS et al., 2004). Estes receptores regulam o catabolismo das LDL, prevenindo a permanência prolongada destas lipoproteínas na circulação, que vão se tornando mais densas e mais 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 (GRUNDY, 1986).

Há evidências de que as flavanonas atuam reduzindo ou inibindo a atividade da MTP, diminuindo assim a formação da VLDL nascente e, conseqüentemente, os níveis de LDL circulantes (BORRADAILE, et al., 2002). Além da atividade dos receptores de LDL estarem aumentadas. Estes dois mecanismos juntos promoveriam uma ação hipolipidêmica por diminuir a esterificação do colesterol e os níveis plasmáticos de LDL.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo geral

Correlacionar o perfil lipídico de homens, que habitualmente ingerem suco de laranja, com o consumo de suco de laranja.

2.2. Objetivos específicos

- a) Realizar avaliação nutricional do consumo de alimentos e de suco de laranja na dieta.
- b) Realizar avaliação da composição centesimal das refeições oferecidas na empresa.
- c) Realizar avaliação do estado nutricional dos indivíduos por meio de variáveis antropométricas.
- d) Realizar avaliação bioquímica dos lipídeos e lipoproteínas sangüíneos.
- e) Realizar análise estatística e correlações entre as variáveis.

3. CASUÍSTICA

Participaram deste estudo 110 homens, com idade entre 19 e 66 anos, trabalhadores da empresa Citrosuco Paulista do Grupo Fischer localizada na cidade de Matão, SP. A seleção foi realizada, de acordo com as normas do Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências Farmacêuticas da UNESP de Araraquara, através de entrevista individual durante período estipulado e conforme a disponibilidade para participação no estudo.

3.1. Critérios de Inclusão

Ser do sexo masculino, pertencer ao quadro de funcionários da empresa Citrosuco e ter disponibilidade para participar do projeto.

3.2. Critérios de Exclusão

- a) Presença referida ou após exame médico de doenças da tireóide, renais, cardiopatias e diabetes;
- b) Fazer uso de medicamentos;
- c) Ter alguma doença e/ou ser aconselhado pelo médico a não participar do estudo;

4. MÉTODOS

Os participantes foram submetidos a entrevistas para preenchimento de um questionário de identificação, realização de avaliação antropométrica, colheita de sangue e avaliação dietética, no período de outubro a dezembro de 2004. As entrevistas tiveram duração aproximada de 90 minutos, período em que foram coletadas as informações dietéticas, nutricionais e realizadas as avaliações antropométricas.

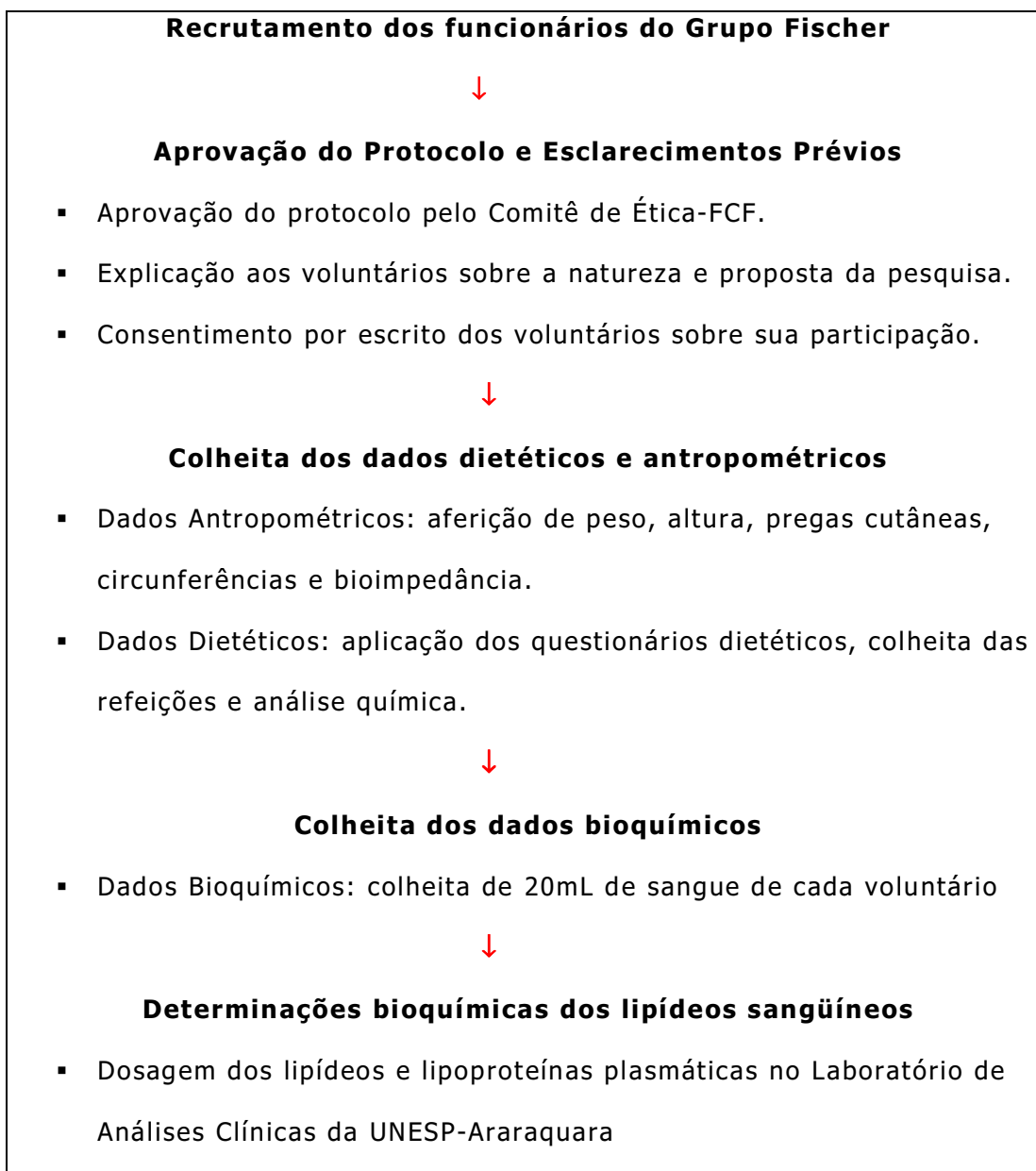
Foi realizada também análise química (composição centesimal) de oito refeições (almoço) servidas no restaurante da empresa.

4.1. Protocolo Experimental

Os indivíduos selecionados foram entrevistados para avaliação dietética com o R24h e QFA, avaliação antropométrica (peso, altura, PCT, CB, CC e bioimpedância). Posteriormente foi agendada a data da coleta de sangue, para avaliação das variáveis bioquímicas. A coleta das amostras das refeições servidas no restaurante da Citrosuco Paulista S/A foi realizada paralelamente às entrevistas dos funcionários.

No Quadro 4 é apresentado o fluxograma de trabalho seguido na realização da pesquisa.

Quadro 4: Fluxograma do protocolo experimental.



4.2. Questionário de Identificação

Neste questionário foram obtidos dados individuais, como nome, endereço, data de nascimento, telefone, etc (ANEXO 1)

4.3. Avaliação Antropométrica

As variáveis antropométricas obtidas de todos os participantes foram: peso (kg), altura (m), prega cutânea tricipital (mm), circunferência do braço (cm), circunferência abdominal (cm) e bioimpedância elétrica.

4.3.1. Peso e Altura

Os participantes foram pesados em um único momento do estudo. A pesagem foi realizada com o indivíduo imóvel, sem sapatos e com roupas leves, em balança digital, com capacidade de 150 kg e divisão de 100g. A altura foi registrada em metros e obtida a partir da fixação de uma fita inelástica em uma parede a 100 cm do chão, onde os participantes estavam em pé, descalços, com os calcanhares juntos, costas retas e os braços estendidos ao lado do corpo.

4.3.2. Índice de Massa Corpórea (IMC)

O índice de massa corpórea (IMC) foi obtido pela relação peso/altura², de acordo com WHO (1995, 2000), cuja classificação é mostrada no Quadro 5.

Quadro 5: Índice de massa corpórea.

IMC (Kg/m²)	Estado Nutricional
< 18,5	Baixo peso
18,5 – 24,9	Eutrofia
25 – 29,9	Sobrepeso
30 – 34,9	Obesidade Grau I
35 – 39,9	Obesidade Grau II
≥ 40	Obesidade Grau III

4.3.3. Circunferência do Braço (CB)

Para aferição da CB, o braço não dominante 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.

4.3.4. Prega Cutânea Tricipital (PCT)

A prega cutânea tricipital foi aferida um centímetro abaixo no mesmo ponto médio, na região posterior do braço não-dominante, sobre o tríceps. Os indivíduos estavam em pé com o braço relaxado. Com o polegar e o indicador, a examinadora separou levemente uma prega vertical da pele e tecido subcutâneo, desprendendo-a do tecido muscular. O calibrador ou compasso de dobras cutâneas foi aplicado

neste ponto formando um ângulo reto. A medida foi tomada três vezes, utilizando-se o valor médio.

4.3.5. Circunferência Abdominal (CA)

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.

4.3.6. Bioimpedância

A avaliação foi realizada uma única vez com o indivíduo deitado com as pernas afastadas e os braços em paralelo afastados do tronco. No dia da avaliação solicitou-se aos participantes que permanecessem sem ingerir alimentos duas horas antes da realização desta análise.

Dois eletrodos pletismógrafos foram colocados no dorso da mão e do pé do indivíduo deitado e em repouso sobre uma superfície não condutora de corrente elétrica. Os dois eletrodos fontes foram posicionados no nível das articulações metacarpofalangianas e metatarsofalangianas entre o segundo e terceiro dedos e os eletrodos sensores foram posicionados no punho e no tornozelo. Através dos eletrodos fontes foi introduzida uma corrente de baixa intensidade, $800\mu\text{A}$ a 50kHz , que foi captada pelos eletrodos proximais. Dessa maneira, os valores de resistência e reactância obtidos foram calculados para obtenção dos percentuais de água corporal, massa magra e

gordura corporal. O equipamento utilizado foi o BIODYNAMICS MODELO 450 e o tempo de duração do teste foi de aproximadamente três minutos.

4.4. Avaliação Dietética

Para avaliação dietética foi utilizado o Recordatório Alimentar de 24 horas (R24h) e o Questionário de Frequência Alimentar (QFA), que foram adaptados do "Dietary Assessment Resource Manual" (THOMPSON & BYERS, 1994). Durante a avaliação dietética foi aplicado um pequeno questionário sobre o consumo individual de suco de laranja (ANEXO 2).

4.4.1. Aplicação do Recordatório de Consumo Alimentar de 24 horas (R24h)

O Recordatório de 24 horas (R24h) foi aplicado pela autora deste projeto sendo solicitado a cada participante que relembresse e descrevesse tudo o que havia ingerido nas 24 horas anteriores à entrevista. Todos os itens e quantidades descritas foram anotados de acordo com os horários de consumo dos alimentos em todas as refeições realizadas (ANEXO 3). As quantidades dos alimentos ingeridos foram obtidas em medidas caseiras (ex: colher de sopa, xícara de chá, copo americano, etc). Também foi considerado o tipo de preparação culinária utilizada (ex: batata frita, bife acebolado, macarrão a bolonhesa, etc).

O consumo médio diário de açúcar, sal e óleo foram estimados através do Questionário de Frequência Alimentar, a partir do consumo

mensal do grupo familiar, dividido pelo número de pessoas da família. Os dados dos R24h foram utilizados para calcular a energia e os nutrientes consumidos pelos participantes do experimento.

4.4.2. Questionário de Freqüência Alimentar

Foi utilizado um Questionário de Freqüência Alimentar (QFA) semi-quantitativo objetivando-se verificar o consumo individual dos alimentos, a quantidade e a freqüência em vezes por dia, por semana e/ou por mês. Para facilitar a evolução do questionário os alimentos foram organizados em grupos, de acordo com a similaridade de nutrientes (ANEXO 4).

As quantidades dos alimentos foram obtidas através da descrição de medidas caseiras, assim como utilizado no R24 horas. Para o consumo de óleo, açúcar e sal foram utilizados o consumo mensal familiar, devido a imprecisão no relato do consumo individual. O QFA também foi aplicado somente uma vez.

4.5. Análise dos Dados da Ingestão Alimentar

Para análise dos dados de ingestão de energia, macronutrientes e micronutrientes foi utilizado o "Programa de Apoio à Nutrição - Nutwin", versão 1.5.2.50 – 2005, Escola Paulista de Medicina – UNIFESP, São Paulo. Para análise estatística dos dados, foi utilizado o programa Microsoft Excel 2000 e o Sigma Stat, versão 3.1, da Systat Software Inc.

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 no Quadro 5.

Quadro 6: Recomendações Nutricionais para homens adultos.

NUTRIENTES	HOMENS		
	19 a 30 anos	31 a 50 anos	51 a 70 anos
Proteína (%)*	10 – 35	10 – 35	10 – 35
Glicídios (%)*	45 – 65	45 – 65	45 – 65
Lipídeos (%)*	20 – 35	20 – 35	20 – 35
Ác. Graxos saturados (%)**	< 7	<7	<7
Ác. Graxos poliinsat. (%)**	>10	>10	>10
Ác. Graxos monoinsat. (%)**	>20	>20	>20
Colesterol (mg) **	<200	<200	<200
Fibras (g) ***	38	38	30
Vitamina C (mg) ****	90	90	90
Tiamina (mg) *****	1,2	1,2	1,2
Folato (µg) *****	400	400	400
Potássio (g)*****	4,7	4,7	4,7

% = porcentagem do valor calórico total (% VCT).

* AMDR = Valores aceitáveis de Macronutrientes para prevenção de doenças crônicas (NRC, 2005).

** III Diretrizes Brasileiras sobre Dislipidemias..., (SBC, 2001).

*** RDA = Cota Dietética Recomendada de fibras (NRC, 2005).

**** RDA = Cota Dietética Recomendada de vitamina C (NRC, 2000).

***** RDA = Cota Dietética Recomendada de folato e tiamina (NRC, 1998).

***** AI = Ingestão Adequada de potássio (NRC, 2004).

4.5.1. 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 (AF), de acordo

com a NRC (2005). A maior parte da necessidade energética de um indivíduo é referente ao gasto energético em repouso, que é a quantidade mínima de energia necessária para manter os processos metabólicos vitais, tais como: atividade neurológica, respiração, circulação e temperatura corporal. O gasto energético total é influenciado pela idade, sexo, altura e composição corporal, fatores genéticos, ingestão energética, estados fisiológicos, como crescimento, gravidez e lactação, estados patológicos e temperatura do ambiente. Com o envelhecimento, ocorre diminuição da massa corporal magra numa taxa de 2-3% por década, e o gasto energético diminui proporcionalmente.

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

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

Onde:

TEE= 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 gasto energético total (TEE) é igual à necessidade energética estimada ou EER, isto é, TEE = EER. A EER varia com idade, sexo e hábitos alimentares e é maior em crianças, pois elas se encontram em fase de crescimento. Por esse motivo, em crianças a EER é diferente da TEE, sendo ainda maior em meninos que em meninas.

Equação: EER para homens acima dos 19 anos (EER=TEE), com IMC entre 18,5 e 25 kg/ m².

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

Equação: EER para homens acima dos 19 anos (EER=TEE), com IMC acima de 25 kg/ m².

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

Quadro 7: Fator de Atividade Física (AF) que representa a porcentagem do gasto energético nas atividades diárias para homens com IMC entre 18,5 a 25 kg/ m² e acima de 25 kg/ m².

Nível de Atividade	Fator AF 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)

4.5.2. Oferta de Proteínas

A Necessidade Média Estimada ou EAR (Estimated Average Requirement) é determinada pelo método fatorial que considera a somatória da proteína necessária para manutenção corpórea, baseada no peso; e da proteína necessária para o crescimento em crianças e adolescentes.

A partir de estudo de meta-análise sobre balanço de nitrogênio, realizado pela NRC (2005), foi estimada a EAR para uma população adulta saudável equivalente a 105 mg de N/kg/dia ou 0,66 g/Kg/dia de proteína (105 mg de N/kg/dia x 6,25). O critério usado foi baseado na menor ingestão de proteína, mas que é suficiente para atingir o equilíbrio de nitrogênio corpóreo.

De acordo com a NRC (2005) as recomendações de proteínas consideradas aceitáveis para prevenção de doenças crônicas (AMDR) variam de 10 a 35% em relação ao valor energético total da dieta, neste estudo optou-se por utilizar um valor próximo da média desta variação, 20%, para o cálculo das recomendações da necessidade de proteínas.

4.5.3. Oferta de Lipídeos

A recomendação dos lipídeos dietéticos em adultos deve estar de acordo com as AMDR (taxa de variação de recomendação de macronutrientes) variando de 20 a 35% e que leva em consideração a quantidade de nutriente que pode ser consumida em relação à quantidade de energia da dieta, evitando o desenvolvimento de doenças

crônicas (NRC, 2005). Para os cálculos de recomendação foi utilizado o valor de 27,5% de lipídeos em relação ao valor energético total da dieta, que é o valor médio de variação.

4.5.4. Oferta de Glicídios

Os glicídios são considerados importantes fontes de energia para todo o corpo, especialmente para o cérebro. Segundo a NRC (2005) este nutriente essencial deve compor entre 45 e 65% da dieta de adultos, principalmente na forma de glicídios complexos. Os de forma simples devem representar no máximo 10% deste total. Para facilitar a estimativa da recomendação de glicídios nesta população utilizou-se o valor médio da DRI entre a 45 a 65% de glicídios, calculado em 52,5%.

4.5.5. Oferta de Fibras

De acordo com a Cota Dietética Recomendada (RDA), o consumo de fibras recomendado varia de acordo com o sexo e com a faixa etária. Para homens na faixa etária de 19 a 50 anos a recomendação é de 38 g/dia e entre 50 a 70 anos é de 30 g/dia (NRC, 2005).

4.6. Composição Centesimal das Refeições

Foram coletadas amostras de 8 refeições servidas no restaurante da empresa. Optou-se por coletar as amostras das refeições oferecidas no almoço por ser a refeição mais consumida pela grande maioria dos

funcionários. Procedeu-se a análise da composição química da dieta ou composição centesimal, para saber a quantidade de cada nutriente que estava sendo oferecido nesta refeição aos funcionários.

4.6.1. Colheita e Preparo das Amostras para a Composição Centesimal

As refeições servidas na Citrosuco Paulista S/A, em Matão, são elaboradas por uma empresa terceirizada, Gran Sapore, sob supervisão de nutricionista. Diariamente, o cardápio é composto por quatro tipos de salada, arroz, feijão, duas guarnições: sendo uma massa e uma preparação com legumes, dois tipos de prato principal (duas carnes), e sobremesas: duas frutas, sendo uma delas sempre a laranja, e dois tipos de doce, sendo um deles sempre gelatina.

Os alimentos correspondentes ao per capita/dia dos trabalhadores foram coletados individualmente em sacos plásticos apropriados e transportados em recipiente térmico até o Laboratório de Nutrição da FCF-UNESP onde foram preparados para as análises. Os alimentos foram pesados individualmente em balança digital semi-analítica, e as porções dos alimentos, correspondentes às quantidades médias (per capita) de cada refeição, foram misturadas, trituradas e homogeneizadas em liquidificador.

Em uma alíquota extraída de cada amostra foi determinada a umidade, em triplicata, empregando-se o método de secagem (cerca de 2 horas de duração) em estufa a 105⁰C, até peso constante de acordo com os procedimentos preconizados pela AOAC (1995). A quantidade

restante das amostras das refeições foi submetida à secagem em estufa com circulação de ar forçada entre 55 a 65⁰C, por 24 a 48 horas, e triturada. A amostra foi acondicionada hermeticamente em sacos plásticos e mantida à temperatura de -20⁰C, até a realização da totalidade das análises previstas.

4.6.2. Determinação de Proteínas

A quantidade de proteínas totais presentes nas refeições do Restaurante da Citrosuco foi estimada por meio do conteúdo de nitrogênio (N) protéico, adotando-se o método de Micro Kjeldahl, de acordo com o recomendado pela AOAC (1995). As amostras foram analisadas em triplicata.

O fator de conversão de N protéico total em proteínas totais utilizado foi o médio de 6,25; por se tratar de amostras constituídas por grande variedade de alimentos.

4.6.3. Determinação de Lipídeos

A fração de lipídeos total das amostras das refeições integrantes desta pesquisa foi determinada pelo método proposto por Bligh & Dyer, de acordo com a AOAC (1995). As amostras foram analisadas em triplicata.

4.6.4. Determinação de Cinzas

O conteúdo de cinzas (minerais) totais das amostras das refeições foi determinado adotando-se o método de incineração em mufla a 550°C, segundo a AOAC (1995). As amostras foram analisadas em triplicata.

4.6.5. Determinação de Fibra Alimentar

A quantidade de fibra dietética foi teoricamente estimada utilizando a Tabela de Composição de Alimentos da FCF-USP (PHILIPPI, 2002) e o software Nutwin, versão 1.5.2.50 – 2005, Escola Paulista de Medicina – UNIFESP, São Paulo.

4.6.6. Determinação de Glicídios

O conteúdo de glicídios totais presentes nas amostras foi calculado por diferença, subtraindo-se de 100g de cada amostra o total em gramas de umidade, proteínas, lipídeos, cinzas e fibra alimentar, como mostrado na equação:

$$\text{Glicídios} = 100 - [\text{umidade} + \text{proteínas} + \text{lipídeos} + \text{cinzas} + \text{fibras}]$$

4.6.7. Energia

A energia total metabolizável em calorias foi calculada a partir do conteúdo de energia proveniente dos macronutrientes integrantes das refeições, considerando-se os fatores de conversão de Atwater:

$$\text{Energia} = [(4\text{kcal} \times \text{g prote\u00ednas}) + (4\text{kcal} \times \text{g glic\u00eddios}) + (9\text{kcal} \times \text{g lip\u00eddeos})]$$

4.7. Avaliação Bioqu\u00edmica

4.7.1. Colheita de Sangue

A colheita do sangue total dos participantes foi realizada ap\u00f3s jejum de 12 horas, entre 07h00min e 09h00min horas da manh\u00e3 no Ambulat\u00f3rio do Grupo Fischer, por dois enfermeiros habilitados. Foi colhida uma amostra de 20 mL de sangue por pun\u00e7\u00e3o venosa na veia bas\u00edlica do antebra\u00e7o com seringa descart\u00e1vel. Em seguida as amostras foram transferidas para tubos heparinizados, centrifugadas a 2000 rpm por 10 minutos para separa\u00e7\u00e3o do soro, armazenado em tubos devidamente identificados e transportado em caixas de isopor com gelo para o Laborat\u00f3rio de An\u00e1lises Cl\u00ednicas da Faculdade de Ci\u00eancias Farmac\u00eauticas, UNESP-Araraquara, onde foi realizada a dosagem dos lip\u00eddeos sang\u00fc\u00edneos.

4.7.2. Exames laboratoriais dos lipídeos sangüíneos

As determinações bioquímicas de colesterol total (CT), lipoproteína de baixa densidade (LDL), lipoproteína de alta densidade (HDL), lipoproteína de densidade muito baixa (VLDL) e triglicerídeos (TG) foram realizadas com o material da coleta de sangue.

As determinações bioquímicas de CT, LDL, HDL, VLDL e TG foram realizadas no soro, após jejum de 12 horas. Todas as dosagens bioquímicas foram realizadas em equipamento automático.

O CT, TG e o HDL 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 Triglicerídeos (Bayer);
- c) HDL-c: Kit LE HDL Labtest.

As estimativas de LDL e de VLDL 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 lipídeos para indivíduos maiores de 20 anos, segundo a Sociedade Brasileira de Cardiologia estão descritos a seguir:

Quadro 8: Valores de referência de lipídeos sanguíneos para homens e mulheres maiores de 20 anos.

Lipídeos (mg/dL)	Categoria	Lipídeos (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 Diretrizes Brasileiras sobre Dislipidemias, 2001)

4.8. Consumo de suco de laranja

Os participantes tinham livre acesso ao suco de laranja no refeitório da empresa, entretanto o consumo de suco revelou-se variável assim como o período de consumo. O suco de laranja era oferecido no restaurante em copos plásticos descartáveis de 200 mL.

4.9. Análise Estatística

A análise estatística dos resultados foi realizada com o auxílio do software Microsoft Excel para Windows (2000) e Sigma Stat, versão 3.1 (2004). As variáveis foram registradas e tabeladas como média e desvio padrão. Todos os conjuntos de dados foram testados quanto à

normalidade. A significância estatística considerada foi de $p \leq 0,05$ em todas as comparações efetuadas.

4.10. Requisitos Éticos e Legais

A primeira etapa deste trabalho foi sua aprovação pelo Comitê de Ética da Faculdade de Ciências Farmacêuticas da UNESP – Araraquara (ANEXO 5). Cada indivíduo participante foi totalmente informado quanto aos propósitos e duração da pesquisa, procedimentos funcionais e exames bioquímicos. Estas informações foram fornecidas em reunião com os participantes, momento em que também foi explicado de forma clara e detalhada como seriam realizadas todas as etapas, quais os objetivos do estudo, a metodologia utilizada e quais os benefícios e eventuais riscos para os voluntários. Foi ainda explicitado aos funcionários participantes o sigilo dos dados e a liberdade de desistir de participar da pesquisa em qualquer momento (ANEXO 6).

5. RESULTADOS

5.1. Informações gerais da população

A população inicial deste estudo contou com 113 indivíduos selecionados de acordo com os critérios de inclusão e exclusão. No decorrer do estudo um indivíduo desistiu e dois não realizaram a colheita de sangue, restando 110 homens, com média de idade de 39 ± 10 anos. As características antropométricas, de ingestão de nutrientes (obtidas através do R24h e do QFA) e dos lipídeos sanguíneos da população em estudo estão apresentadas nas Tabelas 1, 2 e 3 a seguir.

Tabela 1: Características antropométricas gerais da população de homens (n=110).

Variáveis	Média \pm d.p.
Antropométricas	
Circunferência da cintura (CC), cm	93 ± 10
Prega cutânea tricipital (PCT), mm	16 ± 5
Circunferência do braço (CB), cm	31 ± 3
Gordura corporal (GC), %	27 ± 6
Massa gorda (MG), kg	21 ± 6
Massa muscular (MM), kg	55 ± 8
Água corporal (AC), L	40 ± 5
Peso, kg	77 ± 12
Altura, m	2 ± 0
Índice de massa corporal (IMC), kg/m^2	26 ± 3

Tabela 2: Características gerais da ingestão de nutrientes e consumo de suco de laranja (n=110).

Variáveis	Ingerido
Energia, MJ *	12,0 ± 2,6
Proteínas, g/dia	127 ± 28
Glicídios, g/dia	350 ± 110
Fibras, g/dia	24 ± 13
Lipídeos, 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	2,6 ± 0,8
Vitamina B6, mg/dia	2,6 ± 0,7
Vitamina B12, µg/dia	6,1 ± 2,6
Vitamina C, mg/dia	195 ± 161
	mL/dia
	227 ± 209
Consumo de copos/dia	1 ± 1
Suco de Laranja vezes/sem	3 ± 2
meses	10 ± 5

* Para converter MJ em kcal, multiplicar por 239.

Tabela 3: Características gerais dos lipídeos séricos (n=110).

Variáveis bioquímicas	Média ± d.p.
Colesterol total, mmol/L *	5,7 ± 1,2
Triglicerídeos, mmol/L	4,0 ± 2,5
HDL-c, mmol/L	1,1 ± 0,3
VLDL-c, mmol/L	0,8 ± 0,5
LDL-c, mmol/L	3,8 ± 1,1
LDL/HDL	3,5 ± 1,2

*Para converter mmol/L em mg/dL, dividir por 0,02586.

A população foi distribuída em quatro grupos de acordo com a faixa etária (Tabela 4). Também foi feita a distribuição dos indivíduos de acordo com a classificação do IMC, em dois grupos: Eut, incluindo os indivíduos eutróficos e com baixo peso, e Sob, indivíduos com sobrepeso e obesidade (Tabela 5).

Tabela 4: Características gerais dos grupos etários da população de homens.

Faixa Etária (n)	19-30 (22)	31-40 (44)	41-50 (33)	>50 (11)
Idade, anos	25,7 ± 3,8	35,9 ± 2,5	45,2 ± 2,8	56,5 ± 4,9
AF, h/sem	5,4 ± 8,9	3,3 ± 3,4	2,9 ± 2,5	3,3 ± 1,9
Suco Laranja				
Consumo*, mL/d	111 ± 152 ^a	233 ± 176 ^b	193 ± 180 ^{ab}	161 ± 150 ^{ab}
nº indivíduos consumiam suco	13	39	28	7
nº indivíduos não consumiam suco	9	5	5	4

n= número de indivíduos

* Valores com diferenças significativas, p<0,05 (ANOVA, Método de Dunn)

Tabela 5: Características gerais da população de homens de acordo com o IMC.

Classificação IMC (n)	Eut (45)	Sob (65)	<i>p</i>
Idade*, anos	36 ± 10	40 ± 9	0,02
AF, h/sem	4 ± 6	4 ± 3	0,40
Suco laranja			
Consumo, mL/d	281 ± 184	291 ± 204	1,00
nº indivíduos consumiam suco	38	49	
nº indivíduos não consumiam suco	7	16	

n= número de indivíduos

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

5.2. Variáveis antropométricas

As variáveis antropométricas foram analisadas de acordo com divisão por faixa etária, visto que a idade dos indivíduos variou de 19 até 66 anos, e também por classificação de IMC. A distribuição do IMC na população de uma maneira geral, indicou 3% de baixo peso, 38% de eutrofia, 46% de sobrepeso, 11% de obesidade grau I e 1% de obesidade grau II.

Os valores médios de peso, altura, índice de massa corpórea (IMC), prega cutânea tricipital (PCT), bioimpedância, circunferência do braço (CB) e circunferência abdominal (CA) dos participantes são apresentados a seguir.

Na Tabela 6 se observa que não houve diferença significativa entre os pesos médios nas quatro faixas etárias e que o desvio padrão foi grande em todas as faixas, apesar da maior média de peso estar na faixa etária entre 41 a 50 anos. A maior média de altura foi observada

na primeira faixa etária, de 19 a 30 anos de idade, e a menor média na faixa etária dos indivíduos com mais de 50 anos.

Os valores médios de IMC estavam dentro da normalidade (eutrofia) apenas para os voluntários que tinham entre 19 a 30 anos, os demais grupos foram classificados como sobrepeso. No entanto, não foram significativamente diferentes daqueles que tinham entre 31 a 40 anos e com mais de 50 anos. O grupo com faixa etária entre 41 a 50 anos foi o que apresentou a maior média de IMC, não sendo estatisticamente diferente do grupo com mais de 50 anos.

A porcentagem de gordura corporal entre as faixas etárias apresentou distribuição semelhante ao IMC. Apenas o grupo de 19 a 30 anos apresentou porcentagem média de GC de acordo com os valores de referência, <25%; nos demais grupos os valores médios de GC estavam acima deste valor de referência. Com relação à PCT, a maior média foi observada no grupo entre 41 a 50 anos e as menores médias foram dos grupos maiores de 50 anos e entre 19 a 30 anos. Todos os valores encontrados estavam entre os percentis 50 e 75 para PCT.

Para CA, a menor e maior médias foram respectivamente nos grupos de 19 a 30 anos e de 41 a 50 anos, sendo que as médias dos grupos 41 a 50 anos e maior de 50 anos encontravam-se elevadas, podendo estar associadas ao desenvolvimento de complicações relacionadas à obesidade. As médias de CB não foram significativamente diferentes entre os grupos.

Ao observar os dados antropométricos distribuídos de acordo com a classificação de IMC (Tabela 7), a maioria das variáveis, com exceção da altura, foram significativamente diferentes. O grupo com

sobrepeso/obesidade apresentou os maiores valores antropométricos. Os valores de CA e %GC para o grupo Sob estão acima dos valores considerados como referência.

Tabela 6: Distribuição das variáveis antropométricas de acordo com a faixa etária (n = 110).

Faixa Etária		19-30	31-40	41-50	>50
(n)		(22)	(44)	(33)	(11)
Peso	(kg)	77 ± 11	77 ± 12	81 ± 12	70 ± 12
Altura *	(m)	1,8 ± 0,1 ^c	1,7 ± 0,1 ^b	1,7 ± 0,1 ^b	1,6 ± 0,1 ^a
IMC*	(kg/m ²)	24 ± 3 ^a	25 ± 3 ^a	27 ± 3 ^b	26 ± 4 ^{ab}
PCT*	(mm)	14 ± 5 ^a	16 ± 5 ^{ab}	18 ± 6 ^b	12 ± 3 ^a
CA *	(cm)	87 ± 9 ^a	92 ± 9 ^{ab}	97 ± 10 ^b	95 ± 9 ^{ab}
CB	(cm)	30 ± 3	31 ± 3	32 ± 3	30 ± 3
GC*	(%)	25 ± 6 ^a	26 ± 5 ^a	30 ± 4 ^b	28 ± 5 ^{ab}

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

Tabela 7: Distribuição das variáveis antropométricas de acordo com a classificação do IMC (n = 110).

Classificação IMC	Eut	Sob	p*
(n)	(45)	(65)	
Peso (kg)	69 ± 8	83 ± 11	0,02
Altura (m)	1,73 ± 0,1	1,72 ± 0,1	0,5
IMC (kg/m ²)	23 ± 2	28 ± 2	<0,0001
PCT (mm)	12 ± 4	18 ± 5	<0,0001
CA (cm)	85 ± 6	99 ± 8	<0,0001
CB (cm)	29 ± 2	33 ± 3	<0,0001
GC (%)	24 ± 6	29 ± 4	<0,0001

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

5.3. Ingestão e adequação de energia, macronutrientes e micronutrientes

A ingestão dietética usual dos participantes obtida pelo Recordatório Alimentar de 24 horas (R24h) e do Questionário de Frequência Alimentar (QFA) são mostrados nas Tabelas 8, 9, 10 e 11. A população foi distribuída em dois grupos de acordo com o IMC: eutróficos (Eut), indivíduos com $IMC < 25 \text{ kg/m}^2$, e sobrepeso/obesos (Sob), indivíduos com $IMC \geq 25 \text{ kg/m}^2$.

A quantidade de energia tanto ingerida quanto recomendada para os eutróficos foi significativamente menor do que para os indivíduos com sobrepeso/obesidade. Ainda com relação à energia, a quantidade ingerida não foi diferente da recomendação para os dois grupos.

O consumo de proteínas foi significativamente menor do que a quantidade recomendada para os dois grupos; e também foi maior para o grupo Sob do que para o Eut.

Quanto aos lipídeos, nos dois grupos as quantidades ingeridas foram superiores às recomendadas; o grupo Eut teve um consumo de lipídeos menor do que o grupo Sob.

Não foram observadas diferenças entre as quantidades ingeridas e recomendadas de glicídios nos dois grupos. Houve diferença entre os grupos, sendo que os indivíduos sobrepeso/obesos apresentaram consumo maior em relação aos indivíduos eutróficos.

O consumo de fibras ficou abaixo das recomendações para os dois grupos e não foi diferente entre os grupos.

Tabela 8: Ingestão e recomendação de energia e macronutrientes para homens eutróficos (n = 45) e com sobrepeso e obesidade (n = 65).

	Ingerido		Recomendado		
Energia	MJ/dia¹		MJ/dia		<i>p</i>
Eut	10,8 ± 2,3		11,1 ± 1,3		0,03*
Sob	12,0 ± 2,6		12,0 ± 1,2		
<i>p</i>	0,56				
Proteínas	g/dia	%VET	g/dia	%VET	<i>p</i>
Eut	116 ± 24	17,9	133 ± 16	20,0	<0,001*
Sob	134 ± 28	18,7	143 ± 14	20,0	
<i>p</i>	<0,001*				
Lipídeos	g/dia	%VET	g/dia	%VET	<i>p</i>
Eut	87 ± 27	30,3	81 ± 10	27,5	0,007*
Sob	97 ± 31	30,5	88 ± 9	27,5	
<i>p</i>	0,01*				
Glicídios	g/dia	%VET	g/dia	%VET	<i>p</i>
Eut	335 ± 107	51,8	350 ± 42	52,5	0,02*
Sob	361 ± 112	50,5	376 ± 38	52,5	
<i>p</i>	0,18				
Fibras	(g/dia)		(g/dia)		<i>p</i>
Eut	23 ± 10		37 ± 2		0,48
Sob	25 ± 14		37 ± 2		
<i>p</i>	<0,001*				

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

¹ Para converter MJ em kcal multiplicar por 239.

O consumo de ácidos graxos saturados foi maior que o recomendado para os dois grupos, sendo ainda, que o grupo Sob teve ingestão e recomendação maior do que o grupo Eut.

Não houve diferença entre o consumo e as quantidades recomendadas de ácidos graxos monoinsaturados, mas a ingestão e recomendação foram significativamente maiores para os indivíduos com

sobrepeso/obesidade que os eutróficos. Com relação aos ácidos graxos poliinsaturados, as quantidades ingeridas para ambos os grupos foi menor do que a recomendação e não houve diferença entre os dois grupos. A quantidade de colesterol ingerida foi significativamente maior do que a recomendada, e foi observado maior consumo no grupo dos indivíduos com sobrepeso e obesidade.

Tabela 9: Ingestão e recomendação de ácidos graxos e colesterol.

	Ingerido		Recomendado		
AGS	g/dia	%VET	g/dia	%VET	<i>p</i>
Eut	28 ± 11	9,7	21 ± 2	7,0	0,02*
Sob	31 ± 11	9,8	22 ± 2	7,0	
<i>p</i>	<0,001*				
AGM	g/dia	%VET	g/dia	%VET	<i>p</i>
Eut	31 ± 11	10,8	31 ± 4	10,5	0,04*
Sob	33 ± 12	10,4	33 ± 3	10,5	
<i>p</i>	0,87				
AGP	g/dia	%VET	g/dia	%VET	<i>p</i>
Eut	18 ± 7	6,3	30 ± 4	10,0	0,11
Sob	19 ± 9	6,0	32 ± 3	10,0	
<i>p</i>	<0,001*				
Colesterol	mg/dia		mg/dia		<i>p</i>
Eut	299 ± 119		200		<0,001#
Sob	342 ± 104				

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

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

AGS= ácido graxo saturado

AGM= ácido graxo monoinsaturado

AGP= ácido graxo poliinsaturado.

A ingestão de micronutrientes não variou entre os indivíduos que ingeriram suco de laranja e os que não ingeriram. Somente os níveis de ingestão de folato tenderam a ser maior entre os indivíduos que

consumiram o suco de laranja, mas sem significância estatística ($p < 0,08$).

Comparando-se as ingestões de micronutrientes entre os grupos Eut e Sob com as recomendações (Tabela 11), observou-se que as ingestões de cálcio e potássio estavam abaixo das recomendações. Para os demais micronutrientes analisados foi observado que as quantidades ingeridas encontravam-se acima das recomendadas ($p < 0,01$).

O grupo Sob apresentou as maiores ingestões de ferro, folato, fósforo e vitamina B6 do que o grupo Eut. As ingestões das vitaminas B1, B12 e C e de potássio não diferiram significativamente entre os dois grupos.

Tabela 10: Ingestão e recomendação de micronutrientes em relação ao consumo de suco de laranja.

	Ingerido	Recomendado	
		Cálcio*	
Suco de laranja	mg/dia	mg/dia	<i>p</i>
sim (n=61)	761 ± 360	1020 ± 60	0,66
não (n=49)	790 ± 445	1020 ± 61	
<i>p</i>		<0,001	
		Ferro*	
Suco de laranja	mg/dia	mg/dia	<i>p</i>
sim	23 ± 5	8 ± 0	0,23
não	22 ± 6	8 ± 0	
<i>p</i>		<0,001	
		Folato*	
Suco de laranja	µg/dia	µg/dia	<i>p</i>
sim	488 ± 161	400 ± 0	0,08
não	429 ± 193	400 ± 0	
<i>p</i>		<0,001	

Suco de laranja		Fósforo*		
	mg/dia	mg/dia		<i>p</i>
sim	1710 ± 375	700 ± 0		0,76
não	1687 ± 413	700 ± 0		
<i>p</i>		<0,001		
Suco de laranja		Vitamina B1*		
	mg/dia	mg/dia		<i>p</i>
sim	2,6 ± 0,8	1,2 ± 0,0		0,54
não	2,5 ± 0,7	1,2 ± 0,0		
<i>p</i>		<0,001		
Suco de laranja		Vitamina B6*		
	mg/dia	mg/dia		<i>p</i>
sim	2,6 ± 0,6	1,3 ± 0,1		0,48
não	2,5 ± 0,9	1,3 ± 0,1		
<i>p</i>		<0,001		
Suco de laranja		Vitamina B12*		
	µg/dia	µg/dia		<i>p</i>
sim	6,3 ± 2,8	2,4 ± 0,0		0,49
não	5,9 ± 2,4	2,4 ± 0,0		
<i>p</i>		<0,001		
Suco de laranja		Vitamina C*		
	mg/dia	mg/dia		<i>p</i>
sim	218 ± 139	90 ± 0		0,10
não	167 ± 182	90 ± 0		
<i>p</i>		<0,001		
Suco de laranja		Potássio*		
	mg/dia	mg/dia		<i>p</i>
sim	4137 ± 1028	4700 ± 0		0,11
não	3805 ± 1157	4700 ± 0		
<i>p</i>		<0,001		

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

Tabela 11: Ingestão e recomendação de micronutrientes em relação ao IMC.

	Ingerido	Recomendado	<i>p</i>
Cálcio* (mg/dia)			
Eut (n=45)	739 ± 380	1018 ± 58	0,43
Sob (n=65)	798 ± 412	1022 ± 62	
<i>p</i>	<0,001		
Ferro* (mg/dia)			
Eut	22 ± 4	8 ± 0	0,05
Sob	24 ± 6	8 ± 0	
<i>p</i>	<0,001		0,05
Folato* (µg/dia)			
Eut	421 ± 132	400 ± 0	0,05
Sob	490 ± 200	400 ± 0	
<i>p</i>	0,001		0,05
Fósforo* (mg/dia)			
Eut	1575 ± 349	700 ± 0	0,005
Sob	1786 ± 397	700 ± 0	
<i>p</i>	<0,001		0,005
Vitamina B1* (mg/dia)			
Eut	2,5 ± 0,8	1,2 ± 0,0	0,21
Sob	2,6 ± 0,8	1,2 ± 0,0	
<i>p</i>	<0,001		
Vitamina B6* (mg/dia)			
Eut	2,4 ± 0,5	1,3 ± 0,1	0,01
Sob	2,7 ± 0,8	1,3 ± 0,1	
<i>p</i>	<0,001		0,02
Vitamina B12* (µg/dia)			
Eut	5,7 ± 2,2	2,4 ± 0,0	0,11
Sob	6,5 ± 2,8	2,4 ± 0,0	
<i>p</i>	<0,001		
Vitamina C* (mg/dia)			
Eut	175 ± 144	90 ± 0	0,29
Sob	209 ± 171	90 ± 0	
<i>p</i>	<0,001		
Potássio* (mg/dia)			
Eut	3807 ± 1004	4700 ± 0	0,15
Sob	4115 ± 1144	4700 ± 0	
<i>p</i>	<0,001		

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

5.4. Avaliação da ingestão de alimentos

As Tabelas 12 e 13 mostram os alimentos mais e menos consumidos pelos participantes, de acordo com o QFA. Foram considerados os alimentos consumidos com frequência de três ou mais vezes na semana.

Tabela 12: Alimentos mais consumidos pelos indivíduos de acordo com o Questionário de Frequência Alimentar (QFA).

Alimentos	Equivalente a 1 porção		Número de Indivíduos	Número de Porções
	Peso	Medida caseira		
Arroz	125g	4 colheres sopa	107	3,7 ± 1,8
Açúcar	28g	1 colher sopa	105	2,6 ± 3,1
Feijão	86g	1 concha	102	2,1 ± 1,0
Café	50mL	1 xícara café	100	3,4 ± 3,6
Carne bovina	80g	1 fatia média	99	1,2 ± 0,6
Alface	120g	15 folhas	90	0,6 ± 0,4
Tomate	80g	4 fatias	82	2,0 ± 1,2
Pão	50g	1 pão francês	73	1,3 ± 1,0
Suco natural	100mL	½ copo plástico	70	3,3 ± 2,2
Gelatina	60g	1 taça sobremesa	64	1,2 ± 0,4
Leite integral	370mL	1 ½ copo requeijão	53	1,5 ± 1,0
Batata	130g	2 ½ colheres servir	53	1,2 ± 0,7
Frango	100g	1 unidade média	52	1,0 ± 0,4
Refrigerante	150mL	1 copo americano	50	2,5 ± 1,7
Banana	43g	½ unidade	49	2,7 ± 2,2
Laranja	75g	1 unidade média	39	1,7 ± 1,5
Cenoura	36g	1 colher servir	38	1,3 ± 0,6
Balas	20g	4 unidades	36	1,0 ± 0,9
Cerveja	355mL	1 lata	34	2,8 ± 2,5
Lingüiça	50g	1 gomo	30	2,6 ± 1,8
beterraba	42g	2 colheres sopa	30	1,3 ± 0,7

Tabela 13: Alimentos menos consumidos pelos participantes, de acordo com o QFA.

Alimentos	Número de indivíduos
Maionese, grão-de-bico, abóbora, salame, curau, doce de leite e doce de fruta	5
Chocolate, pavê, iogurte, mel, coxinha	4
Pêra, acelga, pimentão, pão-de-queijo	3
Agrião, vinho, esfirra, batata chips	2
Bacon, granola, milho, aveia, empada	1

5.5. Características das refeições servidas no restaurante do Grupo Fischer – Citrosuco Paulista S.A.

Os cardápios oferecidos aos funcionários durante os dias de coleta das amostras das refeições constam no ANEXO 7. A tabela seguinte (Tabela 14) traz o número de porções dos grupos de alimentos que foram oferecidas aos voluntários do estudo nos dias das coletas de alimentos.

As porções servidas, ingeridas e recomendadas pelos voluntários foram estimadas segundo a pirâmide alimentar adaptada para a população brasileira (PHILIPPI et al., 1999) considerando somente o almoço. A comparação entre as porções das duas pirâmides é apresentada na Tabela 15.

Tabela 14: Porções dos alimentos oferecidos no almoço no restaurante da Citrosuco durante os dias de coleta das amostras das refeições.

PORÇÕES	Refeições								m±dp
	1	2	3	4	5	6	7	8	
Pães, cereais, raízes e tubérculos	2,4	2,4	2,5	3,4	3,8	4,4	4,2	3,5	3,3±0,8
Hortaliças	3,8	2,6	3,8	3,0	3,8	1,2	2,3	4,2	3,1±1,0
Frutas	4,1	4,9	3,7	3,7	5,3	5,1	3,2	5,4	4,4±0,8
Leguminosas	2,5	2,4	1,5	2,3	2,5	2,7	1,4	1,4	2,1±0,6
Carnes	2,0	2,3	2,8	2,6	2,1	3,2	1,7	1,3	2,3±0,6
Produtos Lácteos	0,3	0,3	-	-	-	-	-	-	0,3±0,0
Óleos e gorduras	1,0	1,0	-	1,3	-	2,4	-	-	1,4±0,7
Açúcares	1,5	2,0	2,0	3,3	1,5	1,5	1,5	3,0	2,0±0,7

Tabela 15: Comparação entre as porções ingeridas e recomendadas para a população de homens, considerando o almoço.

Grupos de alimentos	Ingerido	Recomendado	<i>p</i>
Pães, cereais, raízes e tubérculos	3,3 ± 0,8	4,0 ± 1,0	0,14
Hortaliças*	3,1 ± 1,0	2,0 ± 0,5	0,01
Frutas*	4,4 ± 0,8	2,0 ± 0,5	<0,0001
Leguminosas*	2,1 ± 0,6	0,5 ± 0,3	<0,0001
Carnes*	2,3 ± 0,6	1,0 ± 0,5	0,0003
Produtos Lácteos*	0,3 ± 0,0	0,0 ± 0,0	<0,0001
Óleos e gorduras*	1,4 ± 0,7	0,5 ± 0,1	0,003
Açúcares*	2,0 ± 0,7	1,0 ± 0,5	0,005

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

5.6. Composição centesimal da dieta

A composição centesimal média e a composição nutricional das refeições oferecidas aos funcionários do Grupo Fischer – Citrosuco Paulista são apresentadas nas Tabelas 16 e 17.

Tabela 16: Composição centesimal das refeições do restaurante da Citrosuco.

Ref.	Umidade (%)	Cinza (%)	Lipídeo (%)	Proteína (%)	Fibra (%)	Glicídio (%)
1	75,8±0,3	0,81±0,03	2,84± ,01	4,75±0,30	5,47±0,06	10,5±0,20
2	71,5±0,3	1,14±0,03	4,17±0,05	5,68±0,20	7,36±0,08	10,2±0,23
3	75,6±0,4	0,82±0,01	2,68±0,06	4,87±0,44	5,55±0,09	10,5±0,19
4	70,3±0,3	1,11±0,03	3,26±0,02	4,80±0,22	7,94±0,07	12,6±0,30
5	75,3±0,2	1,01±0,02	2,45±0,06	3,24±0,11	6,83±0,06	11,2±0,12
6	73,0±0,7	0,95±0,03	2,22±0,09	3,47±0,15	11,8±0,30	8,68±0,27
7	70,0±0,4	1,00±0,06	3,46±0,06	4,06±0,24	5,24±0,07	16,3±0,27
8	75,2±0,2	0,93±0,07	3,28±0,02	3,19±0,17	7,89±0,06	9,56±0,14
Média	73,9±2,9	1,0 ±0,1	3,1 ± 0,6	4,3 ± 0,9	7,3 ± 2,1	11,2 ± 2,4

Tabela 17: Composição Nutricional das refeições do restaurante da Citrosuco.

Ref.	Energia* (kcal)	Lipídeo* (g)	Proteína* (g)	Glicídio# (g)	Fibra[◇] (g)
1	1198	39,6 ± 0,2	66,2 ± 4,2	144,2 ± 2,8	5,47 ± 0,06
2	1317	54,3 ± 0,7	74,1 ± 2,7	133,0 ± 3,0	7,36 ± 0,08
3	1169	36,6 ± 0,8	66,5 ± 6,0	143,5 ± 2,5	5,55 ± 0,09
4	1480	48,9 ± 0,2	72,0 ± 3,2	187,9 ± 4,4	7,94 ± 0,07
5	1258	38,6 ± 0,9	51,0 ± 1,7	176,8 ± 2,0	6,83 ± 0,06
6	1020	33,0 ± 1,3	51,6 ± 2,2	129,0 ± 4,0	11,8 ± 0,30
7	1290	39,7 ± 0,7	46,5 ± 2,8	186,8 ± 3,1	5,2 ± 0,07
8	1196	48,9 ± 0,3	47,6 ± 2,5	142,6 ± 2,1	7,9 ± 0,06
Média	1241 ± 133	42,4 ± 7,3	59,4 ± 11,4	155,5 ± 24,3	7,26 ± 2,93
	% Energia	30,7 ± 3,8	19,2 ± 3,3	50,1 ± 5,4	-----

* Dados obtidos pela análise da composição centesimal das refeições.

Valores calculados por diferença

◇ Valores obtidos através de tabelas de composição de alimentos (PHILLIPPI, 2002; Nutwin, 2005).

5.7. Lipídeos e lipoproteínas plasmáticas

As Tabelas 18 e 19 apresentam os valores dos lipídeos sangüíneos de acordo com as faixas etárias e com o IMC, respectivamente.

Os níveis de colesterol significativamente mais altos foram encontrados nas faixas etárias de 41 a 50 anos, mais de 50 anos e entre 31 a 40 anos e estavam na faixa de variação limítrofe. Para o grupo de 19 a 30 anos foi verificado que os valores estavam no nível ótimo, de acordo com as III Diretrizes da Sociedade Brasileira de Cardiologia (SBC, 2001).

Para os triglicerídeos, assim como para VLDL, os maiores valores encontrados estavam nos grupos 41 a 50 anos e mais de 50 anos, classificados como nível alto e limítrofe, respectivamente.

As demais variáveis não apresentaram diferenças significativas entre as faixas etárias. Os níveis de HDL para todos os grupos foram considerados normais; já os níveis de LDL foram considerados desejáveis no grupo de 19 a 30 anos e os demais grupos foram classificados na faixa de variação limítrofe.

De acordo com a distribuição pelo IMC, todos os lipídeos sangüíneos foram estatisticamente maiores para o grupo com sobrepeso e obesidade, com exceção do HDL que não teve diferença entre os dois grupos. Os níveis de CT e LDL nos dois grupos estavam na faixa de variação limítrofe; para os triglicerídeos, os níveis do grupo Eut foram classificados como ótimo enquanto o grupo Sob estava na faixa limítrofe (SBC, 2001).

Tabela 18: Lipídeos e lipoproteínas plasmáticas de acordo com a faixa etária.

Faixa Etária	19-30	31-40	41-50	>50
(n)	(22)	(44)	(33)	(11)
CT* (mmol/L) ¹	5,0 ± 0,8 ^a	5,6 ± 1,4 ^{ab}	6,1 ± 1,1 ^b	5,9 ± 1,4 ^{ab}
TG [#] (mmol/L)	2,8 ± 1,2 ^a	3,2 ± 1,5 ^a	5,5 ± 3,5 ^b	4,7 ± 1,7 ^b
HDL (mmol/L)	1,2 ± 0,3	1,1 ± 0,3	1,1 ± 0,3	1,1 ± 0,2
VLDL [#] (mmol/L)	0,6 ± 0,2 ^a	0,6 ± 0,3 ^a	1,1 ± 0,7 ^b	0,9 ± 0,3 ^b
LDL (mmol/L)	3,3 ± 0,7	3,9 ± 1,2	3,9 ± 1,1	3,9 ± 1,2
LDL/HDL	2,9 ± 0,8	3,5 ± 1,3	3,6 ± 1,3	3,8 ± 1,4

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

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

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

Tabela 19: Lipídeos e lipoproteínas plasmáticas de acordo com a classificação do IMC.

Classificação IMC	Eut	Sob	p
(n)	(45)	(65)	
CT* (mmol/L) ¹	5,2 ± 1,2	6,0 ± 1,2	<0,001
TG [#] (mmol/L)	3,1 ± 1,7	4,6 ± 2,8	<0,001
HDL (mmol/L)	1,2 ± 0,3	1,1 ± 0,3	0,3
VLDL [#] (mmol/L)	0,6 ± 0,3	0,9 ± 0,6	<0,001
LDL* (mmol/L)	3,4 ± 1,0	4,0 ± 1,1	<0,001
LDL/HDL [#]	3,0 ± 1,1	3,8 ± 1,2	<0,001

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

Valores com diferenças significativas, p<0,05 (Teste Mann-Whitney Rank Sum)

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

A Tabela 20 mostra os valores dos lipídeos sanguíneos dos indivíduos eutróficos e sobrepeso/obeso divididos de acordo com o grau de lipemia: normolipidêmicos (Normo), colesterol total <6,2mmol/L e triglicerídeos <5,2mmol/L, hipercolesterolêmicos (Hipercol), colesterol total ≥6,2mmol/L e hipertrigliceridêmicos (Hipertg), triglicerídeos

$\geq 5,2$ mmol/L. Os níveis de colesterol mais elevados foram encontrados nos grupos Sob-Hipercol, Eut-Hipercol e Eut-Hipertg. Seguidos respectivamente por Sob-Hipertg, que está na faixa limítrofe da normalidade, Sob-Normo e Eut-Normo.

Com relação aos triglicérides e VLDL, os maiores valores foram os dos grupos Sob-Hipertg e Eut-Hipertg. Os demais grupos encontravam-se dentro da normalidade.

Os níveis sanguíneos de HDL não foram estatisticamente significantes entre os grupos.

Os valores de LDL foram maiores no grupo Sob-Hipercol, que não diferiu estatisticamente do Eut-Hipercol. Não houve diferença entre o grupo Eut-Hipertg e Eut-Hipercol. Nos demais grupos os níveis de LDL foram estatisticamente iguais aos do grupo Eut-Hipertg.

As maiores razões LDL/HDL encontradas foram nos grupos Eut-Hipercol e Sob-Hipercol, os quais foram estatisticamente diferentes apenas do grupo Eut-Normo.

Tabela 20: Distribuição dos indivíduos eutróficos e sobrepeso/obeso de acordo com o grau de lipemia.

		Normo¹	Hipercol²	Hipertg³
n	Eut	34	3	22
	Sob	8	29	14
CT* , mmol/L [#]	Eut	4,7 ± 0,8 ^a	6,7 ± 0,5 ^{cd}	6,7 ± 0,5 ^{cd}
	Sob	5,2 ± 0,8 ^b	7,1 ± 0,6 ^d	6,2 ± 1,0 ^c
TG* , mmol/L	Eut	2,6 ± 0,9 ^a	3,6 ± 1,1 ^{ab}	8,0 ± 2,2 ^c
	Sob	3,1 ± 1,1 ^{ab}	3,8 ± 1,2 ^b	8,7 ± 3,1 ^c
HDL , mmol/L	Eut	1,2 ± 0,3	1,1 ± 0,2	1,1 ± 0,0
	Sob	1,0 ± 0,2	1,2 ± 0,3	1,1 ± 0,3
VLDL* , mmol/L	Eut	0,5 ± 0,2 ^a	0,7 ± 0,2 ^{ab}	1,6 ± 0,4 ^c
	Sob	0,6 ± 0,2 ^{ab}	0,8 ± 0,2 ^b	1,7 ± 0,6 ^c
LDL* , mmol/L	Eut	3,0 ± 0,7 ^a	4,9 ± 0,5 ^{bc}	4,0 ± 0,8 ^{ab}
	Sob	3,5 ± 0,7 ^a	5,1 ± 0,7 ^c	3,4 ± 1,0 ^a
LDL/HDL*	Eut	2,6 ± 0,7 ^a	4,5 ± 1,1 ^b	3,7 ± 0,8 ^{ab}
	Sob	3,5 ± 0,9 ^{ab}	4,4 ± 1,4 ^b	3,4 ± 1,4 ^{ab}

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

¹ Normolipidemia (CT < 6,2 mmol/L e TG < 5,2 mmol/L)

² Hipercolesterolemia (CT ≥ 6,2 mmol/L)

³ Hipertrigliceridemia (TG ≥ 5,2 mmol/L)

[#] Para converter mmol/L em mg/dL, dividir por 0,02586.

5.8. Consumo de suco de laranja

O consumo de suco de laranja entre os indivíduos variou de zero a 840mL de suco por dia. No grupo dos eutróficos, 38 indivíduos (84%) consumiam em média 281 ± 184 mL/dia de suco de laranja. Entre os participantes com sobrepeso e obesidade, 49 (75%) consumiam 291 ± 204 mL de suco.

Para a análise da distribuição da ingestão de suco de laranja, em mL/dia, os indivíduos foram divididos em três grupos. O primeiro grupo compreendeu os indivíduos com ingestão menor que 200mL de suco por dia, o que representa menos de um copo de suco por dia; o segundo grupo compreendeu uma ingestão de 200 a 400mL/dia, ou de um a um copo e meio; e o terceiro grupo compreendeu indivíduos com consumo superior igual a 400mL, ou a ingestão de dois ou mais copos de suco de laranja diários.

As Tabelas a seguir apresentam as variáveis antropométricas, bioquímicas e de ingestão de nutrientes de acordo com o consumo de suco de laranja em mL/dia.

Com relação a antropometria, apenas a percentagem de GC apresentou variação de acordo com os diferentes níveis de ingestão de suco. Foi observado um menor percentual de gordura no grupo com ingestão diária de suco superior ou igual 400mL em relação aos indivíduos que ingeriam de 200 a 400mL, mas não foi observada diferença significativa em relação ao grupo com ingestão de suco menor que 200mL/dia (Tabela 21).

A análise de variância mostrou que para os indivíduos normolipidêmicos com consumo de suco maior ou igual a 400mL/dia, os níveis de CT e LDL foram significativamente menores em relação aos normolipidêmicos com ingestão inferior a 200mL de suco por dia. Não foi observada diferença significativa entre a ingestão de suco e as variáveis bioquímicas nos demais grupos, Hipercol e Hipertg (Tabela 22).

A ingestão de macronutrientes mostrada na Tabela 23 não foi significativamente alterada pelo consumo de suco de laranja. No entanto, a ingestão de suco igual ou superior a 400mL/dia, aumentou significativamente as ingestões de folato e vitamina C (Tabela 24).

Tabela 21: Variáveis antropométricas de acordo com o consumo de suco de laranja.

Consumo de suco	mL/dia (n)	<200 (49)	200-400 (24)	≥400 (37)
Idade	anos	38 ± 11	41 ± 6	39 ± 10
IMC	kg/m ²	26 ± 4	26 ± 3	25 ± 3
Peso	kg	79 ± 13	77 ± 10	76 ± 11
CA	cm	93 ± 11	95 ± 8	93 ± 10
PCT	mm	15 ± 6	16 ± 4	15 ± 6
CB	cm	31 ± 4	31 ± 2	31 ± 3
GC*	%	28 ± 5 ^{ab}	29 ± 4 ^b	26 ± 6 ^a
AF	h/sem	4 ± 6	4 ± 3	3 ± 2

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

Tabela 22: Variáveis bioquímicas e lipemia de acordo com o consumo de suco de laranja.

Consumo de suco	mL/dia (n)	<200 (29)	200-400 (14)	≥400 (20)
Normo	CT*, mmol/L	5,1 ± 0,8 ^b	5,1 ± 0,7 ^{ab}	4,5 ± 0,9 ^a
	TG, mmol/L	2,7 ± 0,9	3,1 ± 0,9	2,8 ± 1,3
	HDL, mmol/L	1,1 ± 0,3	1,1 ± 0,2	1,1 ± 0,3
	VLDL, mmol/L	0,5 ± 0,2	0,6 ± 0,2	0,6 ± 0,3
	LDL*, mmol/L	3,4 ± 0,7 ^b	3,3 ± 0,7 ^{ab}	2,9 ± 0,8 ^a
	LDL/HDL	3,2 ± 1,0	2,9 ± 0,7	2,8 ± 0,9
	(n)	(15)	(7)	(8)
Hipercol	CT, mmol/L	7,0 ± 0,5	7,0 ± 0,8	7,0 ± 0,7
	TG, mmol/L	3,6 ± 1,0	4,2 ± 1,4	3,5 ± 1,1
	HDL, mmol/L	1,2 ± 0,3	1,2 ± 0,3	1,3 ± 0,3
	VLDL, mmol/L	0,7 ± 0,2	0,8 ± 0,3	0,7 ± 0,2
	LDL, mmol/L	5,1 ± 0,7	5,0 ± 0,8	5,0 ± 0,6
	LDL/HDL	4,4 ± 1,4	4,5 ± 1,3	4,2 ± 1,1
	(n)	(5)	(3)	(9)
Hipertg	CT, mmol/L	6,1 ± 1,2	6,2 ± 1,1	6,4 ± 0,9
	TG, mmol/L	7,6 ± 1,9	9,3 ± 4,9	8,8 ± 2,9
	HDL, mmol/L	0,9 ± 0,2	1,0 ± 0,2	1,2 ± 0,3
	VLDL, mmol/L	1,5 ± 0,4	1,9 ± 1,0	1,8 ± 0,6
	LDL, mmol/L	3,7 ± 1,0	3,3 ± 1,9	3,4 ± 0,7
	LDL/HDL	4,2 ± 1,6	3,1 ± 1,5	3,1 ± 0,9

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

Tabela 23: Ingestão de macronutrientes de acordo com o consumo de suco de laranja.

Consumo de suco	mL/dia (n)	<200 (49)	200-400 (24)	≥400 (37)
Energia	MJ	11,4 ± 2,9	11,7 ± 2,5	11,5 ± 2,0
Glicídios	g	344 ± 127	368 ± 102	348 ± 91
Proteínas	g	126 ± 28	125 ± 31	130 ± 27
Lipídeos	g	94 ± 33	91 ± 29	93 ± 27
Fibras	g	25 ± 13	24 ± 12	24 ± 13

Tabela 24: Ingestão de micronutrientes de acordo com o consumo de suco de laranja.

Consumo de suco	mL/dia (n)	<200 (49)	200-400 (24)	≥400 (37)
Cálcio	mg	790 ± 445	734 ± 287	779 ± 404
Ferro	mg	22 ± 6	22 ± 6	24 ± 5
Folato*	µg	429 ± 193 ^a	449 ± 155 ^{ab}	514 ± 162 ^b
Fósforo	mg	1687 ± 413	1662 ± 359	1741 ± 386
Vit. B1	mg	2,5 ± 0,7	2,5 ± 0,9	2,7 ± 0,8
Vit. B6	mg	2,5 ± 0,9	2,6 ± 0,6	2,6 ± 0,6
Vit. B12**	µg	5,9 ± 2,4 ^{ab}	5,4 ± 3,0 ^a	6,9 ± 2,6 ^b
Vit. C*	mg	167 ± 182 ^a	188 ± 122 ^{ab}	237 ± 148 ^b
Potássio	mg	3805 ± 1157	4047 ± 1019	4195 ± 1043

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

** Valores com diferenças significativas, p=0,05 (ANOVA, Teste de Dunn)

6. DISCUSSÃO

6.1. Avaliação antropométrica

Neste estudo foi verificada uma grande proporção de indivíduos com sobrepeso (46%), acompanhando a tendência observada entre adultos na região sudeste do país. Na distribuição da população por faixas etárias constatou-se que, acima dos 30 anos, todos os grupos foram classificados como sobrepeso, $IMC \geq 25 \text{ kg/m}^2$. Também a distribuição da gordura corporal (GC) foi análoga à distribuição do IMC, sugerindo que acima dos 30 anos todos os indivíduos apresentavam excesso de massa gorda (MG).

A medida da circunferência abdominal (CA) confirmou ainda que estes mesmos participantes apresentavam maior risco de desenvolvimento de complicações relacionadas à obesidade, em especial aqueles acima de 40 anos, onde se verificou média de CA superior a 94 cm, que é considerado o ponto de corte para o aumento do risco (HAN et al., 1995).

Por outro lado, ao analisar se o consumo de suco de laranja, mL/dia, teve alguma influência sobre as variáveis antropométricas, observou-se que no grupo que consumia maior quantidade de suco, superior a 400 mL/dia, foi encontrado menor percentual de GC (Tabela 21). No entanto não se pode afirmar que o aumento na ingestão de suco de laranja levou à redução do percentual de GC, uma vez que estes indivíduos foram avaliados uma única vez neste estudo.

Ao suplementar 500 mL/dia de suco de laranja durante 8 semanas, Carneiro (2004) não observou mudanças significativas no percentual de GC dos participantes; enquanto as variáveis peso e IMC estiveram significativamente mais elevadas ao final do estudo. É importante considerar que no estudo de Carneiro a ingestão de suco foi imposta à população enquanto entre os indivíduos deste estudo o suco foi ingerido espontaneamente. O consumo de suco de laranja era um hábito alimentar já incorporado à alimentação desta população, uma vez que, alguns indivíduos consumiam o suco há mais de um ano. E, provavelmente, por essa razão não houve aumento no aporte energético e nem no peso dos voluntários.

6.2. Avaliação da ingestão de energia e macronutrientes

A avaliação da ingestão de energia dos 110 voluntários mostrou que não houve diferença significativa entre as quantidades energéticas ingeridas e recomendadas para o grupo dos eutróficos (Eut) e nem para os sobrepeso/obeso (Sob). Entretanto, houve um maior consumo energético no grupo Sob, como era esperado, visto que, o cálculo da recomendação energética considera que estes indivíduos apresentam uma necessidade aumentada devido ao maior tamanho corporal (NRC, 2005).

Também se observou que o consumo de suco de laranja não modificou a ingestão de energia e macronutrientes (Tabela 23). É válido ressaltar que esses resultados poderiam ser significativos se a população em estudo tivesse sido suplementada ao invés de observada,

pois estudos onde houve suplementação de suco de laranja foram observados aumento significativo no percentual energético proveniente do suco (KUROWSKA et al., 2000b; CARNEIRO, 2004).

A ingestão de proteínas dos indivíduos eutróficos esteve 13% abaixo da quantidade recomendada e foi inferior a ingestão dos indivíduos com sobrepeso e obesidade. Estes últimos consumiram menos 7% da recomendação de proteína.

O consumo de lipídeos excedeu a recomendação para todos os indivíduos analisados, sendo maior ainda para aqueles com sobrepeso do que para os eutróficos. Ao analisar separadamente o consumo dos diferentes tipos de lipídeos, verificou-se que para os dois grupos havia um consumo elevado de ácidos graxos saturados (AGS), 9,7 e 9,8% do valor energético total (VET), respectivamente, e colesterol, 150 e 179% a mais que a recomendação, e uma ingestão insuficiente de ácidos graxos poliinsaturados (AGP), 6,3 e 6,0% do VET. Indicando desequilíbrio na ingestão de ácidos graxos que se refletiu em ingestão elevada de lipídeos na dieta.

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 alimentos mais citados pelos participantes de acordo com o QFA (Tabela 12). É provável que este consumo exagerado de lipídeos pelos indivíduos com sobrepeso/obesidade seja um componente importante no excesso de peso observado.

Vários estudos têm mostrado que o consumo aumentado de energia, principalmente proveniente de lipídeos, está associado ao

sobrepeso e obesidade (RAVUSSIN & TATARANNI, 1997; BRAY & POPKIN, 1998; JÉQUIER & BRAY, 2002; BRAY, PAERATAKUL & POPKIN, 2004). Isto porque dietas ricas em lipídeos permitem o superconsumo passivo de energia, devido à alta densidade energética, e também menor taxa de oxidação (RAVUSSIN & TATARANNI, 1997; BRAY & POPKIN, 1998; ROSADO & MONTEIRO, 2001; JÉQUIER & BRAY, 2002).

Outros estudos têm mostrado que não apenas o aumento da ingestão de lipídeos, mas do consumo de calorias de uma forma geral e a inatividade física seriam os principais contribuintes para o surgimento da obesidade, isso sem considerar a susceptibilidade genética que varia de indivíduo para indivíduo (POSTON & FOREYT, 1999; WILLETT & LEIBEL, 2002).

Entre os voluntários deste estudo, pode-se dizer que o aumento na ingestão de lipídeos é o maior contribuinte para o sobrepeso e obesidade encontrados. Uma vez que a ingestão de lipídeos foi positivamente correlacionada com o peso e com o IMC, $r = 0,37$; $p < 0,01$ e $r = 0,26$; $p < 0,01$, respectivamente (Figuras 5 e 6).

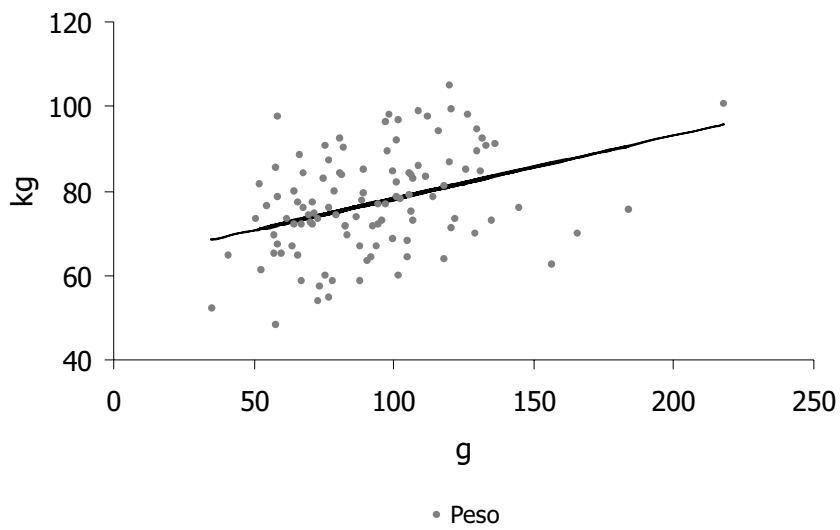


Figura 5: Variação do peso da população estudada de acordo com a ingestão de lipídeos ($r= 0,37$; $p < 0,01$).

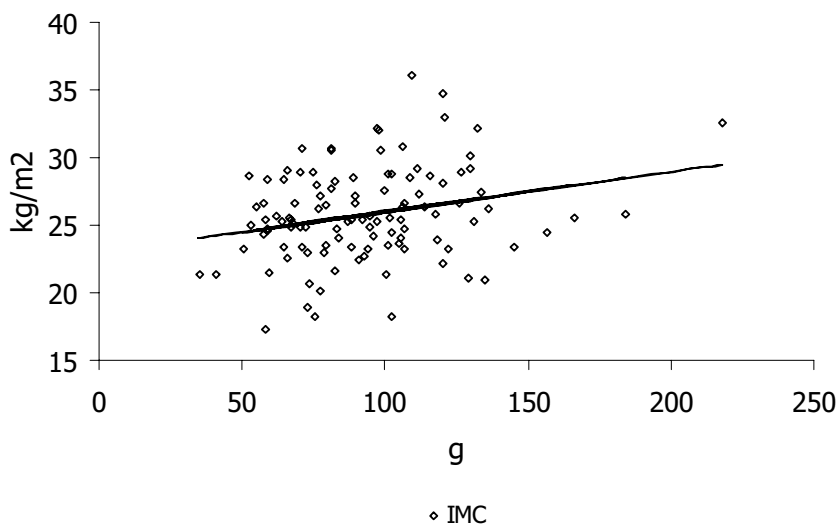


Figura 6: Variação do IMC da população estudada de acordo com a ingestão de lipídeos ($r= 0,26$; $p < 0,01$).

O consumo de glicídios não foi diferente da recomendação, sendo novamente maior entre os sobrepeso/obesos que entre os eutróficos, como era esperado. Já a quantidade de fibras ingeridas esteve abaixo da recomendação. Também Kurowska et al. (2000b) e Carneiro (2004), suplementando suco de laranja a indivíduos hipercolesterolêmicos, obtiveram resultados semelhantes, sendo que, à medida que a quantidade de suco suplementado aumentava, a ingestão de fibras diminuía.

A ingestão de fibras insuficiente em nosso estudo pode estar relacionada a valores subestimados encontrados nas tabelas de composição química dos alimentos, visto que o consumo de alimentos ricos em fibras, como frutas e hortaliças, pela população atingiu o número de porções recomendadas (Tabela 15).

6.3. Avaliação da ingestão de micronutrientes

A avaliação dos micronutrientes da dieta não mostrou diferença significativa entre os indivíduos que ingeriam suco de laranja e os que não ingeriam. Para todos os micronutrientes analisados as ingestões dos dois grupos estavam acima das recomendações, com exceção para cálcio e potássio, que se encontravam abaixo da recomendação (Tabela 10).

A análise da distribuição dos dados pelo IMC, mostrou menor consumo de ferro e o folato no grupo Eut do que no grupo Sob ($p=0,05$). Também o fósforo e a vitamina B6 foram menores para os indivíduos eutróficos em comparação com os sobrepeso/obesos ($p<0,05$). Exceto o cálcio e potássio que foram ingeridos em menores

quantidades do que as recomendações, todos os demais micronutrientes analisados encontravam-se acima das recomendações para dois grupos (Tabela 11).

Quando analisamos a ingestão dos micronutrientes de acordo com o consumo de suco de laranja em mL/dia (<200; 200-400 e ≥400), observamos um alto consumo de folato (120%) e de vitamina C (142%) no grupo que ingeria quantidade de suco ≥400 mL/dia em relação ao grupo que ingeria <200 mL/dia. O aumento na ingestão destes nutrientes, como era esperado, pode então ser atribuído ao maior consumo de suco de laranja neste grupo (Figura 7).

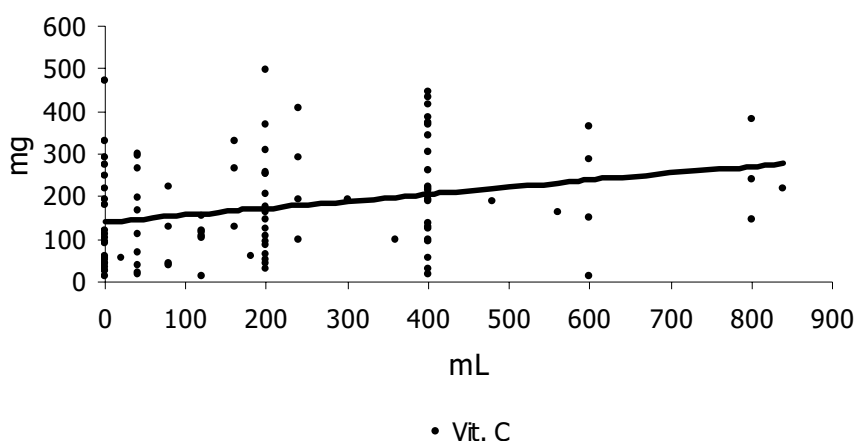


Figura 7: Distribuição da ingestão de vitamina C, mg/dia, de acordo com o consumo de suco de laranja, mL/dia ($r= 0,28$; $p= 0,003$).

Estudos anteriores onde a dieta dos indivíduos foi suplementada com suco de laranja, o consumo de folato e de vitamina C foram implementados significativamente. Com o aumento crescente de doses de suco de laranja, ocorreu também aumento na oferta destes dois

micronutrientes, que retornaram aos valores basais após o término da suplementação (KUROWSKA et al., 2000b; CARNEIRO, 2004).

Em baixas concentrações de vitamina C a absorção é rápida e eficiente, sendo altamente biodisponível. Entretanto, quando a concentração de vitamina C é maior que 6 mmol/L, o mecanismo de absorção começa a se tornar saturado. Dessa forma, a proporção dietética de vitamina C absorvida diminui com o aumento da ingestão (HORNIG, VUILLEUMIER & HARTMANN, 1980; SILVA & COZZOLINO, 2005b). Com ingestão normal, até 100 mg/dia, cerca de 80 a 95% da vitamina C dietética são absorvidos. Quando as quantidades aumentam, a absorção diminui proporcionalmente à dose. Verificou-se que com ingestão de 1,5 g a absorção foi de 50%, com 6 g, 25%, e com 12 g cerca de 16% (RIVERS, 1987). De acordo com a NRC (2000), o valor máximo de ingestão tolerada (UL – Tolerable Upper Intake Level) de vitamina C para adultos é de 2g/dia.

Em nossa população a ingestão de vitamina C, de acordo com a quantidade de suco consumida, esteve acima de 150 e abaixo de 250 mg/dia (Tabela 24), indicando que as quantidades estiveram acima de 50%. Estudos epidemiológicos têm encontrado resultados conflitantes entre o consumo de vitamina C e mortalidade por DCV. O que se tem observado é que o aumento no consumo de frutas e vegetais, fontes de antioxidantes, está associado à redução do risco de DCV (YOCHUM et al., 1999; HU et al., 2000; FUNG et al., 2001; KNEKT et al., 2002; O'BYRNE et al., 2002; WHO, 2002).

A ingestão de folato aumentou significativamente no grupo com consumo de suco maior ou igual a 400mL/dia (Figura 8). A média de

ingestão estimada em todos os grupos esteve acima das quantidades recomendadas, diferentemente do que foi encontrado por Kurowska et al. (2000b) e Carneiro (2004), que mesmo tendo observado aumento significativo na ingestão deste micronutriente com o aumento da suplementação de suco de laranja, em nenhum dos períodos de suplementação as recomendações de folato, 400µg/dia (NRC, 2000), foram atingidas.

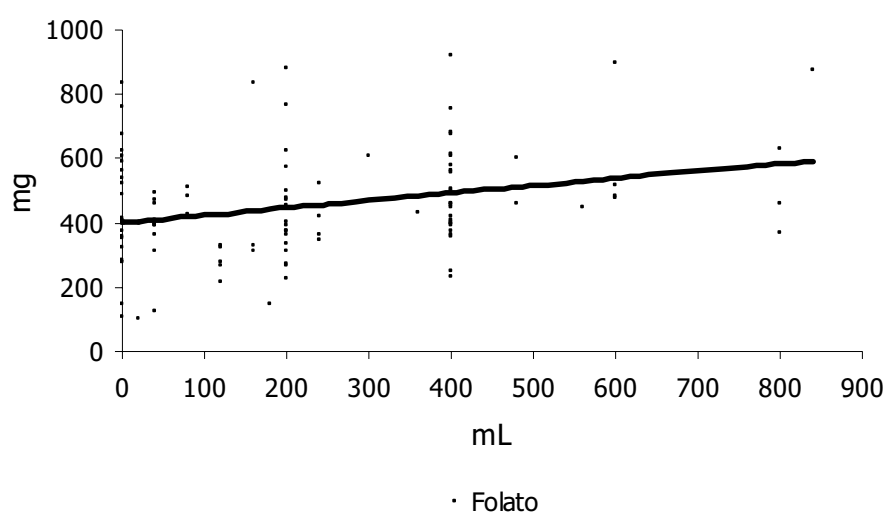


Figura 8: Distribuição da ingestão de folato, µg/dia, de acordo com o consumo de suco de laranja, mL/dia ($r= 0,28$; $p= 0,004$).

O ácido fólico é essencial para a metilação da homocisteína e formação da metionina, entre outras funções (MAFRA & COZZOLINO, 2005). O aumento de folato tem sido relacionado a uma diminuição da concentração de homocisteína no sangue. Estudos populacionais têm encontrado que as concentrações de homocisteína são inversamente relacionadas aos níveis de folato sérico, tanto em indivíduos com DCV quanto em indivíduos saudáveis (LEE et al., 2003; MOAT et al., 2004;

HATZIS et al., 2006). Também a ingestão de folato está inversamente correlacionada com os níveis de homocisteína plasmática (GILANI, PEACE & BOTTING, 2001; MOAT et al., 2004).

6.4. Avaliação das refeições servidas no restaurante

A composição nutricional calculada de acordo com os resultados das análises de composição centesimal mostrou que, em média, os macronutrientes servidos nas refeições do restaurante encontravam-se dentro das recomendações para os indivíduos desta população (NRC, 2005).

O valor energético total (VET) da dieta calculado de acordo com a composição centesimal foi de 1241 ± 133 kcal. O valor encontrado está de acordo com a Portaria número 3 de 1º de março de 2002, que instrui sobre a execução do Programa de Alimentação do Trabalhador – PAT (BRASIL, 2002). Esta Portaria estabelece que as refeições principais, almoço, jantar e ceia, devem conter 1400 kcal, cada uma, podendo variar de 1200 até 1600 kcal dependendo da atividade desenvolvida pelos trabalhadores. E ainda que o percentual protéico-calórico (NDPcal), ou seja, a proporção protéica da dieta em relação à quantidade energética total deve ser no mínimo de 6%. O NDPcal calculado foi de $8 \pm 1,7\%$, e também se encontrava dentro do estabelecido pelo PAT.

As porções servidas, ingeridas e recomendadas pelos voluntários foram analisadas segundo a pirâmide alimentar adaptada para a população brasileira (PHILIPPI et al., 1999). E neste estudo foi também

adaptada para o almoço destes indivíduos. As representações das porções ingeridas e recomendadas encontram-se nas Figuras 3 e 4.

A primeira pirâmide (Figura 9) foi adaptada com base na quantidade média de calorias recomendada para esta população (2782 ± 316 kcal) e utilizando-se as porções da pirâmide alimentar adaptada para uma dieta de 2800 kcal (PHILIPPI et al., 1999). Também foi considerada a seguinte distribuição calórica nas três principais refeições: café-da-manhã (20% valor energético total – VET); almoço (45% VET) e jantar (35% VET). Na Figura 10, a pirâmide ilustra as quantidades de porções dos grupos de alimentos consumidos pela população deste estudo na refeição do almoço.

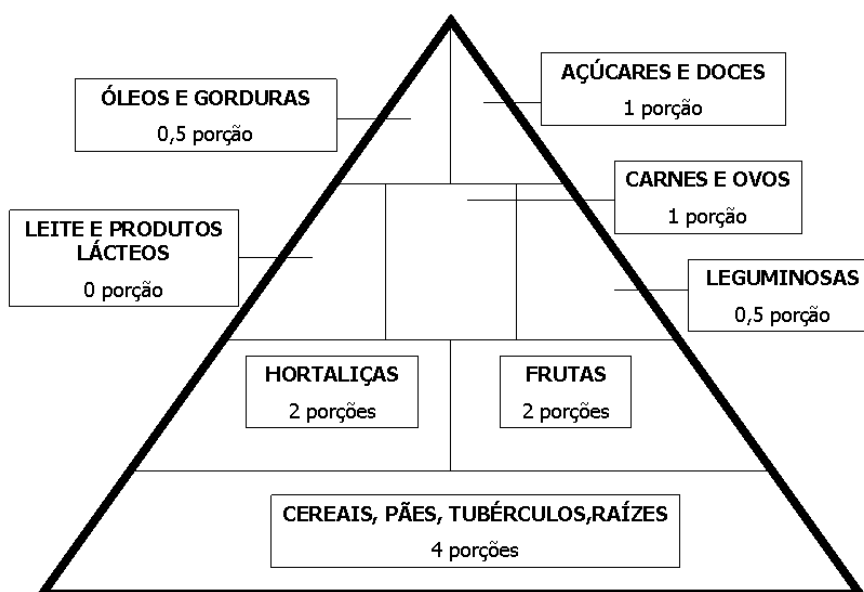


Figura 9: Pirâmide alimentar adaptada, de acordo com as recomendações, para os indivíduos deste estudo, considerando apenas o almoço.

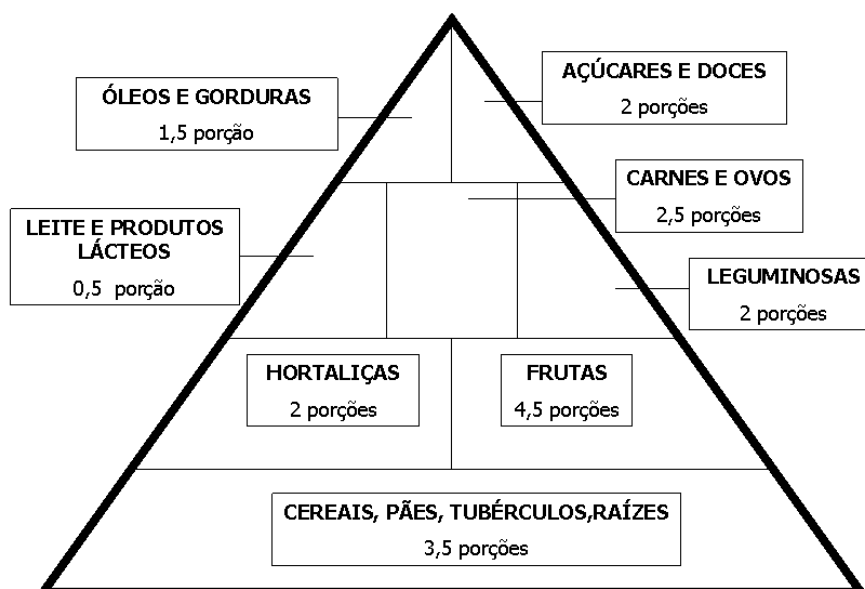


Figura 10: Pirâmide alimentar adaptada, de acordo com a ingestão, para os indivíduos deste estudo, considerando apenas o almoço.

Percebe-se, através das pirâmides, que há uma adequação quanto à ingestão de alimentos do grupo dos cereais (cereais, pães, tubérculos e raízes) e também do grupo das hortaliças. Com relação aos demais grupos de alimentos as porções ingeridas foram superiores às recomendadas. Notando ainda que alimentos que devem ser consumidos esporadicamente, como óleos e gorduras, e açúcares e doces, tiveram um alto consumo pela população.

Mais ainda, esse desbalanço na ingestão em longo prazo pode vir a se refletir como sobrepeso e obesidade, além de contribuir para o

surgimento de doenças crônicas, como diabetes mellitus tipo 2, dislipidemias, câncer, doenças cardiovasculares entre outras.

6.5. Avaliação dos lipídeos e lipoproteínas sangüíneos de acordo com o consumo de suco de laranja

A análise dos lipídeos e lipoproteínas sangüíneos, levando-se em consideração o consumo de suco de laranja em mL/dia (<200; 200 a 400; ≥400) e a lipemia dos indivíduos (Normo, Hipercol e Hipertg), mostrou que o consumo de suco em quantidades maiores ou iguais a 400mL/dia contribuiu significativamente ($p < 0,05$) para redução de 12% nas concentrações de colesterol total (CT) e de 15% nos níveis de LDL-colesterol (LDL-c) entre os indivíduos com lipemia considerada normal (Figura 11). Nos demais grupos, Hipercol e Hipertg, não foram observados variações nos níveis sangüíneos dos lipídeos e lipoproteínas de acordo com a ingestão de suco de laranja (Tabela 22).

Os resultados aqui encontrados contrastam com dados de estudo semelhante onde foi observado aumento de 30% nos níveis de triglicerídeos (TG), 21% nas concentrações de HDL-colesterol (HDL) e redução de 16% na razão LDL/HDL em indivíduos com hipercolesterolemia e suplementação de 750mL/dia suco de laranja (KUROWSKA et al., 2000b). Outro estudo verificou que com a suplementação de 500mL de suco por dia houve aumento nas concentrações de TG e VLDL entre as mulheres e entre os homens houve aumento de 17% nos níveis de HDL (CARNEIRO, 2004).

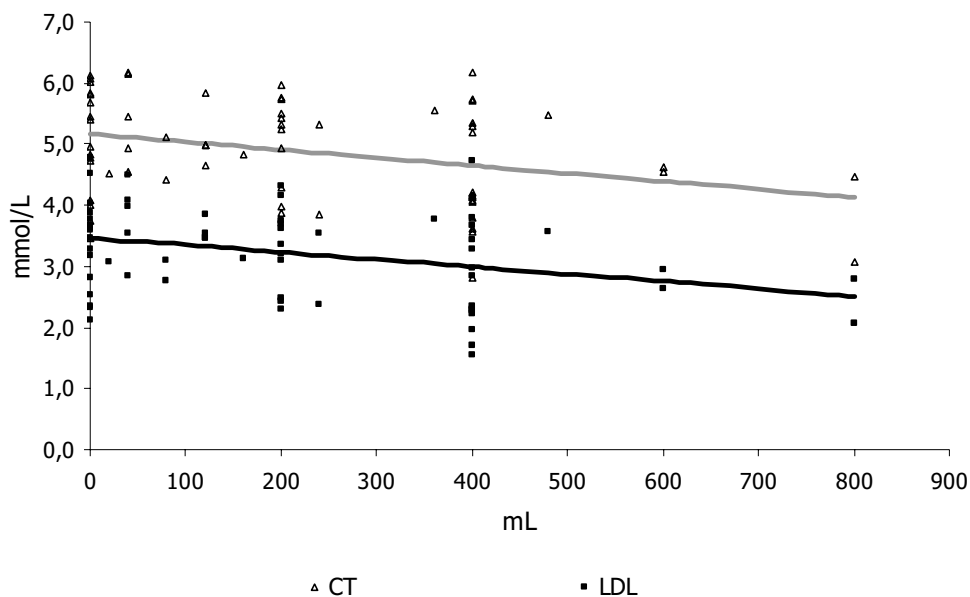


Figura 11: Níveis de colesterol total (CT) e LDL em indivíduos normolipidêmicos distribuídos de acordo com o consumo de suco de laranja (CT, $r = -0,26$; $p = 0,04$; e LDL, $r = -0,30$; $p = 0,02$).

Por outro lado, os resultados encontrados em nosso trabalho entre os indivíduos normolipidêmicos foram semelhantes aos resultados encontrados em estudos experimentais. Em coelhos hipercolesterolêmicos onde houve substituição da água pelos sucos de laranja e de pomelo foi observado redução significativa nos níveis de LDL, sem alterações nas concentrações sanguíneas de CT (KUROWSKA et al., 2000a). Ainda neste estudo foram observadas diminuições nas concentrações de colesterol éster hepático nos grupos tratados com os sucos cítricos e nos níveis de colesterol hepático total no grupo suco de laranja, sem observar aumento na excreção de colesterol fecal. Mostrando que a redução dos níveis sanguíneos de LDL poderia ser devido aos flavonóides constituintes do suco de laranja.

Em nosso estudo, apesar de não ter sido medido as quantidades de flavonóides cítricos ingeridos, verificou-se que os níveis dos lipídeos sangüíneos variaram com a ingestão de suco de laranja. Baseados em trabalhos anteriores que provaram que as flavanonas encontradas neste alimento influenciam os níveis dos lipídeos sangüíneos, nós sugerimos que este efeito ocorreu nos indivíduos desta população que estavam expostos ao suco de laranja cronicamente, alguns inclusive por mais de 10 anos de consumo diário.

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

Em vista disso, temos que considerar que para esta população o consumo do suco de laranja como um todo, e não apenas os flavonóides cítricos, foram associados com menores concentrações sangüíneas de CT e LDL em indivíduos normolipidêmicos, 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 em seres humanos, para avaliar detalhadamente a contribuição das flavanonas na promoção da saúde cardiovascular.

7. CONCLUSÕES

- Na população estudada foi verificado grande proporção de indivíduos com excesso de peso e gordura corporal, evidenciando um risco aumentado para o desenvolvimento de DCNT.
- O consumo de suco de laranja não contribuiu para o aumento de peso, IMC ou gordura corporal nesta população. Ao contrário, foi observado que os indivíduos com maior consumo de suco de laranja apresentavam menor peso e menor gordura corporal.
- A ingestão de gordura alimentar foi positivamente correlacionada com o peso corporal e IMC.
- A ingestão de vitamina C e de folato foram positivamente correlacionados com a ingestão de suco de laranja.
- O padrão nutricional médio da principal refeição do dia (almoço) foi adequado quanto aos principais grupos de alimentos (cereais, frutas e verduras), mas desequilibrado em relação às quantidades ingeridas, com excesso de carnes, óleos e gorduras e doces.
- O consumo de suco de laranja foi negativamente correlacionado com os níveis de colesterol total e colesterol de LDL em indivíduos normolipidêmicos, indicando um possível papel protetor do suco para a saúde cardiovascular.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADA reports. Position of the American Dietetic Association. Functional foods. **J Am Diet Assoc**, v. 104, p. 814-826, 2004.
- AMEER, B.; WEINTRAUB, R.A.; JOHNSON, J.V.; YOST, R.A.; ROUSEFF, R.L. Flavanone absorption after naringina, hesperidin, and citrus administration. **Clin Pharmacol Ther**, v. 60, p. 34-40, 1996.
- AOAC (Association of Official Analytical Chemists). In: HELRICH, K. (Org.). **Official Methods of Analysis**. 16th. ed. Arlington, 1995, v. 2.
- ARABBI, P.R.; GENOVESE, M.I.; LAJOLO, F.M. Flavonoids in vegetable foods commonly consumed in Brazil and estimated ingestion by the Brazilian population. **J Agric Food Chem**, v. 52, n. 5, p. 1124-1131, 2004.
- BAILEY, L. B.; GREGORY, J. F. Folate metabolism and requirements. **J Nutr**, v. 129, p. 779-782, 1999.
- 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.
- BORRADAILE, N.M.; CARROLL, K.K.; KUROWSKA, E.M. Regulation of HepG2 cell apolipoprotein B metabolism by the citrus flavonoids hesperetin and naringenin. **Lipids**, v. 34, p. 591-598, 1999.
- 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 cholesterol esters. **J Lipid Res**, v. 43, p. 1544-1554, 2002.
- BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Portaria nº 03 de 1 de março de 2002**. Baixa instruções sobre a execução do Programa de Alimentação do Trabalhador – PAT. Disponível em: <<http://www.mte.gov.br>>. Acesso em: 29/08/05.
- 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.
- BRAY, G.A.; POPKIN, B.M. Dietary fat intake does affect obesity! **Am J Clin Nutr**, v. 68, p. 1157-1173, 1998.
- BREVIK, A.; RASMUSSEN, S.E.; DREVON, C.A.; ANDERSEN, L.F. Urinary excretion of flavonoids reflects even small changes in the dietary intake

of fruits and vegetables. **Cancer Epidemiol Biomar Prev**, v.13, n. 5, p. 843-849, 2004.

CARNEIRO, A. C. **Efeito do suco de laranja no perfil lipídico de homens e mulheres adultos**. 102 p., 2004. Dissertação (Mestrado), Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade Estadual Paulista.

CESAR, T. B., CARNEIRO, A.C., VENDRAMINE, R.C. Effect of chronic consumption of orange juice on the lipid profile and nutritional status of healthy subjects. The 228th ACS National Meeting, August 2004, Philadelphia, PA, USA. Disponível em:

<<http://oasys2.confex.com/acs/228nm/techprogram/P788271.HTM>>.

Acesso em: 02/06/05.

CHIBA, H.; UEHARA, M.; WU, J.; WANG, X.; MASUYAMA, R.; SUZUKI, K.; KANAZAWA, K.; ISHIMI, Y. Hesperidin, a citrus flavonoid, inhibits bone loss and decreases serum and hepatic lipids in ovariectomized mice. **J Nutr**, v. 133, p. 1892-1897, 2003.

COOK, N. C.; SAMMAN, S. Flavonoids – Chemistry, metabolism, cardioprotective effects, and dietary sources. **J Nutr Biochem**, v. 7, p. 66-76, 1996.

CRAIG, W.J. Phytochemicals: guardians of our health. **J Am Diet Assoc**, v. 97, Suppl 2, p. S199-S204, 1997.

DAI, Q.; FRANKE, A.A.; JIN, F.; SHU, X.O.; HEBERT, J.R.; CUSTER, L.J.; CHENG, J.; GAO, Y.T.; ZHENG, W. Urinary excretion of phytoestrogens and risk of breast cancer among Chinese women in Shanghai. **Cancer Epidemiol Biomar Prev**, v. 11, p. 815-821, 2002.

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.

DOODSTAR, H.; BURKE, M.D.; MAYER, R.T. Bioflavonoids: selective substrates and inhibitors for cytochrome P450 CYP1A and CYP1B1. **Toxicology**, v. 144, p. 31-38, 2000.

ERLUND, I. Review of the flavonoids quercetin, hesperetin, and naringenin. Dietary sources, bioactivities, bioavailability, and epidemiology. **Nutr Res**, v. 24, p. 851-874, 2004.

ERLUND, I.; MERIRINNE, E.; ALFTHAN, G.; ARO, A. Plasma kinetics and urinary excretion of the flavanones naringenin and hesperetin in humans after ingestion of orange juice and grapefruit juice. **J Nutr**, v. 131, p. 235-241, 2001.

ERLUND, I.; SILASTE, M.L.; ALFTHAN, G.; RANTALA, M.; KESÄNIEMI, Y.A.; ARO, A. Plasma concentrations of the flavonoids hesperetin, naringenin 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.

FORMICA, J. V.; REGELSON, W. Review of the biology of quercetin and related bioflavonoids. **Food Chem Toxicol**, v. 33, n. 12, p. 1061-1080, 1995.

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.

FRYDOONFAR, H.R.; McGRATH, D.R.; SPIGELMAN, A.D. The variable effect on proliferation of a colon cancer cell line by the citrus fruit flavonoid naringenina. **Colorec Dis**, v. 5, p. 149-152, 2002.

FUNG, T.T.; WILLETT, W.C.; STAMPFER, M.J.; MANSON, J.E.; HU, F.B. Dietary patterns and risk of coronary heart disease in women. **Arch Intern Med**, v. 161, n. 15, p. 1857- 1862, 2001.

GALATI, E.M.; MONFORTE, M.T.; KIRJAVAINEN, S.; FORESTIERI, A.M.; TROVATO, A. Biological effects of hesperidin, a citrus flavonoid. (note I): Antiinflammatory and analgesic activity. **Il Farmaco**, v. 49, n. 11, p. 709-712, 1994.

GALATI, E.M.; TROVATO, A.; KIRJAVAINEN, S.; FORESTIERI, A.M.; ROSSITO, A.; MONFORTE, M.T. Biological effects of hesperidin, a citrus flavonóide. (note III): Antihypertensive and diuretic activity rat. **Il Farmaco**, v. 51, n. 3, p. 219-221, 1996.

GEE, J.M.; JOHNSON, I.T. Polyphenolic compounds: interactions with the gut and implications for human health. **Curr Med Chem**, v. 8, n. 11, p. 1245-1255, 2001.

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.

GRUNDY, S. M. Cholesterol and coronary heart disease. A new era. **JAMA**, v. 256, n. 20, p. 2843-2848, 1986.

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, Supl, p. 268S-276S, 2005.

HAN, T.S.; van LEER, E.M.; SEIDELL, J.C.; LEAN, M.E.J. Waist circumference action levels in the identification of cardiovascular risk factors: prevalence study in a random sample. **Br Med J**, v. 311, p. 1401-1405, 1995.

HARATS, D.; CHEVION, S.; NAHIR, M.; NORMAN, Y. ; SAGEE, O. ; BERRY, E.M. Citrus fruit supplementation reduces lipoprotein oxidation

in young men ingesting a diet high in saturated fat: presumptive evidence for an interaction between vitamins C and E in vivo. **Am J Clin Nutr**, v. 67, p. 240-245, 1998.

HARBORNE, J.B.; WILLIAMS, C.A. Advances in flavonoids since 1992. **Phytochemistry**, v. 55, n. 6, p. 481-504, 2000.

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.

HEIM, K. E.; TAGLIAFERRO, A. R.; BOBILYA, D. J. Flavonoid antioxidants: chemistry, metabolism and structure-activity relationships. **J Nutr Biochem**, v. 13, p. 572-584, 2002.

HOLLMAN, P. C. H.; KATAN, M. B. Absorption, metabolism and health effects of dietary flavonoids in man. **Biomed & Pharmacother**, v. 51, p. 305-310, 1997.

HOLLMAN, P. C. H.; KATAN, M. B. Dietary flavonoids: intake, health effects and bioavailability. **Food Chem Toxicol**, v. 37, p. 937-942, 1999.

HOLLMAN,, P.C.H.; HERTOOG, M.G.L.; KATAN, M.B. Analysis and health effects of flavonoids. **Food Chem**, v. 57, n. 1, p. 43-46, 1996.

HORNIG, D.; VUILLEUMIER, J.P.; HARTMANN, D. Absorption of large, single, oral intakes of ascorbic acid. **Int Vitam Nutr Res**, v. 50, p. 309-314, 1980.

HU, F.B.; RIMM, E.B.; STAMPFER, M.J.; ASCHERIO, A.; SPIEGELMAN, D.; WILLETT, W.C. Prospective study of major dietary patterns and risk of coronary heart disease in men. **Am J Clin Nutr**, v. 72, p. 912-921, 2000.

JAGETIA, G.C.; REDDY, T.K. The grapefruit flavanone naringin protects against the radiation-induced genomic instability in the mice bone marrow: a micronucleus study. **Mut Res**, v. 519, p. 37-48, 2002.

JAGETIA, G.C.; VENKATESHA, V.A.; REDDY, T.K. Naringin, a citrus flavanone, protects against radiation-induced chromosome damage in mouse bone marrow. **Mutagenesis**, v. 18, n. 4. p. 337-343, 2003.

JEON, S.M.; BOK, S.H.; JANG, M.K.; KIM, Y.H.; NAM, K.T.; JEONG, T.S.; PARK, Y.B.; CHOI, M.S. Comparison of antioxidants effects of naringina and probucol in cholesterol-fed rabbits. **Clin Chim Acta**, v. 317, p. 181-190, 2002.

JÉQUIER, E.; BRAY, G.A. Low-fat diets are preferred. **Am J Med**, v. 113, n. 9B, p. 41S-46S, 2002.

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.

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.

KOHNO, H.; YOSHITANI, S.; TSUKIO, Y.; MURAKAMI, A.; KOSHIMIZU, K.; YANO, M.; TOKUDA, H.; NISHINO, H.; OHIGASHI, H.; TANAKA, T. Dietary administration of citrus nobiletin inhibits azoxymethane-induced colonic aberrant crypt foci in rats. **Life Sci**, v. 69, p. 901-913, 2001a.

KOHNO, H.; TAIMA, M.; SUMIDA, T.; AZUMA, Y.; OGAWA, H.; TANAKA, T. Inhibitory effect of mandarin juice rich in β -cryptoxanthin and hesperidin on 4-(methylnitrosamino)-1-(3-pyridyl)-1-butanone-induced pulmonary tumorigenesis in mice. **Cancer Lett**, v. 174, p. 141-150, 2001b.

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.

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.

KUROWSKA, E. M.; SPENCE, J.D.; JORDAN, J.; WETMORE, S.; FREEMAN, D.J.; PICHE, 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.

LARSSON, S. L.; SKOGSBERG, J.; BJÖRKEGREN, J. The low density lipoprotein receptor prevents secretion of dense apoB100-containing lipoproteins from the liver. **J Biol Chem**, v. 279, n. 2, p. 831-836, 2004.

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.

LIN, Y.T.; HSIU, S.L.; HOU, Y.C.; CHEN, H.Y.; CHAO, P.D.L. Degradation of flavonoid aglycones by rabbit, rat and human fecal flora. **Biol Pharm Bull**, v. 26, n. 5, p. 747-751, 2003.

LIU, R. H. Potential synergy of phytochemicals in cancer prevention: mechanism action. **J Nutr**, v. 134, p. 3479S-3485S, 2004.

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.

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.

MAFRA, D.; COZZOLINO, S.M.F. Ácido fólico. In: COZZOLINO, S.M.F. **Biodisponibilidade de nutrientes**. Barueri: Manole, 2005, p. 381-392.

MALINOW, M.R.; BOSTOM, A.G.; KRAUSS, R.M. Homocyst(e)ine, diet, and cardiovascular diseases: a statement for healthcare professionals from the Nutrition Committee, American Heart Association. **Circulation**, v. 99, n. 1, p. 178- 182, 1999.

MANACH, C.; MORAND, C.; CRESPIY, V.; DEMIGNÉ, C.; TEXIER, O.; RÉGÉRAT, F.; RÉMÉSY, C. Quercetin is recovered in human plasma as conjugated derivatives which retain antioxidant properties. **FEBS Lett**, v. 426, p. 331-336, 1998.

MANACH, C.; MORAND, C.; GIL-IZQUIERDO, A.; BOUTELOUP-DEMANGE, C.; RÉMÉSY, C. Bioavailability in humans of the flavanones hesperidin and narirutin after the ingestion of two doses of orange juice. **Eur J Clin Nutr**, v. 57, p. 235-242, 2003.

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.

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.

MIDDLETON, E.Jr.; 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.

MINAGAWA, A.; OTANI, Y.; KUBOTA, T.; WADA, N.; FURUKAWA, T.; KUMAI, K.; KAMEYAMA, K.; OKADA, Y.; FUJII, M.; YANO, M.; SATO, T.; ITO, A.; KITAJIMA, M. The citrus flavonoid, nobiletin, inhibits peritoneal dissemination of human gastric carcinoma in SCID mice. **Jpn J Cancer Res**, v. 92, p. 1322-1328, 2001.

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.

MONFORTE, M. T. ; TROVATO, A.; KIRJAVAINEN, S.; FORESTIERI, A.M.; GALATI, E.M.; LO CURTO, R.B. Biological effects of hesperidin, a citrus

flavonóide. (note II): Hypolipidemic activity on experimental hypercholesterolemia in rat. **Il Farmaco**, v. 50, n. 9, p. 595-599, 1995.

MOON, Y.J.; WANG, X.; MORRIS, M.E. Dietary flavonoids: effects on xenobiotic and carcinogen metabolism. **Toxicol Vitro**, v. 20, p. 187-210, 2006.

MYIAGI, Y.; OM, A.S.; CHEE, K.M.; BENNINK, M.R. Inhibition of azoxymethane-induced colon cancer by orange juice. **Nutr Cancer**, v. 36, n. 2, p. 224-229, 2000.

NIJVELDT, R. J.; van NOOD, E.; van HOORN, E.C.; BOELEN, P.G.; van NORREN, K.; van LEEUWEN, P.A.M. Flavonoids: a review of probable mechanisms of action and potential applications. **Am J Clin Nutr**, v. 74, p. 418-425, 2001.

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.

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: 03/02/06.

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: 03/08/05.

NRC. NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Dietary Reference Intakes for vitamin C, vitamin E, selenium, and carotenoids, 2000. Disponível em: <<http://www.nap.edu>>. Acesso em: 03/08/05.

NRC. NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Dietary Reference Intakes for water, potassium, sodium, chloride, and sulfate, 2004. Disponível em: <<http://www.nap.edu>>. Acesso em: 03/08/05.

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.

PARK, C.H.; HAHM, E.R.; LEE, J.H.; JUNG, K.C.; YANG, C.H. Inhibition of β -catequin-mediated transactivation by flavanone in AGS gastric cancer cells. **Biochem Biophys Res Commun**, v. 331, p. 1222-1228, 2005.

PETERSON, J.; DWYER, J. Flavonoids: dietary occurrence and biochemical activity. **Nutr Res**, v. 18, n. 12, p. 1995-2018, 1998.

PHILIPPI, S.T.; LATTERZA, A.R.; CRUZ, A.T.R.; RIBEIRO, L.C. Pirâmide alimentar adaptada: guia para escolha dos alimentos. **Rev Nutr**, v. 12, n.1, p. 65-80, 1999.

PHILIPPI, S.T. **Tabela de composição de alimentos: suporte para decisão nutricional**. 135 p., 2ª ed., 2002.

POSTON, W.S.C.; FOREYT, J.P. Obesity is an environmental issue. **Atherosclerosis**, v. 146, p. 201-209, 1999.

PUPIN, A.M.; DENNIS, M.J.; TOLEDO, MCF. Flavanone glycosides in Brazilian orange juice. **Food Chem**, v. 61, n. 3, p. 275-280, 1998.

RAVUSSIN, E.; TATARINNI, P.A. Dietary fat and human obesity. **J Am Diet Assoc**, v. 97, Suppl, p. S42-S46, 1997.

RIVERS, J.M. Safety of high level vitamin C ingestion. **Ann New York Acad Sci**, v. 498, p. 445-451, 1987.

ROSADO, E.L.; MONTEIRO, J.B.R. Obesidade e substituição de macronutrientes da dieta. **Rev Nutr**, v. 14, n. 2, p. 145-152, 2001.

SAKATA, K.; HIROSE, Y.; QIAO, Z.; TANAKA, T.; MORI, H. Inhibition of inducible isoforms of cyclooxygenase and nitric oxide synthase by flavonoid hesperidin in mouse macrophage cell line. **Cancer Lett**, v. 199, p. 139-145, 2003.

SATO, T.; KOIKE, L.; MIYATA, Y.; HIRATA, M.; MIMAKI, Y.; SASHIDA, Y.; YANO, M.; ITO, A. Inhibition of activator protein-1 binding activity and phosphatidylinositol 3-kinase pathway by nobiletin, a polymethoxy flavonoid, results in augmentation of tissue inhibitor of metalloproteinases-1 production and suppression of production of matrix metalloproteinases-1 and -9 in human fibrosarcoma HT-1080 cells. **Cancer Res**, v. 62, p. 1025-1029, 2002.

SBC, SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA. III Diretrizes Brasileiras sobre Dislipidemias e Diretriz de Prevenção de Aterosclerose. **Arq Bras Cardiol**, v. 77, supl. 3, p. 1-48, 2001.

SCALBERT, A.; MORAND, C.; MANACH, C.; RÉMÉSY, C. Absorption and metabolism of polyphenols in the gut and impact on health. **Biomed & Pharmacother**, v. 56, p. 276-282, 2002.

SILALAH, J. Anticancer and health protective properties of citrus fruit components. **Asia Pacific J Clin Nutr**, v. 11, n. 1, p. 79-84, 2002.

SILVA, V.L.; COZZOLINO, S.M.F. Vitamina B1 (tiamina). In: COZZOLINO, S.M.F. **Biodisponibilidade de Nutrientes**, p. 215-257, 1ª ed., 2005a.

SILVA, V.L.; COZZOLINO, S.M.F. Vitamina C (ácido ascórbico). In: COZZOLINO, S.M.F. **Biodisponibilidade de Nutrientes**, p. 301-320, 1ª ed., 2005b.

SPENCER, J. P. E. ; CHOWRIMOOTO, G.; CHOUDHURY, R.; DEBNAM, E.S.; SRAI, S.K.; RICE-EVANS, C. The small intestine can both absorb and glucuronidate luminal flavonoids. **FEBS Lett**, v. 458, p. 224-230, 1999.

SPENCER, J.P.E.; MOHSEN, M.M.A.E.; RICE-EVANS, C. Cellular uptake and metabolism of flavonoids and their metabolites: implications for their bioactivity. **Arch Biochem Biophys**, v. 423, p. 148-161, 2004.

STAHL, W.; BERG, H.; ARTHUR, J.; BAST, A.; DAINY, J.; FAULKS, R.M.; GÄRTNER, C.; HAENEN, G.; HOLLMAN, P.; HOLST, B.; KELLY, F.J.; POLIDORI, M.C.; RICE-EVANS, C.; SOUTHON, S.; VLIET, T.; VIÑA-RIBES, J.; WILLIAMSON, G.; ASTLEY, S.B. Chapter 2 – Bioavailability and metabolism. **Mol Aspects Med**, v. 23, p. 39-100, 2002.

TANAKA, S.; SATO, T.; AKIMOTO, N.; YANO, M.; ITO, A. Prevention of UVB-induced photoinflammation and photoaging by a polymethoxy flavonóide, nobiletin, in human keratinocytes in vivo and in vitro. **Biochem Pharmacol**, v. 68, p. 433-439, 2004.

TANAKA, T.; MAKITA, H.; KAWABATA, K.; MORI, H.; KAKUMOTO, M.; SATOH, K.; HARA, A.; SUMIDA, T.; TANAKA, T.; OGAWA, H. Chemoprevention of azoxymethane-induced rat colon carcinogenesis by the naturally occurring flavonoids, diosmin and hesperidin. **Carcinogenesis**, v. 18, n. 5, p. 957-965, 1997.

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.

THOMPSON, F.E.; BYERS, T. Dietary assessment resource manual. **J Nutr**, v. 124, suppl. 11, p. 2245S-2317S, 1994.

TWISK, J.; GILLIAN-DANIEL, D.L.; TEBON, A.; WANG, L.; BARRET, P.H.; ATTIE, A.D. The role of the LDL receptor in apolipoprotein B secretion. **J Clin Invest**, v. 105, n. 4, p. 521-532, 2000.

USDA. Database for the flavonoid content of selected foods, release 2, 2006. Disponível em:
<<http://www.ars.usda.gov/Services/docs.htm?docid=6231>>. Acesso em: 09/01/07.

USDA. National nutrient database for standard reference, release 19, September, 2006. Disponível em:
<<http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp/>>. Acesso em: 20/09/06.

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, 2005.

WHO. Technical Report Series 854 - The use and interpretation of anthropometry physical status. Expert Committee on Physical Status. Geneva: World Health Organization, 1995.

WHO. Technical Report Series 894 – Obesity: preventing and managing the global epidemic. WHO Consultation. Geneva: World Health Organization, 2000.

WHO. Technical Report Series 916 – Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. Joint WHO/FAO Expert Consultation. Geneva: World Health Organization, 2003.

WHO. 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.

WILCOX, L. J. ; BORRADAILE, N.M.; DREU, L.D.; HUFF, M.W. Secretion of hepatocyte apoB is inhibited by the flavonoids, naringenina and hesperetin, via reduced activity and expression of ACAT2 and MTP. **J Lipid Res**, v. 42, p. 725-734, 2001.

WILLETT, W.C.; LEIBEL, R.L. Dietary fat is not a major determinant of body fat. **Am J Med**, v. 113, n. 9B, p. 47S-59S, 2002.

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.

YUYAMA, L.K.O.; MARINHO, H.A.; ALENCAR, F.H.; COZZOLINO, S.M.F. Vitamina A (retinol) e carotenóides. In: COZZOLINO, S.M.F. **Biodisponibilidade de Nutrientes**, p. 215-257, 1ª ed., 2005.

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.

ZDUNCZYK, Z.; JUSKIEWICZ, J.; ESTRELLA, I. Cecal parameters of rats fed diets containing grapefruit polyphenols and inulin as single supplements or in a combination. **Nutrition**, v. 22, p. 898-904, 2006.

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 do Grupo Fischer, 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 Thais César e Regina Vendramine e pelas Mestrandas Nancy Bonifácio e Ana Carolina Garcia, do Departamento de Alimentos e Nutrição da Faculdade de Ciências Farmacêuticas da UNESP de Araraquara, SP, em colaboração com o Grupo Fischer.

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

Mestranda: Ana Carolina Dal Bianco Garcia

tcesar@fcfar.unesp.br/ caroldbg@hotmail.com

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 tem 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:	
Idade:	Data nasc.: / /
	Peso:
Sexo: () Fem () Masc	Altura:
Raça:	Prega Cutânea Tricipital:

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	Ve/dia	Ve/sem	1-2x/mês
Leite integral			Quantidade/vez
Leite desengordurado			CA= copo americano
iogurte			CR = requieijão X= xícara Cn= caneca

QUEIJOS	Ve z/dia	Ve z/sem	1-2x/mês	FF= fatia fina FM=média FG=grande
Branco				
Mussarela				
outro				
COMPLEMENTOS	Ve z/dia	Ve z/sem	1-2x/mês	CS= colher sopa SB= colh sobre m Cf= colher café PF=ponta de faca
Requeijão				
Manteiga				
Margarina				
outro				

3. Qual dessas fontes proteicas você costuma consumir?

CARNES	Ve z/dia	Ve z/sem	1-2x/mês	Quantidade/vez	PP= porção pequena PM=média PG=grande U= unidade
Boi					
Frango					
Porco					
Bacon					
Peixe					
Ovos					

4. Cite três ou quatro frutas que você mais consome.

FRUTAS	Ve z/dia	Ve z/sem	1-2x/mês	Quantidade/vez	UP= unid. pequena UM= média UG= grande
1)					
2)					
3)					
4)					

5. Quais destes cereais você consome?				
	Ve/dia	Ve/sem	1-2x/mês	Quantidade/vez
Cereias				
Arroz				E= escumadeira
Macarrão				CS= colher sopa
Pão				U= unidade
Cereal Matinal				X= xícara
Milho				FF= fatia fina
Biscoitos: salgado/ doce				FM=média
recheado				
Bolo Comum				FG=grande

6. Quais destas leguminosas você consome?				
	Ve/dia	Ve/sem	1-2x/mês	Quantidade/vez
Leguminosas				
Feijão				C= concha
Soja				CS= colher sopa
Ervilha				
Lentilha				
Grão de bico				

7. Cite quatro hortaliças (folhas) que você mais consome.				
	Ve/dia	Ve/sem	1-2x/mês	Quantidade/vez
Hortaliças				
1)				U= unidade
2)				P= pires
3)				CS= colher sopa
4)				

8. Cite quatro legumes que você mais consome				
Legumes	Ve/dia	Ve/sem	1-2x/mês	Quantidade/vez
1)				
2)				
3)				
4)				

U= unidade
P= pires
CS= colher sopa

9. Cite quatro tubérculos que você mais consome				
Tubérculos	Ve/dia	Ve/sem	1-2x/mês	Quantidade/vez
1)				
2)				
3)				
4)				

U= unidade
P= pires
CS= colher sopa

10. Cite três embutidos que você mais consome.				
Embutidos	Ve/dia	Ve/sem	1-2x/mês	Quantidade/vez
1)				
2)				
3)				
4)				

U= unidade
F= fatias

11. Quais dos adoçantes abaixo você geralmente consome?				
Adoçantes	Ve/dia	Ve/sem	1-2x/mês	Quantidade/vez
Açúcar				
Mel				
Adoçante Artificial				
Outro				

G= gota
CS= colher sopa
SB= colh. sobrem
Cf= colher café
PC= pacotinho

12. Quais das bebidas abaixo você geralmente consome?			
Bebidas	Ve/dia	Ve/sem	1-2x/mês
			Quantidade/vez
Café			
Chá			
Refrigerantes			
Refrigerante light			
Suco natural			
Suco artificial			
Cerveja			
Bebidas "Ice"			
Vinho			
Destilados			

CA= copo americano
 CR= requieirão
 X= xícara
 Cn= caneca
 Tç= taça
 Ds= dose
 Lg= longuineck
 Lt= lata

13. Quais "snacks" ou "lanchinhos" você consome entre as refeições?			
Snacks	Ve/dia	Ve/sem	1-2x/mês
			Quantidade/vez
Balas			
Chicletes			
Chocolates			
Biscoitos recheados			
Biscoitos salgados			
Coxinha			
Empadinha			
Esfirra			
Pão de queijo			
Batata Chips			
Salgadinho extrusado			
Outros			

PP= porção pequena
 PM= média
 PG= grande
 U= unidade
 UP= pequena
 UM= média
 UG= grande
 P5= pacote 50g
 P100= pacote 100g

14. Você costuma comer doce? Cite os três mais consumidos.			
Doce	Vel/dia	Vel/sem	1-2x/mês
1)			Quantidade/vez
2)			
3)			

PP= porção peq.
PM= média
PG= grande
U= unidade

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
<i>Em casa</i>						
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 frequentemente assistindo TV ou lendo?

TV	
lendo	
Na mesa	
No sofá	
Outro lugar	

18. Você faz uso de suplementos alimentares?

Suplementos	Ve/dia	Ve/sem	1-2x/mês	Quantidade/vez
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

<input type="text"/>

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 dos níveis de gordura no sangue (colesterol e triglicérides).
2. Ao participar deste trabalho estarei medindo no sangue os triglicérides e o colesterol, para detectar se os níveis 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 – Grupo Fischer– 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 lipídico dos trabalhadores do Grupo Fischer".

Assinatura do Voluntário:

Araraquara, de de 2004.

ANEXO 7: Cardápios oferecidos no restaurante da Citrosuco Paulista S/A durante os dias de coleta de amostras das refeições.

Alimentos	Medidas caseiras	g
Refeição 1		
Alface	1 pegador	20
Tomate	1/2 unidade	70
Grão-de-bico com abobrinha	1 pegador	45
Beterraba e ervilha com maionese	1 pegador	57
Arroz	2 escumadeiras	186
Feijão	1 concha	146
Canelone de presunto e queijo	2 unidades pequenas	120
Berinjela ao molho	1 colher servir	83
Nuggets de frango frito	3 unidades	50
Tiras de carne suína ao molho shoyo	1 colher de servir	103
Torta de maracujá	1 fatia média	73
Gelatina	1 taça sobremesa	43
Melancia	1 fatia média	263
Laranja	1 unidade pequena	135
	TOTAL	1394
Refeição 2		
Moranga	1 pegador	58
Alface	1 pegador	16
Soja ao vinagrete	1 pegador	47
Chicória com manga	1 pegador	23
Arroz	2 escumadeiras	166
Feijão	1 concha	147
Lasanha de presunto e queijo	2 unidades pequenas	141
Repolho ao bacon	1 pegador	73
Bife ao molho escuro	1 unidade pequena	74

Dobradinha	1 concha	115
Pudim brigadeiro	1 taça sobre mesa	87
Gelatina	1 taça sobre mesa	86
Banana	1 unidade média	120
Laranja	1 unidade média	151
TOTAL		1304

Refeição 3

Alface com chicória	1 pegador	41
Salada alemã - batata com salsicha	1 pegador	61
Berinjela de forno	1 pegador	74
Pepino	1 pegador	52
Arroz	2 escumadeiras	177
Feijão	1 concha	130
Macarrão ao sugo	2 pegadores	85
Cenoura refogada na salsa	1 pegador	60
Lagarto assado ao molho roty	1 fatia fina	61
Guisado misto - carnes bovina com carne suína e lingüiça	1 concha	112
Creme de amendoim	1 taça sobre mesa	82
Gelatina	1 taça sobre mesa	77
Melancia	1 fatia média	228
Laranja	1 unidade média	125
TOTAL		1365

Refeição 4

Mix verduras: acelga, alface, milho e almeirão	1 pegador	30
Beterraba ralada	1 pegador	55
Lentilha	1 pegador	44
Repolho azedo (repolho branco, repolho roxo e salsicha)	1 pegador	39
Arroz caipira (milho, tomate e carne)	2 escumadeiras	263
Feijão	1 concha	117
Torta de frios	2 porções pequenas	139
Escarola refogada	1 pegador	85

Frango à jardineira (com legumes)	2 porções média	130
Bife ao molho de bacon	1 unidade pequena	80
Compota de mamão	1 taça sobremesa	57
Picolé de morango	1 unidade	56
Gelatina	1 taça sobremesa	60
Mamão	1 fatia média	197
Laranja	1 unidade média	146
	TOTAL	1498

Refeição 5

Alface	1 pegador	30
Quiabo	1 pegador	65
Feijão branco	1 pegador	58
Pepino	1 pegador	56
Arroz	1 escumadeira	130
Arroz festa	1 escumadeira	151
Feijão	1 concha	116
Nhoque verde	2 colheres de servir	164
Panachê de legumes	1 pegador	105
Isclas de carne acebolada	1 concha	89
Cumbuca de peixe (peixe refogado com legumes e molho branco)	1 porção média	106
Rocamboles	1 fatia média	47
Gelatina	1 taça sobremesa	51
Mamão	1 fatia média	172
Caqui	1 unidade pequena	92
Laranja	1 unidade média	143
	TOTAL	1575

Refeição 6

Tabule	1 pegador	78
Alface	1 pegador	18
Abobrinha	1 pegador	64

Grão-de-bico	1 pegador	44
Arroz	1 escumadeira	136
Arroz temperado	1 escumadeira	160
Feijão	1 concha	130
Ravióli de frango	2 colheres de servir	180
Batata sautéé com bacon	1 pegador	74
Frango a caponata (refogado com abóbora e cenoura)	1 pedaço médio	90
Quibe assado com molho de tomate	1 pedaço pequeno	64
Mosaico (gelatina e creme)	1 taça sobremesa	96
Gelatina	1 taça sobremesa	49
Caqui	1 unidade média	160
Laranja	1 unidade média	143
	TOTAL	1486

Refeição 7

Chicória	1 pegador	24
Salada tropical: batata, maçã, laranja, melancia e abacaxi	1 pegador	76
Chuchu	1 pegador	65
Tomate com cebola	1 pegador	70
Arroz	1 escumadeira	92
Arroz à grega	1 escumadeira	82
Feijão	1 concha	122
Capeleti ao molho de ervas	2 colheres de servir	189
Polenta frita	2 porções pequenas	54
Salsichão ao molho mostarda	1 unidade	67
Bife ao molho	1 unidade pequena	71
Caçarola italiana	1 pedaço médio	55
Gelatina	1 taça sobremesa	75
Banana	1 unidade média	104
	TOTAL	1146

Refeição 8

Alface	1 pegador	22
Cenoura ralada	1 pegador	39
Pepino	1 pegador	65
Berinjela	1 pegador	81
Arroz	1 escumadeira	107
Arroz temperado	1 escumadeira	113
Feijão	1 concha	121
Nhoque ao sugo	2 colheres de servir	183
Escarola refogada	1 pegador	77
Espetinho (carne suína e lingüiça)	1 unidade	49
Frango assado	1 pedaço médio	84
Manjar branco com calda de ameixa	1 taça sobremesa	112
Picolé de coco	1 unidade	52
Gelatina	1 taça sobremesa	85
Banana	1 unidade média	132
Laranja	1 unidade média	170
TOTAL		1492