UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO DE MESQUITA FILHO"- UNESP
Programa de Pós Graduação "Fisiopatologia em Clínica Médica"

AVALIAÇÃO NUTRICIONAL, DA CAPACIDADE FUNCIONAL E DO ESTRESSE OXIDATIVO DE IDOSOS DA CIDADE DE BOTUCATU – SP

PRISCILA LUCÉLIA MOREIRA

Botucatu
2010

Priscila Lucélia Moreira

AVALIAÇÃO NUTRICIONAL, DA CAPACIDADE FUNCIONAL E DO ESTRESSE OXIDATIVO DE IDOSOS DA CIDADE DE BOTUCATU – SP

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação "Fisiopatologia em Clínica Médica" da Faculdade de Medicina de Botucatu - UNESP, como pré-requisito para obtenção do título de Mestre

Orientadora: Profª Adjunta Ana Lúcia dos Anjos Ferreira
Co-orientador: Profº Dr. Paulo José Fortes Villas Boas

Bolsa Fapesp – Mestrado (Processo 07/57545-8)

Botucatu
2010

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉCNICA DE AQUISIÇÃO E TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO
DIVISÃO TÉCNICA DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - CAMPUS DE BOTUCATU - UNESP
BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: Selma Maria de Jesus

Moreira, Priscila Lucélia.
Avaliação nutricional, da capacidade funcional e do estresse oxidativo de idosos da cidade de Botucatu - SP / Priscila Lucélia Moreira. – Botucatu : [s.n.], 2010.

Dissertação (mestrado) – Faculdade de Medicina de Botucatu, Universidade Estadual Paulista, 2010.
Orientadora: Ana Lúcia dos Anjos Ferreira
Co-orientador: Paulo José Fortes Villas Boas
Assunto CAPES: 40101002

1. Idosos – Botucatu (SP) 2. Envelhecimento 3. Estresse oxidativo

CDD 618.97

Palavras-chave: Antropometria; Capacidade funcional; Estresse oxidativo; Idoso

Dedicatória

Dedico esta dissertação à Deus, por estar presente em todos os momentos de minha vida e em todas as etapas realizadas durante esta pesquisa, especialmente nos últimos meses, em que surgiram alguns obstáculos, por vezes desestimulantes. Sou grata por todas as adversidades encontradas, pois me fizeram enxergar tudo com mais clareza e menos ansiedade...

Este trabalho também é dedicado aos meus pais, Luiz e Izilda, à minha irmã Patrícia, pelos exemplos de força e coragem...e a uma pessoa em especial. Hoje está distante fisicamente, mas com certeza estará viva no coração de cada um que a sucedeu. Minha avó, Leonor Pereira de Grande, será sempre lembrada, principalmente pela sua bondade e serenidade.

Agradecimento Especial

À Dra. Ana Lúcia dos Anjos Ferreira e ao Dr. Paulo José Fortes Villas Boas, por todo apoio, confiança e estímulo durante a execução desta pesquisa. Agradeço pela orientação e por serem exemplos de determinação, perseverança e de grandes profissionais

Agradecimentos

À todos os idosos participantes desta pesquisa e seus familiares, por aceitarem participar deste trabalho e serem os grandes responsáveis pela realização do mesmo;

À equipe de profissionais do Laboratório Análisis, pelo auxílio na coleta de sangue dos idosos e pela amizade conquistada;

Ao Programa de Pós Graduação "Fisiopatologia em Clínica Médica", à secretaria do Programa e aos funcionários do departamento de Clínica Médica, por todo auxílio prestado e atenção concedida à todos os alunos;

À todos os profissionais do Laboratório de Análises Clínicas da Faculdade de Medicina de Botucatu, pela realização dos exames bioquímicos;

Ao Prof. Dr. Luis Cuadrado Martim, do Departamento de Clínica Médica e à Profª. Dra. Ethel Lourenzi Barbosa Novelli, do Departamento de Química e Bioquímica, pelas valiosas sugestões;

Ao Prof. Dr. José Eduardo Corrente, pela orientação nas análises estatísticas;

Aos funcionários da Biblioteca do Câmpus de Botucatu, Selma Maria de Jesus e Rosemeire Aparecida Vicente, pela ficha catalográfica e revisão das referências bibliográficas;

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo – FAPESP, pela concessão da bolsa de Mestrado e por viabilizar a realização deste estudo;

À Rosângela Novo dos Santos e Corina J. Corrêa, do Laboratório Experimental do Departamento de Clínica Médica da Faculdade de Medicina de

Botucatu, pelo precioso auxílio nas dosagens de β-caroteno, α-tocoferol e malondialdeído. Agradeço toda atenção, empenho e dedicação;

À Maria Luiza Cassetari, pela orientação quanto às dosagens do biomarcador malondialdeído;

Às minhas amigas Cláudia D. Campos, Juliana Conejo e Carolina M. Romero, por todos os anos de amizade sincera e leal. Sou muito grata por todo apoio e compreensão nos momentos de ausência;

Aos amigos que conquistei e que permanecem nos dias atuais: Érica, Gisele, Marcela, Noelle, Gabriela, Patrícia, Laura, Raquel, Fabíola, Priscila, Ricardo, Clarissa, Diego e todos aqueles que passaram por minha vida e tiveram sua importância em determinados momentos. Àquelas que conquistei no decorrer desta pesquisa e que certamente levarei para sempre: Renata Ferrari, Renata A. F. do Amaral, Elisiane, Ana Paula, Amanda, Carolina e Fernando. Todos são especiais, cada um à sua maneira;

Agradeço ainda à uma pessoa que me ajudou a enxergar as situações e adversidades com mais calma e menos ansiedade, principalmente nos últimos meses: Renata A. F. do Amaral. Companheirismo eterno!

Epígrafe

“Não basta dar os passos que nos devem levar um dia ao objetivo, cada passo deve ser ele próprio um objetivo em si mesmo, ao mesmo tempo que nos leva para diante”.
(Johann Goethe)

RESUMO

Introdução: o envelhecimento é um processo dinâmico e progressivo, caracterizado pela ocorrência de diversas modificações no organismo. A redução da capacidade funcional, do estado nutricional satisfatório e o aumento do estresse oxidativo induzido por diversos mecanismos podem comprometer a qualidade de vida da população idosa. Esses parâmetros foram estudados em idosos da cidade de Botucatu – SP. **Objetivos:** associar os estados nutricional, funcional e de estresse oxidativo. **Sujeitos e Métodos:** determinação de peso, altura e índice de massa corpórea (IMC); mensuração das pregas cutâneas triciptal (PCT) e subescapular (PCSE); medida das circunferências da cintura (CC), quadril (CQ) e relação cintura/quadril (RCQ), circunferência do braço (CB); cálculo da área muscular do braço (AMB); avaliação da ingestão alimentar; avaliação da capacidade funcional (escalas de Atividades Básicas de Vida Diária – ABVD e Atividades Instrumentais de Vida Diária – AIVD); avaliação bioquímica simples; mensuração do biomarcador de estresse oxidativo malondialdeído (MDA), α-tocoferol e β-caroteno. **Análise estatística:** Os dados foram apresentados em mediana e percentis 25 e 75. Foi aplicado o Teste Qui-Quadrado ou Exato de Fisher. Para a comparação entre os grupos, foram utilizados os Testes Mann-Whitney (2 grupos) e o Teste Kruskal-Wallis/Teste de comparação múltipla de Dunn (mais de 2 grupos). Foi considerado nível de significância de 5% ou o valor de p correspondente. **Resultados:** foram avaliados 126 idosos (74,2 ± 6,4 anos), sendo 54 homens e 72 mulheres. Excesso de peso (IMC≥28 Kg/m^2) foi encontrado em 38,8% dos participantes. Houve dependência para as ABVD e AIVD em 3,9% e 7,9% do total de avaliados, respectivamente. Os homens mostraram-se mais emagrecidos em relação às mulheres para CB, PCT e PCSE, ao passo que as mulheres apresentaram menores valores para AMB. Para a RCQ, valores acima do preconizado estiveram presentes em 31,4% dos homens e em 52,7% das mulheres ($p<0,05$). A mediana dos valores de CB, CC, CQ, PCT, PCSE, AMB, RCQ, HDL-c e triglicérides apresentou diferença significante ($p<0,05$) entre os diferentes grupos de IMC (baixo peso, peso adequado para estatura e excesso de peso). Os homens apresentam maior prevalência de dislipidemia. A ingestão alimentar foi maior do que a ingestão recomendada em 59,5% dos avaliados. Elevado percentual de indivíduos apresentou alteração nos níveis de α-tocoferol (77,7%, abaixo da normalidade), de MDA (84,1%, acima da normalidade) e de MDA/α-tocoferol (100%, acima da normalidade). Houve correlação positiva entre ingestão de vitamina A e níveis plasmáticos de β-caroteno. Ocorreu ainda correlação negativa entre níveis plasmáticos de MDA e α-tocoferol. Não foi verificada associação entre elevados níveis de MDA *vs.* ingestão deficiente de vitaminas antioxidantes, entre MDA *vs.* grupos de IMC e diferentes níveis de ingestão alimentar (ingestão abaixo do

ideal, ingestão adequada e ingestão acima do ideal), bem como entre MDA *vs.* dependência. **Conclusão:** Os resultados sugerem que a população estudada apresenta elevado percentual de excesso de peso, em especial as mulheres. Ocorreu pouca prevalência de comprometimento funcional, o qual não foi associado às categorias de IMC e com estresse oxidativo. Houve elevado estresse oxidativo, sendo que os níveis de MDA e de α-tocoferol foram inversamente correlacionados. Não foi encontrada associação entre estresse oxidativo e as categorias de IMC e com o comprometimento funcional.

Palavras-chave: Idoso. Antropometria. Capacidade Funcional. Estresse oxidativo.

ABSTRACT

Introduction: Ageing is a dynamic and progressive process characterized by the occurrence of several changes in the body. The reduction of functional capacity, satisfactory nutritional status and increased oxidative stress induced by different mechanisms may compromise the quality of life of the elderly population. These parameters were acessed in the elderly of Botucatu – SP. **Objective:** to associate nutritional, functional and oxidative stress status. **Subjects and Methods:** weight determination, height and body mass index (BMI); measurement of the triceps skinfold thickness (TSF) and subscapular (SST); measure of the waist circumference (WC), hip (HC) and waist-hip ratio (WHR), arm circumference (AC); calculation of the arm muscle area (AMA); evaluation of the food intake; evaluation of the functional capacity (scales of Basic Activities of Daily Living - ADL and Instrumental Activities of Daily Living - IADL); simple biochemical evaluation; measurement of the biomarker of oxidative stress malondialdehyde (MDA), α-tocoferol and β-carotene. **Statistical Analysis:** The data were presented in median and percentis 25 and 75. The Teste Qui-Quadrado was applied or Exact of Fisher. For the comparison among the groups, the Testes Mann-Whitney were used (2 groups) and the Teste Kruskal-Wallis/Teste of multiple comparison of Dunn (more than 2 groups). The level of significance used was 5% or the corresponding p-value. **Results:** 126 seniors were evaluated (74,2 ± 6,4 years), of which 72 were women (54 men). Excessive weight (IMC≥28 Kg/m^2) was found in 38,8% of the participants. There was dependence for ADL and IADL in 3,9% and 7,9% of the appraised total, respectively. Men lost more weight compared to women for AC, TSF and SSF, while women presented smaller values for AMA. For WHR, values were above recommended in 31,4% for men and in 52,7% for women ($p<0,05$). The average for the values of AC, WC, HC, TSF, SSF, AMA, WHR, HDL-c and triglycerides showed significant difference ($p<0,05$) among the different groups of IMC (low weight, appropriate weight for stature and weight excess). Men had more prevalence of dyslipidemia. The food intake was higher than the recommended in 59,5% of the elderly. High percentage of individuals presented alteration in the levels of α-tocoferol (77,7%, below the normality), of MDA (84,1%, above the normality) and of MDA/α-tocoferol (100%, above the normality). There was a positive correlation between vitamin A ingestion and plasmatic levels of β-carotene. There was also a negative correlation between plasma levels of MDA and α-tocopherol. There was no association between elevated levels of MDA *vs.* deficient intake of antioxidant vitamins, between MDA *vs.* BMI groups and different levels of intake (less than optimal intake, adequate intake and intake above the ideal), and between MDA *vs.* dependence. **Conclusion:** The results suggest that this population has a high percentage of overweight, especially women. There was low prevalence of functional

impairment, which was not associated with BMI categories and with oxidative stress. There was a high oxidative stress, and the levels of MDA and α-tocopherol were inversely correlated. No association was found between oxidative stress and the categories of BMI and functional impairment.

Key words: Elderly. Anthropometry. Functional Capacity. Oxidative Stress.

Lista de Figuras

Figura 1. Resposta celular ao estresse oxidativo..... 23

Figura 2. Fluxograma da seleção de idosos para o estudo..... 32

Figura 3. Número de habitantes nas residências dos participantes da pesquisa. Botucatu – SP, 2008..... 42

Figura 4. Distribuição percentual do índice de massa corpórea (IMC) para o total de avaliados, homens e mulheres..... 44

Figura 5. Percentual de alteração do parâmetro antropométrico relação cintura-quadril (RCQ..... 44

Figura 6. Correlação entre ingestão de vitamina A e níveis plasmáticos de β-caroteno..... 55

Figura 7. Correlação entre ingestão de vitamina E e níveis plasmáticos de α-tocoferol..... 56

Figura 8. Correlação entre níveis plasmáticos de β-caroteno e níveis plasmáticos de MDA..... 56

Figura 9. Correlação entre níveis plasmáticos de α-tocoferol e níveis plasmáticos de MDA..... 57

Lista de Tabelas

Tabela 1. Resultados dos dados antropométricos coletados de 126 idosos. Botucatu – SP, maio 2008 / novembro 2008..... 43

Tabela 2. Distribuição da população de idosos segundo índice de massa corpórea (IMC), frequência absoluta e percentuais de alteração. Botucatu – SP, maio 2008 / novembro 2008..... 43

Tabela 3. Freqüência absoluta e percentual de alteração de nutrientes ingeridos acima do recomendado. Botucatu – SP, maio 2008 / novembro 2008..... 45

Tabela 4. Freqüência absoluta e percentual de nutrientes ingeridos dentro da faixa de normalidade. Botucatu – SP, maio 2008 / novembro 2008..... 45

Tabela 5. Freqüência absoluta e percentual de alteração de nutrientes ingeridos abaixo do recomendado. Botucatu – SP, maio 2008 / novembro 2008..... 46

Tabela 6. Ingestão diária de nutrientes. Botucatu – SP, maio 2008 / novembro 2008 47

Tabela 7. Parâmetros sanguíneos avaliados, freqüência absoluta e percentuais de alteração..... 48

Tabela 8. Parâmetros Bioquímicos..... 48

Tabela 9. Dependência para Atividades Básicas da Vida Diária (ABVD) e Atividades Instrumentais da Vida Diária (AIVD). Botucatu – SP, maio 2008 / novembro 2008..... 49

Tabela 10. Associação entre baixo peso e excesso de peso *vs.* dependência (ABVD e AIVD)..... 50

Tabela 11. Associação entre dependência para ABVD *vs.* parâmetros antropométricos e bioquímicos..... 50

Tabela 12. Associação entre dependência para AIVD *vs.* parâmetros antropométricos e bioquímicos..... 50

Tabela 13. Indicadores antropométricos, parâmetros bioquímicos e ingestão energética *vs.* categorias de IMC (baixo peso: ≤ 23 Kg/m^2, peso adequado para estatura: 23-28 Kg/m^2 e excesso de peso: ≥ 28 Kg/m^2)..... 51

Tabela 14. Freqüência absoluta e respectivo percentual de alteração dos parâmetros de estresse oxidativo..... 52

Tabela 15. Concentrações plasmáticas de β-caroteno, α-tocoferol e malondialdeído (MDA)..... 52

Tabela 16. Efeito do nível de ingestão alimentar de vitaminas na lipoperoxidação (MDA) plasmática..... 53

Tabela 17. Efeito do nível de ingestão de energia na lipoperoxidação (MDA) plasmática..... 53

Tabela 18. Parâmetros de estresse oxidativo *vs.* categorias de IMC (baixo peso: ≤ 23 Kg/m^2, peso adequado para estatura: 23-28 Kg/m^2 e excesso de peso: ≥ 28 Kg/m^2)..... 54

Tabela 19. Efeito do nível plasmático de antioxidantes na lipoperoxidação plasmática (MDA)..... 54

Tabela 20. Associação entre marcadores plasmáticos de estresse oxidativo e comprometimento funcional..... 55

Abreviaturas e Símbolos

α – alfa
ABVD – Atividades básicas da vida diária
AGS – Ácido graxo saturado
AIVD – Atividades instrumentais da vida diária
AMB – Área muscular do braço
AMBc – Área muscular do braço corrigida
β – beta
CB – Circunferência do braço
CC – Circunferência da cintura
cel/mm^3 – Células por milímetros cúbicos
CEP – Comitê de ética em pesquisa
CHO – Carboidrato
CQ – Circunferência do quadril
CT – Colesterol total
DCNT – Doenças crônicas não transmissíveis
DNA – Ácido desoxi-ribonucléico
EDTA – Ácido etilenodiamino tetra-acético
ERN – Espécies reativas de nitrogênio
ERO – Espécies reativas de oxigênio
FMB – Faculdade de Medicina de Botucatu
g – grama
g/dL – Gramas por decilitro
GSH – Glutationa reduzida
GSH-Px – Glutationa peroxidase
GSH-Rd – Glutationa redutase
HCL – Ácido clorídrico
$HCLO_4$ – Ácido perclórico
HDL-c – *Low Density Lipoprotein* (lipoproteína de alta densidade)
Hb – Hemoglobina
HPLC – *High Performance Liquid Cromatograph* (Cromatografia líquida de alta eficiência)
IC 95% – Intervalo de confiança de 95%
IMC – Índice de massa corpórea
Kcal – Quilocalorias
KH_2PO_4 – Di-hidrogenofosfato de potássio monobásico

LDL-c – *Low Density Lipoprotein* (lipoproteína de baixa densidade)

MDA – Malondialdeído

mg – Miligrama

mg/dL – Miligrama por decilitro

µg – Micrograma

µM/L – Micromol por litro

N_2 – Nitrogênio

OMS – Organização Mundial da Saúde

OPAS – Organização Pan Americana de Saúde

PCSE – Prega cutânea subescapular

PCT – Prega cutânea triciptal

PT – Proteínas totais

QFAq – Questionário de freqüência alimentar quantitativo

RCQ – Relação cintura-quadril

SABE – Pesquisa Saúde, Bem Estar e Envelhecimento

SOD – Superóxido desmutase

TAS – Atividade antioxidante total

TBARS – T*hiobarbituric acid-reactive substances* (Substâncias reativas ao ácido tiobartitúrico)

TG – Triglicérides

TNF-α – *Tumor necrosis factor-alpha* (fator de necrose tumoral – alfa)

UBS – Unidade básica de saúde

UNESP – Universidade Estadual Paulista

VCT – Valor calórico total

vs. – Versus

WHO – *World Health Organization* (Organização Mundial da Saúde)

Sumário

Resumo

Abstract

Lista de Figuras

Lista de Tabelas

Abreviaturas e Símbolos

1. Introdução..... 20
Envelhecimento..... 20
1.2. Estresse Oxidativo..... 20
1.3. Envelhecimento e Capacidade Funcional no Idoso..... 24
1.4. Estado Nutricional e Estresse Oxidativo..... 25
1.5. Estresse Oxidativo e Capacidade Funcional..... 26
1.6. Hipótese..... 27

2. Objetivos..... 29
2.1. Objetivo Principal..... 29
2.2. Objetivos Específicos..... 29

3. Sujeitos e Métodos..... 31
3.1. Sujeitos..... 31
3.2. Seleção da Amostra..... 31
3.3. Protocolo para Coleta de Sangue, Transporte e Estocagem..... 33
3.4. Análise Bioquímica..... 33
3.5. Mensuração de α-tocoferol e β-caroteno..... 34
3.6. Mensuração do Malondialdeído (MDA)..... 36
3.7. Avaliação Nutricional..... 36
3.8. Avaliação da Capacidade Funcional..... 39
3.9. Análise Estatística..... 40

4. Resultados..... 42

5. Discussão..... 59

6. Conclusões..... 76

7. Referências Bibliográficas..... 78

Anexos..... 96

Apêndices..... 100

Introdução

1. INTRODUÇÃO

1.1. Envelhecimento

O envelhecimento é o período da vida em que as doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) apresentam alta prevalência, juntamente com limitações físicas, sintomas depressivos, declínio sensorial, acidentes e isolamento social (Ramos, 2003). Segundo Comfort (1979), o envelhecimento é um processo dinâmico e progressivo que se caracteriza pela ocorrência de modificações morfológicas, bioquímicas, funcionais e psicológicas do organismo. Perante situações de sobrecarga funcional, tal processo leva a uma quebra da manutenção da homeostase ocasionando maior vulnerabilidade e incidência de doenças que terminam por levar o organismo à morte. É um processo irreversível e universal, atingindo todos os indivíduos humanos.

Várias teorias tentam explicar o envelhecimento. As teorias estocásticas propõem que as lesões que ocorrem durante o processo de envelhecimento acontecem de modo acidental, enquanto as teorias sistêmicas propõem que as lesões ocorrem como uma cascata de retroalimentação hierárquica. As teorias sistêmicas são fundamentadas na abordagem genética e são classificadas em: metabólicas, genéticas, neuroendócrinas, imunológicas e as associadas a apoptose e fagocitose. As teorias estocásticas são baseadas no postulado de que a deteriorização associada à idade avançada ocorreria devido ao acúmulo de danos moleculares aleatórios. São teorias estocásticas as denominadas de uso e desgaste, proteínas alteradas, mutações somáticas, erro catastrófico, desdiferenciação, acúmulo de lipofuscina e detritos, mudanças pós-tradução em proteínas e estresse oxidativo. Contudo, isoladamente, nenhuma teoria é capaz de explicar de modo abrangente o processo de envelhecimento (Huang e Jeckel-Neto, 2002).

1.2. Estresse Oxidativo

O papel do estresse oxidativo no envelhecimento foi originalmente abordado por Harman em 1956, que definiu o envelhecimento como um evento progressivo, inevitável e parcialmente associado ao acúmulo de lesão oxidativa em biomoléculas como lipídeos, proteínas, carboidratos e ácido desoxi-ribonucléico (DNA) (Harman, 1956).

Estresse oxidativo é classicamente definido como um evento resultante do desequilíbrio de magnitude entre substâncias pró-oxidantes e antioxidantes (Sies, 1985). Ambas as substâncias são geradas em um cenário de reações de óxido-redução, onde a oxidação implica em ganho de elétron e a redução, em perda. Como a geração e a ação de substâncias pró e antioxidantes dependem desse sistema de óxido-redução, muitos autores

têm atualmente usado o termo desequilíbrio do sistema *redox* para se referir ao estresse oxidativo (Ralser et al., 2007; Grant, 2008; Poli et al., 2008). As substâncias pró-oxidantes incluem espécies reativas de oxigênio (ERO) e de nitrogênio (ERN), as quais correspondem a moléculas altamente reativas que agridem constantemente o organismo humano mediante reações bioquímicas, que ocorrem como parte normal do metabolismo celular ou por exposição a fatores ambientais (Halliwell, 1996; Delatre e Bonnefont-Rousselot, 1998; Fernández e Videla, 1996; Sies, 1985).

Popularmente denominado radical livre, a espécie reativa corresponde a qualquer átomo ou molécula portadora de elétrons não-pareados (número ímpar de elétrons) em seu orbital mais externo. Este não-pareamento é o responsável pela alta reatividade dessas espécies (Ferreira, 1997; Novelli, 2005). As principais espécies reativas incluem: radical hidroxil ($^{\bullet}OH$), radical superóxido ($O_2^{\bullet -}$), peroxinitrito ($ONOO^-$), peróxido de hidrogênio (H_2O_2), oxigênio singlete ($^1O_2$), óxido nítrico ($NO^{\bullet}$), hipoclorito (ClO^-), radical hidroperoxil ($HO_2^{\bullet}$), e radicais alcoxil ($LO^{\bullet}$) e peroxil ($LOO^{\bullet}$). O termo espécie reativa não é adequado porque nem sempre o agente oxidante é necessariamente uma espécie reativa. Por exemplo, o H_2O_2 não possui o elétron solitário no orbital mais externo, mas é uma espécie altamente oxidante. O mesmo ocorre com o peroxinitrito, hipoclorito, oxigênio singlete e hidroperóxido (ROOH) (Novelli, 2005). Desta maneira, é mais apropriado substituir o termo radicais livres por espécies reativas.

Embora as espécies reativas sejam essenciais para uma variedade de mecanismos de defesa celular [atividade bactericida, respiração mitocondrial (Oneschuk e Younus, 2008), regulação do relaxamento-contração da musculatura lisa dos vasos (Touys e Schiffrin, 2004), elas podem causar lesão oxidativa em biomoléculas (lipídeos, proteínas, carboidratos e DNA) quando presentes em número superior à sua neutralização mediada pelo Sistema de Defesa Antioxidante (Halliwell, 1999). A oxidação de biomoléculas pode ser associada ao envelhecimento e a várias doenças (Griendling e Alexander, 1997; Finkel e Holbrook, 2000; Klaunig e Kamendulis, 2004).

Como referido, as espécies reativas podem atacar todas as principais classes de biomoléculas, sendo os lipídeos insaturados os mais susceptíveis (Barja, 2004). A lesão oxidativa que ocorre em lipídeos é denominada lipoperoxidação e envolve etapas de Iniciação, Propagação e Terminação (Kohen e Nyska, 2002). Os produtos finais da peroxidação lipídica incluem aldeídos e hidrocarbonetos gasosos. O produto mais freqüentemente medido é o malondialdeído (MDA), que reconhecidamente reage com proteínas e aminoácidos (Shills et al., 2003). A ação das espécies reativas de oxigênio sobre as proteínas ocorre em todos os aminoácidos, principalmente nos aromáticos, com formação de compostos carbonilados, particularmente a partir de lisina, prolina e arginina (Vasconcelos et al., 2007).

Sendo assim, a atuação dos sistemas antioxidantes é de fundamental importância para atenuar a ação das espécies reativas. Antioxidantes são definidos como qualquer substância que, quando presente em baixas concentrações, comparadas a aquelas de um substrato oxidável qualquer, evita ou atenua significativamente a oxidação deste substrato (Halliwell & Gutteridge, 1989). O sistema de defesa é constituído por vários componentes enzimáticos e não enzimáticos. Os enzimáticos incluem: glutationa peroxidase (GSH-Px), glutationa redutase (GSH-Rd), superóxido dismutase (SOD) e catalase. Os não enzimáticos, que incluem os antioxidantes endógenos e exógenos (por meio da alimentação), são: endógenos – glutationa reduzida (GSH), ubiquinona (Coenzima Q10), ácido úrico, ácido alfa-lipóico, metalotioneína, albumina, transferrina e ceruloplasmina; exógenos – vitamina E (principalmente α-tocoferol), carotenóides (β-caroteno, α-caroteno, licopeno, luteína, zeaxantina, astaxantina, cataxantina), vitamina C, flavonóides, manitol, amino-guanidina, pirodoxina. A dieta é importante fonte de antioxidantes, mesmo para os da categoria “antioxidantes endógenos” desde que a função dos antioxidantes depende da ingestão via dieta de componentes importantes para o seu funcionamento apropriado (Lindsay e Astley, 2002; Novelli, 2005; Vasconcelos et al., 2007).

Evidências sugerem que a oxidação celular tem papel importante no processo da perda funcional que acompanha o envelhecimento, participando da gênese de muitas doenças crônico-degenerativas que acometem o indivíduo idoso (Halliwell & Gutteridge, 1989). Esse aumento na oxidação celular conduz a uma maior incidência de doenças como as cardiovasculares, câncer e doenças neurodegenerativas. Indivíduos idosos apresentam elevado nível de estresse oxidativo celular e um diminuído estado antioxidante e essa deficiência parece ser maior nos institucionalizados, hospitalizados ou nos que apresentam doenças (Roussel & Ferry, 2002). O acúmulo de dano oxidativo com a idade pode ocorrer via aumento na geração de espécies oxidadas, redução na capacidade antioxidante, redução dos reparos ao dano oxidativo, decréscimo na degeneração de macromoléculas oxidadas ou uma combinação desses mecanismos (Sohal & Weindruch, 1996; Mary et al., 2004).

A figura 1 apresenta as fontes geradoras de espécies reativas (exógenas e endógenas), alguns componentes do sistema de defesa antioxidante, bem como a resposta celular às condições que podem resultar em estresse oxidativo.

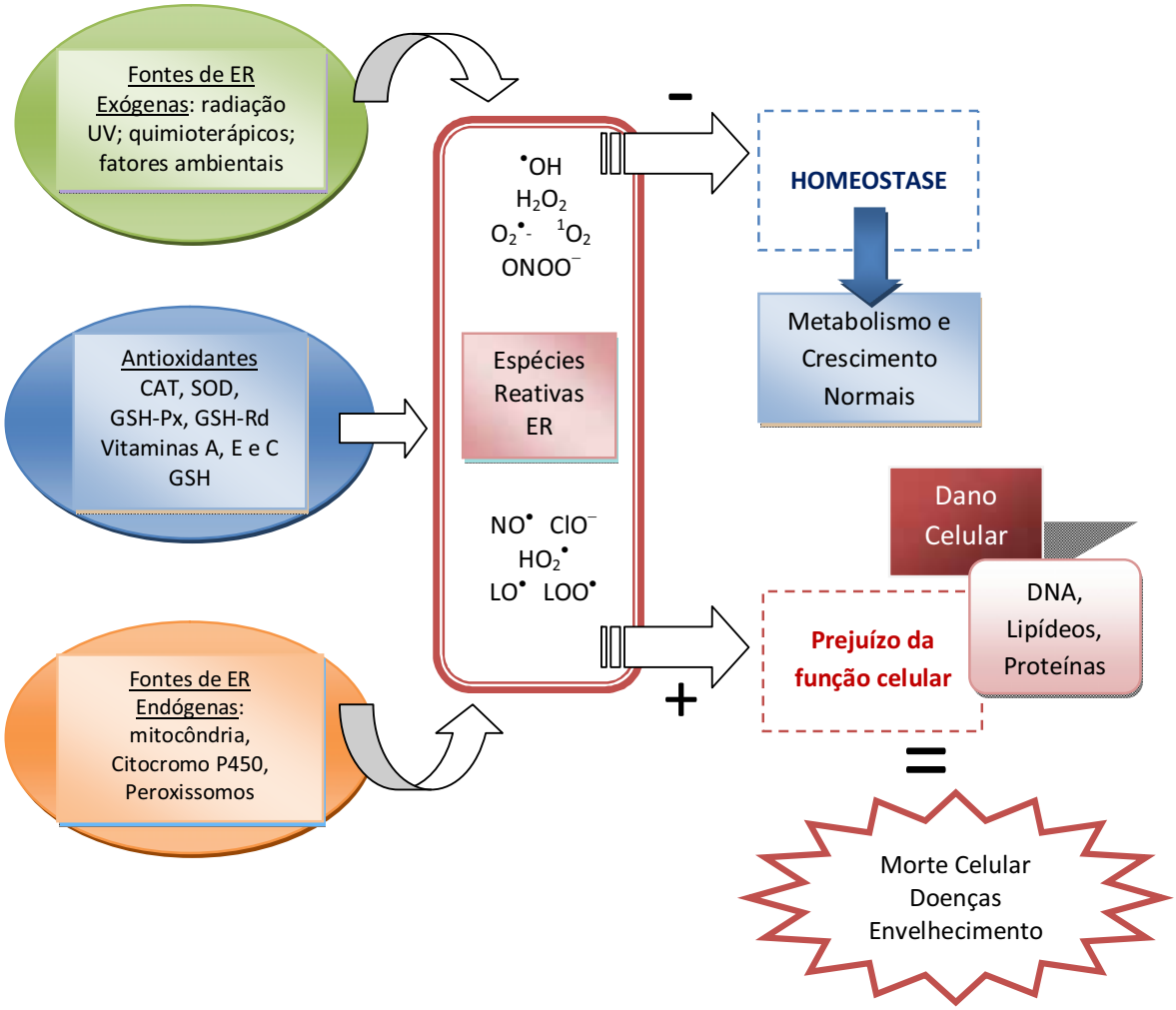

Figura 1. Resposta celular ao estresse oxidativo [Figura adaptada (Finkel e Holbrook, 2000)].

A atividade antioxidante contra níveis de peroxidação lipídica foi recentemente examinada em idosos e adultos residentes em área rural e urbana (Sánchez-Rodríguez et al., 2005). Os autores verificaram que a população idosa residente na área urbana apresentou peroxidação lipídica [substâncias reativas ao ácido tiobartitúrico (TBARS)] e atividade antioxidante total (TAS) maior do que a mesma população da área rural, além de uma maior atividade da enzima SOD e uma menor atividade da enzima GSH-Px. Em estudo posterior, o mesmo grupo de pesquisadores (Sánchez-Rodríguez et al., 2006) examinando a relação entre nível de estresse oxidativo e declínio cognitivo em indivíduos idosos da área urbana e rural confirmou os resultados anteriores ao mostrar que em comparação com os da

área rural, uma maior peroxidação lipídica foi identificada nos indivíduos da área urbana, juntamente com maior declínio cognitivo, indicando que residir em área urbana, comparada à área rural, pode representar um fator de risco para o aumento da peroxidação lipídica e declínio cognitivo. O comportamento antioxidante aparentemente inesperado observado no estudo de 2005 (Sánchez-Rodríguez et al., 2005) já havia sido anteriormente ressaltado por outros autores (Massie et al., 1980; Sohal et al., 1990a.b; Niedzwiecki et al., 1992; Sohal e Weindruch, 1996; Mecocci et al., 2000), os quais sugeriram que o envelhecimento não deve ser associado com uma diminuição global na capacidade antioxidante, pois a atividade de alguns antioxidantes diminui com a idade, enquanto a atividade de outros continua inalterado ou mesmo aumentado. Contudo, o comportamento do sistema de defesa antioxidante do idoso frente ao aumento de oxidação de biomoléculas é assunto ainda bastante debatido e motivo de estudo. Desta forma, a suplementação com antioxidantes tem sido tentada com estratégia terapêutica para atenuar eventos comuns do envelhecimento.

Assim, foi observado um efeito protetor contra o comprometimento cognitivo após a suplementação com selênio, zinco e vitaminas A, C e E em estudo de seguimento de idosos residentes em comunidade (Gray et al., 2003). Foi também identificada uma diminuição na lesão de DNA em mulheres idosas após a suplementação com carotenóides (luteína, licopeno e β-caroteno), em particular quando se administrou a mistura dos três carotenóides (Zhao et al., 2006).

1.3. Envelhecimento e Capacidade Funcional no Idoso

A capacidade funcional é um importante componente da qualidade de vida e marcador de saúde que melhor reflete a condição geral do idoso (Rosa, 2003; Ramos, 2003; Siqueira, 2004). Capacidade funcional pode ser definida como a habilidade de desenvolver atividades do cotidiano sem necessidade de assistência (Manandhar, 1995). Habilidade funcional é referente à capacidade para desenvolver as atividades cotidianas essenciais no dia a dia de um indivíduo. Prejuízo na capacidade funcional significa um decréscimo nas habilidades para satisfazer as necessidades diárias de uma pessoa (Besdine, 1990).

Alguns pesquisadores têm comparado a funcionalidade do organismo com as atividades práticas do dia a dia. Para isso, podem ser utilizadas como referência as atividades básicas da vida diária (ABVD), desenvolvidas por Katz et al. (1963) e as atividades instrumentais da vida diária (AIVD), desenvolvidas por Lawton & Brody (1969). As ABVD referem-se aos cuidados pessoais básicos, e as AIVD a atividades mais complexas (Phillips & Haskell, 1995; Pennathur et al., 2003). As ABVD tornam-se mais difíceis de

serem realizadas com o passar da idade, visto que o desempenho motor dos idosos torna-se reduzido (Andreotti, 1999).

Estudo longitudinal com idosos da América Latina constatou que além de sexo, idade, hospitalização prévia e déficit cognitivo, a dependência no dia a dia foi um dos fatores de risco para mortalidade. Os dados ressaltam, portanto, que a boa manutenção das AVD e das AIVD são essenciais para uma melhor qualidade de vida (Ramos, 2001).

A incapacidade funcional apresenta uma associação direta com doenças crônicas, como *Diabetes Mellitus*, artrite, hipertensão arterial e eventos cardiovasculares, sendo necessárias políticas em saúde pública que interfiram na evolução destas doenças para a promoção do bem estar nessa população (Alves et al., 2007; Alves et al., 2008; Giacomin et al., 2008).

1.4. Estado Nutricional e Estresse Oxidativo

De acordo com a *American Dietetic Association*, a avaliação nutricional se constitui em uma abordagem completa para determinar o estado nutricional, sendo utilizada a história médica (anamnese), social, nutricional e de medicamentos; exame físico, medidas antropométricas e dados laboratoriais (Council on Pratice, 1994).

A nutrição é um dos maiores determinantes da saúde individual e do seu bem estar (Buchanan & High, 2004). Idosos são particularmente vulneráveis à desnutrição. Sendo assim, a avaliação nutricional deve fazer parte da prática clínica de rotina, principalmente nos indivíduos frágeis, doentes, institucionalizados e hospitalizados. Um estado nutricional precário pode indicar a presença de outras doenças crônicas (Vellas et al., 2001; Barreto et al., 2003).

No processo de envelhecimento normal ocorrem alterações fisiológicas e biológicas que afetam ou são conseqüências do estado nutricional do idoso, dentre elas, o aumento do tecido adiposo, redução da massa muscular, redução da água corporal total, perda de paladar e olfato, diminuição na produção de pepsina e do ácido clorídrico, com conseqüente diminuição na ingestão de alimentos (Najas & Nebuloni, 2005).

Mabedo et al., 2003 mostraram que indivíduos com níveis séricos de substâncias antioxidantes abaixo da normalidade apresentaram pior estado de nutrição. Essas substâncias antioxidantes obtidas por meio de ingestão alimentar são de extrema importância para a manutenção da longevidade. De fato, Suwannalert et al. (2007) sugerem que uma maior ingestão de frutas e vegetais, ricos em antioxidantes, podem apresentar benefício na prevenção do estresse oxidativo e no aparecimento de doenças em idosos residentes em comunidade.

Recente estudo mostrou que uma maior ingestão de frutas e vegetais está associado à menor peroxidação lipídica, bem como à maior concentração plasmática de antioxidantes lipofílicos (β-caroteno, α-tocoferol e licopeno) (Alasik et al., 2005). Boas (2006) examinou o estado nutricional, o estresse oxidativo e a ocorrência de infecções em idosos residentes em instituição de longa permanência da cidade de Botucatu – SP e concluiu que o baixo peso, identificado em 40% dos institucionalizados, esteve associado com concentrações baixas de albumina plasmática, proteínas totais e α-tocoferol, além de ter observado uma forte associação entre malondialdeído (MDA) e β-caroteno. O estado nutricional de idosos também tem sido associado à lesão oxidativa de DNA linfocitário em marcadores inflamatórios. Estudando idosos de comunidade, Maza et al. (2006) identificaram associação positiva entre ganho de peso e marcadores de oxidação no DNA (mensurados por 8-oxo-7,8-diidroguanina), além de maiores indicadores de estado inflamatório (mensurados por *tumor necrosis factor-alpha* – TNF-α).

1.5. Estresse Oxidativo e Capacidade Funcional

Atualmente existem poucos estudos relacionando o estresse oxidativo com a capacidade funcional de indivíduos idosos. Mezzetti et al (1996), mostraram que a peroxidação de lipídeos é maior em idosos do que em indivíduos jovens. Esse aumento na peroxidação lipídica foi diretamente correlacionado com a idade e com incapacidade nessa fase da vida. O efeito da oxidação protéica na capacidade funcional também tem sido estuda população idosa. Semba et al. (2007) concluíram que há associação positiva entre concentração plasmática de proteína carbonila e incapacidade, além de aumento na mortalidade em mulheres idosas vivendo na comunidade.

No Brasil, um estudo desenvolvido por Almada Filho (2000) na cidade de São Paulo, relacionou o estresse oxidativo sistêmico no processo de envelhecimento e a sua relação com a capacidade funcional. Os autores identificaram que a ingestão alimentar de vitamina C, β-caroteno e vitamina E foi superior às recomendações nutricionais, mas isso não se refletiu na elevação da concentração plasmática dessas vitaminas nos avaliados, sendo que as concentrações plasmáticas dessas vitaminas foram consideradas baixas. Além disso, não houve correlação entre o perfil antioxidante encontrado e o nível de capacidade funcional nos idosos avaliados. Entretanto, Bartali et al. (2008) encontraram correlação significativa entre baixos níveis séricos de vitamina E e declínio funcional. Lauretani et al. (2008) avaliaram um grupo de idosos de 62 a 102 anos (Aging in the Chianti Area [InChianti Study]) e concluíram que altos níveis plasmáticos de carotenóides foram associados com menor chance de desenvolver incapacidade funcional (mensurado pelo

teste de caminhada de 4 metros e de 400 metros) durante os 6 anos de seguimento do estudo. Estes achados da literatura sugerem que são necessários mais trabalhos, em especial os de caráter longitudinal, a fim de esclarecer a real importância do estresse oxidativo no processo de dependência no indivíduo idoso.

1.6. Hipótese

O envelhecimento está associado ao aumento do estresse oxidativo, ao comprometimento nutricional e funcional e tais eventos são comuns em idosos não institucionalizados na cidade de Botucatu – SP.

Objetivos

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo principal

- Avaliar os estados funcional, nutricional e o estresse oxidativo em indivíduos idosos que vivem na comunidade.

2.2. Objetivos específicos

- Avaliar a associação entre o estado nutricional e o estado funcional;
- Avaliar a associação entre o estado nutricional e estresse oxidativo;
- Avaliar a associação entre o estado funcional e estresse oxidativo.

Sujeitos e Métodos

3. SUJEITOS E MÉTODOS

3.1. Sujeitos

A amostra foi composta por 126 sujeitos, determinado pela fórmula de Fisher e Belle, utilizando-se um intervalo de confiança de 95% (IC 95%) e uma precisão de 5% para prevalência desconhecida das alterações dos níveis de MDA, β-caroteno e α-tocoferol. A base proporção foi de 20% de pacientes com alteração, tendo-se como base os estudos de Manzano et al. (2004), Almada Filho (2000) e Paniz (2007). A Fórmula de Fisher e Belle consiste em:

$$N = \frac{Z\,\alpha^2/2\,.p.q}{d^2}$$

Onde:

N= Tamanho amostral

Z $\alpha^2/2$= valor relativo à tabela de distribuição normal para intervalo de confiança de 95% =1,96

p= Proporção de pacientes com alteração – 20%

q= Proporção de pacientes sem alteração – 80%

d= precisão =5%

Total= 126 sujeitos

3.2. Seleção da amostra

Realizou-se no ano de 2003, no período de março a maio, um estudo transversal com indivíduos de idade igual ou superior a 60 anos, moradores do município de Botucatu, SP. Os idosos foram selecionados por amostragem aleatória e proporcional entre os domicílios residenciais. Para a identificação dos domicílios foi utilizado um cadastro contemplando nove mil famílias alocadas aleatoriamente, sorteadas por meio de uma escala de 4/1 domicílios residenciais (26% dos domicílios do município, considerando 1% de ajuste [Joia et al., 2007]). Em seguida selecionou-se aleatoriamente neste cadastro moradores com idade igual ou superior a 60 anos. Calculou-se o tamanho da população alvo, considerando um erro amostral de 5% relativo e intervalo de confiança de 95% (α bilateral de 0,025); uma prevalência da característica de interesse de 0,5%, desprezando-se o fator de correção da redução de heterogeneidade associada ao desenho de conglomerado. Assim, o tamanho amostral mínimo necessário foi de 384 idosos. Todos os participantes selecionados foram incluídos no estudo, sem discriminação quanto à gênero e estado de saúde (demência, dependência e/ou doenças crônicas).

Do total da amostra sorteada, cinco domicílios estavam fechados em mais de três visitas, três eram casas de veraneio e 11 idosos foram a óbito, totalizando 365 idosos dos 384 sorteados. Foram perdidos, portanto, 5% da amostra inicialmente estimada (Joia et al., 2007). Destes 365 idosos, selecionou-se aleatoriamente 126 idosos para a atual pesquisa.

O presente projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Faculdade de Medicina de Botucatu (FMB) – UNESP (Ofício 481/2007) (Anexo A).

A abordagem inicial foi realizada mediante contato telefônico. Os participantes foram selecionados conforme representado no fluxograma abaixo (figura 1).

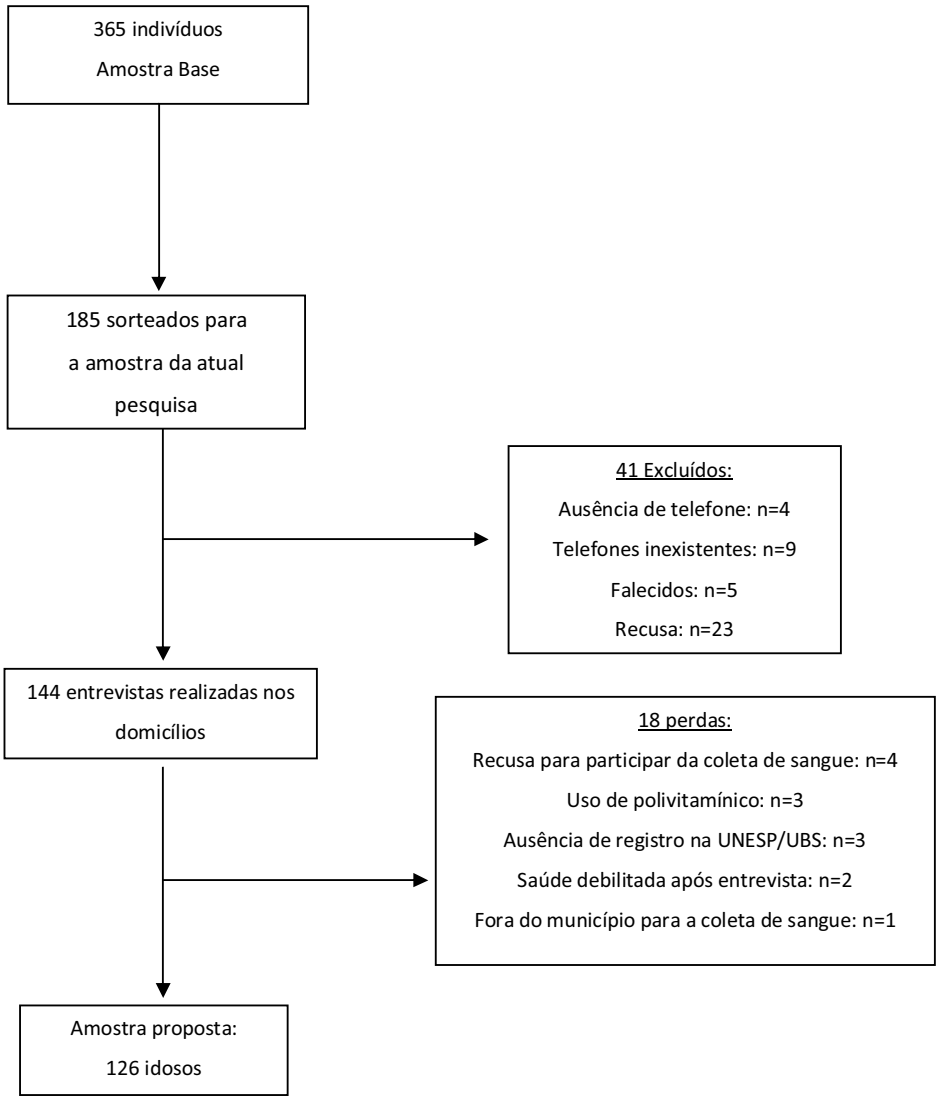

Figura 2. Fluxograma da seleção de idosos para o estudo

À partir da amostra base de 365 idosos do estudo de Joia et al. (2007), foram sorteados 185 indivíduos para fazer parte de um banco de dados da atual pesquisa. Alguns casos de ausência de telefone na residência do sorteado (n=4), telefone cadastrado inexistente (n=9), falecimento (n=3) ou mesmo recusa para participar da pesquisa (n=23) ocorreram, totalizando, depois de excluídos, 144 indivíduos. Após realizada a coleta de dados domiciliar (n=144), alguns idosos se recusaram a continuar a pesquisa por diversos motivos, sendo eles: recusa para participar da coleta de sangue (n=4), uso de polivitamínico sem autorização médica para interromper o uso (n=3), ausência de registro na UNESP/UBS (n=3), saúde muito debilitada após a coleta de dados no domicílio, impedindo a coleta de sangue (n=2) e ausência do idoso no município para a coleta de sangue (n=1), totalizando os 126 idosos sugeridos no número amostral do trabalho. Durante a visita domiciliar, todos os sujeitos assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice A). Para os idosos dependentes, essa tarefa foi realizada pelo cuidador ou responsável.

Os critérios de inclusão adotados foram: sexo masculino ou feminino, residir no município de Botucatu, possuir registro na Universidade Estadual Paulista (UNESP) ou em qualquer posto de saúde do município (UBS) para que os exames fossem processados no laboratório da instituição e concordar em participar da pesquisa e da coleta de sangue.

3.3. Protocolo para coleta de sangue, transporte e estocagem

Amostras de sangue venoso periférico foram obtidas, após jejum de 12 horas, dos pacientes desprovidos de suplementação vitamínica por período superior a 21 dias prévios à coleta. Amostras de sangue foram transferidas para tubo contendo anticoagulante *Ethylenediamine tetraacetic acid* (EDTA) (obtenção de soro) e para tubo seco (obtenção de plasma). O soro foi utilizado para avaliação do estado nutricional (exames bioquímicos simples) e o plasma para a aferição de β-caroteno, α-tocoferol e malondialdeído (MDA). Durante todo procedimento de coleta, transporte, estocagem e análise as amostras foram protegidas da luz. Todos os exames foram processados no mesmo dia da obtenção do material com exceção das medidas de β-caroteno, α-tocoferol e malondialdeído (MDA), cujo material permaneceu armazenado a – 80ºC até a análise.

3.4. Análise bioquímica

Hemograma completo, dosagem sérica de proteínas totais e fração, uréia, creatinina, glicemia, colesterol total e frações foram realizados com técnicas padronizadas

no Laboratório de Análises Clínicas do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Botucatu – Unesp. Hemograma foi realizado em analisador automático com metodologia de citometria de fluxo (ABX modelo Pentra 80). As análises bioquímicas foram realizadas em equipamento de automação com metodologia de química seca (Johnson e Johnson – modelo Vitros 950).

A seguir encontram-se os valores de referência (pontos de corte) para os parâmetros bioquímicos analisados: proteínas totais: 6,3 a 8,2 g/dL; albumina: 3,5 a 5,0 g/dL; colesterol total: < 200 mg/dL; HDL-c (lipoproteína de alta densidade): 40 a 60 mg/dL; LDL-c (lipoproteína de baixa densidade): < 130 mg/dL; triglicérides: < 150 mg/dL; uréia: 19 a 42 mg/dL (homens) e 15 a 37 mg/dL (mulheres); creatinina: 0,8 a 1,5 mg/dL (homens) e 0,7 a 1,2 mg/dL (mulheres); glicemia: ≤ 125 mg/dL. Esses valores dependem de cada laboratório e são baseados na média da população atendida. No Laboratório de Análises Clínicas da UNESP, esses são os pontos de corte adotados.

O resultado do LDL-c foi obtido por meio da fórmula de Friedewald {CT – [HDL-c + TG / 5] (Friedewald et al., 1972)}. Contudo, a confiabilidade do cálculo está na dependência do valor de triglicérides. Caso o valor deste for superior a 400mg/dL, o resultado deixa de ser confiável.

3.5. Mensuração de α-tocoferol e β-caroteno

As mensurações foram realizadas no Laboratório Experimental do Departamento de Clínica Médica da FMB – UNESP, por cromatografia líquida de alta eficiência (HPLC). As concentrações de α-tocoferol foram determinadas após extração do plasma hexano, conforme descrito por Lang et al. (1986). As concentrações de β-caroteno foram determinadas conforme técnica descrita por Ferreira et al. (2000) e Yeum et al. (1995). Os produtos químicos que foram utilizados estão citados abaixo com suas respectivas fontes entre parênteses: all-trans-β-caroteno tipo IV e amônio acetato (Sigma Chemical Co., St. Louis, MO); acetato de DL-α-tocopherol (BASF); água (obtida através de purificador de H_2O), metanol para cromatografia líquida de alta eficiência (HPLC) (J.T. Baker Chemical Co. Philipsburg, NJ) e éter metil-tert-butil (Aldrich Chemical Co., Milwaukee, WI). Todos os solventes utilizados no HPLC foram filtrados por membrana de 0.45 mm e degaseificados antes de sua utilização. Todos os padrões internos foram estocados à - 80°C até seu uso.

Extração de carotenóides e α-tocoferol do plasma. Alíquotas de 200 mL de plasma foram misturadas à solução salina, ao padrão interno (retinil acetato e echinenona), clorofórmio/metanol por meio de vortex. Após centrifugação a 2500 rpm a 4°C, hexano foi adicionado após a coleta da camada mais baixa. O clorofórmio e hexano foram evaporados

em banho maria sob Nitrogênio (N_2), e o resíduo foi dissolvido em etanol, duplamente misturado e sonicado. Alíquotas de 50 mL foram utilizadas para análise no HPLC. Todo o procedimento de preparo das amostras foi realizado sob luz vermelha (Ferreira et al, 2000).

Análise de carotenóides e α-tocoferol em HPLC. Foram utilizadas bomba e cromatógrafo Alliance da Waters 2695 acoplados a um detector fotodiodo 2996 e detector de fluorescência 2475 Waters. As condições operacionais para determinação de carotenóides e α-tocoferol estão descritas a seguir. A coluna utilizada foi a C30 (4.6 mm x 150 mm, YMC, Wilmigton, MC), e o comprimento de onda do detector foi fixado em 455nm e 292nm para leitura de carotenóides e α-tocoferol, respectivamente. Este método utilizou duas soluções, cada uma infundida por uma bomba de infusão, com a finalidade de se estabelecer um gradiente: solvente A – metanol: éter metílico: água (83:15:2, v/v/v, com acetato de amônio 1,5% diluído em água; solvente B – metanol: éter metílico: água (8:90:2, v/v/v, com acetato de amônio 1% diluído em água). O fluxo total de 1,5 mL/min foi utilizado durante todo o procedimento analítico à temperatura de 4°C). 1) Inicialmente, após a injeção da amostra, do tempo zero até cinco minutos, foi bombeada a fase móvel, na seguinte proporção: 90% do solvente A e 10% do solvente B. 2). No fim do quinto minuto, ocorreu aumento de infusão da bomba "B"; foi mantido o aumento linear do solvente B por 12 minutos; neste período, a concentração do solvente B passou a ser 45%. 3) No tempo 17 minutos, ocorreu outro aumento linear do solvente B por 12 minutos; neste tempo, a concentração do solvente B chegou a 95%. 4) Esta concentração (95% do solvente B) foi mantida por mais cinco minutos. 5) Após estes últimos cinco minutos, ocorreu aumento linear de 2 minutos do solvente A para retornar a concentração de 90% do solvente A e 10% do solvente B. A corrida terminou ao fim de 48 minutos. Foi aguardado, então, mais quatro minutos, correspondente ao período suficiente para estabilizar novamente a coluna e possibilitar novas determinações. Carotenóides como luteína, zeaxantina, criptoxantina, β-caroteno, 13-cis-β-caroteno, all-trans-β-caroteno, 9-cis-β-caroteno/ζ-caroteno foram adequadamente separadas por este método (Yeum, 1995). Os cromatogramas foram quantificados pela comparação entre as relações área da substância/área do padrão interno (equinenona ou acetato de DL-α-tocoferol), que foram obtidas na análise do plasma e da amostra da solução padrão. Os valores das substâncias da solução padrão foram corrigidos por seus coeficientes de extinção molar.

Os valores de referência para β-caroteno e α-tocoferol foram, respectivamente, 0,04 μM/L e 16 μM/L (*Food and Nutrition Board / Institute of Medicine*, 2000).

3.6. Mensuração do malondialdeído (MDA)

As concentrações plasmáticas do MDA foram mensuradas conforme metodologia preconizada por Karatas et al. (2002), no Laboratório Experimental do Departamento de Clínica Médica da FMB – UNESP. Os resultados obtidos foram corrigidos por grama de hemoglobina. As determinações foram realizadas em HPLC (Shimatzu, MA) com os seguintes módulos: duas bombas LC 10 AD para liberação do solvente, sistema auto injetor SIL 10 A, detector UV SPD-10 AV, comunicador entre os módulos CBM 10ª e degaseificador DGU-2ª. A coluna utilizada foi LiChroCART 250-4, LiCrospher 5-mm 100 RP-18 com a respectiva pré coluna. A fase móvel foi a de 30mM de KH_2PO_4-metanol (65+35, v/v%) com um fluxo de 0,15mL por minuto. O cromatograma foi monitorado a 254 nm e o volume de injeção foi de 10 µL. O tempo de retenção foi de 5,7 minutos. Para a preparação da amostra, 50 µL de plasma humano foram adicionados a 250 µL de $HCLO_4$ a 0,1M e a 700 µL de água Milli-Q. O $HCLO_4$ foi utilizado com a finalidade de precipitar a proteína e liberar o MDA ligado a grupos amino e proteínas. As amostras foram centrifugadas a 4500 *g* por cinco minutos e usadas para análise no HPLC.

Para controle de qualidade da aferição de MDA, uma curva padrão foi obtida como descrito a seguir. Trinta mL de padrão 1,1,3,3, tetraetoxipropano (densidade 0,91 e peso molecular 220,3, 98% de pureza, Fluka) foram diluídos em 15mL de ácido clorídrico (HCL) a 0,1M em tubo sem tampa e foi aquecido em banho maria por cinco minutos em água fervente (solução estoque). A solução intermediária foi preparada adicionando-se 0,5 mL da solução estoque a 100 mL de água Milli-Q. Os pontos da curva foram preparados pipetando 1,5; 3,0; 6,0 e 12mL de solução intermediária para obtenção das concentrações 24,3; 48,6; 97,2 e 194,4 µM/L, respectivamente. O comportamento linear da curva padrão garantiu a qualidade da aferição cromatográfica do MDA das amostras.

O valor de referência para MDA foi 0,50 µM/L, correspondente à média dos valores encontrados por Karatas et al. (2002) nos pacientes controle de seu estudo.

3.7. Avaliação Nutricional

Peso e Altura

A medida de peso foi realizada utilizando a balança digital Toledo®, com capacidade de 150 Kg e precisão de 100 gramas. O indivíduo foi avaliado com roupas leves, sem calçado e foi colocado em pé, de frente para a escala da balança, segundo técnica descrita por Frisancho (1984). Em idosos acamados a estimativa do peso foi realizada utilizando a fórmula de Chumlea (1988).

A estatura foi aferida com o auxílio de um estadiômetro portátil fixo a uma parede, com extensão de dois metros, dividida em centímetros e subdividida em milímetros, com o avaliado descalço, colocado em posição ortostática com os pés unidos, de costas para o marcador, com o olhar no horizonte. A leitura foi realizada no 0,5cm mais próximo. Para pacientes acamados, a estimativa da altura foi realizada utilizando a fórmula de Chumlea (1992).

Tendo por base o peso e a altura do avaliado, foi realizado o cálculo do índice de massa corpórea (IMC), segundo a classificação de IMC proposta Organização Pan Americana de Saúde (OPAS, 2002) – Baixo Peso: ≤ 23 kg/m^2; peso adequado para a estatura: 23 < IMC < 28 kg/m^2; excesso de Peso: ≥ 28 kg/m^2 (sobrepeso: ≥ 28 kg/m^2 e obesidade: ≥ 30 kg/m^2).

Pregas Cutâneas

Foram avaliadas as pregas cutâneas triciptal (PCT) e subescapular (PCSE) utilizando o aparelho plicômetro científico com pressão uniforme de 10g/mm^2 e sensibilidade 0,1 mm da marca Cescorf (Porto Alegre, Brasil)

A prega cutânea foi medida segundo técnica descrita por Frisancho (1984), entre o polegar e o indicador, procurando-se definir o tecido celular subcutâneo do músculo adjacente e cada prega foi medida colocando a borda superior do compasso um centímetro abaixo do ponto de reparo. Foi esperado aproximadamente dois segundos antes de considerar o valor apontado. As medidas foram realizadas no hemicorpo direito do avaliado, em triplicata, sendo considerado como valor final para as análises a média dos 3 resultados.

A PCT foi medida com o indivíduo em pé, com braços relaxados ao longo do corpo e foi medida a prega na face posterior do braço, na distância média entre a borda súperolateral do acrômio e a borda inferior do olécrano, seguindo o eixo longitudinal do membro (Anexo B).

A PCSE foi medida com o indivíduo em pé, com os ombros descontraídos e com os braços ao longo do corpo. Foi determinada a prega obliquamente ao eixo longitudinal do corpo, seguindo a orientação dos arcos costais, 2 centímetros abaixo do ângulo inferior da escápula (Anexo B) (Frisancho, 1984).

Circurferências

A circunferência da cintura (CC) foi realizada com o examinador de frente para o examinado, que permaneceu com roupas leves. A fita métrica foi colocada ao redor da parte mais estreita do corpo, ou na menor curvatura, localizada entre as costelas e a crista ilíaca. Para a aferição da circunferência do quadril (CQ) a fita métrica foi posicionada ao redor da região do quadril, na área de maior protuberância, sem comprimir a pele, estando o avaliado em posição lateral direita em relação ao avaliador e com a calça ou calção abaixo dos glúteos (Callaway, 1988).

A relação cintura/quadril (RCQ) foi calculada dividindo o valor da circunferência da cintura (em centímetros) pelo valor da circunferência do quadril (em centímetros). Os valores sugeridos como critérios de risco foram os descritos pela Organização Mundial da Saúde (WHO, 1997), sendo para homens e mulheres os valores até 1,00 e 0,85, respectivamente, considerados como risco elevado para complicação cardiovascular.

A circunferência do braço (CB) foi medida segundo técnica descrita por Callaway (1988), com fita métrica graduada em centímetros e décimos de centímetros, com o avaliado vestindo roupas leves, de preferência sem mangas, para permitir a exposição total da área do ombro. O avaliador permaneceu em pé atrás do avaliado (Anexo B).

A área muscular do braço corrigida (AMBc) foi calculada utilizando-se as fórmulas propostas por Frisancho (1981) e Heymsfield (1984).

Avaliação da ingestão alimentar

Para avaliação da ingestão alimentar habitual individual no período de seis meses, foi utilizado o questionário de freqüência alimentar semi-quantitativo. O questionário foi aplicado sempre pelo mesmo entrevistador, durante a entrevista com o paciente. O QFA é utilizado para avaliar a ingestão habitual de grupos específicos de alimentos (Cintra et al., 1997), no qual o indivíduo relata a quantidade dos alimentos ingeridos para se estimar o tamanho das porções (Cardoso e Stocco, 2000; Tomita e Cardoso, 2002). No presente estudo, o questionário formulado foi composto por uma lista com um total de 142 itens de alimentos, preparações e bebidas (Apêndice B). Para cada item alimentar do QFAq, os idosos referiram a freqüência média habitual de consumo, a respectiva unidade de tempo (se por dia, por semana ou por mês) e o tamanho da porção individual usual (em medidas caseiras ou em unidades pequena, média ou grande). As medidas caseiras descritas pelos pacientes foram convertidas em grama ou mililitro, conforme Pinheiro et al. (1998). Para calcular a ingestão alimentar diária dos participantes, os alimentos foram incorporados ao

Programa de Apoio à Nutrição do Centro de Informática em Saúde Pública da Escola Paulista de Medicina, *NutWin*, versão 1.5.2.1 (Universidade Federal de São Paulo – Unifesp, 1998).

A equação de Harris e Benedict (1919) foi utilizada para mensurar a necessidade energética dos avaliados. Esses valores foram comparados ao valor calórico total (VCT), obtido por meio do inquérito alimentar, para detecção dos indivíduos com ingestão acima ou abaixo do ideal. Os valores foram considerados adequados quando esses se encontravam na faixa de 90 a 110% do VCT (Gibson, 1990). Os percentuais de distribuição calórica para os macronutrientes [carboidrato (45-65% do VCT), proteína (10-35% do VCT) e lipídeo (20-35% do VCT)], fibra (≥ 21 gramas para mulheres e ≥ 30 gramas para homens), colesterol total (< 300 gramas) e gordura saturada (< 10% do VCT) foram os estabelecidos pelo *Food and Nutrition Board / Institute of Medicine* (2002). Para vitamina A e vitamina E, os valores foram os estabelecidos pelo *Food and Nutrition Board / Institute of Medicine* (2000). Para verificar se os macronutrientes encontravam-se dentro da faixa de distribuição ideal, os valores em grama de carboidratos e proteínas foram multiplicados por 4 (1 grama de carboidrato = 4 quilocalorias – Kcal) e lipídeos por 9 (1 grama de lipídeo = 9 Kcal). Os resultados foram convertidos em percentual, tendo como base o valor energético (kcal) da dieta dos idosos avaliados, para obtenção da contribuição energética (kcal) proveniente de cada macronutriente (Coutinho et al., 2007; Basso, 2007).

3.8. Avaliação da Capacidade Funcional

A avaliação da capacidade funcional foi realizada com a aplicação das escalas de Atividades Básicas de Vida Diária (ABVD) e Atividades Instrumentais de Vida Diária (AIVD), de acordo com o índice de Katz (1963) e de Lawton (1969), respectivamente (Anexo C).

Para as ABVD foram avaliadas tarefas como tomar banho, vestir-se, ir ao toalete, transferência, continência e alimentação. Foram considerados dependentes para ABVD quando obtido dependência para 2 ou mais domínios dos 6 itens existentes no questionário. Cada item corresponde a um ponto na classificação, tendo como base a referência de Katz (1998).

Para as AIVD avaliou-se capacidade para usar o telefone, ir à lugares distantes, fazer compras no supermercado, preparar refeições, fazer trabalhos domésticos, realizar trabalhos manuais, lavar roupas e controlar os horários de medicamentos. Cada domínio do questionário apresentou uma pontuação: 1 quando completamente incapaz de realizar a

atividade, 2 quando era realizada com ajuda e 3 quando realizada sem ajuda. O idoso que obteve 17 pontos ou menos foi classificado como dependente (Lawton e Brody, 1969).

Todas as questões foram respondidas pelo próprio avaliado ou, quando apresentada alguma impossibilidade por parte deste, um membro da família se responsabilizou pelas respostas dos questionários sobre capacidade funcional e ingestão alimentar (QFA).

Todos os resultados (dados antropométricos, da capacidade funcional, sócio-demográficos e aspectos biológicos e de saúde física) foram transcritos em planilhas do Microsoft Excel pela mesma pesquisadora.

3.9. Análise Estatística

Os dados obtidos através da avaliação antropométrica, avaliação da ingestão alimentar, da capacidade funcional e análise laboratorial (bioquímica e estresse oxidativo), foram descritas em termos de variáveis quantitativas (discretas ou contínuas) e digitadas em Planilha Excel.

Os dados quantitativos foram apresentados em mediana e percentis 25 e 75 (distribuição não normal – teste não paramétrico). Os dados qualitativos foram apresentados em frequências e porcentagens e as associações foram feitas aplicando-se o Teste Qui-Quadrado ou Exato de Fisher, quando necessário. Os programas utilizados para a análise dos dados foram o SPSS for Windows, v. 17.0 (Chicago, USA) e o SAS for Windows, v. 9.1.3 (Cary, North Caroline, USA).

Para comparação estatística entre os grupos, foi utilizado o teste Mann-Whitney no caso de 2 grupos. O Teste de Kruskal-Wallis foi utilizado no caso de mais de 2 grupos, seguido pelo teste de comparação múltipla de Dunn. Estes testes foram executados através do Programa GraphPad Prism, v. 4.0 (San Diego, California, USA).

Em todos os testes foi considerado nível de significância de 5% ou valor de p correspondente

Resultados

4. RESULTADOS

Foram avaliados 144 idosos do município de Botucatu – SP, no período de maio a novembro de 2008, sendo que 17 foram excluídos por não se adequarem aos critérios de inclusão, totalizando os 126 idosos propostos no projeto.

Cada domicílio visitado apresentava não mais que um idoso participante da pesquisa. A Figura 3 apresenta o número de pessoas residentes por domicílio visitado. Destaca-se que, dos 126 avaliados, a maioria (43 indivíduos; 34,1%) compartilhava a residência com uma pessoa.

Figura 3. Número de habitantes nas residências dos participantes da pesquisa. Botucatu – SP, 2008.

Do total de entrevistados (n=126), 54 (42,8%) eram do gênero masculino e 72 (57,1%), do feminino, com idade entre 65 e 95 anos. A tabela 1 apresenta os resultados descritivos (média e desvio-padrão e significância estatística) de todas as variáveis antropométricas obtidas.

Tabela 1. Resultados dos dados antropométricos coletados de 126 idosos. Botucatu – SP, maio 2008 / novembro 2008.

Variável Antropométrica[1]	Homens[2] (n=54)	Mulheres[2] (n=72)	p	Total (n=126)
Idade (anos)	73 (68 – 77)	73 (68 – 79)	0,53	73 (68 – 79)
Peso (Kg)	73,5 (64,75 – 84)	65 (58 – 73,72)	0,001	70 (61 – 79,1)
Altura (metros)	1,67 (1,65 – 1,73)	1,55 (1,52 – 1,58)	0,000	1,6 (1,54 – 1,67)
IMC (kg/m^2)	26,3 (23,7 – 29)	27,3 (24,4 – 30,4)	0,11	26,9 (24,2 – 29,7)
CB (cm)	30,7 (28,5 – 33,6)	32 (29,6 – 35,5)	0,04	31 (29 – 34)
PCT (mm)*	11,5 (8,1 – 13,5)	21,5 (17,3 – 25,3)	0,000	16,5 (11,5 – 22,2)
PCSE (mm)*	14,5 (12 – 17,3)	16 (11,9 – 17,1)	0,56	15,5 (12 – 17)
CC (cm)	98 (88,7 – 106)	90 (83 – 100)	0,002	93,5 (85 – 102,2)
CQ (cm)	100 (96 – 106,2)	105 (100 – 115)	0,001	102 (98 – 110)
RCQ	0,92 (0,90 – 1,01)	0,84 (0,80 – 0,90)	0,000	0,89 (0,82 – 0,95)
AMBc (cm^2)*	49,1 (41,6 – 58,6)	45 (37,1 – 53,7)	0,04	47,3 (39 – 55,8)

n, amostra; IMC, índice de massa corpórea; CB, circunferência do braço; PCT, prega cutânea triciptal; PCSE, prega cutânea subescapular; CC, circunferência da cintura; CQ, circunferência do quadril; RCQ, relação cintura quadril; CMB, circunferência muscular do braço; AMBc, área muscular do braço corrigida
*, total de avaliados em relação à PCT, 124; PCSE, 118; AMBc, 124
[1], dados apresentados em mediana (percentis 25 e 75)
[2], comparação entre os grupos (homens e mulheres) realizada pelo Teste Mann-Witney

A distribuição de idosos em relação ao IMC está apresentada na tabela 2 e figura 4. O teste estatístico (Qui-quadrado) mostrou ausência de associação (p>0,05) entre as diferentes faixas de IMC em relação ao gênero (baixo peso *vs.* peso adequado [p = 0,06; OR = 0,78; IC = 0,25 – 2,49]; peso adequado *vs.* peso inadequado [p = 0,43; OR = 1,32; IC = 0,61 – 2,86]; excesso de peso *vs.* peso adequado [p = 0,21; OR = 1,64; IC = 0,70 – 3,87]). Contudo, nota-se que aproximadamente 40% dos homens e mulheres encontravam-se na faixa de peso acima do adequado para a estatura (≥ 28 Kg/m^2).

Tabela 2. Distribuição da população de idosos segundo índice de massa corpórea (IMC), frequência absoluta e percentuais de alteração. Botucatu – SP, maio 2008 / novembro 2008.

IMC (kg/m^2)	Total n (%)	Homens n (%)	Mulheres n (%)
< 23	19 (15)	10 (18,5)	9 (12,5)
23 – 27,9	58 (46)	27 (50)	31 (43)
28 – 29,9	20 (15,8)	8 (14,8)	12 (16,6)
≥ 30	29 (23)	9 (16,6)	20 (27,7)
Total	**126 (100)**	**54 (100)**	**72 (100)**

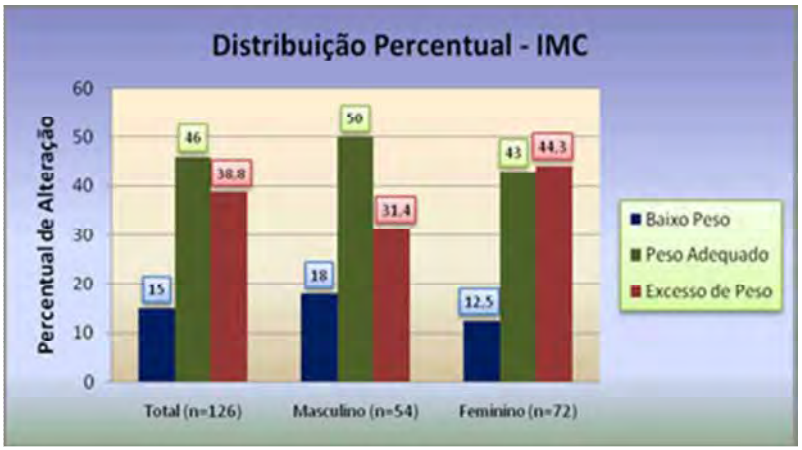

Figura 4. Distribuição percentual do índice de massa corpórea (IMC) para o total de avaliados, homens e mulheres

Para a relação cintura-quadril (RCQ), 31,4% e 52,7% dos homens e mulheres, respectivamente, apresentaram valores acima do preconizado pela Organização Mundial de Saúde (WHO, 1997). Houve correlação significativa entre RCQ e gênero dos avaliados. O teste não paramétrico (Mann-Whitney) mostrou que um maior número de mulheres apresentou alterações de RCQ (valor superior ao preconizado) quando comparado com o grupo de homens ($p<0,05$). A figura 5 mostra o percentual de alteração deste parâmetro antropométrico (símbolo * corresponde à diferença significante entre os gêneros).

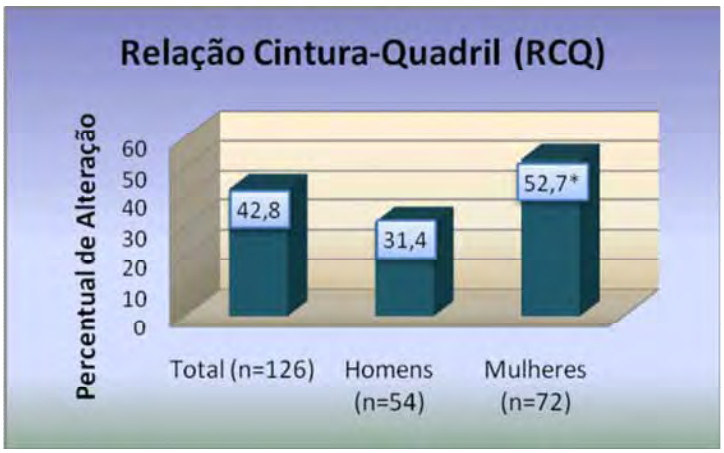

Figura 5. Percentual de alteração do parâmetro antropométrico relação cintura-quadril (RCQ)

As tabelas 3, 4 e 5 apresentam a freqüência absoluta (n) e o percentual de alteração em relação à ingestão de nutrientes acima (Tabela 3), dentro (Tabela 4) e abaixo do preconizado (Tabela 5).

Foi considerada alteração quando os valores encontraram-se acima do ideal para energia, macronutrientes (carboidratos, proteínas e lipídeos), colesterol total e gordura saturada.

Tabela 3. Freqüência absoluta e percentual de alteração de nutrientes ingeridos acima do recomendado. Botucatu – SP, maio 2008 / novembro 2008.

Nutriente[1,2]	**Total (n=126) n (%)**	**Homens (n=54) n (%)**	**Mulheres (n=72) n (%)**
Energia (Kcal)	75 (59,5)	32 (59,2)	43 (59,7)
Carboidratos (g)	6 (4,7)	1 (1,8)	5 (6,9)
Proteínas (g)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
Lipídeos (g)	74 (58,7)	30 (55,5)	44 (61,1)
Colesterol Total (mg)	19 (15)	13 (24)	6 (8,3)
Gordura saturada (g)	64 (50,7)	24 (44,4)	40 (55,5)

[1], índice de normalidade – Kcal, Gibson (1990)
[2], Carboidratos, proteínas, lipídeos, colesterol total e gordura saturada, *Food and Nutrition Board / Institute of Medicine* (2002); Vitamina A e vitamina E, *Food and Nutrition Board / Institute of Medicine (2000)*.

Todos os macronutrientes ingeridos dentro da faixa de normalidade, além de fibras, vitamina A, vitamina E ingeridos de forma adequada estão apresentados na tabela 4.

Tabela 4. Freqüência absoluta e percentual de nutrientes ingeridos dentro da faixa de normalidade. Botucatu – SP, maio 2008 / novembro 2008.

Nutriente[1,2]	**Total (n=126) n (%)**	**Homens (n=54) n (%)**	**Mulheres (n=72) n (%)**
Energia (Kcal)	25 (19,8)	12 (22,2)	13 (18)
Carboidratos (g)	93 (73,8)	41 (75,9)	52 (72,2)
Proteínas (g)	105 (83,3)	47 (87)	58 (80,5)
Lipídeos (g)	50 (39,6)	23 (42,5)	27 (37,5)
Fibra (g)	46 (36,5)	14 (25,9)	32 (44,4)
Colesterol Total (mg)	107 (84,9)	41 (75,9)	66 (91,6)
Gordura saturada (g)	62 (49,2)	30 (55,5)	32 (44,4)
Vitamina A (µg)	89 (70,6)	33 (61,1)	56 (77,7)
Vitamina E (mg)	114 (82,5)	50 (92,5)	64 (88,8)

[1], índice de normalidade – Kcal, Gibson (1990)
[2], Carboidratos, proteínas, lipídeos, colesterol total e gordura saturada, *Food and Nutrition Board / Institute of Medicine* (2002); vitamina A e vitamina E, *Food and Nutrition Board / Institute of Medicine* (2000)

Os valores de macronutrientes e os valores de fibras, vitamina A e vitamina E abaixo do ideal foram considerados alterados (Tabela 5). Nota-se que tanto o gênero masculino quanto o feminino apresentaram elevado percentual de ingestão de energia acima do ideal, juntamente com lipídeos e gordura saturada.

Tabela 5. Freqüência absoluta e percentual de alteração de nutrientes ingeridos abaixo do recomendado. Botucatu – SP, maio 2008 / novembro 2008.

Nutriente[1,2]	**Total (n=126) n (%)**	**Homens (n=54) n (%)**	**Mulheres (n=72) n (%)**
Energia (Kcal)	25 (19,8)	10 (18,5)	15 (20,8)
Carboidratos (g)	27 (21,4)	12 (22,2)	15 (20,8)
Proteínas (g)	21 (16,6)	7 (12,9)	14 (19,4)
Lipídeos (g)	2 (1,5)	1 (1,85)	1 (1,38)
Fibra (g)	80 (63,4)	40 (74)	40 (55,5)
Vitamina A (µg)	37 (29,3)	21 (38,8)	16 (22,2)
Vitamina E (mg)	12 (9,5)	4 (7,4)	8 (11,1)

[1], índice de normalidade – Kcal, Gibson (1990)
[2], Carboidratos, proteínas, lipídeos e fibras, *Food and Nutrition Board / Institute of Medicine* (2002); Vitamina A e vitamina E, *Food and Nutrition Board / Institute of Medicine* (2000)

A ingestão de fibras para ambos os gêneros apresentou um percentual elevado de inadequação. Nota-se que houve ingestão abaixo do ideal para proteínas em 16,6% do total de avaliados. Entretanto, não houve nenhum participante com ingestão deste macronutriente em valores acima do preconizado.

A tabela 6 apresenta os nutrientes distribuídos em mediana (percentis 25 e 75), referentes à ingestão alimentar diária dos idosos. Houve diferença estatística entre os gêneros quanto à energia, carboidratos, proteínas, lipídeos e colesterol ($p<0,05$). Nota-se que os homens consumiram uma quantidade maior do que as mulheres dos nutrientes citados.

Tabela 6: Ingestão diária de nutrientes. Botucatu – SP, maio 2008 / novembro 2008.

Nutriente[1]	Homens[2] (n=54)	% VCT	Mulheres[2] (n=72)	% VCT	p	Total (n=126)	% VCT
Energia (Kcal)	2477,4 (1795,8 – 3100,5)	—	2002,2 (1582,2 – 2547,8)	—	0,007	2156,7 (1696,7 – 2864,4)	—
CHO (g)	314,3 (228,7 – 401,1)	50,7	256,7 (193 – 333,2)	51,2	0,019	277,2 (208,4 – 369,0)	51,4
Proteínas (g)	73,5 (58,2 – 94,2)	11,8	63,4 (50,5 – 76,5)	12,6	0,021	67,1 (54,0 – 84,0)	12,4
Lipídeos (g)	97,3 (73,3 – 125,3)	35,3	82,2 (58,3 – 112,2)	36,9	0,04	87,5 (62,4 – 119,4)	36,5
Colesterol (mg)	202,9 (145,6 – 301,5)	—	164,6 (122,3 – 219,6)	—	0,02	186,0 (130,5 – 240,6)	—
AGS (g)	25,8 (18,1 – 31,9)	9,3	20,5 (15,8 – 28,0)	9,2	0,10	23,7 (16,1 – 29,6)	9,8
Fibra (g)	22,9 (16,4 – 30,9)	—	20,0 (15,1 – 26,0)	—	0,052	21,2 (15,4 – 27,7)	—
Vitamina A (µg)	1009,0 (617,1 – 1688,1)	—	1106,4 (725,1 – 1726,8)	—	0,34	1065,5 (686,8 – 1688,1)	—
Vitamina E (mg)	44,9 (29,8 – 60,0)	—	35,8 (23,3 – 49,5)	—	0,09	40,1 (26,2 – 57,9)	—

Kcal, quilocaloria; CHO, carboidrato; AGS, ácido graxo saturado; g, gramas; mg, miligrama; µg, micrograma; VCT, valor calórico total
[1], dados apresentados em mediana (percentis 25 e 75)
[2], comparação entre os grupos (homens e mulheres) realizada pelo Teste Mann-Witney ($p < 0,05$)

Deve-se destacar a quantidade de idosos que apresentaram excesso de ingestão calórica, de acordo com a classificação de IMC. Para os idosos com baixo peso, esse percentual correspondeu a 68,4%. Para aqueles classificados dentro da faixa de IMC adequada para a estatura, 70,6% excederam o necessário. Dentre os idosos com excesso de peso, 44,8% ingeriram calorias acima do ideal.

As tabelas 7 e 8 apresentam os parâmetros bioquímicos séricos avaliados e o percentual de idosos com alteração, bem como os valores distribuídos em mediana (percentis 25 e 75), respectivamente. Os resultados mostraram que em relação aos índices de normalidade, cerca de metade dos indivíduos apresentavam alteração de nível de linfócitos (abaixo do preconizado) e de uréia (acima do preconizado).

Tabela 7: Parâmetros sanguíneos avaliados, freqüência absoluta e percentuais de alteração

Parâmetro	Índice de normalidade[1]	Total n (%)	Homens n (%)	Mulheres n (%)
Hemoglobina	Homens > 14mg/dL Mulheres > 12mg/dL	25 (19,8)	15 (27,7)	10 (13,8)
Linfócitos	> 2000 cel/mm^3	53 (42)	24 (44,4)	29 (40,2)
Colesterol Total	< 200mg/dL	49 (38,8)	21 (38,8)	28 (38,8)
LDL-c	< 130mg/dL	36 (28,5)	16 (29,6)	20 (27,7)
HDL-c	40 – 60mg/dL	36 (28,5)	25 (46,2)	11 (15,2)
Triglicérides*	< 150mg/dL	47 (37,3)	27 (50)	20 (27,7)
Glicose	< 126 mg/dL	12 (9,5)	5 (9,2)	7 (9,7)
Uréia	Homens:19 – 42mg/dL Mulheres: 15 – 37mg/dL	62 (49,2)	24 (44,4)	38 (52,7)
Creatinina	Homens: 0,8 – 1,5mg/dL Mulheres: 0,7 – 1,2mg/dL	26 (20,6)	9 (16,6)	17 (23,6)
Proteínas Totais	> 6,5g/dL	7 (5,5)	2 (3,7)	5 (6,9)
Albumina	> 3,5g/dL	6 (4,7)	2 (3,7)	4 (5,5)

[1], índice de normalidade baseado nos valores estabelecidos pelo Laboratório de Análises Clínicas da Faculdade de Medicina de Botucatu (FMB) – UNESP

Tabela 8: Parâmetros bioquímicos

Parâmetro	Homens[1,2] (n=54)	Mulheres[1,2] (n=72)	p	Total (n=126)
Hb	14,75 (13,90 – 15,77)	13,55 (12,43 – 14,17)	0,000	13,95 (13,00 – 14,73)
Linfócitos	2128,50 (1798,00 – 2710,50)	2107,00 (1774,75 – 2813,25)	0,76	2107,00 (1790,5 – 2730,25)
CT	181,00 (153,50 – 216,25)	189,00 (170,25 – 210,75)	0,29	187,00 (163,75 – 214,00)
LDL-c*	104,60 (79,30 – 137,20)	111,10 (88,20 – 136,10)	0,69	109,4 (85,3 – 136,3)
HDL-c*	39,00 (33,50 – 47,00)	50,00 (43,00 – 61,50)	0,000	46,00 (37,75 – 56,5)
TG*	154,00 (101,00 – 214,50)	113,00 (91,00 – 156,00)	0,015	124,5 (93,75 – 172,75)
Glicose	85,50 (81,00 – 99,00)	84,50 (77,25 – 98,75)	0,25	85,00 (79,00 – 99,00)
Uréia*	39,00 (32,50 – 50,00)	38,00 (32,00 – 46,00)	0,35	39,00 (32,00 – 48,75)
Creatinina	1,20 (1,00 – 1,30)	0,90 (0,80 – 1,10)	0,000	1,0 (0,8 – 1,22)
PT	7,10 (6,80 – 7,60)	7,00 (6,70 – 7,30)	0,15	7,1 (6,7 – 7,4)
Albumina	4,10 (3,80 – 4,22)	3,90 (3,75 – 4,10)	0,014	4,0 (3,8 – 4,2)

Hb, hemoglobina; CT, colesterol total; TG, triglicérides; PT, proteínas totais
*, total de avaliados em relação à LDL-c, 117; HDL-c, 118; Triglicérides, 118; Uréia, 124
[1], dados apresentados em mediana (percentis 25 e 75)
[2], comparação entre os grupos (homens e mulheres) realizada pelo Teste Mann-Witney ($p < 0,05$)

O perfil lipídico dos avaliados apresentou um percentual de alteração elevado, principalmente colesterol total (CT) para ambos os gêneros e HDL-c e triglicérides (TG) para os homens. Ocorreu ainda diferença significante entre os gêneros para hemoglobina (Hb), creatinina e albumina.

As doenças mais prevalentes relatadas na entrevista foram hipertensão (49,2%), *Diabetes Mellitus* (20,6%), doenças associadas ao aparelho digestivo (15,2%) (gastrite, problemas digestivos, intestinais e relacionados com motilidade), dislipidemia (14,2%), doenças cardíacas (11,9%), depressão (11,9%) e, osteoporose (11,1%). Além disso, 19,8% faziam uso de algum tipo de vitamina (a qual foi interrompida por 21 dias antes da coleta de sangue) e 9,5% da população masculina relataram uso de medicamento para tratamento de doença prostática.

A tabela 9 apresenta os resultados sobre dependência para as Atividades Básicas da Vida Diária (ABVD) e Atividades Instrumentais da Vida Diária (AIVD), onde é possível observar que 5 (3,9%) e 10 (7,9%) avaliados foram classificados como dependentes para as ABVD e AIVD, respectivamente. Não houve associação entre dependência para as ABVD e gênero [p>0,05; *odds ratio* (OR): 0,32; intervalo de confiança (IC 95%): 0,03 – 2,95] bem como entre AIVD e gênero (p>0,05; OR: 0,3; IC 95%: 0,06 – 1,51), embora a diferença em termos absolutos seja notória, sendo que as mulheres representaram a grande maioria dos dependentes para ambas as escalas.

Tabela 9. Dependência para Atividades Básicas da Vida Diária (ABVD). Botucatu – SP, maio 2008 / novembro 2008.

Gênero	Dependência ABVD (n=5)		Dependência AIVD (n=10)	
	n	%[1]	n	%[1]
Masculino (n=54)	1	1,8	2	3,7
Feminino (n=72)	4	5,5	8	11,1
Total (n=126)	**5**	**3,9**	**10**	**3,9**

[1], percentual sobre o total de avaliados por gênero.

Não foi identificada associação entre baixo peso ou excesso de peso e ABVD, bem como para AIVD (p = 0,05) O intervalo de confiança (IC 95%) da associação entre baixo peso e AIVD não indicou associação entre essas variáveis (Tabela 10).

Tabela 10. Associação entre baixo peso e excesso de peso *vs.* dependência (ABVD e AIVD)

	IMC[1]					
	Baixo Peso (n=19)			Excesso de Peso (n=49)		
Capacidade Funcional	*OR*	IC 95%	p	*OR*	IC 95%	p
Dependência ABVD	3,2	0,43 – 25,17	0,25	0,58	0,05 – 6,63	1,00
Dependência AIVD	4,8	0,98 – 24,26	0,058[2]	1,19	0,23 – 6,21	1,00

[1], Comparação entre baixo peso e peso adequado e entre excesso de peso e peso adequado; Teste Exato de Fisher
[2], O IC 95% indica que não há associação entre baixo peso e AIVD, embora o valor de p indique essa condição

As tabelas 11 e 12 apresentam a associação entre dependência (ABVD e AIVD) *versus* alguns parâmetros antropométricos e bioquímicos. Nota-se que houve associação entre dependência para AIVD *versus* PCSE e *versus* albumina.

Tabela 11. Associação entre dependência para ABVD *vs.* parâmetros antropométricos e bioquímicos

	Atividades Básicas da Vida Diária (ABVD)[1]		
	Dependentes (n=5)	Independentes (n=121)	p
CB (cm)	31,0	31,0	0,70
CC (cm)	104,0	93,0	0,35
CQ (cm)	104,0	102,0	0,86
RCQ	0,96	0,89	0,24
PCT (mm)	16,6	16,5	0,91
PCSE (mm)	10,0	15,5	0,20
AMBc (cm^2)	47,7	47,07	0,85
Albumina	3,8	4,0	0,14
Linfócitos	2730,0	2101,0	0,71

[1], Dados apresentados em mediana; Teste Mann-Whitney/Wilcoxon (p<0,05)

Tabela 12. Associação entre dependência para AIVD *vs.* parâmetros antropométricos e bioquímicos

	Atividades Instrumentais da Vida Diária (AIVD)[1]		
	Dependentes (n=10)	Independentes (n=116)	p
CB (cm)	30,5	31,25	0,34
CC (cm)	88,0	94,0	0,69
CQ (cm)	102,5	102,0	0,83
RCQ	0,88	0,90	0,71
PCT (mm)	15,1	16,65	0,87
PCSE (mm)	9,5	15,50	0,01
AMBc (cm^2)	43,45	47,4	0,22
Albumina	3,55	4,0	0,001
Linfócitos	2649,5	2092,0	0,77

[1], Dados apresentados em mediana; Teste Mann-Whitney/Wilcoxon (p<0,05)

A tabela 13 apresenta as diferenças entre as categorias de IMC em relação a dados antropométricos, parâmetros bioquímicos e ingestão de energia. O grupo com excesso de peso foi diferente dos outros grupos ($p<0,05$) em relação aos parâmetros CB (valor elevado), HDL-c (valor baixo) e triglicérides (valor elevado). Para a circunferência da cintura (CC), circunferência do quadril (CQ), prega cutânea triciptal (PCT), prega cutânea subescapular (PCSE) e área muscular do braço corrigida (AMBc), ocorreu diferença significante entre todos os grupos de IMC (excesso de peso > peso adequado > baixo peso). Para relação cintura-quadril (RCQ) ocorreu diferença entre os grupos baixo peso *vs.* peso adequado e entre baixo peso *vs.* excesso de peso (baixo peso < peso adequado = excesso de peso).

Tabela 13. Indicadores antropométricos, parâmetros bioquímicos e ingestão energética *vs.* categorias de IMC (baixo peso: ≤ 23 Kg/m^2, peso adequado para estatura: 23-28 Kg/m^2 e excesso de peso: ≥ 28 Kg/m^2).

	IMC		
Parâmetros[1,2]	**IMC ≤ 23 (Kg/m^2)**	**IMC 23 – 28 (Kg/m^2)**	**IMC ≥ 28 (Kg/m^2)**
CB (cm)	27,0^a	30,25^a	34,5^b
CC (cm)	80,0^a	90,0^b	101,0^c
CQ (cm)	94,0^a	100,0^b	112,0^c
RCQ	0,87^a	0,91^b	0,90^b
PCT (mm)	9,60^a	15,4^b	22,6^c
PCSE (mm)	10,00^a	14,5^b	17,0^c
AMBc (cm^2)	35,81^a	45,12^b	56,17^c
Hb (mg/dL)	13,6^a	14,1^a	13,9^a
Linfócitos (cel/mm^3)	2303,0^a	1926,5^a	2250,0^a
Colesterol Total (mg/dL)	196,0^a	184,5^a	188,0^a
HDL-c (mg/dL)	48,0^a	50,0^a	42,5^b
LDL-c (mg/dL)	117,2^a	109,4^a	103,8^a
Triglicérides (mg/dL)	110,0^a	112,0^a	154,0^b
Proteínas totais (g/dL)	7,10^a	7,0^a	7,1^a
Albumina (g/dL)	4,0^a	3,95^a	4,0^a
Energia (Kcal)	1910,04^a	2392,95^a	2104,5^a

[1], Índice de normalidade; RCQ, >1,00 (Homens) / >0,85 (Mulheres), WHO (1997); Hb, >14mg/dL (Homens) / >12mg/dL (Mulheres); Linfócitos, >2000 cel/mm^3; Colesterol Total, <200mg/dL; HDL-c, 40 – 60mg/dL; LDL-c, <130mg/dL; Triglicérides, <150mg/dL; Proteínas Totais, >6,5g/dL; Albumina, >3,5g/dL; Energia (Kcal), calculado através da fórmula proposta por Harris & Benedict (1919); Vitamina A, >900µg/dia (Homens) / >700µg/dia (Mulheres) (*Food and Nutrition Board / Institute of Medicine*, 2000); Vitamina E, >15mg/dia (*Food and Nutrition Board / Institute of Medicine*, 2000)

[2], valores apresentados em mediana; Teste Kruskal Wallis (comparação múltipla de Dunn) ($p<0,05$)

[a,b,c], Letras iguais indicam ausência de diferença entre os grupos ($p>0.05$); letras diferentes indicam diferença entre os grupos ($p<0,05$)

A frequência absoluta referente aos indivíduos com concentrações plasmáticas acima da normalidade de β-caroteno, α-tocoferol e do biomarcador MDA está apresentada

na tabela 14, com os respectivos percentuais de alteração. Foi adotada também a relação oxidante/antioxidante como marcador de estresse oxidativo. Nota-se que um percentual elevado dos indivíduos apresentou alteração nos níveis de α-tocoferol (abaixo da normalidade) e de MDA (acima da normalidade). Além disso, 100% dos idosos apresentaram índice de estresse oxidativo plasmático (aferido pelo MDA/antioxidante) acima da faixa de normalidade quando considerado apenas α-tocoferol como antioxidante. Quando considerado apenas β-caroteno como antioxidante, 31,7% dos indivíduos apresentaram tal índice acima da normalidade.

Tabela 14. Freqüência absoluta e respectivo percentual de alteração dos parâmetros de estresse oxidativo

Parâmetro	Índice normalidade	Total n (%)	Homens n (%)	Mulheres n (%)
β-caroteno (μM/L)[1]	>0,04	24 (19)	16 (29,6)	8 (11,1)
α-tocoferol (μM/L)[1]	>16,00	98 (77,7)	42 (77,7)	56 (77,7)
MDA (μM/L)[2]	<0,5	106 (84,1)	45 (83,3)	61 (84,7)
MDA / β-caroteno[1,2]	<12,5	40 (31,7)	22 (40,7)	18 (25)
MDA / α-tocoferol[1,2]	<0,03	126 (100)	54 (100)	72 (100)

[1], *Food and Nutrition Board / Institute of Medicine* (2000)
[2], Karatas et al. (2002)

A Tabela 15 apresenta valores plasmáticos em mediana (percentis 25 – 75) de β-caroteno, α-tocoferol, MDA, relação MDA/β-caroteno e relação MDA/α-tocoferol. Em relação aos homens, as mulheres apresentaram maior relação MDA/α-tocoferol (p = 0,005) e maior concentração plasmática de β-caroteno (p = 0,005). Não houve diferença entre os gêneros quanto aos valores de α-tocoferol, MDA e MDA/β-caroteno, embora seja observada uma tendência (p = 0,08) de maiores valores para MDA/β-caroteno no grupo feminino.

Tabela 15: Concentrações plasmáticas de β-caroteno, α-tocoferol e malondialdeído (MDA)

Parâmetro	Homens[1,2] (n=54)	Mulheres[1,2] (n=72)	p	Total (n=126)
β-caroteno (μM/L)	0,07 (0,02 – 0,11)	0,10 (0,06 – 0,16)	0,005	0,09 (0,04 – 0,13)
α-tocoferol (μM/L)	12,2 (8,9 – 15,5)	12,8 (9,9 – 15,8)	0,33	12,3 (9,4 – 15,8)
MDA (μM/L)	0,64 (0,53 – 0,79)	0,74 (0,57 – 0,94)	0,16	0,7 (0,54 – 0,87)
MDA/β-caroteno	10,3 (5,3 – 27,5)	7,7 (4,9 – 12,9)	0,08	8,0 (5,1 – 16,2)
MDA/α-tocoferol	3,1 (1,2 – 4,8)	4,6 (2,6 – 6,9)	0,005	3,9 (2,0 – 5,5)

[1], dados apresentados em mediana (percentis 25 e 75)
[2], comparação entre os grupos (homens e mulheres) realizada pelo Teste Mann-Whitney (p < 0,05)

As próximas tabelas apresentam a associação entre MDA e vários parâmetros mensurados no estudo: ingestão alimentar (vitamina A, vitamina E e energia), categorias de IMC, níveis plasmáticos de β-caroteno e α-tocoferol e dependência.

A Tabela 16 mostra o efeito do nível de ingestão alimentar de vitaminas (A e E) na lipoperoxidação plasmática aferida pelo MDA. O nível de ingestão é apontado como abaixo do recomendado (ingestão deficiente) ou como dentro da faixa recomendada (ingestão ideal) segundo o *Food and Nutrition Board / Institute of Medicine*, 2000. Nota-se que o grupo ingestão deficiente e o grupo ingestão ideal apresentaram valores de MDA semelhantes. Esse comportamento foi observado tanto em relação à ingestão de vitamina A como em relação á vitamina E, sugerindo a ausência de efeito do nível de ingestão dessas vitaminas na lipoperoxidação plasmática.

Tabela 16. Efeito do nível de ingestão alimentar de vitaminas na lipoperoxidação (MDA) plasmática

	Ingestão Alimentar[2]					
	Vitamina A			**Vitamina E**		
Parâmetro[1]	Ingestão deficiente (n=37)	Ingestão ideal (n=89)	p	Ingestão deficiente (n=12)	Ingestão ideal (n=114)	p
MDA (nmol/ml)	0,72	0,70	0,90	0,70	0,70	0,89

[1], Dados apresentados em mediana; Teste Mann-Whitney/Wilcoxon (p<0,05)
[2], *Food and Nutrition Board / Institute of Medicine*, 2000

A tabela 17 apresenta a diferença entre os diferentes grupos de ingestão de energia (abaixo, dentro ou acima do ideal) e os valores plasmáticos de MDA. Os níveis de ingestão (abaixo do ideal, dentro da faixa de normalidade, acima do ideal) foram classificados de acordo com prévio estudo (Gibson, 1990). Pode ser observada a ausência de efeito do nível de ingestão energética na lipoperoxidação plasmática aferida pelo MDA, embora o grupo com ingestão acima do ideal apresente maiores valores de MDA.

Tabela 17. Efeito do nível de ingestão de energia na lipoperoxidação (MDA) plasmática

	Energia (kcal)[2]			
Parâmetro[1]	Ingestão abaixo do ideal[2] (n=25)	Ingestão dentro da faixa de normalidade[2] (n=26)	Ingestão acima do ideal[2] (n=75)	p
MDA (nmol/ml)	0,65	0,64	0,76	0,18

[1], Dados apresentados em mediana; Teste Mann-Whitney/Wilcoxon (p<0,05)
[2], Gibson (1990)

A tabela 18 apresenta as diferenças entre as categorias de IMC em relação aos parâmetros de estresse oxidativo.

Tabela 18. Parâmetros de estresse oxidativo *vs.* categorias de IMC (baixo peso: ≤ 23 Kg/m^2, peso adequado para estatura: 23-28 Kg/m^2 e excesso de peso: ≥ 28 Kg/m^2).

	IMC		
Parâmetros[1,2]	**IMC ≤ 23 (Kg/m^2)**	**IMC 23 – 28 (Kg/m^2)**	**IMC ≥ 28 (Kg/m^2)**
β-caroteno (µM/L)	0,08[a]	0,1[a]	0,08[a]
α-tocoferol (µM/L)	11,17[a]	12,28[a]	12,9[a]
MDA (nmol/mL)	0,78[a]	0,70[a]	0,67[a]

[1], Índice de normalidade; β-caroteno, >0,04 µM/L (*Food and Nutrition Board / Institute of Medicine*, 2000); α-tocoferol, >16 µM/L (*Food and Nutrition Board / Institute of Medicine*, 2000); MDA, <0,5 nmol/mL
[2], valores apresentados em mediana; Teste Kruskal Wallis (comparação múltipla de Dunn) (p<0,05).
[a,b], Letras iguais indicam ausência de diferença entre os grupos (p>0.05); letras diferentes indicam diferença entre os grupos (p<0,05)

A tabela 19 apresenta o efeito do nível (abaixo e dentro da faixa ideal) plasmático de antioxidantes (β-caroteno e α-tocoferol) na lipoperoxidação, aferida pelo MDA. Os valores de antioxidantes plasmáticos foram agrupados em grupo deficiente e grupo ideal de acordo com *Food and Nutrition Board / Institute of Medicine*, 2000. Os resultados mostraram que não houve interferência do nível de antioxidantes na lipoperoxidação, embora possa ser observada uma tendência (p = 0,09) do grupo portador de deficiência em α-tocoferol apresentar valores maiores de MDA.

Tabela 19. Efeito do nível plasmático de antioxidantes na lipoperoxidação plasmática (MDA).

	Antioxidantes plasmáticos[2]					
	β-caroteno			**α-tocoferol**		
Parâmetro[1]	Deficiente[2] (n=24)	Ideal[2] (n=102)	p	Deficiente[2] (n=98)	Ideal[2] (n=28)	p
MDA (nmol/mL)	0,72	0,68	0,26	0,75	0,62	0,09

[1], Dados apresentados em mediana; Teste Mann-Whitney/Wilcoxon (p<0,05)
[2], *Food and Nutrition Board / Institute of Medicine*, 2000

Não foi identificada associação entre marcadores de estresse oxidativo do estudo (níveis plasmáticos acima do ideal para MDA e abaixo do ideal para β-caroteno e α-tocoferol) e comprometimento funcional, conforme apresentado na tabela 20.

Tabela 20. Associação entre marcadores plasmáticos de estresse oxidativo e comprometimento funcional

	Parâmetros de Estresse Oxidativo								
	MDA[1] (n=106)			β-caroteno[2] (n=24)			α-tocoferol[2] (n=98)		
Capacidade Funcional	*OR*	IC 95%	p	*OR*	IC 95%	p	*OR*	IC 95%	p
Dependência ABVD	1,19	1,10 – 1,29	1,00	3,0	0,47 – 19,0	0,24	1,3	1,18 – 1,43	0,58
Dependência AIVD	1,2	1,11 – 1,31	0,36	1,9	0,4 – 8,1	0,4	2,7	0,3 – 22,5	0,45

A associação entre parâmetros do estresse oxidativo e capacidade funcional foi avaliada pelo Teste Exato de Fisher; OR, *Odds ratio;* IC 95%, intervalo de confiança de 95%
[1], Karatas et al. (2002)
[2], *Food and Nutrition Board / Institute of Medicine*, 2000

As figuras de 6 a 9 apresentam o resultado da análise de correlação (Teste Rank de Spearman) entre ingestão de vitaminas antioxidantes (A e E) e níveis plasmáticos de β-caroteno e α-tocoferol, bem como entre os níveis de antioxidantes (β-caroteno e α-tocoferol) e MDA plasmáticos. O estudo estatístico revelou uma associação positiva entre ingestão de vitamina A e níveis plasmáticos de β-caroteno (r = 0,331; p = 0,000). A ingestão de vitamina E não foi associada aos níveis plasmáticos de α-tocoferol. A análise também mostrou associação inversa entre níveis plasmáticos de MDA e de α-tocoferol (r = - 0,192; p = 0,03). Os níveis plasmáticos MDA não foram associados aos de β-caroteno.

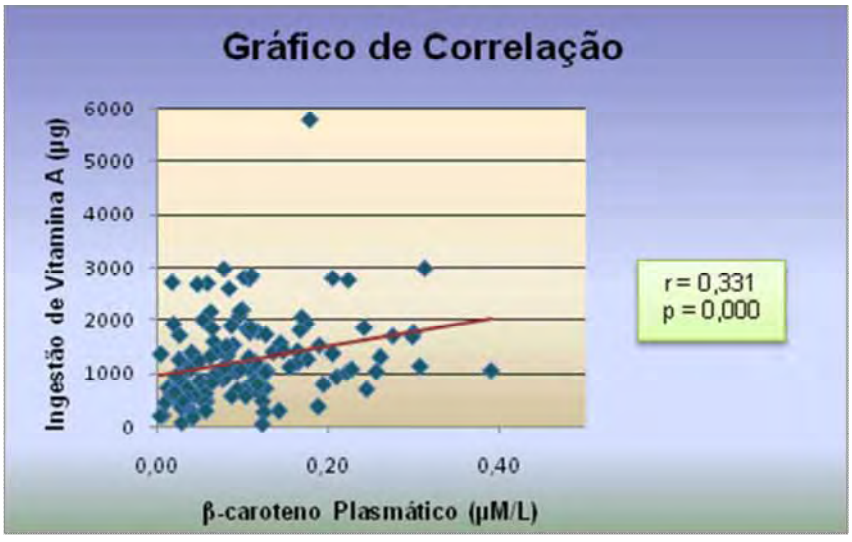

Figura 6. Correlação entre ingestão de vitamina A e níveis plasmáticos de β-caroteno

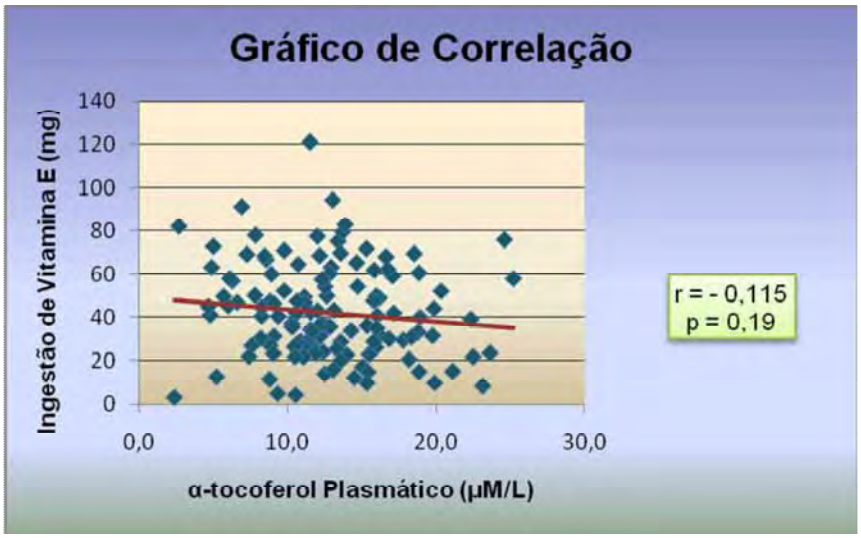

Figura 7. Correlação entre ingestão de vitamina E e níveis plasmáticos de α-tocoferol

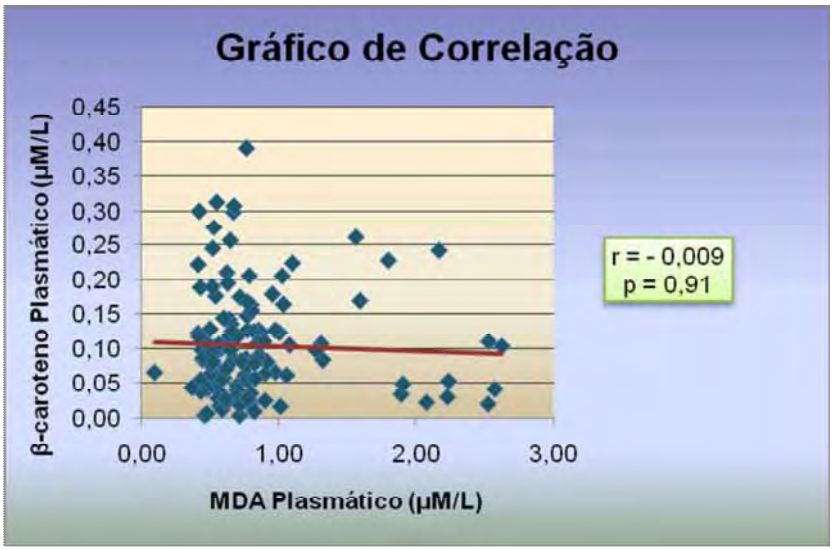

Figura 8. Correlação entre níveis plasmáticos de β-caroteno e níveis plasmáticos de MDA

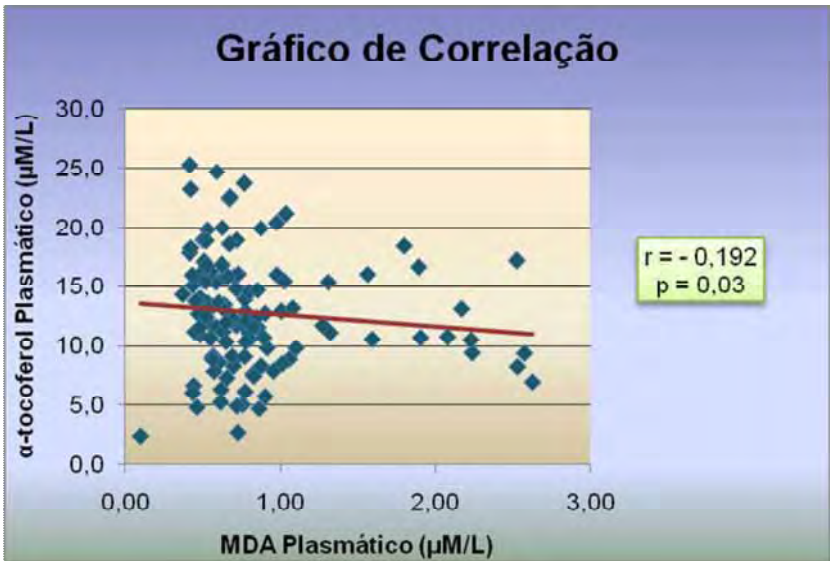

Figura 9. Correlação entre níveis plasmáticos de α-tocoferol e níveis plasmáticos de MDA

Discussão

5. DISCUSSÃO

Este estudo buscou verificar a associação entre o estado nutricional (avaliação antropométrica, da ingestão alimentar e exames bioquímicos), a capacidade funcional e o estresse oxidativo (níveis plasmáticos de β-caroteno, α-tocoferol e o malondialdeído, um biomarcador da peroxidação lipídica) em 126 idosos da cidade de Botucatu – SP, residentes em comunidade, no período de maio de 2008 a novembro de 2008.

Foram avaliados 54 homens (42,8%) e 72 mulheres (57,1%). A maior proporção de mulheres participantes na pesquisa também foi encontrada por diversos autores (Lima e Costa et al., 2000; Pongpaew et al., 2000; Santos et al., 2004; Lebrão e Laurenti, 2005; Angleman et al., 2006; Enoki et al., 2007; Ho et al., 2008; Stenholm et al., 2009). Este resultado pode estar associado a vários motivos, que correspondem a características mais expressivas nas mulheres. Entre eles, destacam-se a maior expectativa de vida (Tavares e Anjos, 1999; Santos e Sichieri, 2005), o estilo de vida mais saudável e o fato de aderirem mais facilmente às pesquisas (Pongpaew et al., 2000).

Os resultados no presente estudo foram apresentados em mediana. Foi notado que os valores de tais parâmetros foram similar à distribuição pela média. Por conta disso, nossa comparação com a literatura contou com trabalhos que apresentaram seus resultados pelas duas maneiras mencionadas acima.

A avaliação antropométrica mostrou que as mulheres apresentaram medianas mais acentuadas para IMC (26,3 *vs.* 27,3; $p>0.05$), CB (30,7 *vs.* 32; $p<0,05$), CQ (100 *vs.* 105; $p<0,05$), PCT (11,5 *vs.* 21,5; $p<0,05$) e PCSE (14,5 *vs.* 16; $p>0.05$). Os parâmetros mencionados refletem a quantidade de gordura corpórea de forma global (IMC), a massa de gordura e muscular (CB, PCT e PCSE) e a gordura localizada no quadril (CQ). A maior adiposidade identificada no grupo feminino tem sido descrita por outros autores (Pieterse et al., 2002; Angleman et al. 2006; Sanchéz-García et al., 2007; Enoki et al., 2007). De fato, esta é uma característica já bem estabelecida. As mulheres acumulam maior quantidade de gordura na região do quadril e nas pernas, caracterizando o padrão ginóide, enquanto os homens tendem a estocar maior quantidade de gordura na região central, como tronco, costas, abdômen e tórax, caracterizando o padrão andróide (Spirduso, 1995). O grupo masculino mostrou maiores valores de peso, altura, CC, RCQ e AMBc, como também já referido por outros autores (Chen et al., 1999; Pieterse et al., 2002; Angleman et al., 2006; Gale et al., 2007).

Utilizando a classificação de IMC recomendada pela Organização Pan Americana de Saúde (OPAS) (Baixo Peso: ≤ 23 kg/m^2; peso adequado para a estatura: 23 < IMC < 28 kg/m^2; excesso de Peso: ≥ 28 kg/m^2) (OPAS, 2002), nosso estudo identificou baixo peso, peso adequado e excesso de peso em 15%, 46% e 38,8% dos idosos,

respectivamente, sendo que os percentuais referentes a excesso de peso foram maiores nas mulheres do que nos homens. Barbosa et al. (2006) (Pesquisa Saúde, Bem Estar e Envelhecimento – SABE) realizaram um estudo multicêntrico (7 países da América Latina e Caribe) coordenado pela OPAS. A cidade de São Paulo – SP foi a representação brasileira desta pesquisa, que contou com 1894 idosos participantes. Este estudo foi de grande contribuição nacional no que se refere a antropometria em idosos. A recomendação da OPAS para a Pesquisa SABE foi a mesma utilizada em nosso trabalho. Barbosa et al. (2006) encontraram valores (em média) de IMC similar aos do nosso estudo. Estudos recentes realizados em idosos residentes em comunidade e que adotaram a recomendação da WHO (desnutrição, ≤ 18,5; eutrofia, 18,5 – 24,9; sobrepeso, 25 – 29,9; obesidade ≥ 30) (WHO, 1997), mostraram baixo peso em 2,6% (Yan et al., 2004) e em 15,3% (Alemán-Mateo et al., 2008) dos indivíduos, ao passo que o excesso de peso esteve presente em 56,9% (Yan et al., 2004) e em 68,6% (Alemán-Mateo et al., 2008). Por outro lado, a prevalência tem se mostrado diferente quando a classificação de IMC foi realizada por valores semelhantes aos da OPAS (OPAS, 2002). Assim, pôde-se verificar que Payette e Gray Donald (1991) encontraram excesso de peso em 30 e 17% (IMC ≥ 28 e 27 Kg/m^2, respectivamente) dos idosos homens e mulheres avaliados em Montreal, Canadá, residentes em comunidade. Tinoco et al. (2006) encontraram baixo peso (IMC < 22 Kg/m^2) em 15,1% e excesso de peso (IMC > 27 Kg/m^2) em 40,8% do total de idosos de comunidade avaliados em seu estudo, sendo o excesso de peso mais acentuado nas mulheres e o baixo peso mais prevalente nos homens. Ho et al. (2008) identificaram baixo peso (IMC < 23 Kg/m^2) em 45,9% e excesso de peso (IMC ≥ 27 Kg/m^2) em 13,2% dos idosos chineses participantes de seu trabalho. Comparando com estes estudos, que usaram a classificação similar à adotada pela OPAS (OPAS, 2002), nota-se que Payette e Gray Donald (1991) encontraram valores superiores ao nosso (30 *vs.* 16,6%) para excesso de peso em homens e inferiores para as mulheres (17 *vs.* 27,7%). Em relação à prevalência de indivíduos com baixo peso, nossos dados são semelhantes aos achados por Tinoco et al. (2006), mas inferiores aos de Ho et al. (2008). Quanto ao excesso de peso, nossos resultados estão em concordância aos verificados por Tinoco et al. (2006), contudo superiores ao estudo de Ho et al. (2008).

O ponto de corte adotado referente ao IMC exerce marcante impacto nos resultados. A Organização Mundial de Saúde (WHO, 1997), comparado à Organização Pan Americana de Saúde (OPAS), propõe diferentes faixas de valores de IMC (kg/m^2) para classificar o estado nutricional. Este ponto de corte não é o mais indicado para o indivíduo idoso, visto que com o processo de envelhecimento ocorrem modificações na composição corporal, como aumento do tecido adiposo e diminuição da massa magra (Steen, 1988), compressão vertebral, estreitamento dos discos vertebrais, cifose e redução da massa

óssea, e, conseqüentemente, diminuição da estatura (Fiatarone-Singh, 1998; Sanchéz-Garcia et al., 2007). Estas modificações alteram os valores estabelecidos para baixo peso, normalidade ou excesso de peso. Sendo assim, lançou-se mão da classificação sugerida pela Organização Pan Americana de Saúde (OPAS, 2002), que apresenta pontos de corte com valores mais elevados do que o utilizado pela OMS (WHO, 1997). Se em nosso estudo fosse considerado o ponto de corte da OMS (WHO, 1997) haveria uma subestimação de idosos classificados como baixo peso (2,3%; n = 3) e uma superestimação de excesso de peso (68,2%, n = 86). Diversos estudos adotaram este ponto de corte e, portanto, os resultados devem ser interpretados com cautela (Tavares e Anjos, 1999; Pongpaew et al., 2000; Santos e Sichieri, 2005; Sánchez-García, 2007; Barceló et al., 2007; Houston et al. 2007; Stenholm et al. 2009).

A RCQ é um parâmetro antropométrico utilizado para avaliar risco de eventos cardiovasculares adversos (Marucci et al., 2007; Sánchez-García et al., 2007). No presente estudo, 42,8% do total de avaliados apresentaram valores de RCQ acima do preconizado pela OMS (WHO, 1997). Diversos relatos da literatura mostram maior percentual de mulheres idosas com valores acima do desejável (Falque-Madrid et al., 1996; Santos e Sichieri, 2005; Tinoco et al., 2006; Sánchez-García et al., 2007), como o identificado em nosso estudo (homens 31,4% *vs.* mulheres 52%; $p<0,05$). Quando os resultados são analisados pela média dos valores e não pelo percentual de alteração, pode-se verificar que em diversos estudos o gênero feminino apresentou maior valor para este parâmetro antropométrico em relação ao masculino, corroborando com nossos achados (Sampaio e Figueiredo, 2005; Santos e Sichieri, 2005; Angleman et al., 2006; Tinoco et al., 2006).

A avaliação do estado nutricional ainda contou com a aferição das variáveis PCT, CB e AMBc. A PCT é uma das mais utilizadas na prática clínica e reflete a adiposidade subcutânea (Santos et al., 2004; Coqueiro et al., 2009), ao passo que a CB reflete a somatória das reservas protéicas, de gordura e do tecido ósseo (Marucci et al., 2007; Barendregt et al., 2008). A PCSE fornece uma estimativa da gordura corporal (Marucci et al., 2007). Entretanto, é pouco mencionada na literatura como parâmetro antropométrico para avaliação do estado nutricional de idosos. A AMBc corrigida (AMBc) não considera a área óssea e fornece uma estimativa da massa muscular, das reservas protéicas (Omran e Morley, 2000; Santos et al., 2004; Enoki et al., 2007; Marucci et al., 2007).

Os resultados (mediana) referentes à CB são similares, para o gênero masculino (Hubbard et al., 2008), ou mesmo superiores, para ambos os gêneros (Santos et al., 2004; Sánchez-García et al., 2007; Menezes e Marucci, 2007), aos achados na literatura. Para PCT os resultados do presente estudo são semelhantes a prévios relatos (Hubbard et al., 2008), ao passo que para AMBc, nossos resultados foram mais elevados do que o apresentado em outros trabalhos (Santos et al., 2004; Santos e Sichieri, 2005; Enoki et al.,

2007; Menezes e Marucci, 2007; Hubbard et al., 2008), sugerindo em parte que nossos idosos apresentaram maior reserva protéica.

Deve ser enfatizado que durante o processo de envelhecimento, há uma redistribuição da gordura corporal dos membros em direção ao tronco (Fiatarone-Singh, 1998). Este processo induz a uma diminuição nos valores de PCT e CB. Apesar de termos encontrado valores semelhantes à estudos anteriores para PCT, Santos et al. (2004) e Barbosa et al. (2005) encontraram valores maiores, em ambos os gêneros. No presente estudo, o gênero feminino apresentou valores maiores do que o masculino para a medida antropométrica mencionada (21,5 mm *vs.* 11,5 mm; $p<0,05$). Pongpaew et al. (2000) encontraram média de valor para PCSE superior às do presente estudo. As mulheres apresentaram maiores valores deste parâmetro, comparado ao gênero masculino (16 mm *vs.* 14,5 mm). Estes resultados sugerem que, tanto para PCT como para PCSE, os idosos podem ter algum grau de deficiência nutricional. Recente estudo com idosos (n = 957) japoneses residindo em comunidade mostrou que a PCT, juntamente com a AMB, foram fatores de risco independente para mortalidade em 2 anos de seguimento (comparação entre o menor e o maior tercil; OR: 2,03 para AMB e OR:1,89 para PCT).

Entretanto, deve-se salientar que a avaliação nutricional é uma abordagem complexa e a interpretação do estado nutricional de um indivíduo ou de uma população específica deve ser avaliada de forma abrangente, compreendendo diversos parâmetros antropométricos, visto que alguns destes parâmetros podem indicar estado nutricional adequado, enquanto outros podem indicar o oposto.

Pode-se dizer que grande parte dos idosos desta pesquisa apresenta excesso de peso, sendo maior nas mulheres, juntamente com elevados valores de RCQ. Os valores de PCT e PCSE estiveram abaixo do encontrado na literatura e para CB e AMB, os resultados foram mais elevados. Analisando a diferença entre os gêneros, podemos concluir que o gênero feminino apresentou valores mais acentuados nos parâmetros que refletem gordura corporal (PCT, PCSE e CB), enquanto o masculino mostrou valores mais pronunciados nas medidas antropométricas indicativas de reserva de massa muscular (AMBc), conforme apresentado na literatura (Santos et al., 2004; Menezes e Marucci, 2007; Hubbard et al., 2008).

Quanto à ingestão alimentar, a contribuição percentual dos macronutrientes para o valor calórico total (VCT) foi 51,4% para carboidratos, 12,4% para proteínas, 36,5% para lipídeos e 9,8% para gordura saturada nos 126 avaliados. Em relação aos gêneros, estes valores variaram pouco para todos os macronutrientes. Carboidrato contribuiu com 50,7% nos homens e 51,2% nas mulheres. Proteína com 11,8 e 12,6% nos homens e mulheres, respectivamente. Lipídeo com 35,3 e 36,9% e gordura saturada com 9,3 e 9,2%.

Carboidratos, proteínas e gordura saturada estiveram dentro da faixa percentual recomendada. A distribuição percentual está adequada para todos os macronutrientes, exceto para lipídeos, que foi maior ao recomendado (20-35% do VCT) para o total de avaliados e também para ambos os gêneros. Payette e Gray-Donald (1991) encontraram que a contribuição percentual para o VCT para todos os macronutrientes citados foi mais elevada do que no presente estudo, exceto para lipídeos, tanto nos homens quanto nas mulheres. Pongpaew et al. (2000) encontraram maior percentual para carboidratos e proteínas e menor para lipídeos em ambos os gêneros. Rurik et al. (2006) encontraram 39% dos lipídeos contribuindo para o VCT em idosos de comunidade, na Hungria. Os resultados do presente estudo se assemelham aos de Rurik et al. (2006), mas não apóiam os de Payette e Gray-Donald (1991) e Pongpaew et al. (2000), indicando que a população estudada na atual pesquisa apresenta elevada ingestão de lipídeos quando comparada à literatura.

Houve diferença significante entre os gêneros para energia, carboidratos, proteínas, lipídeos e colesterol, sendo os valores em mediana maiores nos homens ($p<0,05$), corroborando com os achados de Falque-Madrid et al. (1996). Alguns autores também encontraram ingestão dos nutrientes acima citados maior no gênero masculino, porém sem diferença significante (Payette e Gray-Donald, 1991; Anselmo et al., 1992; Gaudreau et al., 2007). De maneira similar, Pougpaew et al. (2000) encontraram valores de ingestão maior nos homens somente para energia, carboidratos e lipídeos.

Grande parte dos idosos apresentou ingestão acima da normalidade para energia, lipídeos e gordura saturada, respectivamente, na seguinte proporção: 59,5%, 58,7 e 50,7%. As mulheres apresentaram maior ingestão de lipídeos e gordura saturada, explicando em parte a elevada taxa de excesso de peso identificada neste gênero. Comparado ao estudo de Lopes et al. (2005), desenvolvido com idosos residentes em comunidade (Projeto Bambuí, em Minas Gerais), nossos resultados mostraram maior ingestão de carboidratos, lipídeos, fibra, vitamina A e E nos 126 avaliados.

Em relação à ingestão de gordura saturada, recentes estudos (Lopes et al.,2005; Carrière et al., 2007; Wardwell et al., 2008) verificaram alto percentual de idosos de comunidade no Brasil, na França e nos EUA (36, 95,4 e 49% do VCT, respectivamente) com ingestão acima da normalidade (< 10% do VCT). Alguns destes valores foram semelhantes aos nossos achados (50,7%) (Wardwell et al., 2008). Ingestão alimentar também foi examinada em idosos de comunidade residentes em diversos países do continente europeu (Rurik, 2006; Fabian e Elmadfa, 2008). Fabian e Elmadfa, 2008 mostraram que o consumo de colesterol ultrapassou o valor permitido (300mg/dia) na maioria dos países daquele continente, além de terem verificado elevada ingestão de lipídeos, com valores acima de 35% do VCT tanto para homens quanto para mulheres, semelhante ao nosso estudo.

Quando a ingestão de lipídeos foi analisada através dos valores em mediana, foi verificado que os idosos desta pesquisa apresentaram valores superiores à literatura (Pongpaew et al., 2000; Gaudreau et al., 2007).

Analisando os idosos que apresentaram ingestão de nutrientes abaixo do ideal, pode-se notar a expressiva quantidade de ingestão deficiente em fibras, particularmente nos homens. Quando comparado aos nossos dados, prévios estudos verificaram menores valores para fibras e também para energia, carboidratos, proteínas, lipídeos, colesterol total, gordura saturada, e vitamina A em idosos de comunidade (Payette e Gray-Donald, 1991; Pongpaew et al., 2000). Nossos dados estão de acordo com outros estudos que identificaram ingestão de fibras abaixo da RDA (Tur et al., 2005; Carrière et al., 2007), em idosos residentes em comunidade. Nota-se, portanto, que a ingestão de fibras é deficiente neste grupo etário. Esta deficiência pode em parte estar associada à dificuldade na mastigação de frutas, vegetais e grãos, que representam importante fonte deste nutriente (Shuman, 1998).

Nós verificamos que 16,6% dos indivíduos apresentaram ingestão protéica abaixo do ideal (10-35% do VCT). Percentual semelhante (22%) foi encontrado por outros autores (Lopes et al., 2005; Wardwell et al., 2008). Por outro lado, nenhum de nossos idosos apresentou ingestão protéica acima do recomendado, o que não condiz com recente estudo que identificou tal fato em 59,5% dos idosos estudados (Lopes et al., 2005). Quando analisados em mediana, nossos resultados foram menores à prévios relatos (Anselmo et al., 1992; Gaudreau et al., 2007)

Comparado à estudos anteriores, pode-se dizer que os idosos participantes desta pesquisa, em especial as mulheres, apresentaram elevado percentual de inadequação para ingestão de lipídeos (58,7% de valores acima do ideal) e gordura saturada (50,7% acima do permitido). Foram encontrados valores acima do ideal (36,5%), tendo como base a faixa de normalidade para lipídeos (20-35%) na contribuição do total energético (valor calórico total – VCT), para ambos os gêneros. Ocorreu ainda ingestão deficiente em fibras.

A avaliação dos parâmetros bioquímicos se ateve a dados rotineiramente utilizados na determinação do estado nutricional, como albumina, resposta imune deficiente (estimada pelos linfócitos) e perfil lipídico (Marchini et al., 1998; Lesourd e Mazari, 1999; Sampaio, 2004). Elevado percentual de idosos apresentou alterações no perfil lipídico, sendo para colesterol total (CT) 38,8%, triglicérides (TG) 37,3% e para ambos HDL-c e LDL-c, 28,5%. Esse percentual de inadequação foi maior nos homens. Os resultados da literatura são controversos. Nossos achados são menores do que os encontrados por Gabriel et al. (2004) para CT, entretanto, para TG, a prevalência em nossa pesquisa foi maior. Bueno et al. (2007) encontraram prevalência de CT e TG em 98,3 e 90,1% dos avaliados,

respectivamente, valores muito superiores aos encontrados em nossa pesquisa. Chen et al. (1999) e Gabriel et al. (2004) encontraram média de CT, LDL-c e HDL-c maior do que o presente estudo e mais expressivo nas mulheres. Contudo, os mesmos autores encontraram média de valores para TG inferiores aos nossos resultados, sendo maior em homens. Estas diferenças em relação ao gênero também foram observadas na atual pesquisa. Bueno et al (2007) encontraram média de CT e TG maior do que nossos achados. Alemán-Mateo et al. (2008) encontraram maior prevalência de dislipidemia em idosos Mexicanos (hipercolesterolemia, 52,6%; hipertrigliceridemia, 38,3%). Entretanto, indivíduos com alteração nos níveis de LDL-c estiveram presentes em menor número (22,3%) quando comparado à nossa pesquisa. Corroborando com nossos resultados, Alemán-Mateo et al. (2008) encontraram diferença entre os gêneros para valores alterados de HDL-c ($p<0,05$), sendo menor nos homens.

Payette e Donald-Gray (1991) encontraram valor em mediana discretamente maior do que nosso estudo para Hb e albumina, sendo maior nos homens. Os autores encontraram 0,9% de valores abaixo da normalidade para Hb, valores bem inferiores aos nossos. Alemán-Mateo et al. (2008), avaliando idosos Mexicanos residentes em comunidade, observaram níveis plasmáticos de albumina abaixo da normalidade em 2% dos avaliados, valores menores do que os encontrados em nosso estudo. Nota-se, portanto, que apesar de pouco expressivo, os idosos da atual pesquisa apresentaram modesta redução nos valores bioquímicos de Hb e albumina.

É habitualmente observada uma diminuição em 10 a 15% na contagem de linfócitos de idosos (Novaes et al., 2005). Nós identificamos que 19% dos indivíduos apresentaram esta redução, apesar da mediana corresponder ao preconizado pela literatura. Prévio estudo identificou valores menores (em média) em idosos residentes em instituição de longa permanência, na cidade de Boston, EUA (Bernsten et al., 2002). Da mesma forma, foi relatado valores menores (em média) em idosas americanas residentes em comunidade (Semba et al., 2005) e em idosos homens e mulheres chineses (Yang et al. (2009). Pode-se sugerir, portanto, que nossos achados são superiores aos da literatura.

Apesar dos resultados serem controversos, foram encontrados valores de TG elevados, principalmente em homens, bem como níveis de albumina discretamente diminuídos. Os valores de Hb, quando analisados em mediana, foram discretamente diminuídos quando comparados com a literatura, mas quando analisado através do percentual de alteração, notamos valores significantes de inadequação. Os resultados para linfócitos foram superiores à literatura.

A capacidade funcional pode ser avaliada por diversos testes. Entre eles, destacam-se “habilidades manuais e subir degraus”, teste de força de preensão manual,

“caminhar/correr 800 metros e sentar e levantar-se da cadeira e locomover-se pela casa”, “subir escadas”, teste “levantar do solo” e teste “calçar meias” (Aniansson et al. ,1980; Willians 1982, 1984; Clark, 1989; Nichols et al., 1995; Kuriansky e Gurland, 1976; Andreotti e Okuma, 1999). Além disso, a capacidade funcional pode ser aferida por meio da habilidade funcional auto referida, utilizando as escalas de atividades básicas da vida diária (ABVD) e atividades instrumentais da vida diária (AIVD) (Katz et al., 1963; Lawton e Brody, 1969), utilizadas no presente estudo.

Em comparação a prévios estudos com idosos de comunidade (Al Snih et al., 2001; Strauss et al., 2003; Lebrão e Laurenti, 2005; Ottenbacher et al., 2005; Dorantes-Mendoza et al., 2007; Ramsay et al., 2008; Giacomin et al., 2008; Santos et al., 2008; Schneider et al., 2008) nosso estudo identificou menor prevalência de comprometimento funcional (dependência para ABVD, 3,9%; dependência para AIVD, 7,9%). As mulheres apresentaram maior prevalência de incapacidade comparada aos homens, entretanto essa associação não foi confirmada por teste estatístico ($p<0,05$). Há relatos na literatura que mostram associação significante entre dependência e gênero feminino (Rosa et al., 2003; Strauss et al., 2003; Ottenbacher et al., 2005; Parahyba e Simões, 2006; Dorantes-Mendonza et al., 2007; Kostka et al., 2008). A maior prevalência de incapacidade verificada no grupo feminino pode resultar em parte do fato deste grupo apresentar sobrevida maior do que os homens (Strauss et al., 2003; Tabloski, 2004).

Apesar de ser bem estabelecido que a presença e o nível de gravidade das doenças crônicas podem comprometer a capacidade funcional do indivíduo (Huang et al., 2001; Penninx et al., 2004; Medhi et al., 2006; Marengoni et al., 2009), prévio estudo não identificou associação entre doenças (*Diabetes Mellitus*, cardiopatia, câncer, asma, artrite, osteoporose e doença pulmonar obstrutiva crônica) e dependência para as ABVD e AIVD (Chen e Guo, 2008). Os autores encontraram associação entre IMC e CC elevados (maior quartil da distribuição dos valores em comparação com o restante) e incapacidade para as ABVD e AIVD, mesmo depois de ajustada por variáveis como doenças crônicas. Chen e Guo, 2008 concluíram que obesidade pode ser relacionada ao comprometimento funcional, independente de condições clínicas adversas. No presente estudo a associação entre doenças crônicas e capacidade funcional não foi avaliada. Apesar disso, deve ser destacado que diversas doenças relatadas durante a entrevista (hipertensão; *Diabetes Mellitus*; doenças associadas ao aparelho digestivo; problemas cardíacos; depressão e osteoporose) são associadas à dependência, como exposto por Rosa et al. (2003).

Tanto o baixo peso quanto o excesso de peso podem comprometer a capacidade funcional no indivíduo idoso. De fato, um maior risco de perda funcional é verificado nas faixas extremas de percentil de IMC ($\leq$ p15 e $\geq$ p85) em relação à faixa intermediária ($>$ p15 a $<$ p85) em idosos de ambos os gêneros (Galanos et al., 1994). Este

aspecto foi confirmado por vários autores. Estudo de seguimento por cinco anos avaliou mulheres idosas (n = 1124) residentes em comunidade. Por meio de diversos testes (teste de caminhada de 400 metros, habilidade para levantar e sentar em cadeiras, camas, banhar-se, dentre outros), os autores verificaram que o excesso de peso (IMC > 27 Kg/m^2) detectado na primeira avaliação aumentou em duas vezes os riscos de desenvolvimento de incapacidade (Launer et al., 1994). O baixo peso (IMC ≤ 18,5 Kg/m^2) foi associado ao comprometimento da habilidade funcional (mensurada pela força de preensão manual) em fazendeiros africanos de 50 a 92 anos (Pieterse et al., 2002). Outro estudo (Zoico et al., 2004), avaliando mulheres idosas residentes em comunidade, constatou que aquelas com excesso de peso (IMC ≥ 30 Kg/m^2) apresentavam maior chance (*odds ratio*, 4,56) para limitação funcional (mensurado por ABVD e AIVD) do que as com sobrepeso (25 – 29,9 Kg/m^2). Tais resultados são similares a outro relato que mostrou que idosos de comunidade francesa apresentaram incapacidade mais acentuada conforme ocorre o aumento de IMC (Larrieu et al., 2004). Laurrieu et al. (2004) sugerem que o IMC entre 21 – 27 Kg/m^2 é de grande importância para a manutenção da independência entre idosos.

Em nossas análises, não foi encontrada associação entre baixo peso ou excesso de peso e comprometimento da capacidade funcional para as ABVD. Apesar de termos observado uma tendência (p = 0,058) de associação entre baixo peso e comprometimento das AIVD, ao analisar o IC 95% pode-se concluir que tal fato não ocorreu (p = 0,058; IC 95% = 0,98 – 24,26). Concordando com nossos achados, prévio estudo não encontrou associação entre baixo peso (≤ 21 Kg/m^2) ou excesso de peso (> 27 Kg/m^2) e dependência para as ABVD em idosos de comunidade (Huang et al., 2001). Pieterse et al. (2002) encontraram correlação positiva (teste de correlação de Pearson) entre IMC ou área muscular do braço (AMB) e força manual nos avaliados. Em concordância com nossos estudos e com Huang et al. (2001), Schneider et al. (2008), em estudo desenvolvido com idosos de comunidade, não encontraram associação entre baixo peso (≤ 22 Kg/m^2) ou excesso de peso (> 27 Kg/m^2) e comprometimento funcional.

De acordo com os resultados encontrados no presente estudo sobre IMC (baixo peso ou excesso de peso) e dependência, pode-se sugerir que este parâmetro antropométrico não foi um fator independente que afetou a capacidade funcional na população de idosos, corroborando com prévios estudos (Huang et al., 2001; Schneider et al., 2008).

Ao analisar a interferência de outros parâmetros antropométricos (CB, CC, CQ, RCQ, PCT, PCSE, AMB) no comprometimento funcional, foi notada uma associação apenas entre AIVD e PCSE. Esta análise mostrou que os indivíduos dependentes para as AIVD apresentaram valores de PCSE (em mediana) menores do que aqueles sem comprometimento funcional. Os poucos estudos que utilizaram este parâmetro, não

avaliaram sua associação com o comprometimento das AIVD (Pongpaew et al., 2000; Junqueira et al., 2003). Futuras investigações serão necessárias para compreender o real impacto da PCSE no estado de dependência dos indivíduos idosos.

Angleman et al. (2006) encontraram associação entre valores elevados de CC e dependência para as ABVD e AIVD. Enoki et al. (2007) observaram associação entre baixos valores de AMB e comprometimento funcional para as ABVD. Apoiando Angleman et al. (2006), Chen & Guo (2008) verificaram que IMC e CC elevados são parâmetros preditores de incapacidade funcional (ABVD e AIVD) em mulheres idosas americanas quando analisada a razão de chances (*odds ratio*) entre os indivíduos pertencentes ao maior e menor quartil na distribuição dos resultados. Os autores destacam que estes achados são de extrema importância para o sistema de Saúde Pública e que medidas devem ser implantadas como ação preventiva no desenvolvimento de incapacidade em idosos. Estes resultados não foram encontrados no presente estudo, provavelmente devido ao baixo número de idosos classificados como dependentes.

Nós identificamos uma associação entre baixo nível de albumina sérica e comprometimento nas AIVD. Prévio relato mostrou que a combinação de hipoalbuminemia e comprometimento funcional (ABVD e AIVD) podem aumentar o risco de morte em três anos de seguimento (Corti et al., 1994). O mesmo foi verificado por outros autores, mas apenas para o comprometimento para as ABVD (Huang et al., 2001; Okamura et al., 2008). Além da mortalidade, a capacidade funcional e o nível de albumina têm sido associados à infecção em idosos. Estudo realizado por nosso grupo identificou que a hipoalbuminemia (< 3,5 g/dL), comprometimento para ABVD e baixo peso (IMC $<$ 22 Kg/m^2) foram fatores de risco independente para a ocorrência de infecção em idosos institucionalizados na cidade de Botucatu, SP, Brasil (Boas, 2006).

Portanto, pode-se dizer que os idosos da atual pesquisa apresentaram pouca prevalência de comprometimento funcional, o qual não foi associado à baixo peso ou excesso de peso. As únicas associações encontradas foram entre dependência para AIVD *vs.* PCSE e albumina, resultados que merecem futuras investigações.

Diversos dados antropométricos avaliados no presente estudo (CB, CC, CQ, RCQ, PCT, PCSE e AMB), indicadores bioquímicos (hemoglobina, linfócitos, colesterol total, HDL-c, LDL-c, triglicérides, proteínas totais e albumina), ingestão calórica (energia – Kcal), e parâmetros de estresse oxidativo (β-caroteno, α-tocoferol e malondialdeído – MDA) foram associados às categorias de IMC (baixo peso: ≤ 23 Kg/m^2, peso adequado para estatura: 23 – 28 Kg/m^2 e excesso de peso: ≥ 28 Kg/m^2). Foi verificada diferença significante entre o grupo de IMC mais elevado e os outros dois grupos de IMC para todos os parâmetros

antropométricos. Outros estudos encontraram resultados semelhantes (Pongpaew et al., 1995; Campos et al., 2001; Sampaio e Figueiredo, 2005).

Perfil lipídico alterado e excesso de peso são condições indicativas de risco para doença cardiovascular (Corti et al.,1997; National Cholesterol Education Program (NCEP), 2002; Ho et al., 2008; Guh et al., 2009). Em relação à diferença entre os grupos de IMC tendo como parâmetro os dados bioquímicos, ocorreu diferença significante entre o grupo com excesso de peso *vs.* HDL-c e triglicérides, corroborando com prévios relatos (Alemán-Mateo et al., 2008). Wannamethee et al. (2004) encontraram maior chance (*odds ratio*) para doença cardiovascular nos indivíduos com excesso de peso e valores inadequados de HDL-c e triglicérides (< 40mg/dL, > 240mg/dL, respectivamente). Apesar do diferente tipo de análise estatística, pode-se dizer que os achados do presente estudo foram similares aos de Wannamethee et al. (2004). Analisando indicadores antropométricos e ocorrência de doenças, Barceló et al. (2007) encontraram associação entre CC e *Diabetes Mellitus*, bem como Guh et al. (2009), que relataram uma forte associação entre sobrepeso/obesidade (IMC) e múltiplas comorbidades, dentre elas diversos tipos de câncer, *Diabetes Mellitus* II, doença cardíaca, asma e osteoartrite, tanto em jovens quanto em idosos, em um estudo de metanálise. Na atual pesquisa, não foi verificada associação entre parâmetros antropométricos e doenças. Entretanto, devido ao elevado percentual de idosos com excesso de peso, esta investigação merece atenção em futuros estudos.

Visto a extensa e necessária discussão sobre estresse oxidativo, apresentaremos inicialmente um resumo das interpretações para facilitar a leitura dos detalhes.

O estresse oxidativo foi avaliado por meio da determinação plasmática de vitaminas antioxidantes e de um biomarcador da lipoperoxidação, o malondialdeído (MDA). Fatores ambientais como a dieta, doenças crônicas (Chen et al., 2009) e o próprio processo de envelhecimento podem aumentar esta condição (Ozbay e Dulger, 2002; Roussel e Ferry, 2002; Kin et al., 2009; Limón-Pacheco e Gonsebatt, 2009).

O presente estudo mostrou um comprometimento do estado *redox* plasmático (estresse oxidativo) tanto no grupo masculino como no feminino (Tabela 14). De fato, elevado percentual de indivíduos (total de avaliados) apresentou alteração nos níveis de α-tocoferol (77,7%, abaixo da normalidade), de MDA (84,1%, acima da normalidade) e de MDA / α-tocoferol (100%, acima da normalidade). Foi encontrada menor prevalência (19% e 31,7%, respectivamente) de idosos com níveis plasmáticos de β-caroteno e MDA/β-caroteno abaixo da normalidade (*Food and Nutrition Board*, 2000; Karatas et al., 2002).

Analisando os dados por valores em mediana, nossos achados são inferiores aos da literatura para β-caroteno (Carroll et al., 1999; Manzano et al., 2004; Alansik et al.,

2005; Walston et al., 2005; Wolters et al., 2006; Alemán-Mateo et al., 2008; Del Rio et al., 2009) e para α-tocoferol (Manzano et al., 2004; Alansik et al., 2005; Walston et al., 2005; Wolters et al., 2006; Faure et al., 2006; Wood et al., 2008; Del Rio et al., 2009). Em relação à mediana de MDA, prévios estudos relataram tanto valores similares (Manzano et al., 2004) quanto inferiores (Collins et al., 2004; Alansik et al., 2005; Kedziora-Kornatowska et al., 2007) aos verificados no presente estudo.

Quando os resultados foram analisados por percentual de alteração, foi verificado que os avaliados do presente estudo apresentaram percentual de inadequação de β-caroteno (19%) (mulheres: 11,1%; homens: 29,6%) maior do que o identificado em idosos de comunidade (Manzano et al., 2004 [1,9%] e Wolters et al., 2006 [6,2%]). Esta diferença deve ser destacada uma vez que utilizamos um índice de normalidade (0,04 μM/L) bem menor do que o adotado por esses autores (Manzano et al., 2004: 0,37 μM/L; Wolters et al., 2006: 0,4 μM/L). A relação entre IMC e nível plasmático de β-caroteno foi examinada por Wonters et al. (2006) que identificaram associação entre excesso de peso (52,6%) e níveis plasmáticos diminuídos de β-caroteno no gênero feminino. Nossos resultados não mostraram associação entre IMC elevado e nível plasmático diminuídos dessa vitamina. O ponto de corte de IMC (WHO, 1997) adotado no referido estudo (Wolters et al., 2006) pode explicar o aparente resultado conflitante com nossa pesquisa. Os níveis plasmáticos de β-caroteno podem estar diminuídos em indivíduos com excesso de peso, visto que o tecido adiposo também armazena este antioxidante (Wolters et al., 2006, Vioque et al., 2007). Grande parte dos estudos com população idosa utiliza inadequado ponto de corte para IMC e isto pode acarretar uma superestimação de sobrepeso/obesidade nos indivíduos avaliados. O diferente ponto de corte (excesso de peso, IMC ≥ 25 Kg/m^2) utilizado por Wolters et al. (2006) pode em parte justificar a associação entre excesso de peso e β-caroteno diminuído no plasma verificada por esses autores.

Vioque et al. (2007) encontraram melhores níveis plasmáticos de β-caroteno em mulheres (0,19 *vs.* 0,30 μM/L) ($p<0,05$), corroborando com nossos achados. Menor prevalência (0,6%) de alteração (ponto de corte: > 0,35 μM/L) de β-caroteno plasmático foi identificada em idosos mexicanos (Alemán-Mateo et al., 2008) quando comparado com nossos resultados (19%).

Se no presente estudo tivéssemos utilizado os pontos de corte dos referidos autores (Manzano et al., 2004: 0,37 μM/L; Wolters et al., 2006: 0,4 μM/L; Alemán-Mateo et al., 2008: 0,35), teríamos encontrado 100% dos valores abaixo do adequado, para qualquer ponto de corte mencionado. Deve-se levar em conta que o ponto de corte utilizado em nossa pesquisa foi bem inferior àqueles que encontramos na literatura. Portanto, pode-se supor que estes idosos apresentam níveis plasmáticos de β-caroteno bastante diminuídos quando comparado à outros estudos.

Em relação ao α-tocoferol, diversos achados na literatura relatam percentual de indivíduos com comprometimento plasmático bem inferior ao nosso estudo (77%) [Manzano et al., 2004 (2%); Wolters et al., 2006 (23%); Alemán-Mateo et al., 2008 (17,7%)]. Essa diferença pode ser justificada pelos diferentes índices de normalidade adotados (presente estudo: 16μM/L; Manzano et al., 2004 e Alemán-Mateo et al., 2008: 11,6 μM/L; Wolters et al., 2006: 30μM/L). No entanto, se tivéssemos utilizado tanto o índice de 30 μM/L quanto o de 11,6 μM/L, nosso percentual de alteração seria de 100 e 41,2%, respectivamente. Comparado à literatura, pode-se sugerir que os idosos da atual pesquisa apresentam níveis plasmáticos de α-tocoferol bastante diminuídos, como também mostrado para β-caroteno. Apesar de grande parte dos idosos (77%) terem apresentado baixo nível de α-tocoferol plasmático, apenas 9,5% apresentaram ingestão de Vitamina E abaixo do recomendado. Diante deste resultado, pode ser sugerido que a baixa concentração plasmática de α-tocoferol seja decorrente de sua utilização em reações oxidativas comuns no processo de envelhecimento. Deve ser também apontado que a baixa concentração plasmática de α-tocoferol possa decorrer de uma baixa ingestão de Vitamina E, a qual pode ter sido superestimada pelos métodos empregados para sua aferição. O questionário de freqüência alimentar e também o programa (*software*) que calcula a ingestão do nutriente podem ter sido inadequados para detectar a real ingestão de Vitamina E.

Diversos marcadores são utilizados para aferir o estresse oxidativo, como por exemplo, a aferição individualizada de biomarcadores da oxidação, componentes antioxidantes, dentre outros. Desde que o estresse oxidativo é evento resultante do desequilíbrio de magnitude entre a oxidação e o sistema de defesa antioxidante, seria interessante utilizar uma ferramenta que avaliasse conjuntamente a oxidação e sistema antioxidante. Desta forma, além da aferição individual de antioxidantes e do biomarcador da oxidação lipídica MDA, adotamos a relação oxidação/antioxidante, como previamente usada por outros autores (Oteiza et al., 1997; Ferreira et al. 1999; Novelli et al., 2000; Boas, 2006; Rizvi et al., 2007. Apesar de não termos identificado diferenças entre os gêneros quanto ao MDA e ao α-tocoferol isoladamente, foi observado nas mulheres maiores valores para a relação MDA/α-tocoferol ($p = 0,005$) do que nos homens. Este resultado pode estar associado provavelmente muito mais ao nível de MDA do que ao nível de α-tocoferol. Esta afirmação decorre, em primeiro lugar, do fato dos níveis de α-tocoferol terem sido semelhantes em ambos os gêneros. Em segundo lugar, do fato dos níveis de MDA terem sido maiores no grupo feminino, em relação ao masculino, embora a comparação entre gêneros não ter alcançado diferença estatística. Esses resultados sugerem que as mulheres apresentam estresse oxidativo mais expressivo do que os homens, quando este é avaliado pela oxidação lipídica corrigida pelos níveis de α-tocoferol (4,6 *vs.* 3,1). Por outro lado, nós identificamos que as mulheres exibiram melhores valores de β-caroteno ($p = 0,005$) e de

MDA/β-caroteno (p = 0,08), em relação aos homens. Esses resultados sugerem que o grupo feminino parece estar mais protegido contra o estresse oxidativo, quando este é avaliado pelo β-caroteno.

A relação entre ingestão de elementos antioxidantes e o nível plasmático também tem sido examinada por outros autores. Em relação à ingestão de vitamina A, o presente estudo identificou correlação positiva (r = 0,333; Teste Rank de Spearman) entre ingestão desta vitamina e níveis plasmáticos de β-caroteno (Figura 6; p<0,05), assim como nos estudos de Wolters et al. (2006). Os autores (Wolters et al., 2006) não encontraram associação entre ingestão de vitamina E e α-tocoferol. Na atual pesquisa, tal fato também não foi identificado (Figuras 7). Levando-se em conta que a ingestão de vitamina A foi positivamente correlacionada com níveis plasmáticos de β-caroteno (figura 6), podemos sugerir que o QFA utilizado apresentou melhor abrangência de alimentos fontes desse nutriente em comparação à vitamina E. Neste caso, o β-caroteno plasmático sofreu maior influência da ingestão inadequada de vitamina A (29,3% do total de avaliados) quando comparado à lipoperoxidação, que não apresentou correlação com níveis plasmáticos deste antioxidante (figura 8).

Carroll et al. (1999), em estudo com idosos residentes em comunidade, na Irlanda, não encontraram associação entre ingestão de vitamina A e níveis plasmáticos de β-caroteno. Da mesma maneira, Almada Filho (2000) não encontraram níveis plasmáticos aumentados de β-caroteno e α-tocoferol, mesmo com ingestão adequada de vitaminas A e E. Almada Filho (2000) conclui que a ingestão de vitaminas, mesmo alcançando os valores preconizados, podem não aumentar os níveis plasmáticos em idosos. Além disso, deve-se considerar o fato dos idosos serem usuários de vários medicamentos, os quais podem interferir na digestão, absorção e metabolismo de diversos nutrientes, dentre eles as vitaminas A e E, podendo resultar em estado de carência destas vitaminas (Elinder et al., 1995; Russell, et al., 2001; Rozenfeld, 2003).

Estudo com idosos da comunidade na Itália verificou menores níveis plasmáticos de MDA nos idosos com alta ingestão de frutas e vegetais (Anlasik et al, 2005). Recente estudo de intervenção com idosos de comunidade avaliou o efeito da ingestão de frutas e vegetais (5 porções diárias/3meses) nos marcadores plasmáticos de estresse oxidativo (β-caroteno, α-tocoferol, MDA). Os resultados mostraram que, embora os níveis plasmáticos de β-caroteno (p<0,05) e α-tocoferol (p>0,05) tivessem sofrido elevação, os níveis de MDA também aumentaram, apesar de discretamente. Os autores concluíram que o surpreendente comportamento do MDA possa ser decorrente de uma possível ingestão insuficiente de antioxidantes alimentares e também do inexpressivo (p>0,05) aumento nos níveis de α-tocoferol (Polidori et al., 2009). Em nosso estudo, não foi encontrada associação entre os valores de MDA (em mediana) dos indivíduos com ingestão deficiente em relação àqueles

com ingestão adequada das vitaminas A e vitamina E (Tabela 16). Este resultado sugere a ausência de efeito do nível de ingestão dessas vitaminas na lipoperoxidação plasmática.

Quando analisado o efeito do β-caroteno e α-tocoferol na lipoperoxidação plasmática (MDA), foi notada uma tendência (p = 0,09; Teste Mann-Whitney) de associação entre baixa concentração de α-tocoferol e alto nível de MDA (Tabela 19). No teste Rank de Spearman, houve correlação negativa entre MDA e α-tocoferol (Figura 9). Esta correlação, apesar de fraca (r = - 0,192), foi significante (p = 0,03), concordando com prévios estudos (Block et al., 2003).

A análise estatística mostrou ausência de interferência do IMC nos parâmetros de estresse oxidativo. Nota-se que pouca diferença ocorreu entre os valores em mediana de β-caroteno e α-tocoferol para as diferentes classificações de IMC. Por outro lado, Vioque et al. (2007) encontraram diferença significante entre as diferentes faixas de IMC e níveis plasmáticos de β-caroteno ao avaliarem idosos de comunidade, na Espanha. Os valores de MDA no presente estudo foram maiores nos indivíduos com baixo peso, porém sem diferença estatística, concordando com Lasheras et al. (2003). De fato, a quantidade de ingestão energética foi excessiva em 68,4% dos classificados como baixo peso e em 44,8% dos classificados como excesso de peso. Estes resultados podem explicar em parte o motivo dos maiores valores para MDA nos indivíduos com baixo peso. Há diversos trabalhos na literatura sobre restrição calórica e menores níveis de estresse oxidativo (Sohal e Weindruch, 1996; Masoro, 2000; Gredilla et al., 2005; Mendonza-Núñez et al., 2005). Apesar da ausência de significância (p>0,05) entre ingestão calórica e níveis plasmáticos de MDA, nota-se que aqueles com ingestão de energia acima do ideal apresentaram maior lipoperoxidação plasmática (Tabela 17).

Em nossa pesquisa, não foi encontrada associação entre marcadores de estresse oxidativo (níveis plasmáticos acima do ideal para MDA e abaixo do ideal para β-caroteno e α-tocoferol) e comprometimento funcional (Tabela 20). Maugeri et al. (2004), ao avaliarem idosos de comunidade e também institucionalizados, verificaram correlação negativa (mais expressivo em institucionalizados) entre estresse oxidativo e capacidade funcional mensurada pelas ABVD e AIVD. Em estudo de seguimento com idosos residentes em comunidade foi verificado que a alta concentração sérica de carotenóides pode prevenir incapacidade funcional (mensurada pelo teste de caminhada) em ambos os gêneros (Lauretani et al. 2008) e em mulheres (Semba et al., 2006; Semba et al., 2007; Alipanah et al., 2009). Todos estes estudos apontam para o fato de que menor ingestão de frutas e vegetais, ricos em substâncias antioxidantes, pode levar a um estresse oxidativo mais acentuado no organismo. Isso possibilitaria uma diminuição na capacidade funcional do

indivíduo. O fato de termos encontrado poucos participantes classificados como dependentes pode justificar a ausência de associação.

Os resultados do presente estudo mostraram que grande parte dos idosos apresentou excesso de peso e alteração de perfil lipídico. O comprometimento funcional foi pouco prevalente e não foi associado aos valores de IMC. O estresse oxidativo elevado foi identificado em grande parte da população, em especial em relação aos níveis plasmáticos de lipoperoxidação, de α-tocoferol e de MDA/ α-tocoferol. Contudo, o estresse oxidativo não foi associado ao comprometimento funcional nem ao IMC.

Devido ao tamanho da amostra e ao desenho do estudo, os resultados devem ser interpretados com cautela. Estudos longitudinais são necessários para que a real importância destas variáveis seja confirmada. Apesar desta necessidade, programas de prevenção, incluindo palestras, orientações nutricionais e atividade física, devem ser implantados em caráter de urgência com o objetivo de atenuar as importantes alterações identificadas nos idosos da cidade de Botucatu, SP. A obesidade e a importante elevação dos marcadores do estresse oxidativo verificadas em grande parte da população confirmam essa urgência. A baixa prevalência de comprometimento funcional verificada não exclui a possibilidade de futuras ocorrências de incapacidade. Esta previsão reforça a importância de ações sociais como medida preventiva no que diz respeito à institucionalização desses indivíduos.

Os resultados deste trabalho contribuem com a literatura para a ampliação do conhecimento da associação entre estado nutricional, capacidade funcional e estresse oxidativo em idosos residentes da comunidade. Projetos com um número maior de indivíduos são necessários para confirmar os resultados presentes. Além disso, estudos de seguimento poderiam revelar a evolução dos parâmetros estudados e conseqüentemente identificar quais seriam as medidas preventivas mais adequadas para o município.

Conclus es

6. CONCLUSÕES

1) Excesso de peso foi encontrado em grande parte dos idosos, em especial no gênero feminino;

2) Houve diferença significante entre homens e mulheres para CB, CC, CQ, RCQ, PCT, e AMB. O gênero feminino apresentou maiores valores para as variáveis indicativas de reserva de gordura corpórea (CB, PCT), ao passo que o masculino apresentou maiores valores àquelas indicativas de reserva de massa muscular (AMB). A RCQ excedeu os valores preconizados em 31,4% dos homens e 52,7% das mulheres;

3) A contribuição percentual de lipídeos no VCT excedeu o recomendado em ambos os gêneros. Mais da metade dos avaliados ingeriu energia (kcal) e gordura saturada acima do recomendado. A ingestão de fibras foi deficiente nestes idosos;

4) Os homens apresentaram maior percentual de alteração no perfil lipídico do que as mulheres. Valores abaixo da normalidade para albumina e proteínas totais foram encontrados em poucos idosos;

5) Dependência para as ABVD e AIVD ocorreu de forma pouco prevalente e não foram associadas ao baixo peso ou excesso de peso. Hipoalbuminemia e baixos valores de PCSE foram associados ao comprometimento funcional para as AIVD;

6) O grupo de idosos com excesso de peso apresentou diferença significante para todos os parâmetros antropométricos, HDL-c e TG, quando comparados ao peso adequado e baixo peso;

7) Elevado nível de lipoperoxidação (MDA) foi identificado em 84,1% dos idosos, juntamente com baixos níveis plasmáticos de α-tocoferol, os quais apresentaram correlação negativa. A alteração da relação oxidação/antioxidante esteve presente em 100% da população (MDA / α-tocoferol). Houve correlação positiva entre ingestão de vitamina A e níveis plasmáticos de β-caroteno. Houve correlação negativa entre níveis plasmáticos de MDA e α-tocoferol. Comprometimento funcional e marcadores de estresse oxidativo não foram associados.

Referências Bibliográficas

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AL SNIH, S. et al. Impact of arthritis on disability among older Mexican Americans. **Ethnicity & Disease**, v.11, n.1, p.19-23, 2001.

ALEMÁN-MATEO, H. et al. Prevalence of malnutrition and associated metabolic risk factors for cardiovascular disease in older adults from Northwest Mexico. **Archives of Gerontology and Geriatrics**, v.46, p.375-385, 2008.

ALIPANAH, N. et al. Low serum carotenoids are associated with a decline in walking speed in older women. **The Journal of Nutrition, Health & Aging**, v.13, n.3, p.170-175, 2009.

ALMADA FILHO, C.M. **Estresse oxidativo e capacidade funcional em idosos residentes na comunidade**. 91p. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, 2000.

ALVES, L.C. et al. A influência das doenças crônicas na capacidade funcional dos idosos do Município de São Paulo, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v.23, n.8, p.1924-1930, 2007.

ALVES, L.C.; LEITE, I.C.; MACHADO, C.J. Perfis de saúde dos idosos no Brasil: análise da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios de 2003 utilizando o método Grade of Membership. **Cadernos de Saúde Pública**, v.24, n.3, p.535-546, 2008.

ANDREOTTI, R.A.; OKUMA, S.S. Validação de uma bateria de testes de atividade da vida diária para idosos fisicamente independentes. **Revista Paulista de Educação Física**, v.13, n.1, p.46-66, 1999.

ANGLEMAN, S.B.; HARRIS, T.B.; MELZER, D. The role of waist circumference in predicting disability in periretirement age adults. **International Journal of Obesity**, v.30, p.364-373, 2006.

ANIANSSON, A.; RUNDGREN, A.; SPERLING, L. Evaluation of functional capacity in activities of daily living in 70-year-old men and women. **Scandinavian Journal of Rehability Medicine**, v.12, p.145-54, 1980.

ANLASIK, T. et al. Dietary habits are major determinants of the plasma antioxidant status in healthy elderly subjects. **British Journal of Nutrition**, v.94, p.639-642, 2005.

ANSELMO, M.A.C. et al. Avaliação do estado nutricional de indivíduos adultos sadios de classe média. Ingestão energética e protéica, antropometria, exames bioquímicos do sangue e testes de imunocompetência. **Revista de Saúde Pública**, v.26, n.1, p.46-53, 1992.

BARBOSA, A.R. et al. Anthropometry of elderly residents in the city of São Paulo, Brazil. **Cadernos de Saúde Pública**, v.21, n.6, p.1929-1938, 2005.

BARBOSA, A.R. et al. Relação entre estado nutricional e força de preensão manual em idosos do município de São Paulo, Brasil: dados da Pesquisa SABE. **Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano**, v.8, n.1, p.37-44, 2006.

BARCELÓ, A. et al. Waist circumference, BMI and the prevalence of self-reported diabetes among the elderly of the United States and six cities of Latin America and the Caribbean. **Diabetes Research and Clinical Practice**, n.78, p.418-427, 2007.

BARENDREGT, K. et al. Basic concepts in nutrition: diagnosis of malnutrition e screening and assessment. **European e-Journal of Clinical Nutrition and Metabolism**, v.3, p.121-125, 2008.

BARJA, G. Free radicals and aging. **Trends in Neurosciences**, v.27, n.1, p.595-600, 2004.

BARTALI, B. et al. Serum micronutrient concentrations and decline in physical function among older persons. **The Journal of the American Medical Association**, v. 299, n.3, p.308-315, 2008.

BARRETO, S.M.; PASSOS, V.M.A.; LIMA-COSTA, M.F.F. Obesity and underweight among Brazilian elderly. The Bambuí Health and Aging Study. **Cadernos de Saúde Pública**, v.19, n.2, p.605-612, 2003.

BASSO, R. Bioquímica e metabolismo dos lípides. In: SILVA, S.M.C.S.; MURA, J.D.P. **Alimentação, nutrição e dietoterapia**. São Paulo: Roca, 2007. p. 55-73.

BERNSTEIN, M.A. et al. Higher dietary variety is associated with better nutritional status in frail elderly people. **Journal of the American Dietetic Association**, v.102, n.8, p.1096-1104, 2002.

BESDINE, R. W. Functional assessment in the elderly. In: ROWE, J. L.; BESDINE, R.W. (Eds). **Geriatric Medicine**. 2 ed. Boston: Little, Brown and Co, 1990. p.37-51.

BLOCK, G. et al. Oxidative stress in human populations. In: CUTLER, R.G., RODRIGUEZ, H. (Eds.). **Critical reviews of oxidative stress and aging: advances in basic science, diagnostics and intervention**. Singapore: World Scientific Publishing, 2003. p.870–880.

BOAS, P.J.F.V. **Avaliação nutricional, do estresse oxidativo e ocorrência de infecções em indivíduos institucionalizados do Asilo Padre Euclides de Botucatu – SP**. 114f. Tese (Doutorado) – Faculdade de Medicina, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2006.

BUCHANAN C.K.; HIGH K.P. Nutrition, aging and infection. **Clinical Geriatrics**, v.12, p.44-53, 2004.

BUENO, J.M. et al. Avaliação nutricional e prevalência de doenças crônicas não transmissíveis em idosos pertencentes a um programa assistencial. **Ciência & Saúde Coletiva**, v.13, n.4, p.1237-1246, 2008.

CALLAWAY, C.W. et al. Circunferences. In: LOHMAN, T.G.; ROCHE, A.F.; MARTORELL, R. (Eds). **Anthropometric standardization reference manual**. Champaign: Human Kinetics; 1988. p.39-54.

CAMPOS, M.T.F.S. et al. Correlação entre diferentes parâmetros de avaliação do estado nutricional de idosos. **Revista Brasileira de Nutrição Clínica**, v.16, n.1, p.1-5, 2001.

CARDOSO, M.A.; STOCCO, P.R. Desenvolvimento de um questionário quantitativo de freqüência alimentar em imigrantes japoneses e seus descendentes residentes em São Paulo, Brasil. **Cadernos de Saúde Publica**, v.16, p.107-114, 2000.

CARREIRO, D.M. Terapia nutricional no estresse oxidativo. In: SILVA, S.M.C.S.; MURA, J.D.P. **Alimentação, nutrição e dietoterapia**. São Paulo: Roca, 2007. p.611-622.

CARRIÈRE, I. et al. Nutrient intake in an elderly population in southern France (POLANUT): deficiency in some vitamins, minerals and omega-3 PUFA. **International Journal for Vitamin and Nutrition Research**, v.77, n.1, p.57-65, 2007.

CARROLL, Y.L.; CORRIDAN, B.M.; MORRISSEY, P.A. Carotenoids in young and elderly healthy humans: dietary intakes, biochemical status and diet-plasma relationships. **European Journal of Clinical Nutrition**, v.53, p.644-653, 1999.

CHAN, Y.C.; SUZUKI, M.; YAMAMOTO, S. A comparison of anthropometry, biochemical variables and plasma amino acids among centenarians, elderly and young subjects. **Journal of the American College of Nutrition**, v.18, n.4, p.358-365, 1999.

CHEN, H.; GUO, X. Obesity and functional disability in elderly americans. **Journal of the American Geriatrics Society**, v.56, p.689-694, 2008.

CHEN, C.M. et al. Increased oxidative damage in peripheral blood correlates with severity of Parkinson's disease. **Neurobiology of Disease**, v.33, p.429-435, 2009.

CHUMLEA, W.C. et al. Prediction of body weight for the nonambulatory elderly from anthropometry. **Journal of the American Dietetic Association**, v. 88, n.5, p.565-568, 1988.

CHUMLEA, W.C. et al. Equations for predictying stature in white and black elderly individuals. **Journal of Gerontology**, v.47, p.197 – 203, 1992.

CINTRA, I.P. et al. Métodos de inquéritos dietéticos. **Cadernos de Nutrição**, v. 13, p. 11-23, 1997.

CLARK, B.A. Tests for fitness in older adults: AAHPERD Fitness Task Force. **Journal of Physical Education, Recreation and Dance**, v.3, p.66-71, 1989.

COLLINS, J.K. et al. Lycopene from two food sources does not affect antioxidant or cholesterol status of middle-aged adults. **Nutrition Journal**, v.3, 2004.

COMFORT, A. **The biology of senescence**. 3ed. Eidenburg: Church Livingstone, 1979.

COQUEIRO, R.S.; BARBOSA, A.R.; BORGATTO, A.F. Anthropometric measurements in the elderly of Havana, Cuba: Age and sex differences. **Nutrition**, v.25, p.33-39, 2009.

CORTI, M.C. et al. Serum albumin level and physical disability as predictors of mortality in older Pprsons. **The Journal of the American Medical Association (JAMA)**, v.272, p.1036-1042, 1994.

CORTI, M.C. et al. Clarifying the direct relation between total cholesterol levels and death from coronary heart disease in older persons. **Annals of Internal Medicine**, v.126, n.10, p.753-760, 1997.

COUNCIL ON PRATICE, QUALITY MANAGEMENT COMMITTEE: ADA's definitions for nutrition screening and nutrition assessment. **Journal of the American Dietetic Association**, v.98, p.838, 1994.

COUTINHO, V.F.; MENDES, R.R; ROGERO, M.M. Bioquímica e metabolismo dos carboidratos. In: SILVA, S.M.C.S.; MURA, J.D.P. **Alimentação, nutrição e dietoterapia**. São Paulo: Roca, 2007. p. 21-53.

DEL RIO, D. et al. Intervention study with a high or low antioxidant capacity diet: effects on circulating β-carotene. **European Journal of Clinical Nutrition**, v.63, p.1220-1225, 2009.

DELATRE, J.; BONNEFONT-ROUSSELOT, D. Oxidative stress, free radicals and aging. **International Biotechnology Laboratory**, v. 3, n.2, p.21-23, 1998.

DORANTES-MENDOZA, G. et al. Factores asociados con la dependencia funcional en los adultos mayores: un análisis secundário del Estudio Nacional sobre Salud y Envejecimiento en México, 2001. **Revista Panamericana de Salud Publica**, v.22, n.1, p.1-11, 2007

ELINDER, L.S. et al. Probucol treatment decreases serum concentration of diet-derived antioxidants. **Arteriosclerosis, Thrombosis and Vascular Biology**, v.15, p.1057-1063, 1995.

ENOKI, H. et al. Anthropometric measurements of mid-upper arm as a mortality predictor for community-dwelling Japanese elderly: The Nagoya Longitudinal Study of Frail Elderly (NLS-FE). **Clinical Nutrition**, v.26, p.597-604, 2007.

FABIAN, E.; ELMADFA, I. Nutritional situation of the elderly in the European Union: data of the European Nutrition and Health Report (2004). **Annals of Nutrition & Metabolism**, v.52 (suppl 1), p.57-61, 2008.

FALQUE-MADRID, L. et al. Nutritional status and body composition of a group of non-institutionalized elderly in the State of Zulia, Venezuela. **Archivos Latinoamericanos de Nutrición**, v.46, n.3, p. 190-195, 1996.

FAURE, H. et al. Factors influencing blood concentration of retinol, α-tocopherol, vitamin C, and β-carotene in the French participants of the SU.VI.MAX trial. **European Journal of Clinical Nutrition**, v.60, p.706-717, 2006.

FERNÁNDEZ, V.; VIDELA, L.A. Biochemical aspects of cellular antioxidant systems. **Biological Research**, v.29, n.2, p.177-182, 1996.

FERREIRA, A.L.A.; MATSUBARA, L.S. Radicais livres: conceitos, doencas relacionadas. Sistema de defesa e estresse oxidativo. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v.43, n.1, p.61-68, 1997.

FERREIRA, A.L.A.; MACHADO, P.E.A.; MATSUBARA, L.S. Lipid peroxidation, antioxidant and glutathione levels in iron-overloaded human erythrocytes. **Brazilian Journal of Medical and Biological Research**, v. 32, p. 689-94, 1999.

FERREIRA, A.L.A. et al. Tissue distribution of lycopene in ferrets and rats after lycopene supplementation. **The Journal of Nutrition**, v.130, p.1256-1260, 2000.

FIATARONE-SINGH, M.A. Body composition and weight control in older adults. In: LAMB, D.R.; MURRAY, R. (eds). **Perspectives in exercise science and sports medicine:** exercise, nutrition and weight control. Carmel: Cooper; 1998. p. 243-288. v.11.

FINKEL, T.; HOLBROOK, N.J. Oxidants, oxidative stress and the biology of ageing. **Nature**, v.208, p.239-247, 2000.

FOOD AND NUTRITION BOARD. INSTITUTE OF MEDICINE. **Dietary references intakes for vitamin C, vitamin E, selenium and carotenoids**. Washington: National Academy Press, 2000. 506p.

FOOD AND NUTRITION BOARD. INSTITUTE OF MEDICINE. **Dietary references intakes for energy carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein and amino acids.** Washington: National Academy Press, 2002.

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. **Clinical Chemistry**, v.18, n.6, p.499-502, 1972.

FRISANCHO, A.R. New norms of upper limp fat and muscle areas for assessment of nutritional status. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v.34, p.2540-2545, 1981.

FRISANCHO, A.R. New standards of weight and body composition by frame size and height for assessment of nutritional status of adults and the elderly. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v.40, p.808-819, 1984.

GABRIEL, R. et al. Epidemiología del perfil lipídico de la población anciana española: el estudio EPICARDIAN. **Medicina Clínica**, v.122, n.16, p.605-609, 2004.

GALANOS, A.N. et al. Nutrition and function: is there a relationship between body mass index and functional capabilities of community-dwelling elderly? **Journal of the American Geriatrics Society**, v. 42, p. 368-373, 1994.

GALE, C.R. et al. Grip strength, body composition, and mortality. **International Journal of Epidemiology**, v.36, p.228-235, 2007.

GAUDREAU, P. et al. Nutrition as a determinant of successful aging: description of the Quebec longitudinal study NuAge and results from cross-sectional pilot studies. **Rejuvenation Research**, v.10, n.3, p.377-386, 2007.

GIACOMIN, K.C. et al. Estudo de base populacional dos fatores associados à incapacidade funcional entre idosos na região metropolitana de Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 24, n.6, p.1260-1270, 2008.

GIBSON, R.S. **Principles of nutritional assessment.** New York: Oxford University Press, 1990.

GRANT, C.M. Metabolic reconfiguration is a regulated response to oxidative stress. **Journal of Biology**, v.7, p.1, 2008.

GRAY, S.L. et al. Is antioxidant use protective of cognitive function in the community-dwelling elderly? **The American Journal of Geriatric Pharmacotherapy**, v.1, n.1, p.3-10, 2003.

GREDILLA, R.; BARJA, G. The role of oxidative stress in relation to caloric restriction and longevity. **Endocrinology**, v.146, p.3713-3717, 2005.

GRIENDLING, K.K.; ALEXANDER, R.W. Oxidative stress and cardiovascular disease. **Circulation**, v.96, p.3264-3265, 1997.

GUH, D.P. et al. The incidence of co-morbidities related to obesity and overweight: A systematic review and meta-analysis. **BMC Public Health**, v.9, 2009.

HALLIWELL, B.; GUTTERIDGE, J.M. **Free radicals in biology and medicine**. Oxford: Oxford University Press, 1989.

HALLIWELL, B. Antioxidants in human health diseases. **Annual Review of Nutrition**, v.16, p.33-50, 1996.

HALLIWELL, B. Antioxidant defence mechanisms: from the beginning to the end (of the beginning). **Free Radical Research**, v.31, n.4, p.261–272, 1999.

HARMAN, D. Aging: a theory based on free radical and radiation chemistry. **Journal of Gerontology***,* v.11, p. 298-300, 1956.

HARRIS, J.A.; BENEDICT, F.G. **Biometric study of basal metabolism in man**. Washington: Carnegie Institute of Washington, 1919.

HEYMSFIELD, S.B. et al. Anthropometrisc measurement of muscle mass: revised equations for calculating bone-free arm muscle area. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v. 36, p.680-690, 1984.

HO, R.C.M. et al. Body mass index, waist circumference, waist–hip ratio and depressive symptoms in Chinese elderly: a population-based study. **International Journal of Geriatric Psychiatry**, v.23, p.401-408, 2008.

HOUSTON, D.K. et al. The association between weight history and physical performance in the health, aging and body composition study. **International Journal of Obesity**, v.31, p.1680-1687, 2007.

HUANG, Y.C. et al. Nutritional status of functionally dependent and nonfunctionally dependent elderly in Taiwan. **Journal of the American College of Nutrition**, v.20, n.2, p.135-142, 2001.

HUANG, Y.C.; JECKEL-NETO, E.A.; CUNHA, G.L. Teorias biológicas do envelhecimento. In: FREITAS, E.V. et al. **Tratado de Geriatria e Gerontologia**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2002, p.13-9.

HUBBARD, R.E. et al. Nutrition, inflammation, and leptin levels in aging and frailty. **Journal of the American Geriatrics Society**, v.56, p.279-284, 2008.

JÓIA, L.C.; RUIZ, T.; DONALISIO, M.R. Condições associadas à satisfação com a vida. **Revista de Saúde Pública**, v.41, n.1, p.131-138, 2007.

JUNQUEIRA, J.C.S. et al. Nutritional risk factors for postoperative complications in brazilian elderly patients undergoing major elective surgery. **Nutrition**, v.19, p.321-326, 2003.

KAMIMURA, M.A. et al. Avaliação nutricional. In: Cuppari, L. **Nutrição clínica no adulto** (Série Guias de medicina ambulatorial e hospitalar). Barueri: São Paulo, 2005. p.89-128.

KARATAS, F.; KARATEPE, M.; BAYSAR, B. Determination of free malondialdehyde in human serum by high-performance liquid chromatography. **Analytical Biochemistry**, v.311, p.76-79, 2002.

KATZ, S. et al. Studies of illness in the aged – The index of ADL: a standardized measure of biological and psychosocial function. **The Journal of the American Medical Association**, v.185, p.914-919, 1963.

KĘDZIORA-KORNATOWSKA, K. et al. Antioxidative effects of melatonin administration in elderly primary essential hypertension patients. **Journal of Pineal Research**, v.45, p.312-317, 2008.

KIM, K. et al. Differential oxidative stress response in young children and the elderly following exposure to $PM_{2.5}$. **Environmental Health and Preventive Medicine**, v.14, p.60-66, 2009.

KLAUNIG, J.E.; KAMENDULIS, L.M. The role of oxidative stress in carcinogenesis. **Annual Review of Pharmacology and Toxicology**, v.44, p.239-267, 2004.

KOHEN, R.; NYSKA, A. Inveted Review: Oxidation of biological systems: Oxidative stress phenomena, antioxidants, redox reactions, and methods for their quantification. **Toxicologic Pathology**, v.30, n.6, p.620-650, 2002.

KOSTKA, T.; PARA, J.; KOSTKA, B. Correlates of plasma fibrinogen (FG) levels in a random sample of community-dwelling elderly. **Archives of Gerontology and Geriatrics**, v.46, p.211-220, 2008.

KURIANSKY, J.B.; GURLAND, B. Performance tests of activities of daily living. **International Journal of Aging and Human Development**, v.7, p.343-52, 1976.

LANG, J.K.; GOHIL, K.; PACKER, L. Simultaneous determination of tocopherol and ubiquinones in blood plasma. **Analytical Biochemistry**, v.157, p.106-116, 1986.

LASHERAS, C.; GONZALEZ, S.; HUERTA, J.M. et al. Food habits are associated with lipid peroxidation in an elderly population. **Journal of the American Dietetic Association**, v.103, n.11, p.1480-1487, 2003.

LAUNER, L.J. et al. Body mass index, weight change, and risk of mobility disability in middle-aged and older women. **The Journal of the American Medical Association**, v.271, p.1093-1098, 1994.

LAURETANI, F.; SEMBA, R.D.; Bandinelli, S. Carotenoids as protection against disability in older persons. **Rejuvenation Research**, v.11, n.3, p.557-563, 2008.

LAWTON, M.P.; BRODY, E. Assessment of older people: self maintaining and instrumental activities of dailing living. **Gerontologist**, v.9, p.179-186, 1969.

LEBRÃO, M.L.; LAURENTI, R. Saúde, bem-estar e envelhecimento: o estudo SABE no Município de São Paulo. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v.8, n.2, p.127-41, 2005.

LESOURD, B.; MAZARI, L. Nutrition and immunity in the elderly. **Proceedings of the Nutrition Society**, v.58, p.685-695, 1999.

LIMA E COSTA, M.F.F. et al. The Bambuí health and ageing study (BHAS): methodological approach and preliminary results of a population-based cohort study of the elderly in Brazil. **Revista de Saúde Pública**, v.34, n.2, p.126-35, 2000.

LIMÓN-PACHECO, J.; GONSEBATT, M.E. The role of antioxidants and antioxidant-related enzymes in protective responses to environmentally induced oxidative stress. **Mutation Research**, v.674, p.137-147, 2009.

LINDSAY, D.G.; ASTLEY, S.B. European research on the functional effects of dietary antioxidants – EUROFEDA. **Molecular Aspects of Medicine**, v.23, p.1-38, 2002.

LOPES, A.C.S. et al. Consumo de nutrientes em adultos e idosos em estudo de base populacional: Projeto Bambuí. **Cadernos de Saúde Pública**, v.21, n.4, p.1201-1209, 2005.

MADEBO, T. et al. Circulating antioxidants and lipid peroxidation products in untreated tuberculosis patients in Ethiopia. **American Journal of Clinical Nutrition**, v.78, p.117-122, 2003.

MANANDHAR, M.C. Functional ability and nutritional status of free living elderly people. **Proceedings of the Nutrition Society**. v. 54, p. 677-691, 1995.

MANZANO, E,C. et al. Estado antioxidante e indicadores de dano oxidativo de uma población de ancianos de las Tunas. **Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas**, v.23, n.2, p. 92-97, 2004.

MARCHINI, J.S.; FERRIOLLI, E.; MORIGUTI, J.C. Suporte nutricional no paciente idoso: definição, diagnóstico, avaliação e intervenção. **Medicina, Ribeirão Preto**, v.31, p.54-61, 1998.

MARUCCI, M.F.N.; ALVES, R.P.; GOMES, M.M.B.C. Nutrição na Geriatria. In: SILVA, S.M.C.S.; MURA, J.D.P. **Alimentação, nutrição e dietoterapia**. São Paulo: Roca, 2007. p.391-416.

MARENGONI, A. et al. The impact of chronic multimorbidity and disability on functional decline and survival in elderly persons. A community-based, longitudinal study. **Journal of Internal Medicine**, v.265, p.288-295, 2008.

MARY, J. et al. Enzymatic reactions involved in the repair of oxidized proteins. **Experimental Gerontology**, v.39, n.8, p. 1117-1123, 2004.

MASORO, E.J. Caloric restriction and aging: an update. **Experimental Gerontology**, v.35, p.299-305, 2000.

MASSIE, H.R.; AIELLO, V.R.; WILLIAMS, T.R. Changes in superoxide dismutase activity and copper during development and ageing in the fruit fly Drosophila melanogaster. **Mechanisms of Ageing and Development**, v.12, n.3, p. 279-286, 1980.

MAUGERI, D. et al. Oxidative stress and aging: studies on an East-Sicilian, ultraoctagenarian population living in institutes or at home. **Archives of Gerontology and Geriatrics. Supplement**, n.9, p.271-277, 2004.

MAZA, M.P. et al. Weight increase and overweight are associated with DNA oxidative damage in skeletal muscle. **Clinical Nutrition**, v.25, p. 968–976, 2006.

MECOCCI, P. et al. Plasma antioxidants and longevity: a study on healthy centenarians. **Free Radical Biology & Medicine**, v.28, p.1243-1248, 2000.

MEDHI, G.K. et al. Health problems and disability of elderly individuals in two population groups from same geographical location. **The Journal of the Association of Physicians of India**, v.54, p.539-44, 2006.

MENDOZA-NÚŇEZ, V.M. et al. Undernutrition without malnutrition as a protective factor to prevent DNA damage in the elderly. **Nutrition Research**, v.25, p.271-280, 2005.

MEZZETTI, A.; LAPENNA, D.; ROMANO, F. Systemic oxidative stress and its relationship with age and illness. **Journal of the American Geriatrics Society**., v.44, p.823-827, 1996.

NAJAS, M.; NEBULONI, C.C. Avaliação do estado nutricional. In: RAMOS LR, TONIOLO NETO J. coordenadores. **Guia de Geriatria e Gerontologia**. Barueri: Manole, 2005. (Série Guias de medicina ambulatorial e hospitalar). p.299-314.

NICHOLS, J.F.; HITZELBERGER, L.M.; SHERMAN, J.G.; PATTERSON, P. Effects of resistance training on muscular strenght and functional abilities of community- dwelling older adults. **Journal of Aging and Physical Activity**, n.3, p.238-50,1995.

NIEDZWIECKI, A.; REVEILLAUD, I.; FLEMING, J.E. Changes in superoxide dismutase and catalase in aging heat-shocked Drosophila. **Free Radic. Res. Commun**., v.17, n.6, p. 355–367, 1992.

NOVAES, M.R.C.G. et al. Suplementação de micronutrientes na senescência: implicações nos mecanismos imunológicos. **Revista de Nutrição**, v.18, n.3, p.367-376, 2005.

NOVELLI, E.L.B. et al. Toxic mechanism of nickel exposure on cardiac tissue. **Toxic Substance Mechanisms**, v. 19, p.177-187, 2000.

NOVELLI, E.L.B. Radicais livres e estresse oxidativo. In: NOVELLI, E.L.B. **Nutrição e vida saudável**. Ribeirão Preto: Tecmed; 2005. p. 93-114.

OKAMURA, T. et al. Lower levels of serum albumin and total cholesterol associated with decline in activities of daily living and excess mortality in a 12-year cohort study of elderly japanese. **Journal of the American Geriatrics Society**, v.56, p.529-535, 2008.

OMRAN, M. L.; MORLEY, J. E. Assessment of protein energy malnutrition in older persons, Part I: history, examination, body composition, and screening tools. **Nutrition**, v.16, p.50-63, 2000.

ONESCHUK, D.; YOUNUS, J. Natural health products and cancer chemotherapy and radiation therapy. **Oncology Review**, v. 1, p.233-242, 2008.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA (OPAS). XXXVI Reunión del Comitê Asesor de Investigaciones en Salud – Encuestra Multicêntrica – Salud Beinestar y Envejecimeiento (SABE) en América Latina e el Caribe – Informe preliminar. Disponível em: < http://www.opas.org/program/sabe.htm.> Acesso em: 25 jun. 2009.

OTEIZA, P.I. et al. Evaluation of antioxidants, protein, and lipid oxidation products in blood from sporadic amyotrophic lateral sclerosis patients. **Neurochem Res**, v. 22, n.4, p.535-539, 1997.

OTTENBACHER, K.J. et al. Frailty in older mexican americans. **Journal of the American Geriatrics Society**, v.53, p.1524-1531, 2005.

OZBAY, B.; DULGER, H. Lipid peroxidation an antioxidant enzymes in Turkish population: relation to age, gender, exercise, and smoking. **The Tohoku Journal of Experimental Medicine**, v.197, p.119-124, 2002.

PANIZ, C. **Avaliação do estado micronutricional e de estresse oxidativo em idosos**. 110p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2007.

PARAHYBA, M.I.; SIMÕES, C.C.S. A prevalência de incapacidade funcional em idosos no Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, v.11, n.4, p.967-974, 2006.

PAYETTE, H.; GRAY-DONALD, K. Dietary intake and biochemical indices of nutritional status in an elderly population, with estimates of the precision of the 7-d food record. **American Journal of Clinical Nutrition**, v.54, p.478-488, 1991.

PENNATHUR, A.; SIVASUBRAMANIAM, S.; CONTRERAS, L.R. Functional limitations in Mexican American elderly. **International Journal of Industrial Ergonomics**, v.31, p.41-50, 2003.

PENNINX, B.W.J.H. et al. Anemia is associated with disability and decreased physical performance and muscle strength in the elderly. **Journal of the American Geriatrics Society**, v.52, p.719-724, 2004.

PIETERSE, S.; MANANDHAR, M.; ISMAIL, S. The association between nutritional status and handgrip strength in older Rwandan refugees. **European Journal of Clinical Nutrition**, v.56, p.933-939, 2002.

PINHEIRO, A.B.V. et al. **Tabela para avaliação de consumo alimentar em medidas caseiras**. Rio de Janeiro: Produção independente, 1998.

PHILLIPS, W.T.; HASKELL, W.L. “Muscular Fitness” – Easing the burden of disability for elderly adults. **Journal Aging and Physical Activity**, v.3, n.3, p.261-289, 1995.

POLI, G. et al. 4-Hydroxynonenal: A membrane lipid oxidation product of medicinal interest. **Medical Research Reviews**, v.28, n.4, p.569-631, 2008.

POLIDORI, M.C. et al. Plasma micronutrient status is improved after a 3-month dietary intervention with 5 daily portions of fruits and vegetables: implications for optimal antioxidant levels. **Nutrition Journal**, v.8, 2009.

PONGPAEW, P. et al. Serum proteins and nutritional status of free-living Thai elderly. **Archives of Gerontology and Geriatrics**, v.20, p.219-227, 1995.

PONGPAEW, P. et al. Activity, dietary intake, and anthropometry of an informal social group of Thai elderly in Bangkok. **Archives of Gerontology and Geriatrics**, v.30, p.245–260, 2000.

RALSER, M. et al. Dynamic rerouting of the carbohydrate flux is key to counteracting oxidative stress. **Journal of Biology**, v.6, p.10, 2007.

RAMOS, L.R.; SIMÕES, E.; ALBERT, M.S. Dependency on daily living and cognitive impairment strongly predicted mortality among urban elderly residents in Brazil: A two-year follow-up. **Journal of the American Geriatric Society**, v.49, p.1168-1175, 2001.

RAMOS, L.R. Fatores determinantes do envelhecimento saudável em idosos residentes em centro urbano: Projeto Epidoso, São Paulo. **Cadernos de Saúde Pública**, v.19, n.3, p.793-798, 2003.

RAMSAY, S.E. et al. Extent of social inequalities in disability in the elderly: results from a population-based study of british men. **Annals of Epidemiology**, v.18, n.12, p.896-903, 2008.

RIZVI, S.I.; MAURYA, P.K. Markers of oxidative stress in erythrocytes during aging in humans. **Annals of the New York Academy of Sciences**, v.1100, p.373-382, 2007.

ROSA, T.E.C. et al. Fatores determinantes da capacidade funcional entre idosos. **Revista de Saúde Pública**, v.37, n.1, p.40-48, 2003.

ROZENFELD, S. Prevalence, associated factors, and misuse of medication in the elderly: a review. **Cadernos de Saúde Pública**, v.19, n.3, p.717-724, 2003.

ROUSSEL, A.M.; FERRY, M. Stress oxidant et vieillissement. **Nutrition Clinique et Métabolisme**, v.16, p.285-291, 2002.

RURIK, I. Nutritional differences between elderly men and women primary care evaluation in Hungary. **Annals of Nutrition and Metabolism**, v.50, n.1, p.45-50, 2006.

RUSSELL, R.M.; SUTTER, P.M. Vitamin requirements of elderly people: an update. **American Journal of Clinical Nutrition**, v.58, n.1, p.4-14, 1993.

RUSSELL, R.M. Factors in aging that effect the bioavailability of nutrients. **The Journal of Nutrition**, v.131, Suppl.4, p.1359S-1361S, 2001.

SAMPAIO, L.R. Avaliação nutricional e envelhecimento. **Revista de Nutrição**, v.17, n.4, p.507-514, 2004.

SAMPAIO, L.R.; FIGUEIREDO, V.C. Correlação entre o índice de massa corporal e os indicadores antropométricos de distribuição de gordura corporal em adultos e idosos. **Revista de Nutrição**, v.18, n.1, p.53-61, 2005.

SÁNCHEZ-RODRÍGUES, M.A. et al. Efficient antioxidant capacity against lipid peroxide levels in healthy elderly of Mexico City. **Environmental Research**, v.97, p.322-329, 2005.

SÁNCHEZ-RODRÍGUEZ, M.A. et al. Relationship between oxidative stress and cognitive impairment in the elderly of rural vs. urban communities. **Life Sciences**, v.78, p.1682-1687, 2006.

SÁNCHEZ-GARCÍA, S. et al. Anthropometric measures and nutritional status in a healthy elderly population. **BMC Public Health**, v.7, 2007.

SANTOS, D.M.; SICHIERI, R. Índice de massa corporal e indicadores antropométricos de adiposidade em idosos. **Rev. Saúde Pública**, v.39, n.2, p.163-168, 2005.

SANTOS, J.L. et al. Anthropometric Measurements in the Elderly Population of Santiago, Chile. **Nutrition**, v.20, n.5, p.452-457, 2004.

SANTOS, J.L.F. et al. Functional performance of the elderly in instrumental activities of daily living: an analysis in the municipality of São Paulo, Brazil. **Cadernos de Saúde Pública**, v.24, n.4, p.879-886, 2008.

SCHNEIDER, R.H.; MARCOLIN, D.; DALACORTE, R.R. Avaliação funcional de idosos. **Scientia Medica, Porto Alegre**, v.18, n.1, p.4-9, 2008.

SEMBA, R.D. et al. T cell subsets and mortality in older community-dwelling women. **Experimental Gerontology**, v.40, p.81-87, 2005.

SEMBA, R.D. et al. Low serum micronutrient concentrations predict frailty among older women living in the community. **Journal of Gerontology: Medical Sciences**, v.61A, n.6, p.594-599, 2006.

SEMBA, R.D. et al. Low serum carotenoids and development of severe walking disability among older women living in the community: the Women's Health and Aging Study I. **Age and Ageing**, v.36, p.62-67, 2007.

SEMBA, R.D. et al. Oxidative stress in associated with greater mortality in older women living in the community. **The American Geriatrics Society**, v.55, n.9, p.1421-1425, 2007.

SHILLS, M.E. et al. Estresse Oxidativo e defesa contra oxidantes. In: SHILLS, M.E.; OLSON, J.A.; SHIKE, M.; ROSS, A.C. **Tratado de Nutrição Moderna na Saúde e na Doença**. 9.ed. São Paulo: Manole, 2003. p. 801-11.

SHUMAN, J.M. Nutrição no envelhecimento. In: MAHAN, L.K.; STUMP, S.E. **Alimentos, nutrição e dietoterapia**. 9.ed. São Paulo: Roca, 1998. Cap. 14, p.293-312.

SIES, H. Oxidative stress: introductory remarks. In: SIES, H. (Ed.) **Oxidative Stress**. USA: Academic Press, 1985. p.1-7.

SIQUEIRA, A.B. et al. Impacto funcional da internação hospitalar de pacientes idosos. **Revista de Saúde Pública**, v.38, n.5, p.687-694, 2004.

SOHAL, R.S. The free radical hypothesis of aging: an appraisal of the current status. **Aging Clinical and Experimental Research**, v.5, p.3-17, 1993.

SOHAL, R.S.; ARNOLD, L.; ORR, W.C. Effect of age on superoxide dismutase, catalase, glutathione reductase, inorganic peroxides, TBA-reactive material, GSH/GSSG, NADPH/NADP+ and NADH/NAD+ in Drosophila melanogaster. **Mechanisms of Ageing and Development**, v.56, n.3, p. 223-235, 1990a.

SOHAL, R.S.; ARNOLD, L.A.; SOHAL, B.H. Age-related changes in antioxidant enzymes and prooxidant generation in tissues of the rat with special reference to parameters in two insect species. **Free Radical Biology & Medicine**, v.9, n.6, p. 495-500, 1990b.

SOHAL, R.S.; WEINDRUCH, R. Oxidative stress, caloric restriction, and aging. **Science**, v. 273, n.5271, p.59-63, 1996.

SPIRDUSO,W. **Physical dimensions of aging**. Champaign: Human Kinetics, 1995.

STEEN, B. Body composition and aging. **Nutrition Reviews**, v. 46, n.2, p.18-23, 1988.

STENHOLM, S. et al. The effect of obesity combined with low muscle strength on decline in mobility in older persons: results from the InCHIANTI Study. **International Journal of Obesity**, v.33, p.635-644, 2009.

STRAUSS, E.V. et al. Women are more disabled in basic activities of daily living than men only in very advanced ages: A study on disability, morbidity, and mortality from the Kungsholmen Project. **Journal of Clinical Epidemiology**, v.56, p.669-677, 2003.

SUWANNALERT, P. et al. The levels of lycopene, α-tocopherol and a marker of oxidative stress in healthy northeast Thai elderly. **Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition**, v. 16, n.1, p.27-30, 2007.

TABLOSKI, P.A. Global aging: implications for women and women's health. **Journal of Obstetric, Gynecologic and Neonatal Nursing**, v. 33, p.627-638, 2004.

TAVARES, E.L.; ANJOS, L.A. Perfil antropométrico da população idosa brasileira. Resultados da Pesquisa Nacional sobre Saúde e Nutrição. **Cadernos de Saúde Pública**, v.15, n.4, p.759-768, 1999.

The Hartford Institute for Geriatric Nursing. **Katz Indez of Independence in Activities of Daily Living (ADL)**. New York, 1998. Disponível em: <http://www.hartfordign.org>. Acesso em: 03 mar. 2008.

Third Report of the National Cholesterol Education Program (NCEP). Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III) Final Report. **Circulation**, v.106, p.3143-3421, 2002.

TINOCO, A.L.A. et al. Sobrepeso e obesidade medidos pelo índice de massa corporal (IMC), circunferência da cintura (CC) e relação cintura/quadril (RCQ), de idosos de um município da Zona da Mata Mineira. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, v.9, n.2, p.63-73, 2006.

TOMITA, L.Y.; CARDOSO, M.A. Avaliação da lista de alimentos e porções alimentares de Questionário Quantitativo de Freqüência Alimentar em população adulta. **Cadernos de Saúde Pública**, v.18, p.1747-1756, 2002.

TOUYS, R.M.; Schiffrin, E. L. Reactive oxygen species in vascular biology: implications in hypertension. **Histochemistry and Cellular Biology**, v.122, p.339-352, 2004.

TUR, J.A. et al. Dietary intake and nutritional risk among free-living elderly people in Palma de Mallorca. **The Journal of Nutrition, Health & Aging**, v.9, n.6, p.390-396, 2005.

Universidade Federal de São Paulo. **Programa de apoio à nutrição**. São Paulo: Centro de Informática em Saúde, Escola Paulista de Medicina, Universidade Federal de São Paulo, 1998.

VASCONCELOS, S.M.L. et al. Espécies reativas de oxigênio e de nitrogênio, antioxidantes e marcadores de dano oxidativo em sangue humano: principais métodos analíticos para sua determinação. **Química Nova***,* v. 30, n. 5, p.1323-1338, 2007

VELLAS, B. et al. Nutrition assessment in the elderly [review]. **Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care**, v.4, p.5-8, 2001.

VIOQUE, J. et al. Plasma concentrations of carotenoids and vitamin C are better correlated with dietary intake in normal weight than overweight and obese elderly subjects. **British Journal of Nutrition**, v.97, p.977-986, 2007.

WALSTON, J. et al. Serum antioxidants, inflammation, and total mortality in older women. **American Journal of Epidemiology**, v.163, n.1, p.18-26, 2006.

WANNAMETHEE, S.G. et al. Overweight and obesity and the burden of disease and disability in elderly men. **International Journal of Obesity**, v.28, p.1374-1382, 2004.

WARDWELL, L. et al. Nutrient intake and immune function of elderly subjects. **Journal of the American Dietetic Association**, v.108, p.2005-2012, 2008.

WHO – World Health Organization. **Obesity:** preventing and managing the global epidemic: report of a WHO Consultation on Obesity. Geneva, 1997

WILLIAMS, M.E.; GAYLORD, S.A.; GERRITY, M.S. The timed manual performance test as a predictor of hospitalization and death in a community-based elderly population. **Journal of the American Geriatrics Society**, v.42, p.21-27, 1984.

WILLIAMS, M.E.; HADLER, N.M.; EARP, J.A.L. Manual ability as a marker of dependency in geriatric women. **Journal of Chronic Diseases**, v.35, p.115-122, 1982.

WOLTERS, M. et al. Selenium and antioxidant vitamin status of elderly german women. **European Journal of Clinical Nutrition**, v.60, p.85-91, 2006.

WOOD, L.G. et al. Oxidized vitamin E and glutathione as markers of clinical status in asthma. **Clinical Nutrition**, v.27, p.579-586, 2008.

YAN, L.L. et al. BMI and health-related quality of life in adults 65 years and older. **Obesity Research**, v.12, n.1, p.69-76, 2004.

YANG, J. et al. Reference ranges and age-related changes of peripheral blood lymphocyte subsets in Chinese healthy adults. **Science in China Series C: Life Sciences**, v.52, n.7, p.643-650, 2009.

YEUM, K.J. et al. Similar metabolites formed from beta-carotene by human gastric mucosal homogenates, lipoxygenase, or linoleic acid hydroperoxide. **Archives Biochemistry and Biophysics**, v.321, p.167-174, 1995.

ZHAO, X. et al**.** Modification of lymphocyte DNA damage by carotenoid supplementation in postmenopausal women. **American Journal of Clinical Nutrition**, v.83, p.163-169, 2006.

ZOICO, E. et al. Physical disability and muscular strength in relation to obesity and different body composition indexes in a sample of healthy elderly women. **International Journal of Obesity**, v.28, p.234-241, 2004.

Anexos

Anexo A – Aprovação do Projeto de Pesquisa pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Faculdade de Medicina de Botucatu (FMB) – UNESP.

unesp **Universidade Estadual Paulista**
Faculdade de Medicina de Botucatu

Distrito Rubião Junior, s/nº - Botucatu – S.P.
CEP: 18.618-970
Fone/Fax: (0xx14) 3811-6143
e-mail secretaria: capellup@fmb.unesp.br

Registrado no Ministério da Saúde em 30 de abril de 1997

Botucatu, 03 de dezembro de 2.007 OF. 481/2007-CEP

Ilustríssima Senhora
Prof.ª Drª Ana Lúcia dos Anjos Ferreira
Departamento de Clínica Médica
da Faculdade de Medicina de Botucatu.

Prezada Drª Ana Lúcia.

De ordem da Senhora Coordenadora deste CEP informo que o Projeto de Pesquisa **"Avaliação nutricional da capacidade funcional e do estresse oxidativo de idosos da cidade de Botucatu-SP"**, a ser conduzida por Priscila Lucélia Moreira, orientada por Vossa Senhoria e Co-orientada pelo Prof. Dr. Paulo José Fortes Villas Boas, recebeu do relator parecer favorável, aprovado em reunião de 03/12/2007.

Situação do Projeto: **APROVADO.** Ao final da execução deste Projeto, apresentar ao CEP **"Relatório Final de Atividades".**

Atenciosamente,

Alberto Santos Capelli Jppl
Secretário do CEP.

Anexo B – Mensuração da circunferência do braço, prega cutânea triciptal e prega cutânea subescapular

Circunferência do Braço

Fonte: Kamimura et al. (2005)

Prega Cutânea Triciptal

Fonte: Kamimura et al. (2005)

Prega Cutânea Subescapular

Fonte: Kamimura et al. (2005)

Anexo C – Escalas das Atividades Básicas da Vida Diária (ABVD) e Atividades Instrumentais da Vida Diária (AIVD).

Avaliação de Atividades Diárias

Independente	Sim	Não
1. **Banho** (esponja de banho ou chuveiro Sem receber assistência para se banhar totalmente ou somente em uma parte do corpo	( )	( )
2. **Vestir-s**(...) Escolher as roupas e se vestir sem nenhuma assistência, para calçar sapato	( )	( )
3. **Toalete** Ir ao toalete, usá-lo, organizar as roupas, e retornar sem nenhuma assistência (pode usar bengala ou andador como apoio e usar comadre/urinol à noite)	( )	( )
4. **Transferência** Deitar-se ou levantar-se de uma cama ou sentar-se em cadeira (pode usar uma bengala ou andador)	( )	( )
5. **Continência** Autocontrole do intestino e da bexiga (sem "acidentes ocasionais")	( )	( )
6. **Alimentação** Alimentar-se sem assistência (exceto para cortar carne ou passar manteiga no pão)	( )	( )

ESCALA DE ATIVIDADES INSTRUMENTAIS DE VIDA DIÁRIA
(LAWTON)

Domínios Funcionais	Opções	
1- O Sr. pode usar o telefone	.Sem ajuda .Com alguma ajuda .Completamente incapaz	3 2 1
2- O Sr. pode ir a lugar distante	.Sem ajuda .Com alguma ajuda .Completamente incapaz	3 2 1
3- O Sr. pode fazer compras no supermercado	.Sem ajuda .Com alguma ajuda .Completamente incapaz	3 2 1
4- O Sr. pode preparar sua refeição	.Sem ajuda .Com alguma ajuda .Completamente incapaz	3 2 1
5- O Sr. pode fazer trabalho doméstico	.Sem ajuda .Com alguma ajuda .Completamente incapaz	3 2 1
6- O Sr. pode fazer seus próprios trabalhos manuais	.Sem ajuda .Com alguma ajuda .Completamente incapaz	3 2 1
7- O Sr. pode lavar sua própria roupa	.Sem ajuda .Com alguma ajuda .Completamente incapaz	3 2 1
8- O Sr. pode ou poderia tomar seus remédios	.Sem ajuda .Com alguma ajuda .Completamente incapaz	3 2 1

Apêndices

Apêndice A: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Pesquisa: Avaliação Nutricional, da Capacidade Funcional e do Estresse Oxidativo de Idosos da Cidade de Botucatu – SP.

Pesquisador: Priscila Lucélia Moreira
Orientador: Profa.Dra. Ana Lúcia dos Anjos Ferreira

Esta é uma pesquisa que tem por finalidade avaliar seu estado de nutrição, seu grau de dependência e o nível de estresse oxidativo, sendo este último um desequilíbrio que ocorre no organismo que pode levar ao envelhecimento precoce e ao surgimento de diversas doenças. Nesta avaliação o(a) Sr(a) será submetido a uma série de perguntas sobre sua capacidade física e a um exame clínico com aluna do curso de Nutrição. Será necessário informa sobre a ingestão de alimentos que o(a) Sr(a) realizou no período de 6 meses. Será realizada coleta de 20 ml de sangue para análise do estresse oxidativo.

Os benefícios do(a) Sr(a) participar deste estudo é que será possível saber sobre seu estado nutricional, sua capacidade funcional e sobre o estresse oxidativo.

São garantidos totais sigilo e privacidade sobre seu estado de saúde e os resultados dos exames realizados e, se for detectado estado de saúde deficiente, a pesquisadora fará as orientações necessárias ao paciente e encaminhamento médico se houver necessidade.

Em qualquer momento o Sr(a) tem liberdade de recusar ou retirar-se do estudo sem prejuízo para assistência de sua saúde.

Não está prevista nenhuma forma de ressarcimento ou indenização durante este estudo exceto a manutenção de sua assistência médica.

Nome do Paciente: _____
Assinatura: _____

Nome do investigador: Priscila Lucélia Moreira
Assinatura: _____

Data: _____/_____/_____

Endereços e telefones:
Ana Lúcia dos Anjos Ferreira: (14) 3882-2969
Endereço: Departamento de Clínica Médica, CEP: 18618-970. Botucatu – SP.
Priscila Lucélia Moreira: (14) 3813-4501
Endereço: Rua Napoleão Laureano, 72, Vila Antártica, CEP: 18608-590. Botucatu – SP.

Apêndice B: Questionário de Freqüência Alimentar

Alimentos	1 x / dia	2 a 3 x / dia	1 x / sem	2 a 4 x / sem	4 a 6 x / sem	1 a 3 x / mês	Quase nunca	Nunca	Medida Caseira	Quantidade (gramas)	Modo de Preparo
Arroz cozido											
Bolacha doce											
Bolacha salgada											
Pão de leite											
Pão francês											
Pão doce											
Batata frita											
Batata cozida											
Mandioca cozida											
Mandioca frita											
Batata doce frita											
Batata doce cozida											
Açúcar refinado											
Sorvete de massa											
Sorvete de palito											
Geléia											
Gelatina											
Gelatina diet											
Ervilha enlatada											
Feijão cozido											
Grão de bico cozido											
Acelga											
Agrião											
Alface											
Almeirão											
Chicória											
Couve											
Couve-brócolos											
Couve-flor											
Espinafre											
Repolho											
Abóbora											
Abobrinha											
Berinjela											
Chuchu											
Pimentão											
Quiabo											
Tomate											
Vagem											
Pepino											
Beterraba											
Cenoura											
Nabo											
Rabanete											
Abacaxi											
Abacate											
Banana maçã											
Banana nanica											
Alimentos											
Caqui											

Goiaba											
Jabuticaba											
Jaca											
Laranja											
Limão											
Suco de laranja											
Maçã											
Mamão											
Manga											
Melão											
Melancia											
Morango											
Pêra											
Pêssego											
Pitanga											
Leite integral											
Leite desnatado											
Leite pasteurizado											
Leite em pó											
Leite semi desnatado											
Queijo minas											
Queijo prato											
Queijo parmesão											
Queijo mussarela											
Requeijão											
Creme de leite											
Margarina											
Manteiga											
Iogurte natural											
Iogurte c/ frutas											
Iogurte desnatado											
Iogurte c/ frutas desn.											
Coalhada											
Óleo de soja											
Óleo tipo											
Banha de porco											
Bacon											
Castanha de caju											
Castanha do Pará											
Amendoim											
Nozes											
Torresmo											
Toucinho											
Lingüiça de porco											
Lingüiça de frango											
Salame											
Presunto											
Apresuntado											
Ovo frito											
Alimentos											
Ovo cozido											
Ovo pochet											
Ovo tipo											
Peixe água salg. coz.											

Peixe água salg. frito											
Peixe água salg. Assado											
Macarronada											
Lasanha											
Bolo salgado											
Torta salgada											
Salgados fritos											
Salgados assados											
Nhoque											
Pizza											
Bolo doce											
Carne bovina assada											
Carne bovina cozida											
Carne bovina frita											
Carne de porco assada											
Carne de porco cozida											
Carne de porco frita											
Frango assado											
Frango cozido											
Frango frito											
Outro tipo de carne											
Miúdos frango (moela)											
Miúdos frango (fígado)											
Miúdos bovino (fígado)											
Miúdos bovino (tipo prep)											
Bebida alcoólica											
Refrigerante											
Refrigerante diet											
Suco											
Refrescos											
Café											
Chá											
Doce caseiro											
Doce industrializado											
Chocolate											
Doce de leite											
Balas											
Achocolatado											
Doce em calda											
Salada de frutas											