

SABRINA ALVES RAMOS

**AVALIAÇÃO DO ESTADO NUTRICIONAL DE
UNIVERSITÁRIOS**

**Faculdade de Farmácia da UFMG
Belo Horizonte, MG
2005**

SABRINA ALVES RAMOS

AVALIAÇÃO DO ESTADO NUTRICIONAL DE UNIVERSITÁRIOS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência de Alimentos da Faculdade de Farmácia da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciência de Alimentos.

Orientadora: Prof. Dra Jacqueline Isaura Alvarez Leite

**Faculdade de Farmácia da UFMG
Belo Horizonte, MG
2005**

FOLHA DE APROVAÇÃO

Dedico este trabalho ao meu grande companheiro, Cristiano, por ser o maior incentivador desta etapa da minha vida e estar presente em todos os momentos, bons ou ruins.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer inicialmente a Deus, que coloca em nossas vidas obstáculos que por vezes julgamos impossíveis mas que ao superá-los temos a satisfação de identificar a tamanha força que Dele recebemos;

aos meus pais, especialmente minha mãe, por sempre incentivar os estudos;

à Jacqueline que foi uma excelente orientadora, sempre disposta a me auxiliar e mostrando a importância da busca do novo;

à Capes pelo auxílio financeiro;

ao Centro Universitário de Belo Horizonte (Uni-BH), em nome de Marlene Azevedo e Vicência Cheib por me emprestarem alguns equipamentos necessários nesta pesquisa;

aos amigos do Laboratório de Bioquímica Nutricional, especialmente Françoise que me auxiliou nas coletas de dados e a Daniela Côrrea, minha companheira de mestrado;

aos funcionários do Laboratório de Análises Clínicas da Faculdade de Farmácia que me auxiliaram na coleta dos dados;

às alunas do Uni-BH, em especial Bruna Lage, que me auxiliaram e sempre incentivaram na coleta de dados, mesmo nas manhãs mais chuvosas ...;

à Silvia Nascimento de Freitas pelo auxílio e apoio;

à Carmen Reinstein que me forneceu uma chave do *software* DietWin para as análises dos dados alimentares;

à grande amiga Karina Zanotti que sempre esteve disponível para ajudar e que, com suas palavras carinhosas, muito me incentivou nesta importante etapa da minha vida;

à Paula Santiago, amiga conquistada ao longo destes dois anos de mestrado, pelos momentos agradáveis que compartilhamos.

SUMÁRIO

LISTA DE SIGLAS	7
LISTA DE TABELAS	8
LISTA DE FIGURAS	10
RESUMO	11
ABSTRACT	12
1 INTRODUÇÃO	13
2 REVISÃO DA LITERATURA	16
2.1 Desnutrição: marasmo e kwashiorkor	16
2.1.1 Efeito da desnutrição nos sistemas corporais	17
2.2 Obesidade	18
2.2.1 Efeito da obesidade nos sistemas corporais	20
2.2.2 Exercício físico	21
2.3 Avaliação do estado nutricional	22
2.3.1 Avaliação dietética	22
2.3.2 Antropometria	30
2.3.3 Composição corporal	31
2.3.4 Exames laboratoriais	35
3 MATERIAL E MÉTODOS	37
3.1 Delineamento do estudo e público-alvo	37
3.2 Material	38
3.3 Métodos	38
3.4 Análise estatística	45
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	47
4.1 Antropometria	48
4.2 Composição corporal	50
4.3 Exercício físico	58
4.4 Avaliação dietética	62
4.5 Exames laboratoriais	79
4.6 Renda	82
5 CONCLUSÕES	84
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	86
7 APÊNDICES	97
7.1 APÊNDICE A - TERMO DE COMPREENSÃO E CONSENTIMENTO ...	98
7.2 APÊNDICE B - RECOMENDAÇÕES PARA OS EXAMES	99
7.3 APÊNDICE C – PROTOCOLO PARA AVALIAÇÃO DO ESTADO NUTRICIONAL	100
7.4 APÊNDICE D – REGISTRO ALIMENTAR DE TRÊS DIAS	101
7.5 APÊNDICE E – QUESTIONÁRIO DE FREQUÊNCIA DE CONSUMO DE ALIMENTOS	102
7.6 APÊNDICE F – ANAMNESE	105

7.7	APÊNDICE G – MÉDIA E DESVIO PADRÃO DOS DADOS ANTROPOMÉTRICOS.....	106
7.8	APÊNDICE H – PERCENTUAL DE INGESTÃO INADEQUADA DOS NUTRIENTES COM EAR E COLESTEROL	107
7.9	APÊNDICE I – FREQUÊNCIA DE CONSUMO DE ALIMENTOS OU GRUPOS DE ALIMENTOS	108

LISTA DE SIGLAS

AGS	- Ácido graxo saturado
AI	- Adequate intake
AMDR	- Acceptable macronutrients distribution range
BIA	- Análise de impedância bioelétrica
CB	- Circunferência do braço
CC	- Circunferência de cintura
CMB	- Circunferência muscular do braço
CQ	- Circunferência de quadril
DC	- Doenças cardiovasculares
DM	- Diabetes mellitus
DPC	- Desnutrição protéico-calórica
DRI	- Dietary reference intakes
EAR	- Estimated average requirements
EER	- Estimated energy requirement
HDL	- High density lipoprotein
ICB	- Instituto de Ciências Biológicas
IMC	- Índice de massa corporal
LDL	- Low density lipoprotein
MM	- Massa muscular
OMS	- Organização Mundial da Saúde
PCT	- Prega cutânea do tríceps
%GC	- Percentual de gordura corporal
QFCA	- Questionário de frequência de consumo de alimentos
RCQ	- Relação cintura-quadril
RDA	- Recommended dietary allowances
SM	- Salário mínimo
TMB	- Taxa metabólica basal
UL	- Tolerable upper intake level
VET	- Valor energético total

LISTA DE TABELAS

1	Pontos de corte para as dosagens de hemoglobina e albumina, de acordo com o sexo	39
2	Classificação do peso e o risco para co-morbidades de acordo com os valores do índice de massa corporal	40
3	Pontos de corte da circunferência de cintura e da relação cintura-quadril, em adultos, de acordo com o sexo	41
4	Classificação e pontos de corte da circunferência de braço e da circunferência muscular do braço, em adultos, de acordo com o sexo	41
5	Classificação do percentual de gordura corporal de acordo com as faixas etárias e o sexo	43
6	Transformação dos dados do questionário de freqüência de consumo de alimentos para freqüência semanal para a análise do hábito de consumo ..	45
7	Mediana da idade, peso, altura e índice de massa corporal de indivíduos universitários, segundo o sexo – Belo Horizonte, Minas Gerais, 2004	48
8	Mediana das circunferências de braço, muscular do braço, cintura e quadril, e relação cintura-quadril de indivíduos universitários, segundo o sexo – Belo Horizonte, Minas Gerais, 2004	51
9	Percentual de gordura corporal (mediana) segundo o sexo de indivíduos universitários, avaliados pelas impedâncias bioelétricas tetrapolar e perna-a-perna e pelo somatório das pregas cutâneas – Belo Horizonte, Minas Gerais, 2004	53
10	Comparação entre os parâmetros usados para avaliar a composição corporal no sexo feminino – Belo Horizonte, Minas Gerais, 2004	54
11	Comparação entre os parâmetros usados para avaliar a composição corporal no sexo masculino – Belo Horizonte, Minas Gerais, 2004	55
12	Classificação dos indivíduos universitários pelo índice de massa corporal, segundo as categorias do percentual de gordura corporal – Belo Horizonte, Minas Gerais, 2004	56
13	Classificação dos indivíduos universitários por freqüência de atividade física, segundo o sexo – Belo Horizonte, Minas Gerais, 2004	59
14	Classificação dos indivíduos universitários por freqüência de atividade física, segundo as classificações do índice de massa corporal – Belo Horizonte, Minas Gerais, 2004	60

15	Consumo médio de macro e micronutrientes de indivíduos universitários, segundo o gênero – Belo Horizonte, Minas Gerais, 2004	63
16	Consumo percentual de macronutrientes em relação ao valor energético total de indivíduos universitários, segundo o sexo – Belo Horizonte, Minas Gerais, 2004	66
17	Classificação dos indivíduos universitários nas frequências de atividade física, segundo a ingestão energética – Belo Horizonte, Minas Gerais, 2004	69
18	Classificação dos indivíduos universitários nas categorias de ingestão energética, segundo o índice de massa corporal – Belo Horizonte, Minas Gerais, 2004.....	69
19	Classificação dos indivíduos universitários nas frequências de atividade física, ingestão energética e índice de massa corporal – Belo Horizonte, Minas Gerais, 2004	70
20	Classificação dos indivíduos universitários nas frequências de atividade física, índice de massa corporal e percentual de gordura corporal – Belo Horizonte, Minas Gerais, 2004	71
21	Frequência média semanal do consumo de frutas, legumes/verduras, arroz, feijão, carnes, carboidratos complexos e simples, laticínios e <i>fast-foods</i> de indivíduos universitários, segundo o gênero – Belo Horizonte, Minas Gerias, 2004	72
22	Frequência média semanal do consumo de bebidas não-alcoólicas e alcoólicas de indivíduos universitários, segundo o gênero – Belo Horizonte, Minas Gerias, 2004	73
23	Níveis de hemoglobina e albumina (mediana) de indivíduos universitários, segundo o sexo – Belo Horizonte, Minas Gerais, 2004	79

LISTA DE FIGURAS

1	Distribuição percentual da população, segundo o sexo – Belo Horizonte, Minas Gerais, 2004	47
2	Classificação dos indivíduos, segundo o índice de massa corporal por sexo – Belo Horizonte, Minas Gerais, 2004	49
3	Classificação do percentual de gordura corporal pelo método da impedância bioelétrica tetrapolar, segundo o sexo, de indivíduos universitários – Belo Horizonte, Minas Gerais, 2004	58
4	Classificação do percentual de gordura corporal pelo método da impedância bioelétrica tetrapolar, segundo a frequência de atividade física, de indivíduos universitários – Belo Horizonte, Minas Gerais, 2004	61
5	Classificação da ingestão energética dos indivíduos universitários, segundo o sexo – Belo Horizonte, Minas Gerais, 2004	64
6	Classificação dos níveis de hemoglobina dos indivíduos universitários, segundo o sexo – Belo Horizonte, Minas Gerais, 2004	80
7	Classificação dos níveis de albumina dos indivíduos universitários, segundo o sexo – Belo Horizonte, Minas Gerais, 2004	82
8	Distribuição percentual da população, segundo a renda per capita – Belo Horizonte, Minas Gerais, 2004	83

RESUMO

O Brasil tem apresentado profundas modificações no perfil nutricional de sua população, fruto da transição nutricional – que direciona para uma dieta ocidental e que, aliada à diminuição da atividade física, leva ao aumento de casos de obesidade. O estado nutricional de universitários foi avaliado por meio de antropometria, bioimpedância, inquéritos alimentares e exames bioquímicos e correlacionados com dados de atividade física e sócio-econômicos. De acordo com os resultados obtidos, a maioria dos jovens era eutrófica, segundo o índice de massa corporal, embora se exercitasse uma vez ou menos por semana. Apesar da distribuição de macronutrientes na dieta estar adequada, o consumo de energia, fibras, vitaminas e minerais era deficiente e a ingestão de colesterol elevada. Estes dados foram confirmados nos questionários de frequência alimentar. Baixos níveis de hemoglobina – sugestivo de anemia – foram encontrados em 22,5% da população e de albumina – indicativo de desnutrição protéica – em 10,9%. A renda mensal per capita correlacionou-se apenas com as circunferências da cintura e do quadril. Em conclusão, embora mantendo peso ideal, a partir das análises alimentares detectou-se hábitos alimentares incorretos nesta população. Este padrão alimentar, embora não associado a alterações na saúde no momento do estudo, está relacionado com risco futuro de doenças, não só nutricionais como também com doenças cardiovasculares e cânceres.

Palavras-chave: obesidade; desnutrição; dieta; atividade física; avaliação nutricional.

ABSTRACT

Brazilian population presents great changes in its nutritional profile, as a result of a nutritional transition – that leads to a western diet, that associated to a decrease on the physical activity result in a increasing of obesity cases. The nutritional status of a group of university students was evaluated through anthropometry, bioelectrical impedance, biochemical methods and food intake. This data was then correlated to socioeconomic status and physical activity. The results showed that the majority of the studied population was eutrophic, according to the Body Mass Index, although most of them exercised once a week or less. Despite the correct distribution of macronutrients in the diet, the energy, fiber, vitamin and mineral intakes were below and the cholesterol intake above of the recommended levels. This data was confirmed by the food frequency questionnaire. Low levels of hemoglobin and albumin, suggesting anemia and protein malnutrition, were also seen in 22,5 and 10,9% population, respectively. The income was only correlated with the circumferences of the waist and of the hip. In conclusion, despite maintaining the ideal body weight, food analysis indicated bad food habits. Although this diet pattern was not associated with actual diseases, it is associated to increased risk of nutritional diseases such as cardiovascular disease and cancer.

Key words: obesity, malnutrition, diet, physical activity, nutritional status

1 INTRODUÇÃO

Desnutrição é um termo amplo: significa, literalmente, nutrição inadequada para as necessidades teciduais, por deficiência ou excesso de um ou mais nutrientes. Neste conceito enquadram-se não só as subnutrições como também a supernutrição. Das desnutrições, a subnutrição e a obesidade são as mais prevalentes, assumindo status de prioridade em saúde pública da maioria dos países existentes, incluindo o Brasil (ALVAREZ-LEITE, 2003).

Já foram diferenciadas duas síndromes de subnutrição: marasmo, considerada como decorrente dos efeitos combinados das desnutrições protéica e calórica (DPC); e kwashiorkor, considerada como decorrente da desnutrição protéica seletiva, sendo que formas mistas são comuns em crianças e adultos (DENKE & WILSON, 1998). Fatores sociais, econômicos, biológicos e ambientais podem ser causas subjacentes para a ingestão alimentar insuficiente ou de alimentos de má qualidade nutricional que levam à DPC (TORUN & CHEW, 2003).

A obesidade – definida como o excesso de gordura corporal relacionado à massa magra – e o sobrepeso – definido como proporção relativa de peso maior que a desejável para a altura – são condições de etiologia multifatorial, cujos desenvolvimentos sofrem influência de fatores biológicos, psicológicos e sócio-econômicos (OLIVEIRA et al., 2003).

A importância crescente da obesidade em adultos, demonstrada em todos os países em que o tema foi investigado (WHO, 1998; CHAN et al., 2003; KYLE et al., 2003; LABIB, 2003), incluindo o Brasil (MONTEIRO et al., 1995; MONTEIRO, 1998a; MONTEIRO & CONDE, 1999; MONTEIRO et al., 2000a), justifica que indicadores dessa enfermidade sejam monitorados em outros grupos etários, como crianças e adolescentes. No Brasil, já em 1989, a região Sul apresentava as maiores prevalências de obesidade nacionais (NEUTZLING, 1998). No Brasil, estudos na população adulta (COUTINHO et al., 1991), em adolescentes (VASCONCELOS & SILVA, 2003) e em crianças (POST et al., 1996) apontam nessa direção, ou seja uma curva ascensional tanto para o sobrepeso quanto para a obesidade.

Tem sido descrito em vários estudos epidemiológicos a importância da obesidade em adultos e sua íntima relação com hipertensão sistêmica, síndrome metabólica e doenças cardiovasculares - DC (WHO, 1998; MENSAH et al., 1999; FARIA et al., 2002;

LABIB, 2003). O modelo de deposição de gordura corporal na região central parece estar mais fortemente associado com a síndrome metabólica, fatores de risco cardiovascular e DC (MENSAH et al., 1999; LABIB, 2003). A prática de atividade física e hábitos alimentares adequados são considerados os principais mecanismos de proteção ao surgimento e à progressão dos fatores de risco predisponentes às DC (GUEDES & GUEDES, 2001).

As medidas da composição corporal têm grande importância na avaliação do estado nutricional, tanto na saúde como na doença. Entretanto, alguns métodos, como hidrodensitometria, diluição isotópica e técnicas de imagem são essencialmente limitados a centros de pesquisa por serem procedimentos difíceis de serem aplicados e necessitarem de equipamentos complexos (KUSHNER & SCHOELLER, 1986; ABOUL-SEOUD & ABOUL-SEOUD, 2001; CHAN et al., 2003). O método mais simples para se conhecer a prevalência das desnutrições é a avaliação antropométrica, que se ocupa da medição das variações das dimensões físicas e a composição global do corpo humano em diferentes idades e distintos graus de desnutrição (TADDEI & SIGULEM, 1998).

Os estudos que comprovam o aumento de distúrbios do peso corporal, sedentarismo, DC, hipertensão e diabetes mellitus (DM) têm sido realizados predominantemente em adultos. A deposição central de gordura em jovens e sua relação com fatores de risco cardiovascular e subsequente desenvolvimento de DC têm recebido pouca atenção. Devido aos antecedentes destas doenças originarem-se na infância, a identificação destes fatores de risco em jovens é uma oportunidade de prevenção primária de DC no adulto (MENSAH et al., 1999).

Atualmente, a população jovem sofre pressões para manter-se dentro dos moldes de beleza atuais, ou seja: magreza extrema para mulheres e aumento de massa muscular (MM) para os homens. Por outro lado, as atividades intelectuais reduzem o tempo para a atividade física rotineira, levando ao sedentarismo, na maioria das vezes.

Este trabalho teve como objetivo avaliar o estado nutricional e a ingestão alimentar de uma população de universitários de Belo Horizonte – Minas Gerais e correlacioná-los à frequência da atividade física e ao nível sócio-econômico.

Os objetivos específicos foram:

- avaliar a ingestão de macro e micronutrientes e hábitos alimentares, utilizando registro alimentar de três dias e questionário de frequência de consumo de alimentos (QFCA);

- avaliar o estado nutricional, utilizando medidas antropométricas (peso, altura, pregas cutâneas, das circunferência de braço (CB), cintura (CC) e quadril (CQ) e bioquímicas (hemoglobina e albumina);
- avaliar a composição corporal (percentual de massa gordurosa e livre de gordura), utilizando a análise das impedâncias bioelétricas (BIA) tetrapolar e perna-a-perna;
- comparar os percentuais de gordura obtidos por meio do somatório das pregas cutâneas, BIA tetrapolar e perna-a-perna e correlacioná-los com os demais parâmetros da avaliação nutricional;
- verificar a influência da frequência da atividade física no estado nutricional e na ingestão alimentar dos indivíduos;
- analisar as condições sócio-econômicas e correlacioná-las ao estado nutricional;
- verificar a influência do sexo sobre os valores das variáveis antropométricas, de composição corporal, frequência de atividade física e dados dietéticos.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Desnutrição: marasmo e kwashiorkor

A DPC é definida pela Food and Agriculture Organization (FAO) / Organização Mundial da Saúde (OMS) como “o espectro de situações patológicas que provêm da falta, em várias proporções, de proteínas e calorias, ocorrendo, mais freqüentemente, em pré-escolares e comumente associada a infecções” (ALVAREZ-LEITE, 2003).

A desnutrição primária é mais comum em crianças que em adultos, muitas vezes comprometendo o crescimento e o desenvolvimento de forma irreversível. Marasmo e kwashiorkor são formas clássicas de desnutrição, sendo que várias formas intermediárias podem existir, mesclando manifestações características de ambos os tipos (TORUN & CHEW, 2003). O distúrbio primário ocorre quando fatores sócio-econômicos limitam a quantidade e a qualidade dos alimentos. É um problema específico, quando as proteínas vegetais de baixo valor biológico são os principais componentes da dieta e quando a incidência das doenças infecciosas é alta. O problema é exacerbado quando o aporte energético é insuficiente, de forma que as proteínas da dieta são oxidadas como combustível em vez de serem utilizadas para a síntese de proteína corporal (DENKE & WILSON, 1998).

A DPC engloba uma série de situações que, além de deficiência de proteínas e calorias, há falta de vitaminas e minerais. O perfil nutricional proporciona uma noção da perda corporal, mediante a análise quantitativa dos diversos compartimentos orgânicos. A partir daí é possível saber qual constituinte foi mais consumido (TADDEI & SIGULEM, 1998).

No marasmo ocorre perda muscular generalizada e ausência de tecido subcutâneo, dando a aparência de “pele e osso”. Desenvolve-se insidiosamente durante meses ou anos, dependendo do grau de restrição alimentar, e pode ser o resultado não só da falta de oferta de alimentos como também da hiporexia relacionada com doenças como alcoolismo, doença do sistema nervoso central ou resposta catabólica a doenças (TORUN & CHEW, 2003). Muitas vezes os pacientes apresentam-se caquéticos, desidratados e com sinais de deficiências específicas de minerais ou vitaminas. São apáticos, mas têm a aparência de atentos e ansiosos. Alguns pacientes são hiporéxicos, enquanto outros são vorazes e famintos, mas vomitam facilmente ao ingerirem grandes quantidades de alimentos. A diarreia pode

estar presente. Há uma fraqueza intensa que não permite que o paciente se levante sem ajuda (ALVAREZ-LEITE, 2003).

O kwashiorkor clássico é um termo utilizado para descrever a resposta do organismo à ingestão inadequada de proteína quando existe quantidade suficiente de energia. As manifestações clínicas incluem fígado gorduroso, edema, redução da albumina e sódio plasmáticos e dermatose. É extremamente comum em países de terceiro mundo, onde a disponibilidade de calorias pode existir, mas sem a ingestão de produtos ricos em proteínas, em geral mais caros (ALVAREZ-LEITE, 2003).

O quadro predominante do kwashiorkor é o edema que ocorre normalmente nas pernas, podendo acometer braços e face, nos casos mais severos. A maioria dos pacientes tem lesões de pele, o tecido cutâneo está preservado enquanto a massa muscular é escassa. A perda de peso pode ser mascarada pelo edema, mas mesmo o descontando, não é tão importante quanto no marasmo. A altura pode ser normal ou retardada, dependendo do tempo de início e constância da doença. Cabelos encaracolados tornam-se lisos e a coloração torna-se castanha clara, ruiva, ou mesmo louro claro. Os pacientes são pálidos, com extremidades frias e cianóticas. Anorexia, vômitos após alimentação e diarreia são comuns (ALVAREZ-LEITE, 2003).

2.1.1 Efeito da desnutrição nos sistemas corporais

O efeito da DPC na estrutura e função dos órgãos é bastante significativo. Geralmente está relacionado à duração e à severidade da doença. A DPC tem conseqüências em vários sistemas e órgãos corporais (ALVAREZ-LEITE, 2003), a saber:

- peso corpóreo – a perda de peso é uma das mais óbvias conseqüências da DPC. A maioria das pessoas pode tolerar 5 a 10% de perda de peso sem grandes conseqüências. Quando esta perda excede 20 a 25% do peso usual, o metabolismo é alterado e estressado. Perdas acima de 40% são altamente relacionadas com óbito imediato. A sobrevivência relaciona-se principalmente com os estoques corporais de gordura no início da doença;
- sistema respiratório – a DPC afeta a estrutura e a função deste sistema, sendo a pneumonia a principal causa de morte nestes pacientes;
- sistema cardiovascular – o coração, ao contrário do que se pensava anteriormente, é afetado pela DPC, sofrendo atrofia e fibrose, com edema intersticial e perda de até 60% da massa cardíaca;

- sistema digestivo – como a presença do bolo alimentar é o principal estímulo para o crescimento da mucosa intestinal, a falta dele leva à sua atrofia, com perda das vilosidades e, assim, das enzimas da borda em escova e da área absorptiva. No caso de kwashiorkor, pode haver aumento do fígado por acúmulo de ácidos graxos e triglicérides. A albumina no sangue é bem baixa (< 3,0 g/dL);
- células do sangue – ocorre redução de hemácias, plaquetas e leucócitos pela dificuldade de síntese protéica. Além disso, pode ocorrer anemia microcítica e hipocrômica, sugestiva de deficiência de ferro. Os leucócitos (principalmente neutrófilos) podem estar aumentados em alguns casos de infecção.

2.2 Obesidade

A obesidade foi definida segundo a OMS (WHO, 1998) como “Doença na qual o excesso de gordura corporal se acumulou a tal ponto que a saúde pode ser afetada”.

A distribuição tipo andróide (também chamada abdominal ou central) é aquele tipo comum em homens e mulheres pós-menopausa, no qual o tecido adiposo predomina na metade superior do corpo, acima do umbigo e à frente e acima das vértebras L4-L5 (ALVAREZ-LEITE, 2003). Esta gordura pode predominar no subcutâneo ou na região intra-abdominal, sendo então pouco visível. Ambas as localizações estão associadas com distúrbios metabólicos como DM e dislipidemias. Na distribuição ginecóide ou periférica, comum no sexo feminino, a gordura deposita-se principalmente nos quadris e coxas. A obesidade periférica é relativamente benigna, não se associando a riscos aumentados de complicações (DESPRÉS et al., 1991; POULIOT et al., 1994; ALVAREZ-LEITE, 2003).

Estudos epidemiológicos revelam que a obesidade, além de ser conceituada como doença, é fator de risco importante para DM tipo 2, hipertensão arterial, dislipidemia, infarto do miocárdio e acidente vascular cerebral (DESPRÉS et al., 1991; WHO, 1998; MENSAH et al., 1999; FRANKENFIELD et al., 2001; LABIB, 2003), além de trombose, cálculos biliares, apnéia obstrutiva do sono e outras disfunções respiratórias (HERRERA et al., 2003). O sobrepeso e a obesidade também têm sido associados, em mulheres, à artrite. Em homens, à gota e ao câncer colo-retal, assim como à mortalidade por todas as causas (MUST et al., 1992). Além disso, alguns autores observaram, em estudos em países desenvolvidos, que adolescentes obesos

apresentam desvantagens sócio-econômicas na vida adulta comparados aos eutróficos (GORTMAKER et al., 1993).

A partir de resultados de estudos epidemiológicos, alguns autores mostraram uma forte associação entre a condição sócio-econômica e a prevalência de obesidade (PI-SUNYER, 2003). O aumento na prevalência da obesidade entre adultos ocorre em todos estratos econômicos, com incremento proporcional mais elevado nas famílias de mais baixa renda (MONTEIRO et al., 2000c).

Duas principais mudanças no ambiente parecem ter contribuído diretamente para o aumento da prevalência da obesidade. A primeira é o declínio do gasto energético causado pelos avanços tecnológicos e o comportamento sedentário e a segunda é o aumento do consumo de alimentos de baixo custo, ricos em gorduras e de alta densidade energética (LABIB, 2003).

Nos países desenvolvidos tem sido relatado um aumento significativo nos últimos 30 anos do sobrepeso e da obesidade (LABIB, 2003; KYLE et al., 2004). Nos países em desenvolvimento, a prevalência da obesidade também apresenta crescimento progressivo por estarem “importando” determinados hábitos ocidentais sem, no entanto, possuírem acesso a informações e políticas de saúde que atendam adequadamente a população. Estes fatos tornam ainda mais grave e preocupante a epidemia que está se desenvolvendo na América Latina (OLIVEIRA et al., 2003). Apenas os países muito desfavorecidos economicamente parecem consistentemente protegidos da obesidade. Níveis modestos de riqueza, como os observados no Brasil, já são associados com taxas muito elevadas de obesidade – sobretudo na população feminina. Em sociedades menos desenvolvidas, o balanço energético está condicionado por fatores econômicos: o consumo de energia pelo baixo poder aquisitivo e o gasto energético pelas características da população – geralmente maior, devido aos trabalhos braçais (MONTEIRO, 1998a).

Estima-se que entre 25 e 70% das variações do peso corporal possam ser atribuídas a fatores genéticos. LABIB (2003) comenta que estudos entre famílias demonstraram que o índice de massa corporal (IMC) está altamente correlacionado entre os parentes de primeiro grau. Entretanto, as preferências alimentares das crianças, assim como as atividades físicas, são práticas influenciadas diretamente pelos hábitos dos pais, que persistem freqüentemente na vida adulta, o que reforça a hipótese de que os fatores ambientais são decisivos na manutenção ou não do peso saudável. Portanto, a informação genética constitui-se em uma causa suficiente para determinar sobrepeso e obesidade, mas nem sempre necessária, sendo possível

reduzir sua influência por meio de modificações no micro e macro ambiente em que as pessoas vivem (OLIVEIRA et al., 2003).

Na obesidade, embora nem sempre exista um quadro de superalimentação, há sempre um balanço energético positivo para justificar o aumento dos estoques de gordura. Suas causas são várias como sedentarismo, alterações hormonais, aumento da ingestão energética pelo puro prazer de se alimentar, associações genéticas (PEREIRA et al., 2003).

2.2.1 Efeito da obesidade nos sistemas corporais

Os efeitos da obesidade na estrutura e função dos órgãos é bastante significativa (BRAY, 1998):

- sistema cardiovascular – além da maior carga de trabalho no coração, a obesidade também está associada a maior risco de morte súbita e de aterosclerose. A prevalência da hipertensão também está aumentada;
- função pulmonar – a obesidade moderada sem doença pulmonar subjacente tem pouco efeito na função respiratória. Entretanto, pode ocorrer apnéia do sono nos indivíduos com obesidade grave;
- sistema endócrino – resistência a insulina levando a hiperinsulinemia é um fato constante e está diretamente relacionado com o grau de obesidade. A obesidade leva a início mais precoce da menarca e da menopausa e a maior frequência de ciclos irregulares e anovulatórios. Alterações no hormônio tireóideo e em seu metabolismo ocorrem com mudanças no nível de ingestão de nutrientes.

Algumas doenças são freqüentemente associadas a obesidade (BRAY, 1998) como:

- diabetes mellitus – a do tipo 2 é quase inexistente nos indivíduos com IMC < 22 kg/m². A prevenção da obesidade evita o diabetes;
- câncer – a incidência de câncer de endométrio e de mama após a menopausa nas mulheres, de câncer de próstata nos homens e de câncer colo-retal nas mulheres e nos homens está relacionada com o grau de obesidade;
- doença da vesícula biliar: aumenta com a obesidade e com a idade, possivelmente relacionada a maior excreção de colesterol biliar.

2.2.2 Exercício físico

A medida que as sociedades se tornam mais prósperas e mecanizadas, diminui a necessidade de atividade física. Esta redução exige que a ingestão de energia também seja menor para que o excedente calórico não se acumule como excesso de gordura (OMS, 1990).

Os três maiores componentes do gasto energético são a taxa metabólica basal (TMB), a termogênese induzida pelas refeições e as atividades físicas. O maior destes é a TMB, que é a energia gasta para a manutenção das funções fisiológicas do corpo. O gasto energético com a atividade física é o mais diversificado e pode variar muito intra e entre os indivíduos (LABIB, 2003). A ingestão energética e o gasto na atividade física são as variáveis que as pessoas podem controlar, ao contrário da idade, altura e sexo (INSTITUTE ..., 2002). A energia gasta na atividade física pode ser descrita como a proporção de energia despendida acima da quantidade total necessária para manter as funções do organismo em condições basais e permitir um crescimento normal, assim como o gasto energético com a termogênese (OMS, 1990).

A utilização da energia por um indivíduo é muito bem regulada por mecanismos fisiológicos e se ajusta às modificações do tamanho do indivíduo e aos padrões de sua atividade física (OMS, 1990).

A massa magra aumenta com o exercício, sendo maior nos homens e é a principal determinante da TMB (JOHNSON, 2002). Os homens tendem, geralmente, a ter um gasto calórico maior associado à atividade física do que as mulheres, parcialmente devido ao maior custo energético de movimentar uma massa corporal maior (POEHLMAN & HORTON, 2003).

A atividade física e os exercícios regulares beneficiam pessoas de todas as idades, sexo e diversos grupos étnicos (INSTITUTE ..., 2002). Como LABIB (2003) comenta, há fortes evidências que o aumento da atividade física em adultos com sobrepeso e obesidade melhora a função cardiorespiratória e reduz o risco de DC, independente da perda de peso. RADOMININSKI (1998) observou redução nas incidências de DM, dislipidemias, DC e hipertensão arterial naqueles indivíduos ativos fisicamente.

A prática regular de atividade física pode aprimorar a função cardíaca por favorecer a suplementação de oxigênio e aumentar a estabilidade elétrica do miocárdio. Outros benefícios em potencial que podem auxiliar a prevenção e a reabilitação das DC incluem aumento na tolerância à glicose e redução na

sensibilidade insulínica, redução na agregabilidade plaquetária e na fibrinogênese no plasma (GUEDES & GUEDES, 2001). Além disso, a atividade física aumenta a concentração das lipoproteínas de alta densidade (HDL) circulante e tende a reduzir a pressão arterial diastólica e sistólica (OMS, 1990).

2.3 Avaliação do estado nutricional

Na avaliação nutricional detectam-se problemas nutricionais, colaborando para a promoção ou recuperação da saúde (MARCHIONI et al., 2004). É também importante para estabelecer os efeitos da ingestão de alimentos na composição corporal e na capacidade dos indivíduos se adaptarem em seu meio (HERRERA et al., 2003).

A elaboração de um instrumento para coleta de dados deve levar em consideração sua finalidade, tempo disponível para sua aplicação e características da população que possam influenciar seu desempenho – escolaridade, práticas habituais, motivação, entre outros aspectos (RIBEIRO & CARDOSO, 2002).

2.3.1 Avaliação dietética

A nutrição é um fator importante na etiologia e tratamento de muitas causas principais de morte e incapacidade na sociedade contemporânea. A doença aterosclerótica vascular, a obesidade, a hipertensão, a anemia, a osteoporose, o DM e o câncer são doenças comuns nas quais a nutrição está significativamente envolvida (HAMMOND, 2002).

O estado nutricional reflete o grau em que as necessidades fisiológicas estão sendo alcançadas, ou seja, a relação entre o consumo de alimentos e as necessidades nutricionais do indivíduo (VASCONCELOS, 2000; HAMMOND, 2002; MARCHIONI et al., 2004). Quando divergências ocorrem, casos de obesidade ou magreza podem aparecer (HERRERA et al., 2003).

Os danos para a saúde que podem decorrer do consumo insuficiente de alimentos – desnutrição – ou do consumo excessivo – obesidade – são há muito conhecidos pelos seres humanos. Apenas mais recentemente, entretanto, acumulam-se evidências de que características qualitativas da dieta são igualmente importantes na definição do estado de saúde, em particular no que se refere a doenças crônicas da idade adulta (MONDINI & MONTEIRO, 1994; MONTEIRO et al., 2000b).

Recomendações nutricionais

Pode-se definir necessidade de um nutriente como o mais baixo nível de ingestão continuada que mantém o estado de nutrição de um indivíduo em um determinado nível, avaliado segundo um dado critério de adequação nutricional (COZZOLINO & COLI, 2001; MARCHIONI et al., 2004). A meta de nutrientes para a população representa a ingestão média que se julga compatível com a manutenção da saúde. Neste contexto, a saúde da população se caracteriza por uma escassa prevalência de enfermidades relacionadas com a dieta (OMS, 1990).

Na avaliação das dietas em um grupo de indivíduos, é importante conhecer a proporção de pessoas que apresentam ingestão acima ou abaixo de um determinado critério. Em estudos de prevalência de inadequação de consumo estes dados são relevantes, pois podem fornecer subsídios para o estabelecimento de hipóteses sobre as relações entre dieta e saúde (FISBERG et al., 2001).

A ingestão dietética de referência (*Dietary reference intakes* – DRI) é um grupo de quatro valores de referência de ingestão de nutrientes, com maior abrangência do que as recomendações nutricionais (*Recommended dietary allowances* - RDA):

- a RDA é o nível de ingestão dietética diária suficiente para atender as necessidades de um nutriente de praticamente todos os indivíduos saudáveis de um determinado grupo de mesmo sexo e estágio de vida (COZZOLINO & COLI, 2001; MARCHIONI et al., 2004);
- a necessidade média estimada (*Estimated average requirements* – EAR) é um valor de ingestão diária de um nutriente que se estima que supra a necessidade de metade (50%) dos indivíduos saudáveis de um determinado grupo de mesmo sexo e estágio de vida. Conseqüentemente, metade da população teria, a este nível, uma ingestão abaixo de suas necessidades (COZZOLINO & COLI, 2001; MARCHIONI et al., 2004);
- a ingestão adequada (*Adequate intake* – AI) é utilizada quando não há dados suficientes para a determinação da RDA. Baseia-se em níveis de ingestão ajustados experimentalmente ou em aproximações da ingestão observada de nutrientes de um grupo de indivíduos aparentemente saudáveis (COZZOLINO & COLI, 2001; MARCHIONI et al., 2004);
- o limite superior tolerável de ingestão (*Tolerable upper intake level* – UL) é o valor mais alto de ingestão diária continuada de um nutriente que aparentemente não oferece nenhum efeito adverso à saúde em quase todos

os indivíduos de um estágio de vida ou de mesmo sexo. À medida que a ingestão aumenta para além do UL o risco potencial de efeitos adversos também aumenta (COZZOLINO & COLI, 2001; MARCHIONI et al., 2004). O UL foi estabelecido como um modo de informar os riscos associados com o excesso de ingestão do nutriente, e não é um nível recomendado de ingestão (FISBERG et al., 2001).

As DRI diferem das antigas RDA porque, para a construção de seus limites, foram considerados também o risco de desenvolvimento de doenças crônicas não-transmissíveis, tendo sido incluída a recomendação de que a ingestão diária não ultrapasse um limite máximo para prevenir riscos de efeitos adversos. Como as antigas RDA, cada DRI refere-se a uma ingestão de nutriente ao longo do tempo por indivíduos aparentemente saudáveis (COZZOLINO & COLI, 2001; FISBERG et al., 2001; MARCHIONI et al., 2004).

A prevalência de inadequação de um grupo de indivíduos pode ser estimada comparando-se a distribuição da ingestão habitual a das necessidades. A escolha apropriada para esta finalidade é a EAR (FISBERG et al., 2001; MARCHIONI et al., 2004; SLATER et al., 2004). No caso de nutrientes sem EAR, a estimativa da prevalência utilizando as DRI não pode ser realizada (SLATER et al., 2004).

Como a AI foi estabelecida por diferentes procedimentos para os diversos nutrientes e como sua relação com as necessidades para o nutriente para o qual foi estimada é desconhecida, a AI não pode ser utilizada para estimar a proporção de indivíduos da população com ingestão inadequada (FISBERG et al., 2001). A ingestão habitual no nível da AI ou acima dele significa, provavelmente, baixa percentagem da população com ingestão inadequada do nutriente. No entanto, nenhuma conclusão pode ser feita se a ingestão habitual estiver abaixo da AI (MARCHIONI et al., 2004).

Nutrientes avaliados

Rápidas mudanças estão ocorrendo no estilo de vida, nos padrões dietéticos e na saúde das populações dos países em desenvolvimento (OMS, 1990). As tendências de transição nutricional ocorrida em diferentes países do mundo direcionam para uma dieta mais rica em gorduras (particularmente as de origem animal), açúcares e alimentos refinados, e reduzida em carboidratos complexos e fibras, também conhecida como “dieta ocidental” (MONTEIRO et al., 2000c). Estas mudanças nos padrões

dietéticos estão ligadas à globalização e ao rápido aumento ao acesso de alimentos processados (BERMUDEZ & TUCKER, 2003).

MONTEIRO et al. (2000b), analisando as mudanças na composição e adequação nutricional da dieta familiar nas áreas metropolitanas das regiões do Centro-Sul do Brasil, no período de 1988 a 1996, verificaram que as alterações que mais se destacaram foram o aumento na importância relativa das carnes e a redução da participação de óleos e gorduras vegetais no valor energético total (VET) e, em menor grau, de raízes e tubérculos. Houve um pequeno declínio na disponibilidade relativa de feijão e demais leguminosas, virtual estagnação quanto a cereais, verduras, legumes, frutas e sucos naturais, e ligeira ascensão nas proporções de calorias do açúcar e dos refrigerantes. Também nestas regiões, nas duas pesquisas de 1988 e 1996, foi verificado excessivo consumo de açúcar e insuficiente consumo de legumes, verduras e frutas.

O consumo elevado de açúcares simples é desvantajoso porque outras fontes de energia podem ser desprezadas como os amidos. Quando estes são provenientes de cereais, leguminosas e hortaliças, são acompanhados por uma ampla variedade de micronutrientes. É reconhecido que as dietas ricas em carboidratos complexos são úteis para prevenir o aumento excessivo de peso, limitar a hiperlipidemia e tratar o diabetes, essas dietas também parecem favorecer uma menor incidência de diversos tipos de câncer (OMS, 1990).

Os resultados obtidos a partir de alguns dados clínicos e epidemiológicos indicam que a ingestão elevada de alimentos de origem vegetal e contendo carboidratos complexos está associada ao menor risco de várias doenças crônicas, especialmente cardiopatia coronariana, certos tipos de câncer, hipertensão e DM (OMS, 1990; WILLETT, 1998; BERMUDEZ & TUCKER, 2003).

As hortaliças e as frutas possuem um conteúdo relativamente escasso de energia, mas elevado de fibras, vitaminas e minerais. Em consequência, constituem um componente útil que contribui no equilíbrio da dieta (OMS, 1990). Além disso, é sabida a relação entre dose e resposta entre as ingestões e as enfermidades, sugerindo que as frutas e as hortaliças desempenham um papel protetor no desenvolvimento do câncer (OMS, 1990; VELÁSQUEZ-MELÉNDEZ et al., 1997).

Na dieta dos seres humanos, as fontes de fibras incluem frutas, vegetais, grãos, legumes, nozes, castanhas e há fontes concentradas como aveia e farelo de trigo. Os benefícios do consumo de alimentos ricos em fibras são numerosos, oscilando do melhor funcionamento intestinal à redução da velocidade da digestão e absorção de

carboidratos e lipídeos, reduzindo assim o risco para certas doenças, como a obesidade (BURTON-FREEMAN, 2000).

Os ácidos graxos saturados e o colesterol não são nutrientes essenciais e sua importância vincula-se diretamente com seus efeitos de aumentar as concentrações sanguíneas de colesterol e, conseqüentemente, estimular o desenvolvimento de cardiopatia coronária (OMS, 1990; FÓRNES, 1998). Os riscos do câncer de mama, próstata e cólon-reto parecem aumentar com o consumo total de gordura e com o consumo de gordura animal, enquanto dietas com legumes, verduras e frutas cítricas, ou seja, rica em fibras, vitaminas e minerais, certamente protegem os indivíduos de cânceres de pulmão, boca, faringe, esôfago, estômago e cólon-reto (MONDINI & MONTEIRO, 1994; MONTEIRO et al., 2000b). Ainda envolvendo a composição lipídica da dieta, há evidências de que a obesidade possa se relacionar à proporção de energia proveniente de gorduras, independente do total calórico (MONDINI & MONTEIRO, 1994).

O álcool é também uma importante fonte de energia, entretanto é acompanhado por pouco ou nenhum nutriente (OMS, 1990). Embora o consumo leve para moderado de certos tipos de bebidas alcóolicas pareça conferir alguma proteção contra a doença coronariana, o consumo moderado ou intenso está associado ao aumento no risco de grande número de enfermidades, incluindo hipertensão arterial, doença cerebrovascular, doenças do fígado, certos tipos de câncer, osteoporose, defeitos congênitos e morte por acidente e violências (MONTEIRO et al., 2000b).

O consumo adequado de vitaminas e minerais é importante para a manutenção das diversas funções metabólicas do organismo. Assim, a ingestão inadequada desses micronutrientes pode potencialmente levar a estados de carência nutricional, sendo conhecidas diversas manifestações patológicas (VELÁSQUEZ-MELÉNDEZ et al., 1997).

A vitamina A desempenha papel essencial na visão, crescimento, desenvolvimento dos ossos, manutenção do tecido epitelial, no processo imunológico e na reprodução normal (COMBS, 2002). A deficiência pode levar a xeroftalmia e às vezes a cegueira noturna, diminui a resistência às infecções e aumenta a mortalidade (OMS, 1990). Além disso, existem evidências que baixos níveis plasmáticos de carotenóides estão associados ao aumento de risco de câncer de pulmão (VELÁSQUEZ-MELÉNDEZ et al., 1997).

A vitamina C atua em muitas funções metabólicas como co-fator enzimático, agente protetor e reagente com transição de íons metálicos. Cada uma destas funções

envolve as propriedades de redução-oxidação da vitamina (COMBS, 2002). Além disso, o consumo de vitaminas antioxidantes pode prevenir o desenvolvimento de aterosclerose e diminuir o risco de mortalidade por doenças cardiovasculares (VELÁSQUEZ-MELÉNDEZ et al., 1997). A deficiência crônica desta vitamina é rara, mas quando grave pode causar escorbuto (COMBS, 2002).

A principal função fisiológica da vitamina D é manter as concentrações de cálcio e fósforo séricas em uma taxa que sustente os processos celulares, a função neuromuscular, bem como a calcificação óssea. Este objetivo é realizado aumentando a eficiência do intestino delgado em absorver o cálcio e o fósforo da dieta e em caso de deficiência mobilizando os depósitos destes minerais dos ossos (COMBS, 2002; HOLICK, 2003). Além disto, esta vitamina tem papel na diferenciação celular, manutenção funcional das membranas, função de vários órgãos e sistema imunológico. A deficiência pode contribuir, em adultos, para o desenvolvimento de osteomalacia e osteoporose (COMBS, 2002).

A vitamina B12 é importante por participar como co-fator para a metabolização da homocisteína, aminoácido formado durante a transformação da metionina. Situações de deficiência desta vitamina estão associados com níveis elevados de homocisteína, os quais são associados com coronariopatias e doenças vasculares por promover a oxidação da LDL, proliferação de células musculares lisas, ativação de plaquetas e de fatores de coagulação e disfunção endotelial (REIS et al., 2000). Além disso, a vitamina B12 é co-fator para a enzima metilmalonil-CoA mutase que está envolvida com a conversão do ácido propiônico a succínico, que é necessário para o metabolismo dos ácidos graxos (WEIR & SCOTT, 2003). A anemia perniciosa, uma grave deficiência de vitamina B12 é causada por um defeito na absorção desta vitamina, tendo escassa incidência em todas as sociedades não sendo afetada pela quantidade de vitamina B12 presente na dieta (OMS, 1990).

O ferro atua no transporte respiratório do oxigênio e dióxido de carbono e é parte ativa das enzimas envolvidas no processo de respiração celular. Parece estar envolvido, também, na função imunológica e no desempenho cognitivo (CARDOSO & PENTEADO, 1994; FAIRBANKS, 2003). A disponibilidade do ferro absorvível da dieta é afetada pela forma do ferro e pela natureza dos alimentos ingeridos simultaneamente. Nas dietas existem duas formas principais de ferro, o ferro heme e o não-heme. O primeiro, encontrado apenas em alimentos de origem animal, é facilmente utilizado e sua absorção não é influenciada por outros componentes da dieta. Na absorção do ferro não-heme há influência de muitos fatores presentes nos outros alimentos

ingeridos ao mesmo tempo (OMS, 1990). A deficiência de ferro, que afeta estimados 40% da população mundial, coloca-se em segundo lugar, perdendo somente em relação à fome, como um grande problema nutricional em todo o mundo (FAIRBANKS, 2003). A consequência mais óbvia desta deficiência é a anemia com todos os sintomas clínicos e seqüelas (CARDOSO & PENTEADO, 1994).

Nos mamíferos superiores, o papel mais óbvio do cálcio é estrutural e mecânico, expresso na massa, dureza e resistência dos ossos e dentes. Mas o cálcio tem outra função fundamental: conformar proteínas-chave biológicas para ativar suas propriedades catalíticas e mecânicas. Deficiências metabólicas de cálcio diretas e evidentes são quase inexistentes, dadas as grandes reservas esqueléticas. Entretanto, a inadequação crônica é um fator na etiologia de diversos transtornos. As fontes dietéticas e ingestões de cálcio alteraram consideravelmente durante a evolução humana. O grupo alimentar que fornece a maior parte do cálcio na dieta ocidental é agora o dos laticínios. (WEAVER & HEANEY, 2003).

Métodos para avaliação do consumo alimentar

A avaliação de consumo de alimentos é importante como indicador indireto do estado nutricional (MARCHIONI et al., 2004). Obter de maneira acurada a ingestão alimentar habitual de um indivíduo é um grande desafio devido a questões como ocorrência freqüente de subestimativas e grande variabilidade no dia-a-dia (variação intrapessoal). Por causa da variação intrapessoal, o número de dias de avaliação e o tipo de instrumento utilizado (como registros alimentares, recordatórios e questionários de freqüência) podem influenciar de maneira significativa na obtenção do consumo habitual (CUPPARI, 2001).

A avaliação quantitativa da inadequação do consumo dietético requer a determinação acurada das quantidades habituais de alimentos consumidos pelo indivíduo. Deve-se considerar todos os alimentos que contribuem para o total de ingestão de nutrientes (SLATER et al., 2004).

Os inquéritos dietéticos são métodos utilizados para avaliação do consumo alimentar de indivíduos e populações em um determinado período de tempo estabelecido previamente (DUARTE & CASTELLANI, 2002). A adequação dos métodos para estimar a ingestão dietética depende do grau de precisão necessário nos dados, dos recursos disponíveis e das características da população em estudo (ZULKIFLI & YU, 1992). As técnicas para estimar a ingestão dietética podem ser

classificadas em dois grandes grupos: aquelas usadas para avaliar o consumo atual – registros alimentares; e retrospectivas, freqüentemente empregadas para estabelecer a ingestão habitual de grupos específicos de alimentos e para verificar a associação entre consumo alimentar e doença – história dietética, recordatórios e questionário de freqüência alimentar qualitativo ou semi-quantitativo (GIBSON, 1990).

O registro alimentar é um método quantitativo cujo principal objetivo é conhecer o conteúdo de calorias, macro e micronutrientes ingeridos (DUARTE & CASTELLANI, 2002). Este método consiste no registro diário do consumo alimentar individual e requer um treinamento prévio, no sentido de garantir que o registro das informações feito a partir de estimativas das porções de alimentos consumidos, seus tipos e preparações sejam fidedignos e confiáveis (VASCONCELOS, 2000). O registro alimentar se baseia na memória recente dos indivíduos e tem as respostas abertas, o que permite a obtenção de um quadro mais detalhado do consumo da população (SLATER et al., 2004). O número de dias incluídos no registro varia, sendo comum a realização de três, cinco ou sete dias. O registro de três dias apresenta a vantagem de ser mais rápido e menos cansativo. As pessoas devem ser instruídas a incluir pelo menos, um dia do final de semana, por ser, geralmente, atípico. O cálculo da média dos registros deve ser feito após a análise separada de cada dia (DUARTE & CASTELLANI, 2002; MARCHIONI et al., 2004).

Em estudos epidemiológicos, um método freqüentemente utilizado não só para investigações sobre a relação entre composição da dieta e saúde, como também para a análise do papel do consumo alimentar na etiologia de doenças crônicas é o QFCA, usado na abordagem do indivíduo sobre seu consumo de determinados alimentos e bebidas (WILLETT, 1998; SLATER et al., 2004). O QFCA é um método qualitativo cujo principal objetivo é conhecer o hábito alimentar ou os padrões dietéticos (ZULKIFLI & YU, 1992; DUARTE & CASTELLANI, 2002). Consiste em uma lista de alimentos para os quais uma freqüência média de consumo é determinada em referência a um período específico do passado, por exemplo, uma semana, um ou vários meses (ZULKIFLI & YU, 1992). Pode ser elaborado relacionando todos os alimentos básicos que formam o padrão alimentar do país, região ou localidade onde se registra a freqüência em que estes alimentos são consumidos pelo indivíduo (VASCONCELOS, 2000). A lista também pode consistir de alimentos que contribuam para a maioria de nutrientes da dieta ou nutrientes específicos. O QFCA pode ser aplicado face-a-face, por telefone ou ser auto-administrado, incluindo levantamento por correspondência. Estas vantagens

reduzem o custo, um importante fator em estudos de grande escala (ZULKIFLI & YU, 1992).

Dentre as vantagens da utilização do QFCA, cita-se o fato de poder ser aplicado em estudos com grande número de indivíduos. O método também permite a estratificação dos resultados em quartis ou quintis de consumo de nutrientes para a análise de tendências de risco, segundo o grau de exposição e as diferenças entre os níveis extremos de ingestão (WILLETT, 1998). Além disso, é possível caracterizar a dieta habitual de cada indivíduo, sendo de baixo custo (RIBEIRO & CARDOSO, 2002). Entre as desvantagens em estudos epidemiológicos, citam-se: utilização de listas de alimentos muito extensas; perda de informações sobre o consumo de alguns alimentos não incluídos no questionário (WILLETT, 1998); limitada exatidão dos dados, devido aos vies de memória do entrevistado; ausência de informações detalhadas sobre o consumo de alimentos (RIBEIRO & CARDOSO, 2002); e raramente tem acurácia suficiente para ser usado para avaliar a adequação da ingestão de nutrientes, tanto em indivíduos quanto em grupos (SLATER et al., 2004). Este método seria mais útil para a classificação dos indivíduos em categorias, identificando grupos com ingestões extremas e monitorando as tendências dos padrões dietéticos durante o tempo (ZULKIFLI & YU, 1992).

O QFCA complementa os dados obtidos pelos registros alimentares, pois mostra a influência da variabilidade intrapessoal, sendo possível, por meio da análise do hábito alimentar, verificar a frequência habitual de consumo de grupos ou de alimentos específicos (ZULKIFLI & YU, 1992; RIBEIRO & CARDOSO, 2002).

2.3.2 Antropometria

Medidas diretas para avaliar a composição corporal ainda são limitadas a centros de pesquisa. Para o uso em estudos epidemiológicos ou na prática clínica, os métodos indiretos de avaliação são baseados em uma ou mais variáveis antropométricas (KUSHNER & SCHOELLER, 1986; SCHOLS et al., 1991; ABOUL-SEOUD & ABOUL-SEOUD, 2001; CHAN et al., 2003), que incluem medidas de peso, altura, pregas cutâneas e circunferência dos membros (WAITZBERG & FERRINI, 2001).

Na antropometria investigam-se as variações nas dimensões físicas e na composição geral do corpo humano, a partir de exames ou medições individuais. A somatória das medidas individuais possibilita uma indicação do estado nutricional da comunidade ou população (VASCONCELOS, 2000). A antropometria é considerada um

importante componente da avaliação do estado nutricional e instrumento para o monitoramento de mudanças e para intervenção dietética. Além disso, facilita a avaliação da composição corporal fora dos laboratórios (LUKASKI, 1987).

Dentre as vantagens da utilização da antropometria cita-se o fato de ser um método não-invasivo, os equipamentos são portáteis e de baixo custo, o que facilita seu uso em estudos de campo (MORENO et al., 2003). Dentre as limitações destaca-se o fato de não detectar deficiências específicas de nutrientes (DUARTE & CASTELLANI, 2002).

Entre as medidas antropométricas, o peso e a altura são referidos como as medidas mais sensíveis e específicas para a avaliação do processo de crescimento e desenvolvimento e, portanto, avaliação do processo nutrição e saúde (VASCONCELOS, 2000). Peso e altura são rotineiramente medidos e sua medida tem alta reprodutibilidade (GIAMPIETRO et al., 2002). O peso corpóreo é a soma de todos os componentes de cada nível de composição corpórea, sendo uma medida aproximada das reservas totais de energia do corpo (WAITZBERG & FERRINI, 2001). O peso corporal, como um indicador do estado nutricional, revela mais exatamente as alterações e efeitos a curto prazo dos componentes corporais. As disfunções nutricionais não alteram a altura nos adultos, mas têm influência direta nos componentes corporais e, por esta razão, na massa corporal (HERRERA et al., 2003).

A fórmula amplamente utilizada para relacionar altura e peso é o IMC, que é calculado dividindo-se o peso, expresso em quilogramas, pela altura, expressa em metros, elevada ao quadrado. A obesidade é geralmente determinada pelo uso do IMC, mas este índice não separa a massa gorda da massa livre de gordura. Assim, pode haver uma estimativa inadequada das mudanças nos compartimentos corporais (KYLE et al., 2004). Entretanto, estudos realizados em grandes amostras populacionais têm revelado elevada correlação entre IMC e gordura corporal e, mais importante, o aumento do risco de mortalidade associado a altos valores de IMC (MONTEIRO, 1998a; GIAMPIETRO et al., 2002). Dentre outras vantagens, este índice é de uso prático, simples, reprodutível, com valor diagnóstico e prognóstico (MONTEIRO, 1998b).

2.3.3 Composição corporal

A maioria dos métodos para avaliar a composição corporal são baseados no modelo que considera o corpo constituído de dois compartimentos quimicamente

distintos, massa gorda e livre de gordura. A composição química da massa magra é relativamente constante com densidade de $1,10 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ a 37°C , o conteúdo de água de 72 a 74% e de potássio de 60 a 70 mmol/kg nos homens e de 50 a 60 mmol/kg nas mulheres. A gordura ou triglicérides armazenados tem uma densidade de $0,90 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ a 37°C (DURNIN & WOMERSLEY, 1974; LUKASKI, 1987).

Com o avanço da idade, a composição corporal muda, com diminuição da massa magra e aumento da massa gorda. A quantidade de minerais na massa magra também muda, assim como a razão de água extracelular para intracelular (DEURENBERG et al., 1990).

O conteúdo de gordura corporal tem importância fisiológica. Ela pode influenciar a morbidade e a mortalidade, a habilidade de se suportar a exposição ao frio e à inanição e pode alterar a eficiência de drogas e anestésicos. A gordura corporal pode também causar a redução da sensibilidade à insulina em alguns grupos populacionais (DURNIN & WOMERSLEY, 1974; ABOUL-SEOUD & ABOUL-SEOUD, 2001).

Alguns autores observaram em estudos recentes que a variação da distribuição anatômica da gordura corporal é importante indicador morfológico relacionado com complicações endócrinas e metabólicas predisponentes ao aparecimento e desenvolvimento de DC (GUEDES & GUEDES, 1998; MENSAH et al., 1999; ALVAREZ-LEITE, 2003; CHAN et al., 2003; LABIB, 2003). Segundo KISSEBAH (1996), a distribuição da gordura corporal teria maior valor preditivo para a DC do que a relação entre peso corpóreo e altura. Portanto, é importante conhecer a distribuição da gordura, já que em igual grau de obesidade o risco metabólico é maior se a gordura está localizada na região central e/ou superior do corpo – distribuição andróide (MONTEIRO, 1998b; LABIB, 2003). Por isso, a medida da CC, em centímetros (cm), pode ser útil como indicador do risco clínico, particularmente de hipertensão, DM ou dislipidemias (LABIB, 2003). Este índice antropométrico é de fácil e rápida aferição, dispensando a necessidade do emprego de fórmulas e cálculos, podendo-se detectar indivíduos com excesso de peso e outros fatores de risco cardiovascular com alta acurácia. A medida da cintura também está relacionada com a gordura intra-abdominal e já foi sugerida como o índice antropométrico capaz de prever o risco cardiovascular (GUS et al., 1998). Alguns autores têm mostrado que a CC isolada está mais associada à quantidade de gordura abdominal e mais relacionada com distúrbios metabólicos do que a relação cintura-quadril – RCQ (DESPRÉS et al., 1991; POULIOT et al., 1994). Ao estudarem um grupo de homens, CHAN et al. (2003) verificaram, que a CC é o índice antropométrico que mais uniformemente prediz a distribuição do tecido adiposo entre

os vários compartimentos de gordura na região abdominal. Eles concluem que a CC diagnostica melhor o tecido adiposo intraperitoneal que o IMC e o tecido adiposo subcutâneo que a RCQ.

A RCQ tem sido utilizada em diversos estudos epidemiológicos para mostrar o risco aumentado para o DM, as DC e a hipertensão arterial (DUARTE & CASTELLANI, 2002). Avaliando a distribuição de gordura corporal por meio de tomografia e medidas de circunferência ASHWELL et al. (1985, citados por NAVARRO et al., 2001) encontraram correlação significativa entre a RCQ e a gordura intra-abdominal. As mulheres com distribuição centralizada de gordura tendem a ter maior proporção da gordura intra-abdominal que aquelas com periférica. Nesta situação, a correlação entre a CC e a gordura intra-abdominal é maior que a CQ e a gordura intra-abdominal, em um mesmo grupo de pessoas. Assim, as complicações da obesidade – que são associadas com valores altos de RCQ – podem se relacionar especificamente à quantidade de gordura intra-abdominal.

As medidas das pregas cutâneas têm sido amplamente utilizadas para estimar a gordura corporal total em estudos de campo e na prática clínica. A espessura da dobra cutânea reflete a espessura da pele e tecido adiposo subcutâneo em locais específicos do corpo (DUARTE & CASTELLANI, 2002). Geralmente, são realizadas no lado direito do corpo, com o indivíduo de pé, em condição relaxada, embora diferenças estatísticas não terem sido encontradas em medidas feitas no lado esquerdo (DURNIN & WOMERSLEY, 1974; ABOUL-SEOUD & ABOUL-SEOUD, 2001). Em indivíduos com tecido subcutâneo moderadamente firme, a medida é facilmente realizada. Porém, naqueles com tecido flácido ou muito firme há problemas na obtenção de medidas válidas da espessura das pregas cutâneas. A precisão das medidas é dependente da habilidade do antropometrista e do local a ser medido (LUKASKI, 1987). Os instrumentos geralmente empregados por muitos examinadores são o compasso de Harpenden e o de Lange (ABOUL-SEOUD & ABOUL-SEOUD, 2001). Este método é relativamente simples, de baixo custo e não-invasivo (DUARTE & CASTELLANI, 2002). Para o cálculo do percentual de gordura a partir do somatório das pregas é necessário o uso de transformações matemáticas pois a densidade corporal não está linearmente relacionada à gordura subcutânea. Além disso, a inclusão da idade e do sexo reduz o erro no cálculo do percentual de gordura corporal – %GC (LUKASKI, 1987).

Medidas musculares dos membros são usadas primariamente para mensuração da quantidade e da taxa de variação da proteína muscular esquelética (WAITZBERG & FERRINI, 2001). A CB é muito usada em estudos de campo, pois junto com a prega

cutânea do tríceps (PCT) são indicadores da DPC (LUKASKI, 1987). A CB representa a somatória das áreas constituídas pelos tecidos ósseo, muscular e gorduroso do braço e é o parâmetro nutricional antropométrico recomendado pela OMS para estimativa da proteína muscular esquelética total (WAITZBERG & FERRINI, 2001). A avaliação da circunferência muscular do braço (CMB) fornece um indício da massa muscular corporal e, conseqüentemente, a reserva protéica (LUKASKI, 1987).

A BIA é outro método utilizado na quantificação dos componentes de composição corporal e tem sido muito empregado em estudos de campo (HORLICK et al., 2002). É simples, não-invasivo, rápido, portátil, seguro e fácil de ser operado (LUKASKI et al., 1985; LUKASKI, 1987; KUSHNER et al., 1990; UTTER et al., 1999; FRANKENFIELD et al., 2001). A BIA é um modelo bicompartimental para avaliação da composição corpórea. Portanto, não é uma medida direta, uma vez que estima os volumes hídricos a partir da medida da resistência elétrica e estatura (COPPINI & WAITZBERG, 2001).

O método para determinar a impedância corporal é baseado na condução de uma corrente elétrica aplicada no organismo. Em baixas frequências (~1 kHz), a corrente passa principalmente através dos fluidos extracelulares, enquanto as altas frequências (500 a 800 kHz) passam através dos fluidos intra e extracelulares. Desta maneira, os fluidos corporais e eletrólitos são responsáveis pela condução elétrica e as membranas celulares estão envolvidas na capacitância (LUKASKI et al., 1985, LUKASKI, 1987; BAUMGARTNER, 1996).

Esta técnica é baseada no princípio de que a resistência da corrente elétrica é proporcional ao acúmulo de água e eletrólitos em um dado volume. Em circunstância normal, a água é amplamente confinada na massa magra, permitindo mais facilmente a passagem da corrente elétrica. Já os ossos e a gordura, que contêm pequena quantidade de água, constituem um meio de baixa condutividade, ou seja, de alta resistência à passagem da corrente elétrica. A leitura da resistência é usada com as medidas de peso e altura para o cálculo de massa magra e, por diferença, o %GC. Na BIA tetrapolar, a corrente é aplicada pelos eletrodos distais e a queda da voltagem, devido a resistência, é medida nos eletrodos proximais (KUSHNER & SCHOELLER, 1986; LUKASKI, 1987; BAUMGARTNER, 1996). Recentemente, tem-se dado atenção para o método de BIA perna-a-perna, o qual apresenta vantagens operacionais quando comparado ao método convencional, braço-a-perna, como maior rapidez e facilidade da análise (UTTER et al., 1999).

Medidas da resistência e reactância devem ser executadas sob condições cuidadosamente controladas. Notadamente, temperatura corporal, hidratação, posição

e concentração sérica de eletrólitos podem influenciar os resultados de maneira independente (HEYMSFIELD, 1997). A medição deve ser realizada aproximadamente duas horas após a última refeição e a bexiga deve ser esvaziada previamente (DEURENBERG et al., 1990). Os indivíduos a serem analisados pela BIA devem ser orientados a beberem bastante água nos dias que antecedem a avaliação, a evitarem o consumo de bebidas e drogas diuréticas e não realizarem exercícios intensos antes da avaliação (RJS SYSTEMS, 1997).

Estudos clínicos têm sido conduzidos com o intuito de validar os princípios físicos da BIA na mensuração e avaliação do estado nutricional, por meio de equações de regressão linear, obtidas em comparação aos métodos padrões (padrão-ouro) de aferição da composição corpórea, como densitometria óssea, tomografia computadorizada, análise de ativação de nêutrons, diluição isotópica, ressonância magnética e pesagem hidrostática. Todos os resultados apontam excelentes valores de correlação entre as medidas obtidas por BIA e os métodos padrões de avaliação da composição corpórea (KUSHNER et al., 1990; SCHOLS et al., 1991; UTTER et al., 1999; COPPINI & WAITZBERG, 2001).

2.3.4 Exames laboratoriais

O exame bioquímico ou laboratorial constitui um método direto de avaliação do estado nutricional porque possibilita a identificação e a interpretação das alterações bioquímicas que ocorrem no organismo em função da insuficiência e/ou excesso de consumo alimentar. Porém, apresenta algumas limitações como ser um método invasivo e de alto custo (VASCONCELOS, 2000).

A anemia é definida como redução na concentração de hemoglobina (Hb) no sangue, e está associada com diminuição na capacidade imune, aumento da suscetibilidade a envenenamento por chumbo, diminuição no desempenho no trabalho (SARI et al., 2001), manifestações hematológicas causadas pela disfunção das enzimas dependentes de ferro, alteração na capacidade bactericida dos neutrófilos, alterações funcionais e histológicas do tubo digestivo e falha na mobilização de vitamina A hepática (OLIVARES & WALTER, 2004).

A anemia por deficiência de ferro refere-se à condição de fornecimento insuficiente de ferro à medula óssea, com conseqüente redução da concentração sangüínea de hemoglobina abaixo do limite inferior do intervalo de confiança da distribuição dos valores populacionais, segundo sexo, idade e estado fisiológico

(CARDOSO & PENTEADO, 1994). A deficiência de ferro é o distúrbio nutricional mais prevalente no mundo inteiro e afeta principalmente mulheres em idade fértil, pré-escolares das áreas tropicais e subtropicais, e gestantes (CARDOSO & PENTEADO, 1994; OLIVARES & WALTER, 2004). Segundo estimativas da OMS pelo menos metade da prevalência global de anemia pode ser atribuída à deficiência de ferro (CARDOSO & PENTEADO, 1994).

Apesar da dieta ser o principal fator, nem sempre é a única causa de anemia. Outras deficiências nutricionais, infestações parasitárias e infecções desempenham um papel importante em países tropicais (CARDOSO & PENTEADO, 1994).

A albumina é a mais abundante proteína circulante do plasma e dos líquidos extracelulares, e tem importância preponderante na determinação da pressão colóido-osmótica do plasma. Ela também exerce função de proteína transportadora. Valores baixos de albumina sérica, na ausência de estresse, podem sugerir uma carência nutricional. A utilização da albumina como índice de avaliação nutricional deve ser vista com cautela, pois esta proteína é também marcador negativo da fase aguda de doença, além de ter meia-vida longa para detecção de alterações a curto prazo do estado nutricional e de sofrer influência de outras variáveis como alterações na volemia e nas funções hepática e renal. Mesmo com todas estas limitações, a dosagem de albumina constitui um índice consagrado de avaliação nutricional em todas as classes de idade, capaz de discriminar, de modo nítido, entre os grupos normais e mal-nutridos (BOTTONI et al., 2001).

A combinação de dados antropométricos, de composição corporal, de inquérito alimentar e dos resultados laboratoriais representa o método mais apropriado para traçar o diagnóstico nutricional bem como a melhor adequação no acompanhamento de intervenções dietoterápicas (DUARTE & CASTELLANI, 2002).

Atualmente não se dispõe de padrões para peso, estatura e outros parâmetros antropométricos que possam ser considerados demonstrativos da população brasileira adulta. Desta maneira, estudos locais, envolvendo grupos populacionais menores e definidos, são úteis para o estabelecimento de valores de referência regionais e para comparação com outros grupos de características similares.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Delineamento do estudo e público-alvo

O presente estudo foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), sob o parecer de número 078/04.

Este estudo foi transversal com amostragem de conveniência. O público-alvo foram alunos da UFMG, de ambos os sexos e faixa etária entre 18 e 40 anos. A proposta do estudo e seus objetivos foram divulgados nas Faculdades da UFMG e, posteriormente, voluntários interessados em participar do projeto entravam em contato por e-mail ou telefone para serem cadastrados. As pessoas cadastradas foram informadas de todos os procedimentos e propostas do estudo e depois assinavam o “Termo de Compreensão e Consentimento” de participação na pesquisa (Apêndice A). Este estudo faz parte de um projeto maior que visa avaliar também os fatores de risco cardiovascular desta população; assim um maior volume de sangue foi coletado, para dosagens de triglicérides, colesterol total e frações. Por isto, os questionários em anexo apresentam informações que não serão exploradas nesta dissertação.

Para todos os voluntários foi enviada uma correspondência eletrônica informando os cuidados a serem tomados antes dos exames (Apêndice B).

Os estudantes cadastrados foram entrevistados na Faculdade de Farmácia ou no Instituto de Ciências Biológicas (ICB) da UFMG. Após jejum de aproximadamente 12 horas, foram colhidas amostras de sangue para as análises bioquímicas e aferidas as medidas de peso, altura, circunferências, pregas cutâneas e BIA (Apêndice C).

Após desjejum, todos os formulários foram explicados detalhadamente sendo solicitado aos voluntários a anotação da ingestão de todos alimentos consumidos, com as respectivas quantidades em medidas caseiras durante um período de três dias alternados, incluindo um dia de final de semana, e representativos da rotina alimentar do indivíduo (Apêndice D). Foi pedido também o preenchimento do QFCA (Apêndice E) e da anamnese (Apêndice F).

Os critérios de inclusão foram ausência de doenças no momento do estudo (dado obtido a partir da anamnese) e faixa etária entre 18 e 40 anos. O critério de exclusão foi a desistência em alguma etapa do projeto. Entretanto, alguns voluntários participaram de todas as etapas da coleta de dados, mas não entregaram o formulário preenchido.

Por este motivo, em alguns parâmetros, o número total de dados obtidos foi menor que os 140 propostos inicialmente.

Devido ao grande número de variáveis a serem avaliadas e a necessidade de coleta de sangue (método invasivo) resolveu-se trabalhar com voluntários. Entretanto, este tipo de amostragem pode viciar os resultados devido, por exemplo, a resistência de indivíduos com sobrepeso ou obesidade de participarem da pesquisa.

3.2 Material

Para a aferição da estatura foram utilizados esquadro e fita métrica não extensível com escala de medida de 0,5 cm e para as CB, CC e CQ a escala de medida foi de 0,1 cm. Para a aferição do peso foi usada balança digital portátil com medidor de taxa de gordura, com capacidade para 150 kg, precisão de 0,1 kg, da marca Plenna, modelo TIN 00088.

Para a avaliação do %GC foram utilizados os equipamentos Biodynamics versão 8.01, modelo 310 (BYODYNAMICS ...,1999) – BIA tetrapolar, a balança Plenna – BIA perna-a-perna e o compasso de Lange (Cambridge Scientific Industries, Cambridge, MA), com pressão uniforme de 10 g/mm² – pregas cutâneas. Para a BIA tetrapolar foram empregados eletrodos Kendall, da marca Meditrac[®].

Para a análise da ingestão e do hábito alimentar foram utilizados o registro alimentar de três dias e o QFCA, respectivamente. Para a análise dos dados foi usado o *software* DietWin Profissional 2.0 (REINSTEIN, 2003).

Para os exames laboratoriais foram empregados tubos de vácuo siliconizados e kits de dosagem bioquímica da marca Doles e as leituras foram realizadas em espectrofotômetro da marca Shimadzu, modelo UV – 160A (Shimadzu Corporation, Instruments Division).

As análises estatísticas foram realizadas com o auxílio dos *softwares* Epi-Info 6.04 (CENTERS ..., 2001) e Minitab 13.20 (MINITAB, 2000).

3.3 Métodos

A coleta dos dados era realizada no período de 7 às 10 horas da manhã em sala reservada especialmente para este fim no ICB ou no Laboratório de Análises Clínicas da Faculdade de Farmácia. Primeiramente era investigado junto aos voluntários se

todas as recomendações sugeridas para os exames (Apêndice B) tinham sido cumpridas, caso contrário era agendado outro dia para a coleta dos dados.

A coleta de sangue era efetuada após jejum de aproximadamente 12 horas. As amostras eram colhidas por punção venosa na prega do cotovelo por um profissional treinado. Para a dosagem de hemoglobina eram utilizados tubos com EDTA e para a albumina tubos sem anticoagulante. As dosagens foram realizadas no Laboratório de Bioquímica Nutricional do ICB usando kits comerciais da marca Doles, seguindo as instruções dos laboratórios. Os pontos de corte foram aqueles fornecidos pelos kits utilizados (Tabela 1).

Tabela 1: Pontos de corte para as dosagens de hemoglobina e albumina, de acordo com o sexo

Classificação	Hemoglobina (g/dL)		Albumina (g/dL)	
	Mulheres	Homens	Mulheres	Homens
Normal	≥ 12,0	≥ 13,0	3,5 – 5,5	3,5 – 5,5

Fonte: Segundo tabela fornecida por Doles (Belo Horizonte, Brasil) no kit de dosagem

A estatura foi medida utilizando fita métrica não extensível afixada à parede, em local plano e sem rodapés. Os indivíduos foram orientados a permanecerem descalços, de costas para a fita, com os pés paralelos, os tornozelos juntos, braços soltos ao longo do corpo, em posição ereta e com a cabeça posicionada de forma que a parte inferior da órbita ocular estivesse no mesmo plano do orifício externo do ouvido - Plano de Frankfort. Os tornozelos, as nádegas, os ombros e a cabeça deviam estar em contato com o plano vertical (JELLIFFE, 1968). Foi usado um esquadro para auxiliar na medição.

O peso foi aferido por medição única, tendo o peso distribuído igualmente entre os pés, com o voluntário descalço e com o mínimo de roupas (JELLIFFE, 1968).

As medidas de peso e altura foram coletadas por dois estudantes do curso de Nutrição devidamente treinados.

O cálculo do IMC ou Índice de Quetelet foi realizado por meio da fórmula que relaciona o peso (kg) com a altura (m) ao quadrado (OMS, 1990):

$$\text{IMC} = \text{Peso} / (\text{Altura})^2$$

Utilizou-se para a classificação da população os pontos de corte propostos pela OMS (WHO, 1998) - Tabela 2.

Tabela 2: Classificação do peso e o risco para co-morbidades de acordo com os valores do índice de massa corporal

Classificação	IMC	Risco para co-morbidades
Baixo Peso	< 18,5	Baixo (mas o risco para outros problemas clínicos é aumentado)
Eutrófico	18,5 – 24,9	Médio
Sobrepeso	25,0 – 29,9	Levemente aumentado
Obesidade Classe I	30,0 – 34,9	Moderado
Obesidade Classe II	35,0 – 39,9	Grave
Obesidade Classe III	≥ 40,00	Muito grave

Fonte: WHO (1998)

Os perímetros da cintura e do quadril foram aferidos usando fita métrica inextensível, com o voluntário em posição ereta, durante a expiração. O perímetro da cintura foi medido na menor circunferência existente entre a última costela e a crista ilíaca ântero-superior; e a do quadril na região de maior perímetro no nível da região glútea (DEURENBERG et al., 1990; MONTEIRO, 1998b). A fita era mantida em posição horizontal tocando a pele e seguindo os contornos, mas sem comprimir os tecidos subjacentes (WAITZBERG & FERRINI, 2001). A relação entre cintura e quadril foi obtida pela fórmula:

$$\text{Relação cintura-quadril} = \text{Perímetro da cintura (cm)} / \text{Perímetro do quadril (cm)}$$

Utilizou-se para a classificação da população os pontos de corte propostos pela OMS (WHO, 1998) - Tabela 3.

A CB foi medida por meio de fita métrica inextensível, colocada no ponto médio entre o acrômio e o olécrano, no braço direito. O indivíduo permanecia em posição ereta com o braço relaxado na lateral do corpo e a palma da mão voltada para a coxa. O resultado foi obtido em centímetros (JELLIFFE, 1968; LUKASKI, 1987).

A CMB foi calculada a partir da CB e da PCT (JELLIFFE, 1968; LUKASKI, 1987):

$$\text{CMB (cm)} = \text{CB (cm)} - 0,314 \times \text{PCT (mm)}$$

Para se avaliar os resultados obtidos por meio da CB e CMB foram utilizados os pontos de corte desenvolvidos por JELLIFFE (1968) – Tabela 4.

Tabela 3: Pontos de corte da circunferência de cintura e da relação cintura-quadril, em adultos, de acordo com o sexo

Classificação	CC (cm)		RCQ	
	Mulheres	Homens	Mulheres	Homens
Risco metabólico	> 88	> 102	> 0,85	>1,0

Fonte: WHO (1998)

Tabela 4: Classificação e pontos de corte da circunferência de braço e da circunferência muscular do braço, em adultos, de acordo com o sexo

Classificação	CB (cm)		CMB (cm)	
	Mulheres	Homens	Mulheres	Homens
Desnutrição ou depleção muscular grave	< 20,0	< 20,5	< 16,2	< 17,7
Desnutrição ou depleção muscular moderada	20,0-22,8	20,5-23,4	16,2-18,6	17,7-20,2
Desnutrição ou depleção muscular leve	22,8-25,7	23,4-26,3	18,6-20,9	20,2-22,8
Eutrofia	25,7-31,4	26,3-32,2	> 20,9	> 22,8
Obesidade	> 31,4	> 32,2	-	-

Fonte: Adaptado de JELLIFFE (1968)

Para avaliar o %GC foram utilizadas as medidas do somatório das pregas cutâneas e as BIA tetrapolar e perna-a-perna.

As pregas cutâneas foram medidas com compasso de Lange, com três repetições, e posteriormente a média aritmética foi calculada segundo recomendado por JELLIFFE (1968) e DURNIN & WOMERSLEY (1974). As medidas com diferença superior a 2 mm eram repetidas. As aferições foram realizadas de forma rotativa, em

vez de leituras consecutivas em cada local (DUARTE & CASTELLANI, 2002). Os quatro locais onde as pregas foram medidas são: *tríceps* – no ponto médio entre acrômio e olécrano, face posterior do braço; *bíceps* – face anterior do braço ao mesmo nível da prega tricípital; *subescapular* – prega oblíqua, 2 cm abaixo da escápula; *supra-íliaca* – 1 cm acima da crista ilíaca ântero-superior ao nível da linha axilar anterior ou em direção à cicatriz umbilical (DURNIN & WOMERSLEY, 1974). A medida da espessura das pregas cutâneas foi realizada com o voluntário de pé, em condição relaxada, no lado direito do corpo segundo recomendação de DURNIN & WOMERSLEY (1974) e ABOUL-SEOUD & ABOUL-SEOUD (2001). O local anatômico de medição das pregas cutâneas era marcado com tinta indelével (WAITZBERG & FERRINI, 2001). Posteriormente, pinçava-se a pele e o tecido subcutâneo adjacente entre o polegar e o dedo indicador, agitando-o levemente para excluir o músculo subjacente. Depois, esta prega foi puxada para permitir que a borda superior do compasso a englobasse (um centímetro acima do ponto pinçado). Assim, esta abertura comprimia o tecido, e em poucos segundos era possível fazer a leitura no mostrador do equipamento (LUKASKI, 1987). Estas medidas foram realizadas por um único antropometrista para evitar variação inter-avaliadores. Os valores médios obtidos de cada local aferido foram cadastrados no *software* DietWin. Este programa utiliza para o cálculo do %GC as fórmulas desenvolvidas por DURNIN & WOMERSLEY (1974).

A BIA tetrapolar foi realizada empregando o aparelho Biodynamics, seguindo as instruções do fabricante. Para o teste era solicitado que o voluntário retirasse os sapatos, meias e objetos metálicos. Antes de aplicar os eletrodos, a pele era levemente limpa com algodão embebido em álcool (BAUMGARTNER, 1996). O indivíduo permanecia deitado com os membros afastados do tronco e dois eletrodos adesivos eram colocados na superfície dorsal da mão e do pé direito próximo ao metacarpo e metatarso distal, respectivamente. Outros dois eletrodos eram dispostos um pouco acima da linha da articulação do pulso direito, coincidindo com o processo estilóide, e entre o maleolo medial e lateral, um pouco acima da linha da articulação do tornozelo (KUSHNER & SCHOELLER, 1986; LUKASKI et al., 1986). Os eletrodos aderidos na mão e no pé eram separados a uma distância de aproximadamente 5 cm para evitar interações (BAUMGARTNER, 1996). Eram digitados no monitor a idade, a altura, o peso e o sexo. Posteriormente, era aplicado ao corpo uma corrente elétrica de baixa intensidade (800 μ A a 50 kHz) que media a resistência oferecida pelos vários tecidos do organismo (BYODYNAMICS ..., 1999). A corrente elétrica era introduzida por meio

dos eletrodos distais da mão e do pé. A queda da voltagem transmitida pelos eletrodos proximais era detectada no bioimpedanciômetro.

A BIA perna-a-perna foi realizada utilizando a mesma balança usada para a aferição do peso. Para o teste era solicitado que o voluntário retirasse os sapatos, meias e objetos metálicos. Posteriormente, eram cadastrados na balança a idade, a altura, o nível de atividade física e o sexo. Em seguida, os indivíduos eram orientados a colocarem os calcanhares sobre a superfície que emitia a corrente elétrica.

Para a avaliação do %GC foram utilizados os pontos de corte desenvolvidos por POLLOCK & WILMORE (1993), que classificam o %GC de acordo com o sexo e as faixas de idade (Tabela 5).

Tabela 5: Classificação do percentual de gordura corporal de acordo com as faixas de idade e o sexo

Gordura corporal	Mulheres (anos)			Homens (anos)		
	18-25	26-35	36-45	18-25	26-35	36-45
Abaixo da média	< 22 %	< 23%	< 26%	< 13%	< 18%	< 21%
Média	23-25%	24-26%	27-29%	14-16%	17-21%	22-23%
Acima da média	> 26%	> 27%	> 30%	> 17%	> 22%	> 24%

Fonte: POLLOCK & WILMORE (1993)

O protocolo para o registro alimentar de três dias foi entregue aos participantes após a coleta de dados. Como recomendado por VASCONCELOS (2000), foi feita uma abordagem ensinando a forma correta de se preencher os registros e enfatizando a importância da coleta de dados fidedignos. Foi solicitado o preenchimento de dois registros em dias da semana e um no final de semana (DUARTE & CASTELLANI, 2002; MARCHIONI et al., 2004). A quantidade de alimentos e bebidas – em medidas caseiras informada no registro alimentar de três dias – foi transformada em gramas ou mililitros com o auxílio da tabela de medidas caseiras elaborada pelo Departamento de Nutrição da Universidade Federal do Rio de Janeiro (PINHEIRO et al., 1994). Estas quantidades eram cadastradas no *software* DietWin (REINSTEIN, 2003) e o consumo diário de cada nutriente era obtido. Para os alimentos não contemplados no banco de dados, foi utilizada a tabela de composição química de alimentos de FRANCO (1999). Posteriormente, foi calculada a média dos três dias de registro, obtendo-se dados para

análise. Foram avaliadas as ingestões de energia, proteínas, carboidratos, lipídeos totais e saturados, colesterol, fibras, vitaminas A, B12, C e D, cálcio e ferro. Para o cálculo das necessidades energéticas foi usado o requerimento energético estimado – estimated energy requirement – EER (INSTITUTE ..., 2002). Para analisar a adequação energética empregou-se a recomendação de WILLETT et al. (1997) que considera uma variação de 10% em torno da necessidade. Avaliou-se, também, a distribuição relativa dos macronutrientes em relação ao VET, utilizando-se como referência os valores da variação aceitável da distribuição de macronutrientes (acceptable macronutrients distribution range - AMDR): carboidratos – 45 a 65%; proteínas – 10 a 35% e lipídios – 20 a 35% do VET (INSTITUTE ..., 2002). A prevalência de inadequação para proteínas, vitaminas A, B12 e C e ferro foi calculada de acordo com os pontos de corte da EAR (INSTITUTE ..., 2000a,b; 2001; 2002). A ingestão de cálcio, vitamina D e fibras foi analisada com base nos pontos de corte da AI, já que não existem EAR para estes nutrientes (INSTITUTE ..., 1999; 2002). O consumo de colesterol e de gorduras saturadas foi avaliado de acordo com os valores recomendados pela Sociedade Brasileira de Cardiologia (DIRETRIZES ..., 2001).

O QFCA foi elaborado inserindo grupos de alimentos ricos em lipídeos e gorduras saturadas – “pró-aterogênicos” e alimentos ricos em fibras, vitaminas e minerais – “anti-aterogênicos”. O primeiro grupo foi constituído dos seguintes alimentos: produtos lácteos integrais, gorduras de origem animal, gorduras de origem vegetal (margarina – devido ao tratamento de hidrogenação), alimentos fritos, carnes e derivados; no segundo grupo foram inseridos frutas e sucos naturais, hortaliças, leguminosas, cereais e derivados. A periodicidade de consumo alimentar foi classificada como uma vez ao dia, duas vezes ao dia, uma vez na semana, duas a três vezes por semana, quinzenal, mensal, raramente e nunca, sendo esta freqüência retrospectiva, referente aos últimos doze meses. Após a coleta dos dados, este questionário era explicado detalhadamente para cada voluntário para ser preenchido em casa. Mediante o QFCA buscou-se a caracterização da alimentação cotidiana da população estudada e correlacioná-la ao estado nutricional e aos resultados do registro alimentar de três dias. Também foi analisada a regularidade de grupos de alimentos (carnes, frutas, verduras/legumes, laticínios, bebidas, carboidratos simples e complexos e *fast-foods*) e de alimentos específicos (arroz e feijão). Para a análise dos dados do QFCA a freqüência relatada pelos voluntários foi transformada em consumo semanal, de acordo com a tabela 6. Posteriormente, era realizada a média de freqüência de consumo dos grupos de

alimentos. A frequência “raramente” não foi inserida na análise por não ser possível transformá-la em um número exato.

Tabela 6: Transformação dos dados do questionário de frequência de consumo de alimentos para frequência semanal para a análise do hábito de consumo

Frequência relatada no QFCA	Frequência semanal inserida para análise
1 vez por dia	7
2 vezes por dia	14
1 vez por semana	1
2 a 3 vezes por semana	2,5
Quinzenal	0,5
Mensal	0,25
Nunca	0

Também foi solicitado que os participantes respondessem a anamnese sobre atividade física, idade, patologias e a renda familiar per capita (Apêndice F). Alguns dados obtidos na anamnese foram correlacionados ao estado nutricional e ao perfil alimentar. A atividade física foi estimada a partir de três perguntas que identificavam o tipo, a frequência e a duração da atividade de lazer. O fator atividade foi calculado baseado nas recomendações do EER (INSTITUTE ..., 2002).

A renda per capita foi calculada como a soma dos rendimentos da família dividida pelo número de integrantes da mesma. Posteriormente, foi categorizada em termos de salário mínimo (SM), sendo um SM equivalente a R\$ 260,00 e US\$89,98. As categorias de renda familiar per capita foram (FORNÉS, 1998):

- 1 = Renda familiar per capita/mês < 1 SM
- 2 = Renda familiar per capita/mês \geq 1 SM e < 5 SM
- 3 = Renda familiar per capita/mês \geq 5 SM e < 10 SM
- 4 = Renda familiar per capita/mês \geq 10 SM e < 20 SM

3.4 Análise estatística

Os cálculos estatísticos foram realizados utilizando-se os *softwares* Epi-Info, versão 6.04 (CENTERS ..., 2001) e Minitab 13.20 (MINITAB, 2000).

Foi realizada estatística descritiva com a finalidade de caracterizar a população estudada.

Para verificar se a amostra apresentava distribuição normal era usado o Teste de Kolmogorv-Smirnov. Nas análises estatísticas empregou-se a média se a distribuição era normal, caso contrário, a mediana.

A correlação de Spearman (teste não-paramétrico) foi usada para verificar a direção e a magnitude das associações existentes entre duas variáveis contínuas. O Coeficiente de Contingência de Pearson, que não tem como premissa a normalidade de distribuição, foi utilizado para analisar a força de associação entre variáveis categóricas. Para a comparação das medianas foi aplicado o teste de Mann-Whitney (teste não-paramétrico) e das médias o teste Z (teste paramétrico) e, para as análises das variáveis categóricas e proporções, o teste de Qui-Quadrado. Para comparar os três métodos utilizados para avaliar o %GC empregou-se o Teste de Friedman (teste não-paramétrico).

Foram considerados resultados estatisticamente significativos aqueles com valores de $p < 0,05$.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram avaliadas 140 pessoas sadias de um grupo constituído de estudantes universitários jovens. Em relação ao sexo foram estudadas 101 mulheres (72%) e 39 homens (28%), dados demonstrados na Figura 1. Entretanto, oito indivíduos participaram da coleta de dados mas não devolveram os formulários preenchidos. Assim, para as variáveis idade, peso, altura, IMC e BIA tetrapolar, o número de indivíduos analisados foi 140; para os dados envolvendo os questionários, a amostra final foi de 132 e para as dosagens bioquímicas, 138 indivíduos (houve perda de duas amostras de sangue devido à hemólise durante a coleta).

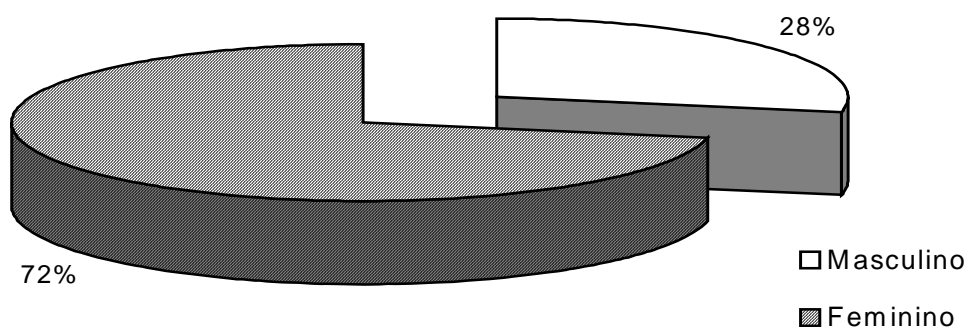


Figura 1: Distribuição percentual da população estudada, segundo o sexo – Belo Horizonte, Minas Gerais, 2004

A idade da população variou de 18 a 36 anos, com mediana de 23 anos e média de 23,46±3,71 anos. A mediana da idade dos homens e das mulheres também foi de 23 anos – Tabela 7. A maioria da população, 94,3%, encontrava-se na faixa entre 18 e 30 anos.

4.1 Antropometria

A mediana do peso da população foi de 57,6 kg, sendo que a mediana dos homens (67,1 kg) foi maior que a das mulheres (54,3 kg) com diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$) – Tabela 7.

Tabela 7: Mediana da idade, peso, altura e índice de massa corporal de indivíduos universitários, segundo o sexo – Belo Horizonte, Minas Gerais, 2004

	Total (n = 140)	Feminino (n = 101)	Masculino (n = 39)
	Mediana	Mediana	Mediana
Idade (anos)	23,0	23,0	23,0
Peso atual (kg)	57,6	54,3 ^b	67,1 ^a
Altura (m)	1,7	1,6 ^b	1,8 ^a
IMC	20,8	20,2 ^b	21,9 ^a

Letras diferentes na mesma linha (a → b) indicam diferença significativa ($p < 0,05$) entre os valores observados entre os sexos. As variáveis não apresentaram distribuição normal, sendo usado o teste de Mann-Whitney (não-paramétrico), exceto a altura para a qual foi aplicado o Teste Z (paramétrico) utilizando-se as médias: 1,67+0,08 m, 1,64+0,06 m e 1,77+0,08 m para as amostras total, mulheres e homens, respectivamente.

Comparando a altura entre os sexos observou-se que a estatura média do sexo feminino foi inferior à masculina ($p < 0,05$). A altura média da população estudada foi de 1,7+0,08 m (Tabela 7).

O IMC mediano observado na população, no sexo feminino e no masculino, está dentro do intervalo considerado normal – 18,5 a 24,9 (Tabela 2). Houve diferença significativa ($p < 0,05$) entre o IMC mediano observado entre os sexos (Tabela 7). Segundo este indicador, a grande maioria da população (77,1%) era eutrófica – Figura 2. Foi observado que a maioria dos homens (82%) e das mulheres (75,3%) era eutrófica, sendo que este intervalo foi maior que todos os outros juntos ($p < 0,05$). Entre os sexos houve diferença significativa ($p < 0,05$) apenas na classificação de baixo peso, sendo a proporção de mulheres (18,8%) superior à dos homens (5,1%). Verificou-se que 5,9% do sexo feminino e 12,9% do masculino apresentaram sobrepeso ou obesidade, entretanto não houve diferença estatística entre os sexos. Apenas um homem (2,6%) apresentou obesidade, sendo classificado como obeso classe II.

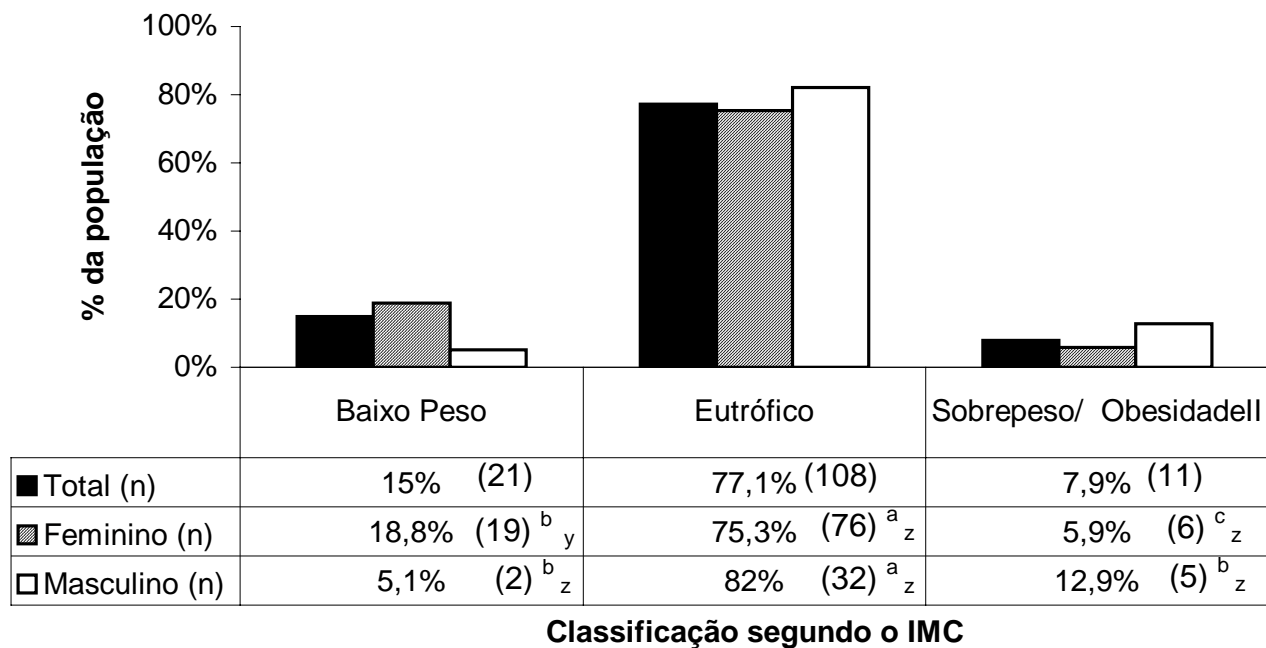


Figura 2: Classificação dos indivíduos segundo o índice de massa corporal por sexo – Belo Horizonte, Minas Gerais, 2004.

Letras diferentes na mesma linha (a → c) ou coluna (y → z) indicam diferença significativa (p<0,05) pelo Teste de Qui-Quadrado.

Esta alta prevalência de baixo peso na amostra estudada contradiz resultados recentes nos quais os autores demonstraram aumento de sobrepeso e obesidade em diversas regiões e faixas etárias (COUTINHO et al., 1991; POST et al., 1996; MONTEIRO, 1998a; WHO, 1998; MONTEIRO & CONDE, 1999; MONTEIRO et al., 2000a; CHAN et al., 2003; KYLE et al., 2003; LABIB, 2003; VASCONCELOS & SILVA, 2003). Esta diferença pode ser explicada pelo tipo de amostragem usada, pois pode ter ocorrido maior resistência, dos indivíduos com excesso de peso a participarem da pesquisa.

Diante desta alta prevalência de baixo peso cabe salientar que alguns indivíduos saudáveis apresentam peso inferior ao ideal, sem que isso traduza algum grau de desnutrição (WAITZBERG & FERRINI, 2001; ALVAREZ-LEITE, 2003). Isto pode ocorrer, por exemplo, devido a variações no estado de hidratação e a fatores genéticos, como menor estrutura óssea. Entretanto, KYLE et al. (2003; 2004) relataram que o aumento do risco de morbidade está associado com o excesso de peso corporal ou IMC extremo, alto ou baixo, e que a prevenção destes valores extremos deve ser prioridade de saúde pública.

No presente trabalho, os valores médios de peso corporal e estatura (Apêndice G) foram superiores aos observados em outros estudos brasileiros (ZUNIGA et al., 1986; COSTA et al., 1987; ANSELMO et al., 1992). Estas diferenças podem, em parte, tanto serem atribuídas a diferenças regionais como ao nível sócio-econômico dos grupos pesquisados, pois ZUNIGA et al. (1986) estudaram adultos da área rural do Nordeste Brasileiro; COSTA et al. (1987) a população adulta da cidade de Vitória - Espírito Santo e ANSELMO et al. (1992) os indivíduos adultos residentes em Botucatu - São Paulo (SP). Neste trabalho, entretanto, o público-alvo além de ser de outra região (Belo Horizonte – MG), foi mais homogêneo em termos de status sócio-econômico, uma vez que são todos estudantes de terceiro grau.

Comparando os resultados desta pesquisa com aqueles observados por HERRERA et al. (2003), em estudo realizado com universitários venezuelanos, pôde-se concluir que a estatura média dos estudantes brasileiros (Apêndice G) foi superior, com diferença significativa ($p < 0,05$).

Como esperado, ANSELMO et al. (1992) e HERRERA et al. (2003) também haviam constatado maior peso, estatura e IMC no sexo masculino. Verificou-se, também, que o IMC médio das mulheres (Apêndice G) foi inferior aos determinados nestes dois trabalhos.

NOVAES et al. (2004), ao estudarem universitários da cidade de Viçosa – MG, com faixa etária entre 17 e 35 anos, obtiveram resultados bem similares ao deste trabalho em relação à classificação do IMC. As autoras verificaram que 81,6% dos universitários apresentavam-se eutróficos, 10,2% com baixo peso e 8,2% com excesso de peso. Quanto ao sexo, o maior percentual de baixo peso ocorreu nas mulheres (16,5%), enquanto nos homens foi para os com excesso de peso (9,7%).

4.2 Composição corporal

Circunferência de braço e circunferência muscular do braço

A mediana da CB da população foi de 23,5 cm, sendo a observada no sexo masculino maior que a feminina ($p < 0,05$) – Tabela 8. Segundo este indicador, apenas 11,3% das mulheres encontrava-se na classe de eutróficos, 5,2% na de desnutrição grave, 46,4% na moderada, 36,1% na leve e 1% na obesidade. Em relação aos homens, um maior percentual (46%) encontrava-se na classe de eutróficos, 8,1% na de desnutrição moderada, 43,2% na leve e 2,7% na obesidade.

Tabela 8: Mediana das circunferências de braço, muscular do braço, cintura e quadril, e relação cintura-quadril de indivíduos universitários, segundo o sexo – Belo Horizonte, Minas Gerais, 2004.

	Total (n = 132)	Feminino (n = 95)	Masculino (n = 37)
	Mediana	Mediana	Mediana
CB (cm)	23,5	22,5 ^b	26,0 ^a
CMB (cm)	17,6	16,9 ^b	22,7 ^a
CC (cm)	66,0	64,0 ^b	73,0 ^a
CQ (cm)	93,0	92,5 ^a	94,0 ^a
RCQ	0,7	0,7 ^b	0,8 ^a

Letras diferentes na mesma linha (a → b) indicam diferença significativa ($p < 0,05$) entre os valores observados entre os sexos. As variáveis não apresentaram distribuição normal, sendo usado o teste de Mann-Whitney (não-paramétrico).

Na análise da CMB, a mediana da população foi de 17,6 cm, sendo que o valor observado no sexo masculino foi maior que no feminino ($p < 0,05$) – Tabela 8. Segundo este indicador, apenas 4,1% das mulheres encontrava-se na classe de eutróficos, 35,1% na de depleção muscular grave, 50,5% na moderada e 10,3% na leve. Em relação aos homens, o maior percentual (48,7%) encontrava-se na classe de eutróficos, 27% na de depleção muscular moderada e 24,3% na leve.

Todas as mulheres que foram classificadas segundo o IMC na categoria de baixo peso apresentaram CB e CMB abaixo dos valores normais, podendo indicar que realmente elas tinham algum grau de diminuição da massa magra e/ou energética (ANSELMO et al., 1992). Entretanto, é importante ressaltar que os pontos de corte utilizados para a classificação foram elaborados em estudos com a população norte-americana, o que pode justificar este elevado percentual de anormalidade devido às diferenças corporais entre estas populações.

ANSELMO et al. (1992), avaliando o estado nutricional de indivíduos adultos saudáveis de classe média em Botucatu - SP, também observaram diferenças significativas entre os sexos nos valores médios de CB e CMB, sendo os maiores valores no sexo masculino. Os resultados de CB e CMB encontrados por estes autores foram superiores aos obtidos neste trabalho (Apêndice G), com diferença significativa ($p < 0,05$) para ambos os sexos.

Foi feita a correlação entre a CMB em centímetros e a MM em quilos, obtida por

meio da BIA tetrapolar, sendo esta positiva e significativa ($p < 0,05$ e $r = 0,819$). Atualmente, a CMB não é muito utilizada para avaliar a MM total do indivíduo, pois apresenta algumas limitações como a equação para o cálculo pressupor que o braço e o músculo do braço sejam circulares e não elípticos, a CB e a circunferência do osso podem variar entre grupos étnicos, além de não incluir o diâmetro do osso o que pode superestimar a CB do homem em relação à da mulher. Apesar de todas estas limitações, neste estudo houve correlação entre a CMB e a MM, mostrando que ela refletiu a massa livre de gordura dos indivíduos obtida por meio mais confiável, a BIA.

Circunferência de cintura e de quadril e relação cintura-quadril

Os valores medianos de CC observados tanto no sexo feminino (64,0 cm) quanto no masculino (73,0 cm) estão dentro da faixa considerada normal, havendo diferença significativa ($p < 0,05$) entre os sexos (Tabela 8). Apenas uma mulher (1,0%) e um homem (2,7%) apresentaram esta medida acima dos pontos de corte estabelecidos, tendo risco aumentado para doença aterosclerótica (DIRETRIZES ..., 2001).

A mediana da CQ da população, por sua vez, foi de 93,0 cm, não havendo diferença significativa entre os sexos ($p > 0,05$) – Tabela 8.

A relação entre as medidas de cintura e quadril, usadas para indicar o acúmulo de gordura abdominal, não detectou indivíduos com acúmulo de gordura nesta região. Foi observada diferença significativa entre os sexos ($p < 0,05$), sendo a mediana masculina superior.

Do total de pessoas com sobrepeso e obesidade segundo o IMC, apenas 18,2% tiveram risco aumentado para doença aterosclerótica segundo a CC, indicando que os outros 81,8%, apesar de apresentarem IMC acima da normalidade, não possuem distribuição central de gordura. O IMC aumentado não foi devido ao aumento da massa magra, uma vez que apenas 9,1% destes indivíduos (uma pessoa) apresentaram %GC dentro da média, possuindo o restante (90,9%) %GC acima da média. Ou seja, o IMC apesar de não distinguir a composição corporal, teve uma boa correlação com o %GC neste caso.

GUEDES & GUEDES (1998), ao estudarem funcionários do setor administrativo da Universidade Estadual de Londrina, com idade entre 20 e 45 anos, também observaram que as mulheres apresentaram menor IMC e RCQ quando comparado aos valores médios obtidos no sexo masculino. Quando se comparou os valores de IMC e

de RCQ da população deste estudo (Apêndice G) com aqueles encontrados em Londrina, verificou-se valores inferiores na amostra mineira.

Impedâncias bioelétricas tetrapolar e perna-a-perna e somatório das pregas cutâneas

Por definição, obesidade é um excesso de gordura corporal. Por isso, para avaliar com exatidão sobrepeso ou obesidade, o método deve ser capaz de medir os compartimentos corporais (KUSHNER et al., 1990). Os dados referentes às características da composição corporal da população estudada estão demonstrados na Tabela 9.

Tabela 9: Percentual de gordura corporal (mediana) segundo o sexo, de indivíduos universitários, avaliados pelas impedâncias bioelétricas tetrapolar e perna-a-perna e pelo somatório das pregas cutâneas – Belo Horizonte, Minas Gerais, 2004

	Feminino (n = 97)	Masculino (n = 37)
	Mediana	Mediana
% de gordura (BIA tetrapolar)	23,4 ^a _z	14,9 ^b _z
% de gordura (BIA perna-a-perna)	22,7 ^a _z	15,1 ^b _z
% gordura (pregas cutâneas)	32,1 ^a _y	20,8 ^b _y

Letras diferentes na mesma linha (a → b) ou coluna (y → z) indicam diferença significativa (p<0,05) entre os valores observados entre os sexos e os métodos, respectivamente. As variáveis não apresentaram distribuição normal, sendo usado o teste de Mann-Whitney (não-paramétrico).

Ao avaliar o %GC pelos três métodos (BIA tetrapolar e perna-a-perna e somatório das pregas cutâneas) pôde-se observar, como já esperado, que as mulheres apresentaram percentual de gordura superior aos homens, com diferença significativa (p<0,05) em todos os métodos utilizados. ANSELMO et al. (1992), em estudo realizado em Botucatu – SP, observaram que ao contrário das variáveis de MM, os índices relacionados à gordura corporal são sempre maiores nas mulheres.

Em seguida, comparou-se os métodos utilizados para avaliar o %GC, sendo observado não haver diferença entre os métodos da impedância tetrapolar e perna-a-perna, enquanto que as medidas pelo somatório das pregas cutâneas foram

significativamente superiores às dos outros dois ($p < 0,05$).

Comparação entre os métodos para avaliar a composição corporal

Ao comparar os métodos utilizados nesta pesquisa para avaliar a composição corporal verificou-se que, tanto no sexo feminino (Tabela 10) quanto no masculino (Tabela 11), os resultados mais homogêneos, em relação às prevalências de normalidade e anormalidade, foram aqueles obtidos a partir das BIA tetrapolar e perna-a-perna. Os resultados dos outros métodos variaram muito dificultando uma conclusão.

Tabela 10: Comparação entre os parâmetros usados para avaliar a composição corporal no sexo feminino – Belo Horizonte, Minas Gerais, 2004

Parâmetro	Abaixo do normal (%)	Normal (%)	Acima do normal (%)
CB	87,7 ^{a w}	11,3 ^{b z}	1,0 ^{c z}
CMB	95,9 ^{a v}	4,1 ^{b z}	-
CC	-	99,0 ^{a w}	1,0 ^{b z}
RCQ	-	100,0 ^{a w}	-
IMC	18,8 ^{b y}	75,3 ^{a x}	5,9 ^{c z}
BIA tetrapolar	47,5 ^{a x}	27,7 ^{b y}	24,8 ^{b y}
BIA perna-a-perna	52,6 ^{a x}	23,7 ^{b y}	23,7 ^{b y}
Pregas cutâneas	2,1 ^{b z}	4,1 ^{b z}	93,8 ^{a x}

Letras diferentes na mesma linha (a → c) ou coluna (v → z) indicam diferença significativa ($p < 0,05$) pelo Teste de Qui-Quadrado.

Foi feita a correlação entre os três métodos usados para avaliar o %GC e para todas o resultado foi significativo ($p < 0,05$). As correlações entre BIA tetrapolar e perna-a-perna, BIA tetrapolar e pregas cutâneas, BIA perna-a-perna e pregas cutâneas foram iguais a 0,85; 0,80 e 0,81, respectivamente, sendo melhor, aquela entre a BIA tetrapolar e a perna-a-perna. NUÑEZ et al. (1997), ao compararem a composição corporal obtida por meio do método de passagem da corrente elétrica perna-a-perna com a metodologia perna-a-braço, também verificaram resultados similares entre estes métodos. Entretanto, há poucos estudos de validação da técnica perna-a-perna e não foi encontrado na literatura pesquisas com o mesmo equipamento (Plenna) empregado

Tabela 11: Comparação entre os parâmetros usados para avaliar a composição corporal no sexo masculino – Belo Horizonte, Minas Gerais, 2004

Parâmetro	Abaixo do normal (%)	Normal (%)	Acima do normal (%)
CB	51,3 ^a x	46,0 ^a y	2,7 ^b z
CMB	51,3 ^a x	48,7 ^a y	-
CC	-	97,3 ^a x	2,7 ^b z
RCQ	-	100,0 ^a x	-
IMC	5,1 ^b z	82,0 ^a x	12,9 ^b y,z
BIA tetrapolar	64,1 ^a x	5,1 ^c z	30,8 ^b y
BIA perna-a-perna	62,2 ^a x	10,8 ^b z	27,0 ^b y
Pregas cutâneas	24,3 ^b y	18,9 ^b z	56,8 ^a x

Letras diferentes na mesma linha (a → c) ou coluna (x → z) indicam diferença significativa ($p < 0,05$) pelo Teste de Qui-Quadrado.

neste estudo.

COPPINI et al. (1997, citados por COPPINI & WAITZBERG, 2001), ao estudarem o %GC estimado pela BIA tetrapolar e somatório das pregas cutâneas em 25 pessoas saudáveis não-obesas, verificaram correlação mais forte ($r=0,84$) entre os dois métodos do que a encontrada neste estudo. Talvez, isto possa ser explicado pelo maior número de pessoas avaliadas. Além disto, a presente amostra foi constituída por um grupo mais amplo em relação à classe de IMC (baixo peso, eutróficos, sobrepeso e obesidade) o que leva a uma correlação mais semelhante ao encontrado na população geral. Cabe salientar que o %GC obtido a partir do somatório das pregas cutâneas apresenta algumas desvantagens como: não ser uma técnica fácil e requerer ampla prática para se obter resultados seguros e reprodutíveis (JELLIFFE, 1968). Além disto, é baseado no princípio que uma fração constante da gordura corporal total está localizada no tecido subcutâneo; as tabelas utilizadas para se calcular a massa gorda são baseadas em equações de regressão para populações específicas; e a reprodutibilidade inter-observador é baixa (KUSHNER et al., 1990; SCHOLS et al., 1991).

Para avaliar se havia correlação entre o IMC e o %GC utilizou-se a Correlação de Spearman que indicou não existir correlação entre estas duas variáveis ($p > 0,05$ e $r=0,161$). Mas, pôde-se observar que do total de pessoas classificadas com sobrepeso ou obesidade segundo o IMC, apenas 9,1% teve %GC dentro da média, o restante foi

classificado na categoria acima da média (Tabela 12). Porém, 14,3% e 22,2% das pessoas com baixo peso e eutróficas segundo o IMC, respectivamente, foram classificadas como obesas segundo o critério de %GC. Neste caso não foi possível fazer análise estatística das proporções, pois em alguns cruzamentos o número de casos registrados foi baixo, diminuindo a confiabilidade do teste de Qui-Quadrado.

COPPINI et al. (1997, citados por COPPINI & WAITZBERG, 2001) também não observaram correlação entre IMC e o %GC determinado pela BIA ($r=0,33$). Devido ao coeficiente de determinação relativamente baixo entre IMC e %GC, o uso do IMC para prever a adiposidade tem sido criticado (FRANKENFIELD et al., 2001). Estes pesquisadores observaram que 100% dos indivíduos classificados como obesos segundo o IMC também o foram pela BIA devido ao excesso de gordura corporal. Entretanto, 30% dos homens e 46% das mulheres que não foram classificados como obesos pelo IMC apresentaram %GC que os classificavam como tal. Estes dados comprovam que o IMC não é um bom indicador da adiposidade corporal por não identificar com exatidão todos os casos de obesidade e este problema é mais significativo quando o indivíduo não aparenta ser obeso.

Tabela 12: Classificação dos indivíduos universitários pelo índice de massa corporal, segundo as categorias do percentual de gordura corporal – Belo Horizonte, Minas Gerais, 2004

IMC	Percentual de gordura corporal					
	Abaixo da média		Média		Acima da média	
	n	%	n	%	n	%
Baixo peso	16	76,2	2	9,5	3	14,3
Eutrófico	57	52,8	27	25,0	24	22,2
Sobrepeso/Obesidade II	-	-	1	9,1	10	90,9

A CB e a CMB apresentam as mesmas desvantagens dos outros métodos antropométricos empregados em estudos de campo, como maior variação inter-observador, além desta técnica considerar o braço circular e não elíptico como demonstrado por tomografia (LUKASKI, 1987).

Apesar de fácil e rápida obtenção, a CC e a RCQ são indicadores utilizados para verificarem a distribuição central de gordura e conseqüentemente a associação com

fatores de risco cardiovasculares, complicações endócrinas e metabólicas, não possibilitando a avaliação da gordura corporal total (GUEDES & GUEDES, 1998; GUS et al., 1998; MENSAH et al., 1999; LABIB, 2003).

A partir destes resultados optou-se por utilizar, nas análises posteriores, os dados obtidos a partir da BIA tetrapolar por ser este um método amplamente usado e por ser confiável e válido pelos estudos de validação para a avaliação da composição corporal (DEURENBERG et al., 1990). A variação inter-observador pela BIA é menor que os métodos tradicionais antropométricos empregado em estudos de campo (SCHOLS et al., 1991; HORLICK et al., 2002). Além disto, foram obtidos em alguns estudos coeficientes de correlação significantes entre BIA tetrapolar e hidrodensitometria e a determinação de água e potássio (LUKASKI et al., 1985; KUSHNER & SCHOELLER, 1986; SCHOLS et al., 1991). Além deste, em algumas análises, utilizou-se também o IMC por ser um indicador muito utilizado em estudos de campo possibilitando a comparação com outras pesquisas, apesar de ser criticado por não predizer a adiposidade corporal e não distinguir entre gordura visceral e periférica (MUST et al., 1991; FRANKENFIELD et al., 2001; CHAN et al., 2003).

Percentual de gordura corporal

Ao analisar a distribuição da população nas categorias de classificação do %GC (Figura 3) verificou-se que a maioria (52,1%) apresentou %GC abaixo da média ($p < 0,05$). Em relação ao sexo, pôde-se observar que a maior proporção dos homens (64,1%) e das mulheres (47,5%) apresentou %GC abaixo da média, com diferença significativa ($p < 0,05$). Contudo, em 30,8% dos homens e 24,8% das mulheres os valores foram acima da média. Entre os sexos foi observada diferença significativa ($p < 0,05$) apenas no intervalo dentro da média, havendo maior proporção de mulheres nesta categoria.

Embora as pessoas com %GC acima dos pontos de corte tenham maior incidência de anormalidades metabólicas, nem todas as desenvolvem, e alto %GC tem sido relatado em populações saudáveis. Assim, KYLE et al. (2004) já haviam observado em uma população saudável que 45% dos homens e 38% das mulheres entre 18 e 94 anos apresentavam %GC acima dos pontos de corte utilizados. Porém, apenas o acompanhamento a longo prazo é capaz de detectar se haverá mais complicações neste grupo em relação ao das pessoas com %GC normal.

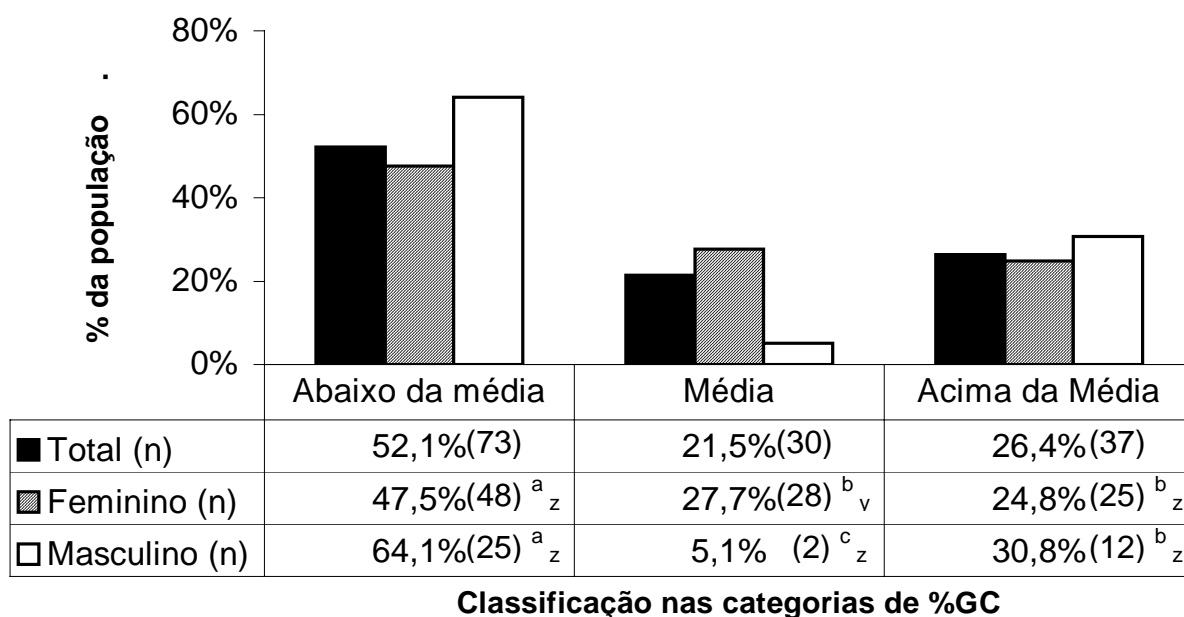


Figura 3: Classificação do percentual de gordura corporal pelo método da impedância bioelétrica tetrapolar, segundo o sexo, de indivíduos universitários – Belo Horizonte, Minas Gerais, 2004

Letras diferentes na mesma linha (a → c) ou coluna (y → z) indicam diferença significativa ($p < 0,05$) pelo Teste de Qui-Quadrado.

Para avaliar se havia correlação entre a idade e o %GC utilizou-se a Correlação de Spearman que indicou não existir correlação estatisticamente significativa entre estas variáveis ($p > 0,05$ e $r = 0,119$). Este resultado poderia ser explicado pela pequena variação da faixa etária na amostra deste trabalho, pois em vários estudos foi demonstrado que com o incremento da idade há diminuição da massa magra e aumento da massa gorda (DURNIN & WOMERSLEY, 1974; ANSELMO et al., 1992; TOTH et al., 1999; KYLE et al., 2001, 2004). As mudanças na composição corporal relacionadas com a idade contribuem para o aumento do risco de doenças e reduz a independência funcional em indivíduos mais idosos (KYLE et al., 2004).

4.3 Exercício físico

No que tange à atividade física (Tabela 13), foi observado que a maioria da população estudada (55,3%) era sedentária ou praticava exercícios físicos apenas uma

vez na semana ($p < 0,05$). Apesar de bem conhecidos os benefícios da atividade física à saúde, apenas 16,7% da população praticava atividade física quatro ou mais vezes por semana. Os exercícios mais praticados eram caminhada, musculação e dança.

Ao analisar uma possível associação entre o sexo e a frequência de atividade física pôde-se observar que não há evidências suficientes para afirmar esta associação ($p > 0,05$). Porém, verificou-se que a maior proporção das mulheres (61%) e dos homens (40,5%) era sedentária ou praticava atividade física apenas uma vez por semana – Tabela 13. Entre os sexos foi observada diferença significativa apenas na categoria de menor atividade física. Entretanto, esta diferença ainda não influenciou o %GC, pois não foi observada diferença estatística, entre os sexos, nas classificações acima ou abaixo da média. KYLE et al. (2004) ao estudarem adultos com idade entre 18 e 98 anos também observaram maior percentual de sedentarismo no sexo feminino.

Tabela 13: Classificação dos indivíduos universitários por frequência de atividade física, segundo o sexo – Belo Horizonte, Minas Gerais, 2004

Frequência de atividade física	Total (n = 132)		Feminino (n = 95)		Masculino (n = 37)	
	n	%	n	%	n	%
≤ 1 vez/semana	73	55,3	58	61,0 ^a _x	15	40,5 ^b _z
2 a 3 vezes/semana	37	28,0	24	25,3 ^a _y	13	35,2 ^a _z
≥ 4 vezes/semana	22	16,7	13	13,7 ^a _z	9	24,3 ^a _z

Letras diferentes na mesma linha (a → b) ou coluna (x → z) indicam diferença significativa ($p < 0,05$) pelo Teste de Qui-Quadrado.

Para avaliar a associação entre a frequência de atividade física e as classificações do IMC foi necessário agrupar os indivíduos que realizavam exercícios de 2 a 3 vezes por semana com aqueles se exercitavam mais de 4 vezes por semana (Tabela 14). Foi observado que a maioria dos indivíduos, tanto os que praticavam exercícios com menor frequência quanto aqueles que se exercitavam mais vezes por semana, eram eutróficos segundo o IMC (75,3% e 81,3%, respectivamente), com diferença significativa ($p < 0,05$). A frequência da atividade física não teve influência em nenhuma das categorias de IMC ($p > 0,05$).

Também foi avaliada a correlação entre o peso e a frequência de atividade física

Tabela 14: Classificação dos indivíduos universitários por freqüência de atividade física, segundo as classificações do índice de massa corporal – Belo Horizonte, Minas Gerais, 2004

Freqüência de atividade física	IMC					
	Baixo peso		Eutrófico		Sobrepeso/Obesidade	
	n	%	n	%	n	%
≤ 1 vez/semana	11	15,1 ^b	55	75,3 ^a	7	9,6 ^b
≥ 2 vezes/semana	8	13,6 ^b	48	81,3 ^a	3	5,1 ^b

Letras diferentes na mesma linha (a → b) indicam diferença significativa ($p < 0,05$) pelo Teste de Qui-Quadrado. Não foi observada diferença estatística na mesma coluna.

sendo observado não haver evidências de correlação entre estas duas variáveis ($p > 0,05$). Todavia, em estudos transversais têm sido demonstrado que a atividade física está inversamente relacionada com o peso corporal e com a razão do ganho de peso com a idade (LABIB, 2003). Além disto, HAAPANEN et al. (1997) em estudo longitudinal, constataram que os homens e as mulheres inativos têm maior probabilidade de terem ganhos significantes de massa corporal quando comparados com o grupo mais ativo.

Talvez os resultados encontrados neste trabalho possam ser explicados pela inclusão na análise apenas da freqüência da atividade física, não considerando o tipo e a duração da mesma. Além disto, a atividade pode variar muito no dia-a-dia e para ser medida com maior exatidão dever-se-ia avaliar detalhadamente todas as atividades por um período de uma semana ou mais (INSTITUTE ..., 2002). E o gasto de energia pode variar consideravelmente dependendo do tamanho do corpo e da eficiência dos hábitos de movimentação do indivíduo. O nível de aptidão também afeta o gasto de energia da atividade voluntária, provavelmente devido à massa muscular aumentada (JOHNSON, 2002). Alguns benefícios podem ser alcançados com o mínimo de 30 minutos de atividade física de intensidade moderada na maioria dos dias da semana. Entretanto, 30 minutos por dia de atividade regular é insuficiente para manter o peso corporal em adultos na faixa de IMC normal e alcançar todos os benefícios à saúde. Por isso, para prevenir o ganho de peso, 60 minutos de atividade física de intensidade moderada diariamente é recomendado, em adição às atividades do estilo de vida sedentário (INSTITUTE ..., 2002).

Quando se avaliou a relação entre a freqüência de atividade física e o %GC

verificou-se uma associação entre as variáveis ($p < 0,05$). Entretanto, esta associação é fraca, com Coeficiente de Contingência de Pearson de 0,228. Pôde-se observar que 84,7% da população que praticava exercícios físicos mais vezes por semana tinha baixo e médio %GC comparado a 65,7% daqueles que eram sedentários ou se exercitavam uma vez por semana (Figura 4). Avaliando as categorias de %GC, observou-se que na categoria abaixo da média houve predomínio das pessoas que se exercitavam mais vezes ($p < 0,05$) e na categoria acima da média a maior proporção foi dos indivíduos que se exerciam menos ($p < 0,05$). Levando em consideração as categorias da atividade física verificou-se que entre as pessoas que praticavam exercícios uma ou menos vezes por semana não houve diferença nas categorias abaixo e acima da média ($p > 0,05$). Entretanto entre aqueles que praticavam atividade física mais de duas vezes por semana houve predomínio na categoria abaixo da média ($p < 0,05$). Estes resultados indicam que a maior freqüência de atividade física leva ao menor %GC. Esta relação inversa pôde ser comprovada pela significativa correlação existente ($p < 0,05$, $r = -0,255$). No entanto, estes dados devem ser avaliados com cautela pois se levou em consideração apenas a freqüência de atividade física.

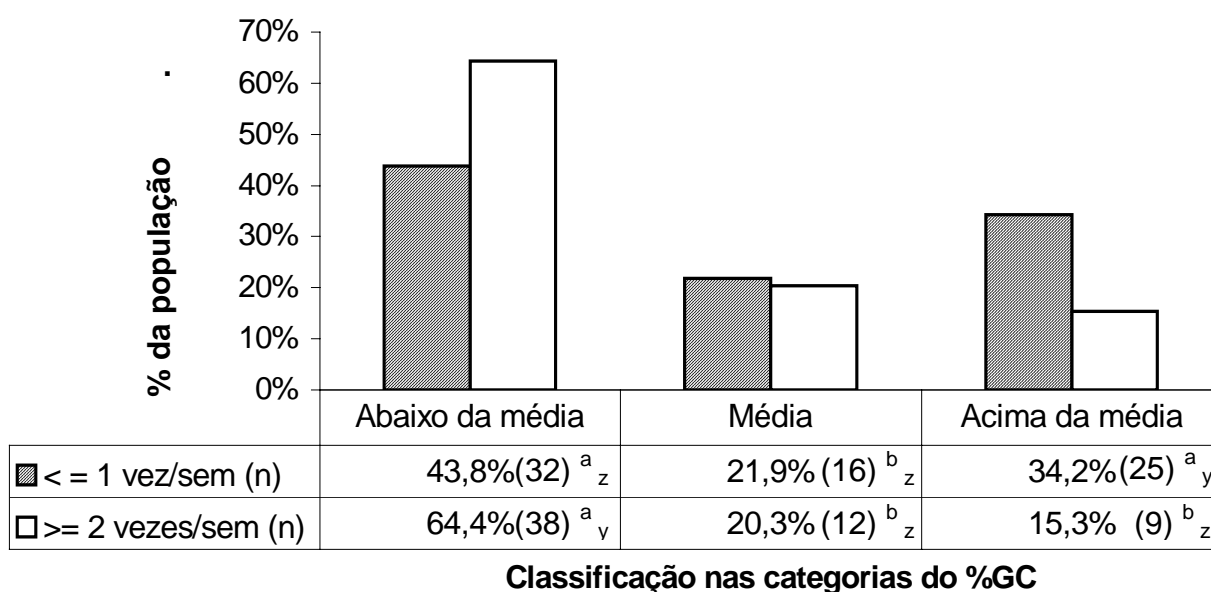


Figura 4: Classificação do percentual de gordura corporal pelo método da impedância bioelétrica tetrapolar, segundo a freqüência de atividade física, de indivíduos universitários – Belo Horizonte, Minas Gerais, 2004.

Letras diferentes na mesma linha ($a \rightarrow c$) ou coluna ($y \rightarrow z$) indicam diferença significativa ($p < 0,05$) pelo Teste de Qui-Quadrado.

GUO et al. (1999) também observaram que maiores níveis de atividade física estão associados com valores menores de peso corporal, IMC e gordura corporal. Assim como KYLE et al. (2004), em um estudo com adultos com idade entre 18 e 98 anos, haviam constatado que as mulheres ativas fisicamente foram significativamente mais prováveis de terem valores menores de IMC e %GC e que, tanto os homens quanto as mulheres ativos, tiveram menor probabilidade de terem IMC e % GC alto ou muito alto quando comparados aos indivíduos sedentários.

Também foi feita a correlação entre a CMB e a frequência da atividade física para avaliar se esta influenciava a MM; mas apesar da correlação ser positiva, não foi significativa esta relação. Entretanto, isto pôde ser devido ao ganho de MM variar de acordo com o tipo e a duração da atividade.

4.4 Avaliação dietética

Na avaliação das dietas em grupos de indivíduos, com frequência é de interesse conhecer a proporção de indivíduos que apresenta ingestão acima ou abaixo de um determinado critério. Esta informação é relevante para o planejamento de ações de saúde, quer seja no monitoramento, na intervenção ou para fins de regulamentação de atividades comerciais. Para estimar a prevalência de inadequação da ingestão de determinado nutriente, é necessário calcular seu consumo pelo grupo populacional de interesse, comparando-o com padrões de referência (SLATER et al., 2004).

Macronutrientes

Avaliando-se a ingestão energética (Tabela 15) verificou-se que o consumo médio da população foi de 1999 kcal/dia, do sexo feminino de 1788 kcal/dia e do masculino de 2521 kcal/dia, havendo diferença significativa entre os sexos ($p < 0,05$). Ao analisar o consumo de energia por quilo de peso corpóreo, verificou-se que o consumo médio de calorias da população foi de $34,0 \pm 10,4$ kcal/kg/dia, também havendo diferença significativa entre os sexos ($p < 0,05$). Entretanto, esta diferença foi menor, indicando que o maior consumo pelo sexo masculino foi devido ao seu maior peso.

Também verificou-se nesta população (Figura 5) que 18,2% dos indivíduos apresentaram ingestão energética alta, 22% normal e 59,8% baixa. Ao analisar a ingestão dentro de cada sexo observou-se que a maioria das mulheres (59%) e dos

Tabela 15: Consumo médio de macro e micronutrientes de indivíduos universitários, segundo o gênero – Belo Horizonte, Minas Gerais, 2004

Nutrientes	Total (n = 132)		Feminino (n = 95)		Masculino (n = 37)	
	Média	DP	Média	DP	Média	DP
Energia (kcal)	1999,0	639,6	1788,0 ^b	508,6	2521,0 ^a	644,9
Energia (kcal/kg/dia)	34,0	10,4	33,1 ^b	10,5	36,3 ^a	9,7
Proteína (g)	72,0	23,5	65,4 ^b	17,7	89,0 ^a	27,8
Proteína (g/kg/dia)	1,2	0,4	1,2 ^a	0,4	1,3 ^a	0,4
Carboidrato (g)	264,1	81,7	237,8 ^b	66,3	331,6 ^a	79,5
Gorduras Saturadas (g)	22,4	9,3	20,2 ^b	8,0	28,0 ^a	10,2
Colesterol (mg)	248,4	130,0	219,8 ^b	107,2	321,9 ^a	154,1
Fibras (g)	16,2	6,1	15,1 ^b	5,4	18,9 ^a	7,2
Vitamina A (mcg)	849,6	757,1	884,5 ^a	848,0	759,9 ^a	443,7
Vitamina C (mg)	113,4	86,7	118,9 ^a	93,7	99,3 ^a	64,7
Vitamina D (mg)	3,7	2,7	3,5 ^a	2,4	4,4 ^a	3,3
Vitamina B12 (mcg)	3,6	5,2	3,5 ^a	5,9	3,7 ^a	2,6
Ferro (mg)	11,7	5,1	10,9 ^b	5,0	13,8 ^a	4,6
Cálcio (mg)	704,0	310,9	658,4 ^b	268,4	821,2 ^a	379,6

Letras diferentes na mesma linha (a → b) indicam diferença significativa ($p < 0,05$) entre os valores observados entre os sexos. As variáveis apresentaram distribuição normal, sendo usado o Teste Z (paramétrico)

homens (62,2%) tinha baixa ingestão energética ($p < 0,05$). Quando realizada a comparação entre os sexos não foi observada diferença em nenhuma das categorias de ingestão.

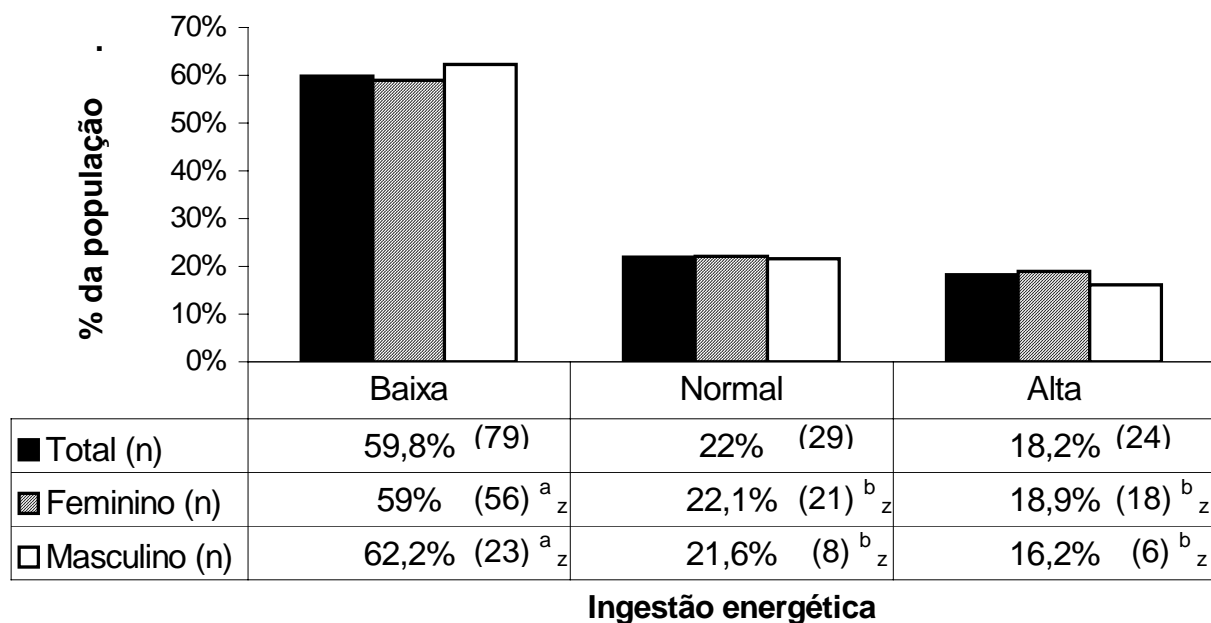


Figura 5: Classificação da ingestão energética dos indivíduos universitários, segundo o sexo – Belo Horizonte, Minas Gerais, 2004.

Letras diferentes na mesma linha (a → b) ou coluna indicam diferença significativa ($p < 0,05$) pelo Teste de Qui-Quadrado

HERRERA et al. (2003) comentam que, com exceção das alterações na eficiência metabólica, a consequência usual da deficiência de energia aguda é a perda de peso e a diminuição das reservas de energia. Se o balanço energético negativo e a perda de peso continuam, as funções corporais e a saúde do indivíduo vão se deteriorando até levar a morte. Além disto, a função reprodutora da mulher parece ser afetada por uma ingestão energética insuficiente. A quantidade de energia da dieta deve ser suficiente para manter a atividade física e permitir uma série de atividades economicamente necessárias e socialmente convenientes (OMS, 1990). Tanto a hipo quanto a hiperalimentação são inadequadas; aquela contribui para a desnutrição, que, como consequência, leva a um comprometimento da função imune, retardo na cicatrização, enfraquecimento dos músculos respiratórios, prolongamento na

dependência do suporte ventilatório, enquanto esta acarreta uma série de distúrbios, tais como: hiperglicemia, estado hiperosmolar, esteatose, elevada produção de dióxido de carbono, elevado trabalho respiratório e elevada produção de epinefrina (SILVA & WAITZBERG, 2001).

HERRERA et al. (2003) ao analisarem a ingestão energética em kcal/dia não verificaram diferença entre os sexos. Ao comparar os resultados destes autores com os observados neste estudo, verificou-se que as universitárias venezuelanas tiveram ingestão de energia maior que as brasileiras ($p < 0,05$), o que poderia justificar o maior IMC encontrado nas primeiras. Não foi observada diferença significativa entre a ingestão energética dos homens, o que poderia explicar o resultado semelhante de IMC.

NOVAES et al. (2004), ao avaliarem a adequação energética de universitários de Minas Gerais, também observaram baixa proporção de indivíduos com ingestão adequada (30,8% das mulheres e 23,2% dos homens).

CERVATO (1995, citado por VELÁSQUEZ-MELÉNDEZ et al., 1997), ao estudar uma população adulta com idade entre 20 e 88 anos na área metropolitana de São Paulo, encontrou resultados similares aos deste estudo em relação à ingestão energética. Este autor observou que apenas 21% da população consumiu dietas que atendiam às recomendações, sendo que 59,8% apresentou ingestão calórica abaixo das recomendações e 19,4% acima. Entretanto, GUEDES & GUEDES (2001) verificaram em estudo com adultos com idade entre 20 e 45 anos, um percentual maior de pessoas com superávit energético – 20% dos homens e 35% das mulheres – quando comparado aos resultados obtidos neste estudo (16,2% e 18,9%, respectivamente).

Ao avaliar a distribuição do valor energético total dos registros, em macronutrientes (Tabela 16), observou-se que o consumo percentual de carboidratos, lipídeos e proteínas estão dentro dos limites considerados normais pelas novas DRI. Verificou-se também que houve diferença significativa entre os sexos apenas no percentual de proteínas ($p < 0,05$), sendo maior no sexo feminino.

CERVATO (1995, citado por VELÁSQUEZ-MELÉNDEZ et al., 1997), ao estudar uma população adulta com idade entre 20 e 88 anos na área metropolitana de São Paulo, assim como NOVAES et al. (2004), que estudaram universitários de Minas Gerais, também observaram que a distribuição percentual dos macronutrientes estava dentro das recomendações. Em contradição com a presente pesquisa, BONOMO et al. (2003) observaram diferença entre os sexos na participação de carboidratos na energia

Tabela 16: Consumo percentual de macronutrientes em relação ao valor energético total de indivíduos universitários, segundo o sexo – Belo Horizonte, Minas Gerais, 2004

	Total (n = 132)		Feminino (n = 95)		Masculino (n = 37)	
	Média	DP	Média	DP	Média	DP
Carboidrato (%)	55,7	5,5	55,5 ^a	5,6	56,3 ^a	5,3
Lipídeo (%)	29,4	4,7	29,4 ^a	4,9	29,5 ^a	4,2
Proteína (%)	14,8	2,6	15,1 ^a	2,8	14,2 ^b	2,2

Letras diferentes na mesma linha (a → b) indicam diferença significativa ($p < 0,05$) entre os valores observados entre os sexos. As variáveis apresentaram distribuição normal, sendo usado o Teste Z (paramétrico)

total – sendo proporcionalmente maior entre as mulheres – quando realizaram seu estudo em Bambuí – MG.

CERVATO (1995, citado por VELÁSQUEZ-MELÉNDEZ et al., 1997), ao estudar uma população adulta com idade entre 20 e 88 anos na área metropolitana de São Paulo, assim como NOVAES et al. (2004), que estudaram universitários de Minas Gerais, também observaram que a distribuição percentual dos macronutrientes estava dentro das recomendações. Em contradição com a presente pesquisa, BONOMO et al. (2003) observaram diferença entre os sexos na participação de carboidratos na energia total – sendo proporcionalmente maior entre as mulheres – quando realizaram seu estudo em Bambuí – MG.

No entanto, alguns autores já haviam demonstrado que nos últimos anos o padrão de consumo alimentar na população urbana brasileira tem sofrido mudanças significativas, principalmente no que se refere ao aumento relativo no consumo de lipídios e na diminuição percentual no de carboidratos, sem haver modificações no de proteínas (MONDINI & MONTEIRO, 1994). À medida que se aumenta o conteúdo total de gorduras na dieta, uma proporção crescente da população – em particular os indivíduos mais susceptíveis – apresenta obesidade com todas as suas complicações, por exemplo, DM e hipertensão (OMS, 1990).

Ao avaliar a ingestão de proteínas em gramas por dia (Tabela 15) verificou-se diferença significativa entre os sexos ($p < 0,05$). Entretanto, quando se avaliou o consumo por quilo de peso corpóreo esta diferença não foi significativa. Em relação ao consumo de proteínas em gramas/kg/dia verificou-se que quatro mulheres (4,2%) e um

homem (2,7%) apresentaram ingestão abaixo dos pontos de corte da EAR (Apêndice H). É sabido que o requerimento de proteína nos adultos é alcançado sem dificuldade com uma dieta variada, baseada principalmente em cereais e leguminosas, estas dietas, consumidas pela maioria das populações do mundo, proporcionam em média cerca de 10 a 15% do total de energia proveniente das proteínas (OMS, 1990).

Os resultados encontrados nesta pesquisa concordam com aqueles de ANSELMO et al. (1992) que também observaram ingestão de energia e de proteínas maior no sexo masculino. Contudo, estes autores verificaram que as diferenças deixam de ser significativas entre os sexos quando a ingestão é expressa como kcal/kg corporal (energia) e g/kg corporal (proteínas). Isto implica que a ingestão mais elevada, observada nos homens daquele estudo, se deve ao seu peso corpóreo, que é maior.

O resultado da presente pesquisa, em relação ao percentual de inadequação no consumo de proteínas em gramas no sexo feminino (Apêndice H), é similar ao obtido por NOVAES et al. (2004). Entretanto estas autoras observaram maior percentual de inadequação em relação aos homens (7%).

Ao avaliar o consumo de carboidratos em gramas/dia, verificou-se que o consumo médio da população foi de $264,1 \pm 81,7$ g, do sexo masculino $331,6 \pm 79,5$ g e do feminino $237,8 \pm 66,3$ g, havendo diferença significativa entre os sexos (Tabela 15). Nenhum indivíduo teve ingestão abaixo do valor da EAR (100 g/dia).

Em relação às gorduras saturadas, nenhum voluntário consumiu mais que 10% do VET proveniente deste lipídeo, sendo o consumo médio do sexo feminino de $20,2 \pm 8,0$ g/dia e do masculino de $28,0 \pm 10,2$ g/dia, havendo diferença significativa entre os sexos (Tabela 15).

Avaliando o consumo de colesterol, verificou-se diferença significativa entre os sexos ($p < 0,05$), sendo o consumo masculino maior (Tabela 15). Além disto, observou-se que 22,7% da população (Apêndice H) tinha ingestão acima do limite (300 mg/dia) estabelecido pela Sociedade Brasileira de Cardiologia (DIRETRIZES ..., 2001). Ao analisar por sexo, 12,6% das mulheres e 48,6% dos homens (Apêndice H) apresentaram consumo maior que as recomendações, sendo a proporção no sexo masculino significativamente maior ($p < 0,05$). BONOMO et al. (2003), em estudo realizado em Bambuí-MG, observaram proporção maior (50% da amostra estudada) com excesso de consumo de colesterol. Isto poderia ser devido às diferenças entre as amostras pois a variação na faixa etária e na escolaridade foram maiores na amostra de Bambuí do que na de Belo Horizonte. Além disto, Bambuí é um município de pequeno porte, e geralmente as pessoas destas regiões têm o hábito de consumir com

maior frequência alimentos de origem suína, ricos em colesterol.

GUEDES & GUEDES (2001) também verificaram em estudo com adultos com idade entre 20 e 45 anos diferenças estatísticas entre os sexos em relação ao consumo de energia (kcal/kg/dia), proteínas (g/dia), carboidratos (g/dia), gordura saturada (g/dia) e colesterol (g/dia). Entretanto, em contradição com os resultados obtidos neste trabalho, estes autores observaram que em média, a ingestão de proteínas e gorduras, sobretudo a do tipo saturada foi elevada na sua amostra.

Avaliando-se a ingestão de fibras, foi observada diferença significativa entre os sexos, sendo o consumo maior no sexo masculino (Tabela 15). O consumo de fibras variou entre 3,8 a 41,9 g/dia, sendo o consumo médio no sexo feminino igual a 15,1 g/dia e no masculino de 18,9 g/dia, estando ambos os valores abaixo das recomendações da AI. Entretanto, BONOMO et al. (2003), em estudo realizado em Bambuí-MG, observaram que as mulheres ingeriram relativamente mais fibras em comparação aos homens. Como dito anteriormente, diferenças de hábitos alimentares na população estudada justificam as diferenças entre as duas pesquisas.

Associação entre ingestão calórica, índice de massa corporal, frequência de atividade física e percentual de gordura corporal

Para avaliar a influência da frequência da atividade física na ingestão energética, foi feita a correlação entre estas variáveis, verificando-se correlação positiva e significativa ($p < 0,05$) apesar de fraca ($r = 0,180$). Pôde-se observar (Tabela 17) que a maioria dos indivíduos (79,7%) que se exercitavam mais vezes por semana, relatou baixa ingestão energética ($p < 0,05$). Também foi possível perceber diferença significativa ($p < 0,05$) na categoria de alta ingestão, sendo a maior proporção (28,8%) entre aqueles indivíduos que se exercitavam menos, sendo um grupo de risco para o desenvolvimento de sobrepeso e obesidade.

Analisando a correlação entre a ingestão energética e as classificações do IMC, verificou-se não haver evidências de correlação entre estas variáveis ($p > 0,05$ e $r = 0,097$), ou seja, o IMC não pode ser explicado apenas pelo consumo de energia relatado pela população em estudo. Pôde-se observar (Tabela 18) que, independente da ingestão energética, a maioria dos indivíduos era eutrófica, segundo o IMC nas classificações baixa, normal e alta, sendo 81%, 69% e 79,2% respectivamente ($p < 0,05$). Também pôde-se verificar que do total de indivíduos com sobrepeso ou obesidade, apenas 20% apresentaram alta ingestão energética. No entanto, os

resultados encontrados neste trabalho, contradizem as observações feitas por HERRERA et al. (2003), no estudo com universitários venezuelanos, de que havia uma correlação significativa entre ingestão energética e o IMC, com dispersão homogênea da população.

Tabela 17: Classificação dos indivíduos universitários nas freqüências de atividade física, segundo a ingestão energética – Belo Horizonte, Minas Gerais, 2004

Freqüência de atividade física	Ingestão energética					
	Baixa		Normal		Alta	
	n	%	n	%	n	%
≤ 1 vez/semana	32	43,8 ^a _z	20	27,4 ^b _z	21	28,8 ^{a,b} _y
≥ 2 vezes/semana	47	79,7 ^a _y	9	15,2 ^b _z	3	5,1 ^b _z

Letras diferentes na mesma linha (a → b) ou coluna (y → z) indicam diferença significativa ($p < 0,05$) pelo Teste de Qui-Quadrado.

Tabela 18: Classificação dos indivíduos universitários nas categorias de ingestão energética, segundo o índice de massa corporal – Belo Horizonte, Minas Gerais, 2004

Ingestão energética	IMC					
	Baixo peso		Eutrófico		Sobrepeso/Obesidade	
	n	%	n	%	n	%
Baixa	10	12,7 ^b	64	81,0 ^a	5	6,3 ^b
Normal	6	20,7 ^b	20	69,0 ^a	3	10,3 ^b
Alta	3	12,5 ^b	19	79,2 ^a	2	8,3 ^b

Letras diferentes na mesma linha (a → b) indicam diferença significativa ($p < 0,05$) pelo Teste de Qui-Quadrado. Não foi observada diferença estatística na mesma coluna.

Porém, o IMC também depende da atividade física mas, como demonstrado anteriormente, não houve correlação entre estas variáveis. Na Tabela 19 são apresentadas em conjunto as três variáveis, sendo possível confirmar que – independente da freqüência de atividade física e da ingestão energética – a maioria da população é classificada como eutrófica, segundo o IMC. Entretanto, é digno de nota

que 14,3% das pessoas que relataram alta ingestão energética e baixa frequência de atividade foram classificadas como tendo baixo peso e 6,4% daquelas pessoas que relataram maior frequência de atividade e baixa ingestão foram classificadas como tendo sobrepeso ou obesidade. Na ausência de doenças metabólicas associadas, estes dados podem sugerir superestimação e subestimação, respectivamente, no registro alimentar de três dias. Além disto, pode ter ocorrido viés de prevalência, característico do tipo de estudo epidemiológico utilizado.

Tabela 19: Classificação dos indivíduos universitários nas frequências de atividade física, ingestão energética e índice de massa corporal – Belo Horizonte, Minas Gerais, 2004

Frequência de atividade física	Ingestão energética	IMC					
		Baixo peso		Eutrófico		Sobrepeso/ Obesidade II	
		N	%	n	%	n	%
≤ 1 vez/semana	Alta	3	14,3	16	76,2	2	9,5
	Normal	3	15,0	14	70,0	3	15,0
	Baixa	5	15,6	25	78,1	2	6,3
≥ 2 vezes/semana	Alta	-	-	3	100,0	-	-
	Normal	3	33,3	6	66,7	-	-
	Baixa	5	10,6	39	83,0	3	6,4

Resultados de vários estudos empregando diferentes técnicas de inquérito alimentar indicam a subestimativa nos relatos de consumo, tanto em homens quanto em mulheres (DRUMMOND et al., 1998; DWYER et al., 2003). Fatores como massa corporal, sexo, aspiração social, nível de escolaridade, raça e etnia estão relacionados com a subestimação em inquéritos (DWYER et al., 2003). Entretanto, a subestimativa é encontrada, principalmente, entre indivíduos obesos e, especialmente, entre mulheres (DRUMMOND et al., 1998). Apesar, das pessoas com sobrepeso ou obesidade comumente subestimarem sua ingestão, a avaliação dietética fornece bons indicadores dos hábitos alimentares (LABIB, 2003), sendo ainda um método adequado para auxiliar na avaliação do estado nutricional (VASCONCELOS, 2000).

Na Tabela 20 são apresentadas em conjunto, a distribuição proporcional dos

indivíduos nas freqüências de atividade física, IMC e %GC. Foi possível verificar que, independente da freqüência de atividade física, a maioria das pessoas com sobrepeso ou obesidade, segundo o IMC, possui %GC acima da média e a maioria daquelas com baixo peso e eutróficas valores abaixo da média. Entretanto, detectou-se percentuais maiores de pessoas classificadas como baixo peso e eutróficas com %GC acima da média entre aquelas com menor freqüência de atividade.

Não foi possível fazer análise estatística das proporções das associações apresentadas acima, pois em alguns cruzamentos o número de casos registrados foi baixo, diminuindo a confiabilidade do teste de Qui-Quadrado.

Tabela 20: Classificação dos indivíduos universitários nas freqüências de atividade física, índice de massa corporal e percentual de gordura corporal – Belo Horizonte, Minas Gerais, 2004

Freqüência de atividade física	IMC	Percentual de gordura corporal					
		Abaixo da média		Média		Acima da média	
		N	%	n	%	n	%
≤ 1 vez/semana	Baixo Peso	7	63,6	2	18,2	2	18,2
	Eutrófico	25	45,5	13	23,6	17	30,9
	Sobrepeso/ Obesidade II	-	-	1	14,3	6	85,7
≥ 2 vezes/semana	Baixo Peso	7	87,5	-	-	1	12,5
	Eutrófico	31	64,6	12	25,0	5	10,4
	Sobrepeso/ Obesidade II	-	-	-	-	3	100,0

Micronutrientes e freqüência de consumo

Os resultados referentes a freqüência média de consumo obtidos a partir do QFCA estão demonstrados nas Tabelas 21 e 22.

Avaliando o consumo de vitamina A, a média de ingestão foi de 849,6 mcg/dia, não havendo diferença entre os sexos (Tabela 15). Observou-se que 34,1% da população tinha ingestão abaixo da EAR (Apêndice H). Em relação ao sexo, 28,4% das mulheres e 48,7% dos homens apresentaram ingestão inadequada desta vitamina,

Tabela 21: Frequência média semanal do consumo de frutas, legumes/verduras, arroz, feijão, carnes, carboidratos complexos e simples, laticínios e *fast-foods* de indivíduos universitários, segundo o gênero – Belo Horizonte, Minas Gerias, 2004

	Total (n = 132)		Feminino (n = 95)		Masculino (n = 37)	
	Média	DP	Média	DP	Média	DP
Carnes	1,1	0,9	1,0 ^a	1,0	1,2 ^a	0,7
Laticínios	2,0	1,2	2,1 ^a	1,3	1,7 ^b	0,9
Frutas	1,1	0,8	1,1 ^a	0,8	0,9 ^a	0,8
Legumes/Verduras	1,0	0,6	1,0 ^a	0,6	0,9 ^a	0,7
Arroz	7,6	3,9	7,3 ^a	4,0	8,4 ^a	3,7
Feijão	6,6	4,1	6,2 ^b	4,0	7,6 ^a	4,3
Carboidratos complexos	2,1	0,8	2,1 ^a	0,8	2,1 ^a	0,9
Carboidratos simples	1,5	0,9	1,5 ^a	0,8	1,4 ^a	0,9
<i>Fast foods</i>	1,1	0,9	1,0 ^a	0,8	1,3 ^a	1,1

Letras diferentes na mesma linha (a → b) indicam diferença significativa ($p < 0,05$) entre os valores observados entre os sexos. As variáveis apresentaram distribuição normal, sendo usado o Teste Z (paramétrico)

Tabela 22: Freqüência média semanal do consumo de bebidas não-alcoólicas e alcoólicas de indivíduos universitários, segundo o gênero – Belo Horizonte, Minas Gerias, 2004

	Total (n = 132)		Feminino (n = 95)		Masculino (n = 37)	
	Média	DP	Média	DP	Média	DP
Bebidas	1,7	1,0	1,7 ^a	1,0	1,9 ^a	1,0
Café com açúcar	4,7	5,3	4,0 ^b	5,1	6,4 ^a	5,6
Café sem açúcar	2,0	4,5	2,0 ^a	4,5	1,8 ^a	4,5
Chá com açúcar	0,6	1,8	0,7 ^a	1,9	0,3 ^a	1,2
Chá sem açúcar	0,5	1,9	0,5 ^a	2,2	0,3 ^a	1,2
Suco natural	2,4	2,8	2,4 ^a	2,7	2,3 ^a	3,0
Suco concentrado	1,5	2,2	1,6 ^a	2,3	1,1 ^a	2,0
Suco artificial	1,6	2,7	1,9 ^a	3,1	1,0 ^b	1,4
Refrigerante	1,8	3,1	1,5 ^b	2,6	2,8 ^a	4,0
Refrigerante diet/light	0,8	1,8	0,8 ^a	1,5	0,6 ^a	2,3
Bebidas alcoólicas	0,2	0,3	0,2 ^b	0,2	0,3 ^a	0,3
Cerveja	0,5	0,8	0,5 ^b	0,7	0,8 ^a	0,9
Cachaça	0,1	0,2	0,03 ^b	0,1	0,1 ^a	0,3
Vinho	0,2	0,4	0,2 ^a	0,3	0,3 ^a	0,6
Uísque	0,02	0,1	0,01 ^a	0,1	0,03 ^a	0,2

Letras diferentes na mesma linha (a → b) indicam diferença significativa ($p < 0,05$) entre os valores observados entre os sexos. As variáveis apresentaram distribuição normal, sendo usado o Teste Z (paramétrico)

sendo a proporção no sexo masculino estatisticamente maior ($p < 0,05$). Duas mulheres (2,1%) tiveram um consumo acima do UL.

No que tange a ingestão de vitamina C, o consumo médio das mulheres foi de $118,9 \pm 93,7$ mg/dia e dos homens de $99,3 \pm 64,7$, não sendo observada diferença significativa entre os sexos (Tabela 15). Um terço da população apresentou ingestão abaixo da EAR, sendo que 29,5% das mulheres e 43,2% dos homens (Apêndice H) apresentaram ingestão inadequada desta vitamina. Não houve consumo superior aos limites da UL. Estes dados estão em concordância com os de VELÁSQUEZ-MELÉNDEZ et al. (1997) que – ao analisarem o consumo das vitaminas A e C em população adulta com idade entre 20 e 88 anos na área metropolitana de São Paulo – também não observaram diferenças no consumo destas vitaminas entre os sexos.

O consumo médio de vitamina D foi $3,5 \pm 2,4$ mg/dia no sexo feminino e $4,4 \pm 3,3$ mg/dia no masculino, não havendo diferença entre os sexos (Tabela 15), sendo estes valores inferiores a AI. Deve-se levar em consideração que esta vitamina pode ser formada na pele sob a luz solar, um fator não considerado neste estudo. Se a média da ingestão excede a AI espera-se que haja uma baixa prevalência de inadequação, entretanto quando o valor está abaixo da AI nenhuma conclusão pode ser feita.

Ao avaliar a ingestão da vitamina B12 (cobalamina) foi verificado que o consumo médio deste micronutriente foi de $3,6 \pm 5,2$, variando entre 0,05 a 49,1 mcg/dia, não havendo diferença significativa entre os sexos (Tabela 15). Da população estudada 37,1% apresentou consumo abaixo do ponto de corte da EAR, sendo 43,2% das mulheres e 21,6% dos homens com ingestão inadequada deste nutriente (Apêndice H). A proporção de mulheres com ingestão inadequada foi superior à dos homens ($p < 0,05$).

O consumo médio de ferro pelo sexo masculino foi de $13,8 \pm 4,6$ e pelo feminino de $10,9 \pm 5,0$ mg/dia, havendo diferença significativa entre os sexos (Tabela 15). Em relação a adequação do consumo de ferro (Apêndice H), apenas o sexo feminino apresentou déficit na ingestão deste mineral, representando 29,5% das mulheres. Estes dados concordam com aqueles obtidos por NOVAES et al. (2004) que observaram maior inadequação na ingestão de ferro no sexo feminino (19,2%) quando comparado à do masculino (1,8%), em universitários de Viçosa – MG.

Avaliando, pelo método do QFCA, o consumo de carnes, fontes principais de ferro heme na dieta atual, pôde-se observar (Apêndice I) que a maioria das pessoas estudadas (65,9%) apresentou frequência média de consumo de carnes em geral (incluindo os embutidos) igual ou menor a uma vez por semana. Entretanto, quando se

analisou separadamente, a frequência média de consumo de carne de boi e frango – carnes geralmente mais consumidas na região – pôde-se constatar que apenas 11,4% da população relatou frequência média de consumo inferior a uma vez por semana. Também pôde-se observar que apenas 7,6% (10 pessoas) tiveram frequência média de consumo dessas carnes igual a uma vez por dia e seis pessoas (4,6%) acima de uma vez por dia (Apêndice I). Para agravar esta situação, o consumo de vitaminas, inclusive a C, esteve abaixo dos níveis recomendados, podendo indicar que, com a baixa utilização de frutas e sucos, o aproveitamento do ferro dietético, principalmente o não-heme, poderia estar prejudicado.

Os dados obtidos a partir do registro e do QFCA, em relação à ingestão de ferro, foram confirmados pelos resultados das dosagens de hemoglobina, como será visto adiante (Figura 6), que indicaram 22,5% de anemia na população estudada, sendo a maior proporção no sexo feminino. Mas já é sabido que durante os anos reprodutivos, a maioria das mulheres não consegue evitar balanço negativo de ferro e muitas apresentam anemia com estes níveis inadequados de ingestão (FAIRBANKS, 2003).

O consumo médio de cálcio no sexo feminino foi de $658,4 \pm 268,4$ e no masculino $821,2 \pm 379,6$ mg/dia (Tabela 15), ambos estando abaixo dos valores da AI. Foi observada diferença significativa em relação aos sexos ($p < 0,05$). A deficiência de consumo de cálcio no sexo feminino, um dos grupos de maior risco para osteoporose, pode vir a ser um problema de saúde pública nesta população. Este consumo médio de cálcio abaixo dos valores da AI poderia ser explicado pela baixa frequência de consumo de laticínios, pois pôde-se observar por meio do QFCA que a frequência média de consumo da população foi de duas vezes por semana (Tabela 21), havendo diferença significativa entre os sexos ($p < 0,05$), mas com menor frequência no sexo masculino. Oitenta e três por cento da população estudada (Apêndice I) apresentou frequência média de consumo destes alimentos igual ou inferior a três vezes/semana. Avaliando apenas o consumo de leite, integral ou desnatado, verificou-se que 29,6% da população bebem leite diariamente e 29,6% duas vezes ao dia (Apêndice I). A baixa ingestão de cálcio portanto, poderia ser causada pelas pequenas quantidades ingeridas diariamente e pela baixa variedade de alimentos-fontes de cálcio na dieta.

VELÁSQUEZ-MELÉNDEZ et al. (1997), ao analisarem o consumo de ferro e cálcio em população adulta com idade entre 20 e 88 anos na área metropolitana de São Paulo, também observaram diferenças significativas no consumo destes minerais entre os sexos, sendo que as quantidades ingeridas foram maiores nos homens.

De modo geral e de acordo com os resultados obtidos no presente estudo, pode-

se sugerir que houve baixo consumo de alguns micronutrientes associados ao sexo, em que pesem alguns vieses potenciais relacionados a variáveis de confusão – como nível sócio-econômico, hábitos culturais, renda e outros – e erros inerentes à metodologia usada na quantificação da concentração de micronutrientes. Entretanto, quando se relacionou os valores obtidos no registro alimentar de três dias com as freqüências do QFCA, pôde-se verificar que o consumo de frutas e verduras/legumes (principais fontes de minerais e vitaminas) também é baixo – freqüência média de uma vez por semana para ambos os grupos de alimentos (Tabela 21). Avaliando a freqüência de consumo médio dos folhosos, legumes e tubérculos (Apêndice I) pôde-se verificar que a maioria da população (62,1%) tem uma freqüência de consumo menor ou igual a uma vez por semana. Separando os folhosos dos legumes e tubérculos, ainda assim, grande parte da amostra apresentou freqüência menor ou igual a uma vez por semana (65,2% e 49,2%, respectivamente). Em relação às frutas foi observado o mesmo resultado (Apêndice I), sendo que apenas 9,8% da população apresentou freqüência de consumo médio acima de duas vezes por semana. Quando se avaliou separadamente o consumo de maçã, laranja, banana e mamão, frutas geralmente mais consumidas na região, verificou-se um aumento na proporção de indivíduos com freqüência de consumo maior que duas vezes por semana (37,9%), entretanto apenas cinco pessoas (3,8%) relataram consumo igual ou superior a uma vez por dia. Estes dados poderiam ser explicados pela monotonia alimentar, pois houve pouca variação de frutas, legumes e verduras, e quando realizada a média de freqüência de consumo de todos os alimentos listados, estes valores tendem a ser baixos. Cabe salientar que em alguns estudos como no National Health and Nutrition Examination Survey Epidemiologic Follow-up Study têm sido observado que a ingestão de legumes quatro ou mais vezes por semana tinha efeito protetor contra o risco de doenças coronárias, quando comparado ao uso de legumes uma ou menos vezes (BERMUDEZ & TUCKER, 2003).

Um dos objetivos do presente estudo foi avaliar a freqüência de consumo de alimentos “pró-aterogênicos” e dos “anti-aterogênicos”. Ao avaliar a média de todos os alimentos listados no QFCA, verificou-se que a freqüência de consumo destes dois grupos é baixa. Entretanto, pela análise dos registros alimentares de três dias (Apêndice H), pôde-se verificar que 48,6% dos homens e 12,6% das mulheres apresentaram elevado consumo de colesterol que geralmente é proveniente de alimentos considerados “pró-aterogênicos”. Estes resultados também podem ser explicados pela monotonia alimentar, pois quando realizada a média de todos os

alimentos listados no QFCA, o resultado é reduzido.

Em relação ao consumo de arroz e de feijão, as frequências médias foram de 7,6 e 6,6 vezes na semana, respectivamente (Tabela 21). Pôde-se verificar (Apêndice I) que ambos estão presentes em pelo menos uma refeição diária para 59,1% e 53,8% das pessoas avaliadas, respectivamente. Houve diferença significativa apenas na frequência do consumo de feijão, sendo maior no sexo masculino ($p < 0,05$). Estes dados são satisfatórios, pois quando estes alimentos são consumidos de forma balanceada são boas fontes de proteína; além disto o feijão é fonte de fibras e ferro não-heme. SICHIERI (2002) demonstrou, em inquérito de base domiciliar na cidade do Rio de Janeiro, que um padrão dietético, por ela chamado de tradicional e que dependia principalmente de feijão com arroz, estava associado com risco menor, em adultos, de sobrepeso/obesidade em modelo logístico ajustado para idade e atividade física de lazer em comparação a uma dieta chamada de ocidental na qual a gordura e açúcar eram os principais componentes, ou uma dieta de padrão misto na qual não havia um alimento que se destacasse.

Analisando o consumo de carboidratos complexos e simples (Tabela 21), verificou-se uma frequência média de 2,1 e 1,5 vezes na semana, respectivamente. Estes baixos valores poderiam ser explicados pela monotonia alimentar, visto que houve pouca variação na ingestão de alimentos contendo estes compostos.

No que tange o consumo de *fast-foods*, foi observada a frequência média de 1,1 vezes por semana. Entretanto, pôde-se verificar (Apêndice I) que 17,3% das pessoas avaliadas consomem pelo menos uma vez ao dia algum tipo de lanche rápido e 83,8% de duas a três vezes por semana, mostrando o alto percentual de pessoas que optam por uma refeição mais rápida. Esta alta prevalência de consumo de lanches e *fast-foods* pode ser justificada pela falta de tempo disponível para se dedicar à refeição, às preferências individuais, ao modismo e por ser uma refeição que pode ser feita com os amigos. O impacto nutricional dos lanches e *fast-foods* pode ser influenciado por alguns fatores, como a frequência de consumo e os valores nutricionais dos alimentos escolhidos. Tais preparações podem ser aceitáveis quando são parte de uma dieta adequada e balanceada mas, geralmente, apresentam alta quantidade de energia e baixas de ferro, cálcio, vitamina A e fibras (BULL, 1988).

Entre as bebidas não-alcoólicas apresentadas no QFCA (Tabela 22) a mais consumida foi o café com açúcar com uma frequência média de 4,7 vezes por semana, sendo que 43,9% da população (Apêndice I) ingerem esta bebida uma ou duas vezes por dia. Observou-se diferença significativa entre os sexos no consumo desta bebida

($p < 0,05$), sendo maior consumidor o sexo masculino. Em seguida, foi relatado o suco natural, com frequência média de 2,4 vezes por semana. Entretanto, apenas 15,2% das pessoas analisadas (Apêndice I) bebem suco uma ou duas vezes por dia, o que também contribuiu para a baixa frequência do consumo de frutas, visto que esta bebida foi inserida no grupo das frutas. Em relação aos refrigerantes (Apêndice I), pôde-se observar que 15,8% da população consome refrigerante uma ou duas vezes por dia e 28,8% de duas a três vezes por semana, sendo constatado que os homens consomem mais esta bebida que as mulheres ($p < 0,05$). A bebida relacionada com menor frequência foi o suco artificial, embora seja mais consumida pelas mulheres ($p < 0,05$). Cabe ressaltar a importância da maior frequência de consumo dos sucos naturais em relação aos refrigerantes e sucos artificiais, pois é indicativo de hábitos saudáveis nesta população.

Entre as bebidas alcoólicas (Tabela 22), a cerveja teve maior frequência de consumo, 0,5 vezes por semana, principalmente pelo sexo masculino ($p < 0,05$). Quatorze pessoas (10,6%) têm o hábito de consumir esta bebida de duas a três vezes por semana, 30 (22,7%) uma vez na semana e 71 (53,8%) não bebem cerveja (Apêndice I).

Não há método de avaliação de ingestão alimentar livre de erro, nem é factível obter estimativas de ingestão de um grande número de dias, por problemas de tempo e custo (MARCHIONI et al., 2004). Assim, feita a escolha do método pode ocorrer erro de medição, intrínseco a qualquer método de avaliação de consumo de alimentos (SLATER et al., 2004). Para a avaliação da inadequação do consumo, qualquer que seja o nutriente, é fundamental conhecer a “dieta habitual”, uma vez que os efeitos da ingestão inadequada do nutriente, quer seja por excesso ou deficiência, não surgem após poucos dias. A “dieta habitual” pode ser definida como a média do consumo de alimentos em um longo período de tempo, em que um padrão de dieta é mantido (SLATER et al., 2004). Entretanto, neste estudo utilizou-se a “dieta atual” referente à média do consumo de alimentos de um curto período do tempo corrente, devido à dificuldade de se coletar dados de vários dias. Mas, como exemplificado acima, alguns dados puderam ser comprovados pelo QFCA.

Além disso, há que se considerar a dificuldade de se estimar com acurácia e precisão a dieta, devido à sua natureza variável. A variabilidade diária da dieta depende da variação real dos alimentos consumidos pelos indivíduos, devido à diversificação, heterogeneidade e flutuações da alimentação do dia-a-dia. A influência de fatores, como a sazonalidade, os dias da semana e a seqüência da aplicação

explica uma pequena proporção da variabilidade do consumo (SLATER et al., 2004).

Diferenças metodológicas adotadas nos diversos estudos já realizados, como a utilização das RDA, hoje substituídas pelas novas DRI, bem como a heterogeneidade demográfica e sócio-econômica das populações estudadas, poderiam contribuir para explicar algumas divergências encontradas. Os instrumentos dietéticos utilizados, sua variabilidade intrínseca e extrínseca e questões relacionadas à amostragem podem contribuir para tais variações.

4.5 Exames laboratoriais

A estimativa da ingestão de nutrientes não pode ser usada isoladamente para avaliar o estado nutricional dos indivíduos. Se na avaliação da ingestão habitual do nutriente houver indicações de inadequação, recomenda-se que sejam feitas avaliações clínicas ou bioquímicas complementares do estado nutricional (MARCHIONI et al., 2004). No presente estudo analisaram-se os níveis séricos de hemoglobina e albumina, comumente avaliados como parâmetros de anemia e desnutrição protéica, respectivamente. Os dados são apresentados na Tabela 23 e nas Figuras 6 e 7.

A mediana da população (13,2 g/dL), em relação ao teor de hemoglobina, foi superior aos pontos de corte utilizados para ambos os sexos (Tabela 1). As medianas dos resultados para o sexo feminino (12,6 g/dL) e masculino (14,7 g/dL) também foram superiores aos pontos de corte usados, embora o nível nas mulheres tenha sido significativamente inferior ao dos homens ($p < 0,05$).

Tabela 23: Níveis de hemoglobina e albumina (mediana) de indivíduos universitários, segundo o sexo – Belo Horizonte, Minas Gerais, 2004

	Total (n = 138)	Feminino (n = 100)	Masculino (n = 38)
	Mediana	Mediana	Mediana
Hemoglobina (g/dL)	13,2	12,6 ^b	14,7 ^a
Albumina (g/dL)	3,9	3,8 ^b	4,2 ^a

Letras diferentes na mesma linha (a → b) indicam diferença significativa ($p < 0,05$) entre os valores observados entre os sexos. As variáveis não apresentaram distribuição normal, sendo usado o Teste de Mann-Whitney (não-paramétrico)

A maioria das mulheres (72%) e dos homens (92,1%) – Figura 6 – apresentou teores normais de hemoglobina ($p < 0,05$). Entretanto, foi detectado que 22,5% da população estava anêmica, sendo que a proporção feminina (28%) foi significativamente superior à masculina (7,9%). Cabe salientar que, nas mulheres em idade reprodutiva, a perda de ferro pela menstruação determina um aumento dos requerimentos deste mineral, o que torna este grupo mais vulnerável à deficiência de ferro. Este aumento nas necessidades não é coberto pela dieta habitual que tem quantidades insuficientes de ferro e/ou apresenta baixa disponibilidade deste nutriente (OLIVARES & WALTER, 2004).

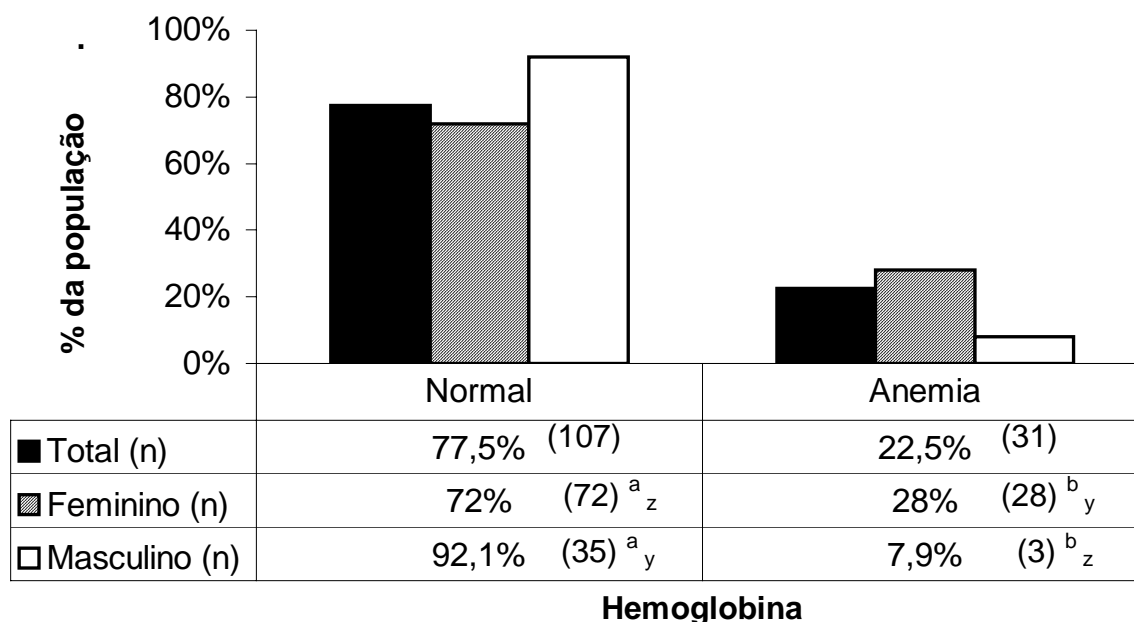


Figura 6: Classificação dos níveis de hemoglobina dos indivíduos universitários, segundo o sexo – Belo Horizonte, Minas Gerais, 2004.

Letras diferentes na mesma linha (a → b) ou coluna (y → z) indicam diferença significativa ($p < 0,05$) pelo Teste de Qui-Quadrado

Como as características das hemácias não foram verificadas neste estudo, não foi possível distinguir entre os diversos tipos de anemia. Entretanto, a partir do registro alimentar pôde-se verificar baixa ingestão de ferro e vitamina B12, principalmente no sexo feminino (Tabela 15), sugerindo como principais tipos a anemia ferropriva e a

megaloblástica, respectivamente.

Quanto à albumina, verificou-se que os níveis observados no sexo feminino (3,8 g/dL) e masculino (4,2 g/dL) estavam dentro da faixa considerada normal (Tabela 1), embora os valores dos homens tenham sido significativamente superiores aos das mulheres ($p < 0,05$) – Tabela 23. Verificou-se que 10,9% da população estava com algum grau de desnutrição, identificado pelo baixo teor de albumina, sendo esta proporção referente apenas ao sexo feminino (15%), com diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$) em relação ao sexo masculino. Todos os homens apresentaram resultados normais de albumina e a maioria das mulheres também ($p < 0,05$) – Figura 7. Estes resultados contrastam com a adequação do aporte protéico pois apenas cinco indivíduos (3,8%) tiveram consumo inadequado de proteínas. Entretanto, estes dados dietéticos foram obtidos a partir de registros alimentares que avaliam a dieta atual e por um curto período de tempo (três dias), o que poderia justificar estes resultados. Embora o consumo de proteínas de alto ou baixo valor biológico não tenha sido discriminado, constatou-se pelos dados do QFCA a baixa ingestão de fontes de proteínas de alto valor biológico, potencial causa de desnutrição protéica. Estes resultados contradizem aqueles obtidos por ANSELMO et al. (1992) que não observaram variações significativas nos níveis de albumina, quando relacionadas aos sexos.

A albumina pode estar reduzida em várias situações patológicas e devido a influências ambientais, como na desnutrição e baixa ingestão de proteínas (CARLSON, 2002). Como a amostra em estudo era saudável, a hipoalbuminemia pode ser justificada por algum grau de desnutrição ou pela ingestão insuficiente de proteínas.

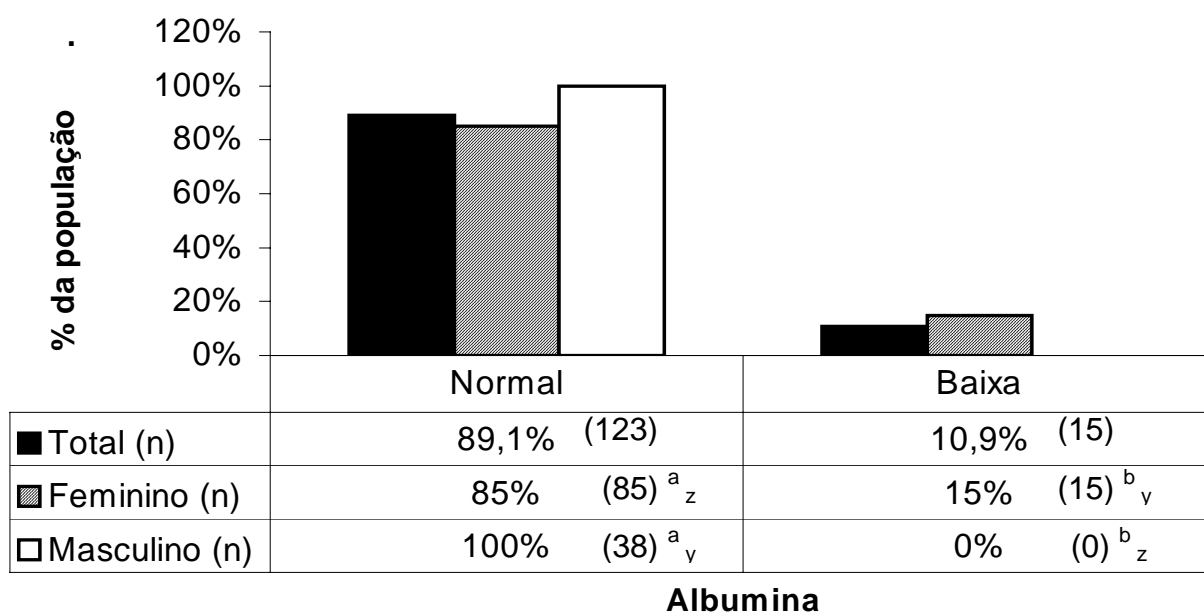


Figura 7: Classificação dos níveis de albumina dos indivíduos universitários, segundo o sexo – Belo Horizonte, Minas Gerais, 2004

Letras diferentes na mesma linha (a → b) ou coluna (y → z) indicam diferença significativa ($p < 0,05$) pelo Teste de Qui-Quadrado

4.6 Renda

No que tange à renda, foi observada a variação entre 0,42 e 14,42 SM per capita. A maioria da população (78,8%) apresentava renda no intervalo entre um e cinco SM per capita. Apenas duas pessoas (1,5%) relataram renda superior a 10 SM – Figura 8. Posteriormente, tentou-se verificar se havia correlação entre SM per capita e peso, IMC, %GC, CC, CQ, ingestão energética, consumo de proteínas, carboidratos, lipídeos, fibras, colesterol, gorduras saturadas, vitaminas, minerais, Hb e albumina. Observou-se que apenas a CC e a CQ apresentaram correlação positiva e significativa com a renda ($p < 0,05$, $r = 0,206$ e $p < 0,05$, $r = 0,182$, respectivamente).

BONOMO et al. (2003) em estudo realizado em Bambuí – MG, observaram que as mulheres apresentaram diferenças significativas nas proporções ingeridas de carboidratos, lipídios, ácidos graxos saturados (AGS) e colesterol entre os distintos níveis de renda. Exceto para carboidratos e AGS houve a tendência de elevação do consumo desses nutrientes com o aumento da renda. Entre os homens, o consumo de

lipídios e AGS variou significativamente com os distintos níveis de renda, apresentando redução no nível intermediário, seguido pelo aumento de ingestão na maior faixa de renda.

As diferenças em relação ao presente estudo podem ser atribuídas devido ao fato que, por serem universitários de horário integral, a renda interfira pouco na escolha alimentar, sendo esta mais susceptível à pequena variedade de alimentos oferecidos pelas cantinas e refeitórios ou pelas próprias escolhas.

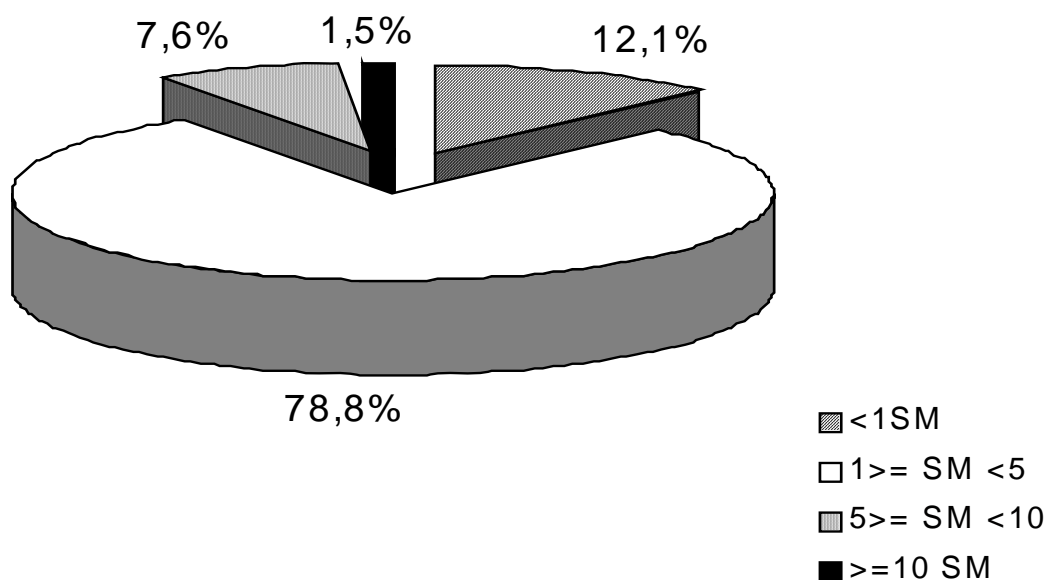


Figura 8: Distribuição percentual da população, segundo a renda per capita – Belo Horizonte, Minas Gerais, 2004

5 CONCLUSÕES

Apesar da maioria dos indivíduos avaliados serem eutróficos segundo o IMC é digno de nota que 18% dos homens e 24,7% das mulheres foram classificados nas categorias extremas de IMC e 30,8% dos homens e 24,8% das mulheres apresentaram %GC acima da média. Grande parte da população estudada apresentou depleção muscular e desnutrição pelas classificações da CMB e CB, respectivamente. Pelas dosagens de albumina 10,9% da população também foi classificada como desnutrida, já que não havia infecções associadas.

A análise do registro alimentar evidencia que apesar da distribuição percentual de macronutrientes estar adequada, de grande importância do ponto de vista da saúde pública foram os valores médios de consumo e os percentuais de indivíduos com ingestão inadequada, uma vez que foi constatada a inadequação de consumo de energia na maioria da população, além de colesterol, vitaminas A, C e B12. Constatou-se também que o consumo médio de fibras, vitamina D e cálcio foram abaixo dos valores da AI e o consumo de ferro foi inadequado apenas no sexo feminino, indicando risco de deficiência desses nutrientes, nessa população. A dieta foi hipocalórica, normoprotéica, normolipídica, normoglicídica e pobre em fibras, minerais e vitaminas.

Embora esta avaliação tenha sido verificada a partir do consumo atual e não do habitual, pode-se comprovar pelo QFCA baixa frequência de consumo de alimentos fontes de vitaminas, minerais e fibras.

Com base nos níveis de hemoglobina e albumina séricos pôde-se comprovar que 22,5% da população estava anêmica e 10,9% estava com algum grau de desnutrição. Entretanto, outras carências nutricionais futuras podem se desenvolver, como a osteoporose, conseqüente às baixas ingestão de cálcio e frequência de atividade física, principalmente no sexo feminino.

Estes resultados adquirem importância significativa ao se levar em conta que as deficiências de vários micronutrientes têm sido apontadas como causas contribuintes de diversas doenças crônicas, como o câncer, DC e osteoporose.

A renda não influenciou a ingestão de nutrientes, as dosagens bioquímicas e as variáveis antropométricas e de composição corporal, exceto a CC e a CQ. Isto indica que as pessoas de maior nível sócio-econômico tendem a ter maiores valores destas medidas.

Na comparação com outros estudos constatou-se a existência de diferenças entre os valores de algumas variáveis estudadas, como a ingestão energética, o peso corpóreo e a estatura. As diferenças observadas podem, em parte, serem atribuídas a fatores associados às características das diferentes regiões do Brasil, às diferenças entre países e aos tipos de amostragens usadas.

Em resumo, embora mantendo peso ideal, a análise alimentar destes indivíduos mostrou hábitos alimentares incorretos, sobretudo pela baixa ingestão de fibras e micronutrientes e alta ingestão de colesterol. Este padrão alimentar – embora não associado a alterações na saúde no momento pesquisado – está relacionado com riscos posteriores de doenças, não só nutricionais como também com aterosclerose e cânceres.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABOUL-SEOUD, M.A.; ABOUL-SEOUD, A. Estimation of body fat from skinfold thickness. *Comput. Meth. Progr. Biomed.*, v. 65, p. 201-206, 2001.
- ALVAREZ-LEITE, J.I. Estado nutricional. In: LOPEZ, M.; LAURENTYS de MEDEIROS, J. *Semiologia médica*. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003. v. 1, p. 78-102.
- ANSELMO, M.A.C.; BURINI, R.C.; ANGELELI, A.Y.O.; MOTA, N.G.S.; CAMPANA, A.O. Avaliação do estado nutricional de indivíduos adultos saudáveis de classe média. Ingestão energética e protéica, antropometria, exames bioquímicos do sangue e testes de imunocompetência. *Rev. Saúde Públ.*, São Paulo, v. 26, n. 1, p. 46-53, 1992.
- ASHWELL, M.; COLE, T.J.; DIXON, A.K. Obesidade: nova perspectiva na classificação antropométrica de distribuição gorda mostrada por tomografia computadorizada. *Brit. Med. J.*, London, v. 290, n. 6483, p. 1692-1694, 1985 apud NAVARRO, A.M.; STEDILLE, M.S.; UNAMUNO, M.R.D.L.; MARCHINI, J.S. Distribuição da gordura corporal em pacientes com e sem doenças crônicas: uso da relação cintura-quadril e do índice de gordura do braço. *Rev. Nutr.*, Campinas, v. 14, n. 1, p. 37-41, 2001.
- BAUMGARTNER, R.N. Electrical impedance and total body electrical conductivity. In: ROCHE, A.F.; HEYMSFIELD, S.B.; LOHMAN, T.G. (Ed.) *Human body composition*. Champaign: Human Kinetics, 1996. p. 79-107.
- BERMUDEZ, O.I.; TUCKER, K.L. Trends in dietary patterns of Latin American populations. *Cad. Saúde Públ.*, v. 19, sup. 1, p. 87S-99S, 2003.
- BONOMO, E.; CAIAFFA, W.T.; CÉSAR, C.C.; LOPES, A.C.S.; LIMA-COSTA, M.F. Consumo alimentar da população adulta segundo perfil sócio-econômico e demográfico: Projeto Bambuí. *Cad. Saúde Públ.*, v. 19, n. 5, p. 1461-1471, 2003.
- BOTTONI, A.; OLIVEIRA, G.P.C.; FERRINI, M.T.; WAITZBERG, D.L. Avaliação nutricional: exames laboratoriais. In: WAITZBERG, D.L. (Ed.) *Nutrição oral, enteral e parenteral na prática clínica*. 3. ed. São Paulo: Atheneu, 2001, v. 1, p. 279-294.
- BRAY, G.A. Obesidade. In: FAUCI, A.S.; BRAUNWALD, E.; ISSELBACHER, K.J.; WILSON, J.D.; MARTIN, J.B.; KASPER, D.L.; HAUSER, S.L.; LONGO, D.L. (Ed.) *Harrison: medicina interna*. 14. ed. Rio de Janeiro: McGraw Hill, 1998. v. 1, p. 483-491.

- BULL, N.I. Study of the dietary habits foods consumption and nutrients intakes of adolescents and young adults. *World Review of Nutrition and Dietetics*, v. 57, p. 24-74, 1988.
- BURTON-FREEMAN, B. Dietary fiber and energy regulation. *J. Nutr.*, v. 130, p. 272S-275S, 2000.
- BYODYNAMICS Corporation. Versão 8.01, 1999. 26 p.
- CARDOSO, M.A.; PENTEADO, M.V.C. Intervenções nutricionais na anemia ferropriva. *Cad. Saúde Públ.*, Rio de Janeiro, v. 10, n. 2, p. 231-240, 1994.
- CARLSON, T. Dados laboratoriais na avaliação nutricional. In: MAHAN, L.K.; ESCOTT-STUMP, S. (Ed.) *Krause: alimentos, nutrição e dietoterapia*. 10. ed. São Paulo: Roca, 2002. p. 367-385.
- CENTERS for Disease Control & Prevencion. A Word processing, database and statistics program for public health [software]. Version 6.04d. Geneva/Switzerland: WHO, 2001.
- CERVATO, A.M. *Dieta habitual e fatores para doenças cardiovasculares*. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública da USP, 1995. [s.p.] (Dissertação, Mestrado em Saúde Pública) apud VELÁSQUEZ-MELÉNDEZ, G.; MARTINS, I.S.; CERVATO, A.M.; FORNÉS, N.S.; MARUCCI, M.F.N. Consumo alimentar de vitaminas e minerais em adultos residentes em área metropolitana de São Paulo, Brasil. *Rev. Saúde Públ.*, v. 31, n. 2, p. 157-162, 1997.
- CHAN, D.C.; WATTS, G.F.; BARRETT, P.H.R.; BURKE, V. Waist circumference, waist-to-hip ratio and body mass index as predictors of adipose tissue compartments in men. *Q. J. Med.*, v. 96, p. 441-447, 2003.
- COMBS, G.F. Vitaminas. In: MAHAN, L.K.; ESCOTT-STUMP, S. (Ed.) *Krause: alimentos, nutrição e dietoterapia*. 10. ed. São Paulo: Roca, 2002. p. 65-105.
- COPPINI, L.Z.; HEYMSFIELD, S.B.; PIETROBELLI, A. Determinação clínica da gordura corpórea total: comparação da impedância bioelétrica com antropometria. *Rev. Bras. Clin.*, v. 12, p. 96S-97S, 1997 apud COPPINI, L.Z.; WAITZBERG, D.L. Impedância bioelétrica. In: WAITZBERG, D.L. (Ed.) *Nutrição oral, enteral e parenteral na prática clínica*. 3. ed. São Paulo: Atheneu, 2001, v. 1, p. 295-304.
- COPPINI, L.Z.; WAITZBERG, D.L. Impedância bioelétrica. In: WAITZBERG, D.L. (Ed.) *Nutrição oral, enteral e parenteral na prática clínica*. 3. ed. São Paulo: Atheneu, 2001, v. 1, p. 295-304.
- COSTA, O.L.; SANTOS, D.M.; NÉSPOLI, C.A.; CENTODUCATTE, F.; SOUZA, E.F.; LIMA, E.G.; FAINTUCH, J. Padrões de normalidade para medidas antropométricas:

- estudo sistemático em uma população adulta brasileira. *Rev. Hosp. Clin. Fac. Med. S. Paulo*, v. 42, p. 49-24, 1987.
- COUTINHO, D.C.; LEÃO, M.M.; RECINE, E.; SICHIERI, R. *Condições nutricionais da população brasileira: adultos e idosos*. Brasília (DF): Ministério da Saúde/Instituto Nacional de Alimentação e Nutrição, 1991. 40 p.
- COZZOLINO, S.M.F; COLI, C. Novas recomendações de nutrientes: interpretação e utilização. In: ILSI Brasil. *Usos e aplicações das "Dietary Reference Intakes" DRIs*. São Paulo: Sociedade Brasileira de Alimentação e Nutrição / International Life Sciences Institute, 2001, p. 4-15.
- CUPPARI, L. Aplicações das DRIs na avaliação da ingestão de nutrientes para indivíduos. In: ILSI Brasil. *Usos e aplicações das "Dietary Reference Intakes" DRIs*. São Paulo: Sociedade Brasileira de Alimentação e Nutrição / International Life Sciences Institute, 2001, p. 22-34.
- DENKE, M.; WILSON, J.D. Desnutrição protéico-calórica. In: FAUCI, A.S.; BRAUNWALD, E.; ISSELBACHER, K.J.; WILSON, J.D.; MARTIN, J.B.; KASPER, D.L.; HAUSER, S.L.; LONGO, D.L. (Ed.) *Harrison: medicina interna*. 14. ed. Rio de Janeiro: McGraw Hill, 1998. v. 1, p. 481-483.
- DESPRÉS, J.P.; PRUD'HOMME, D.; POULIOT, M.C.; TREMBLAY, A.; BOUCHARD, C. Estimation of deep abdominal adipose tissue anthropometric measurements in men. *Am. J. Clin. Nutr.*, v. 54, p. 471-477, 1991.
- DEURENBERG, P.; VAN DER KOOIJI, K.; EVERS, P.; HULSHOF, T. Assessment of composition by bioelectrical impedance in a population aged > 60 y. *Am. J. Clin. Nutr.*, v. 51, p. 3-6, 1990.
- DIRETRIZES brasileiras sobre dislipidemias e diretriz de prevenção da aterosclerose do Departamento de Aterosclerose da Sociedade Brasileira de Cardiologia – III. *Arq. Bras. Cardiol.*, v. 77 (supl. III), 2001. 48 p.
- DRUMMOND, S.E.; CROMBIE, N.E.; CURSITER, M.C.; KIRK, T.R. Evidence that eating frequency is inversely related to body weight status in male, but not female, non-obese adults reporting valid dietary intakes. *Int. J. Obes.*, v. 22, p. 105-12, 1998.
- DUARTE, A.C.; CASTELLANI, F.R. *Semiologia nutricional*. Rio de Janeiro: Axcel, 2002. 115 p.
- DURNIN, J.V.G.A., WOMERSLEY, J. Body fat assessment from total body density and its estimation from skinfold thickness: measurement on 481 men and women age from 16 to 72 years. *Br. J. Nutr.*, v. 32, p. 77-97, 1974.
- DWYER, J.; PICCIANO, M.F.; RAITEN, D.J. Estimation of usual intakes: what we eat in

- America – NHANES. *J. Nutr.*, v. 133, p. 609S-623S, 2003.
- FAIRBANKS, V.F. O ferro em medicina e nutrição. In: SHILS, M.E.; OLSON, J.A.; SHIKE, M.; ROSS, A.C. (Ed.) *Tratado de nutrição moderna na saúde e na doença*. 9. ed. São Paulo: Manole, 2003, v. 1, p. 207-237.
- FARIA, A.N.; ZANELLA, M.T.; KOHLMAN, O.; RIBEIRO, A.B. Tratamento de diabetes e hipertensão no paciente obeso. *Arq. Bras. Endocrinol. Metab.*, v. 46, n. 2, p. 137-142, 2002.
- FISBERG, R.M.; MARCHIONI, D.; SLATER, B. Aplicações das DRIs na avaliação da ingestão de nutrientes para grupos. In: ILSI Brasil. *Usos e aplicações das “Dietary Reference Intakes” DRIs*. São Paulo: SBAN / ILSI, 2001, p. 35-47.
- FORNÉS, N.A.S. *Padrões alimentares e suas relações com os lipídeos séricos em população da área metropolitana de São Paulo*. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo. 1998. 150p. (Tese, Doutorado em Saúde Pública).
- FRANCO, G. *Tabela de composição química dos alimentos*. 9. ed. São Paulo: Atheneu, 1999, 307 p.
- FRANKENFIELD, D.C.; ROWE, W.A.; COONEY, R.N.; SMITH, S.; BECKER, D. Limits of body mass index to detect obesity and predict body composition. *Nutrition*, v. 17, p. 26-30, 2001.
- GIAMPIETRO, O.; VIRGONE, E.; CARNEGLIA, L.; GRIESI, E.; CALVI, D.; MATTEUCCI, E. Anthropometric indices of school children and familiar risk factors. *Prev. Med.*, v. 35, p. 492-498, 2002.
- GIBSON, R.S. *Principles of nutritional assessment*. New York: Oxford University Press, 1990. 693 p.
- GORTMAKER, S.L.; MUST, A.; PERRIN, J.M.; SOBOL, A.M.; DIETZ, W.H. Social and economic consequences of overweight in adolescence and young adulthood. *N. Engl. J. Med.*, v. 329, p. 1008-1012, 1993.
- GUEDES, D.P.; GUEDES, J.E.R.P. Atividade física, aptidão cardiorrespiratória, composição da dieta e fatores de risco predisponentes às doenças cardiovasculares. *Arq. Bras. Cardiol.*, v. 77, n. 3, p. 243-250, 2001.
- GUEDES, D.P.; GUEDES, J.E.R.P. Distribuição de gordura corporal, pressão arterial e níveis de lipídios-lipoproteínas plasmáticas. *Arq. Bras. Cardiol.*, v. 70, n. 2, p. 93-98, 1998.
- GUO, S.S.; ZELLER, C.; CHUMLEA, W.C.; SIERVOGEL, R.M. Aging, body composition, and lifestyle: the Fels Longitudinal Study. *Am. J. Clin. Nutr.*, v. 70, p.

- 405-411, 1999.
- GUS, M.; MOREIRA, L.B.; PIMENTEL, M.; GLEISNER, A.L.; MORAES, R.S.; FUCHS, F.D. Associação entre diferentes indicadores de obesidade e prevalência de hipertensão arterial. *Arq. Bras. Cardiol.*, v. 70, n. 2, p. 111-114, 1998.
- HAAPANEN, N.; MIILUNPALO, S.; PASANEN, M.; OJA, P.; VUORI, I. Association between leisure time physical activity and 10-years body mass change among working-aged men and women. *Int. J. Obes. Relat. Metab. Disord.*, v. 21, p. 288-294, 1997.
- HAMMOND, K.A. Avaliação dietética e clínica. In: MAHAN, L.K.; ESCOTT-STUMP, S. (Ed.) *Krause: alimentos, nutrição e dietoterapia*. 10. ed. São Paulo: Roca, 2002. p. 341-366.
- HERRERA, H.; REBATO, E.; ARECHABAleta, G.; LAGRANGE, H.; SALCES, I.; SUSANNE, C. Body mass index and energy intake in Venezuelan university students. *Nutr. Res.*, v. 23, p. 389-400, 2003.
- HEYMSFIELD, S.B. Novas técnicas na avaliação da composição corporal. *Rev. Bras. Nutr. Clin.*, v. 12, p. 75-80, 1997.
- HOLICK, M.F. Vitamina D. In: SHILS, M.E.; OLSON, J.A.; SHIKE, M.; ROSS, A.C. (Ed.) *Tratado de nutrição moderna na saúde e na doença*. 9. ed. São Paulo: Manole, 2003, v. 1, p. 351-368.
- HORLICK, M.; ARPADI, S.M.; BETHEL, J.; WANG, J.; MOYE JR., J.; CUFF, P.; PIERSON JR., R.N.; KOTLER, D. Bioelectrical impedance analysis models for prediction of total body water and fat-free mass in healthy and HIV-infected children and adolescents. *Am. J. Clin. Nutr.*, v. 76, p. 991-999, 2002.
- INSTITUTE of Medicine / National Research Council. *Dietary references intakes for calcium, phosphorus, magnesium, vitamin D, and fluoride*. Washington: National Academy Press, 1999. Disponível em: <<http://www.nap.edu/books/0309063507/html/>>. Acesso em: 10 mar. 2004.
- INSTITUTE of Medicine / National Research Council. *Dietary references intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein, and amino acids (macronutrientes)*. Washington: National Academy Press, 2002. Disponível em: <<http://www.nap.edu/books/0309085373/html/>>. Acesso em: 10 mar. 2004.
- INSTITUTE of Medicine / National Research Council. *Dietary references intakes for thiamin, riboflavin, niacin, folate, vitamin B12, pantothenic acid, biotin and coline*. Washington: National Academy Press, 2000a. Disponível em: <<http://www.nap.edu/books/0309065542/html/>>. Acesso em: 10 mar. 2004.

- INSTITUTE of Medicine / National Research Council. *Dietary references intakes for vitamin A, vitamin K, arsenic, boron, chromium, copper, iodine, iron, manganese, molybdenum, nickel, silicon, vanadium, and zinc*. Washington: National Academy Press, 2001. Disponível em: <<http://www.nap.edu/books/0309071756/html/>>. Acesso em: 10 mar. 2004.
- INSTITUTE of Medicine / National Research Council. *Dietary references intakes for vitamin C, vitamin E, selenium and carotenoids*. Washington: National Academy Press, 2000b. Disponível em: <<http://www.nap.edu/books/0309069351/html/>>. Acesso em: 10 mar. 2004.
- JELLIFFE, D.B. *Evaluacion del estado de nutrición de la comunidad*. Geneva: OMS, 1968. 291 p. Série de Monografias, n. 53.
- JOHNSON, R.K. Energia. In: MAHAN, L.K.; ESCOTT-STUMP, S. (Ed.) *Krause: alimentos, nutrição e dietoterapia*. 10. ed. São Paulo: Roca, 2002. p. 18-29.
- KATAN, M.B.; ZOCK, P.L.; MENSINK, R.P. Dietary oils, serum lipoproteins, and coronary heart disease. *Am. J. Clin. Nutr.*, v. 61, p. 1368S-1373S, 1994.
- KISSEBAH, A.H. Intra-abdominal fat: is it a major factor in developing diabetes and coronary artery disease? *Diab. Res. Clin. Prac.*, v. 30, p. 25S-30S, 1996.
- KUSHNER, R.F.; KUNIGK, A.; ALSPAUGH, M.; ANDRONIS, P.T.; LEITCH, C.A.; SCHOELLER, D.A. Validation of bioelectrical-impedance analysis as a measurement of change in body composition in obesity. *Am. J. Clin. Nutr.*, v. 52, p. 219-23, 1990.
- KUSHNER, R.F.; SCHOELLER, D.A. Estimation of total body water by bioelectrical impedance analysis. *Am. J. Clin. Nutr.*, v. 44, p. 417-424, 1986.
- KYLE, U.G.; GENTON, L.; DIDIER, H.; SCHUTZ, Y.; DUPERTUIS, Y.M.; PICHARD, C. Total body mass, fat mass, fat-free mass, and skeletal muscle in older people: cross-sectional differences in 60-year-old persons. *J. Am. Geriatr. Soc.*, v. 49, p. 1633-1638, 2001.
- KYLE, U.G.; MORABIA, A.; SCHUTZ, Y.; PICHARD, C. Sedentarism affects body fat mass index and fat-mass index in adults aged 18 to 98 years. *Nutrition*, v. 20, n. 3, p. 255-260, 2004.
- KYLE, U.G.; SCHUTZ, Y.; DUPERTUIS, Y.M.; PICHARD, C. Body composition interpretation: contributions of the fat-free mass index and the body fat mass index. *Nutrition*, v. 19, n. 7-8, p. 597-604, 2003.
- LABIB, M. The investigation and management of obesity. *J. Clin. Pathol.*, v. 56, p. 17-25, 2003.

- LUKASKI, H.C.; BOLONCHUK, W.W.; HALL, C.B.; SIDERS, W.A. Validation of tetrapolar bioelectrical impedance method to assess human body composition. *J. Appl. Physiol.*, v. 60, p. 1327-1332, 1986.
- LUKASKI, H.C.; JOHNSON, P.E.; BOLONCHUK, W.W.; LYKKEN, G.I. Assessment of fat-free mass using bioelectrical impedance measurements of the human body. *Am. J. Clin. Nutr.*, v. 41, p. 810-817, 1985.
- LUKASKI, H.C. Methods for the assessment of human body composition: traditional and new. *Am. J. Clin. Nutr.*, v. 46, p. 537-556, 1987.
- MARCHIONI, D.M.L.; SLATER, B.; FISBERG, R.M. Aplicação das Dietary Reference Intakes na avaliação da ingestão de nutrientes para indivíduos. *Rev. Nutr.*, Campinas, v. 17, n. 2, p. 207-216, 2004.
- MENSAH, G.A.; TREIBER, F.A.; KAPUKU, G.K.; DAVIS, H.; BARNES, V.A.; STRONG, W.B. Patterns of body fat deposition in youth and their relation to left ventricular markers of adverse cardiovascular prognosis. *Am. J. Cardiol.*, v. 84, p. 583-588, 1999.
- MINITAB. Minitab Statistical Software Release 13.20. State College, PA, USA, 2000.
- MONDINI, L.; MONTEIRO, C. Mudanças no padrão de alimentação da população urbana brasileira (1962-1988). *Rev. Saúde Públ.*, v. 28, n. 6, p. 433-439, 1994.
- MONTEIRO, C.A.; BENICIO, M.H.D.A.; CONDE, W.L.; POPKIN, B.M. Shifting obesity trends in Brazil. *Eur. J. Clin. Nutr.*, v. 54, p. 1-5, 2000a.
- MONTEIRO, C.A.; CONDE, W.L. A tendência secular da obesidade segundo estratos sociais: Nordeste e Sudeste do Brasil, 1975-1989-1997. *Arq. Bras. Endocrinol. Metabol.*, v. 43, p. 186-194, 1999.
- MONTEIRO, C.A. Epidemiologia da obesidade. In: HALPERN, A.; MATOS, A.F.G.; SUPLICY, H.L.; MANCINI, M.C.; ZANELLA, M.T. (Ed.) *Obesidade*. São Paulo: Lemos, 1998a. p. 15-30.
- MONTEIRO, C.A.; MONDINI, L.; COSTA, R.B.L. Mudanças na composição e adequação nutricional da dieta familiar nas áreas metropolitanas do Brasil (1988-1996). *Rev. Saúde Públ.*, v. 34, n. 3, p. 251-258, 2000b.
- MONTEIRO, C.A.; MONDINI, L.; SOUZA, A.L.M.; POPKIN, B.M. Da desnutrição para a obesidade: a transição nutricional no Brasil. In: MONTEIRO, C.A. (Ed.) *Velhos e novos males da saúde no Brasil: A evolução do país e de suas doenças*. 2. ed. São Paulo: Hucitec, 2000c. p. 247-255.
- MONTEIRO, C.A.; MONDINI, L.; SOUZA, A.L.M.; POPKIN, B.M. The nutrition transition in Brazil. *Eur. J. Clin. Nutr.*, v. 49, p. 105-113, 1995.

- MONTEIRO, J.C. Obesidade: diagnóstico, métodos e fundamentos. In: HALPERN, A.; MATOS, A.F.G.; SUPLICY, H.L.; MANCINI, M.C.; ZANELLA, M.T. (Ed.) *Obesidade*. São Paulo: Lemos, 1998b. p. 31-53.
- MORENO, L.A.; JOYANES, M.A.; MESANA, M.A.I.; GONZALEZ-GROSS, M.; GIL, C.M.; SARRÝA, A.; GUTIERREZ, A.; GARAULET, M.; PEREZ-PRIETO, R.; BUENO, M.; MARCOS, A. Harmonization of anthropometric measurements for a multicenter nutrition survey in Spanish adolescents. *Nutrition*, v. 19, p. 481-486, 2003.
- MUST, A.; DALLAL, G.E.; DIETZ, W.H. Reference data for obesity: 85th and 95th percentiles of body mass index (wt/ht²) and tricepsskinfold thickness. *Am. J. Clin. Nutr.*, v. 53, n. 5, p. 839-846, 1991.
- MUST, A.; JACQUES, P.F.; DALLAL, G.E.; BAJEMA, C.J., DIETZ, W.H. Long term morbidity and mortality of overweight adolescents. *N. Engl. J. Med.*, v. 327, p. 1350-1355, 1992.
- NEUTZLING, M.B. *Sobrepeso em adolescentes brasileiros - Brasil*, PNSN 1989. São Paulo: Escola de Nutrição da Universidade Federal de São Paulo. 1998. 107 p. (Dissertação, Mestrado em Nutrição).
- NOVAES, J.F.; FONSECA, P.C.; OLIVEIRA, J.C.; PRIORE, S.E.; SANTA'ANA, H.M.P.; FRANCESCHINI, S.C.C. Avaliação antropométrica e dietética dos estudantes que freqüentam o Restaurante Universitário da Universidade Federal de Viçosa. *Nutrição em Pauta*, n. 66, p. 46-49, 2004.
- NUÑEZ, C.; GALLAGHER, D.; VISSER, M.; PI-SUNYER, F.X.; WANG, Z.; HEYMSFIELD, S.B. Bioimpedance analysis: evaluation of leg-to-leg system based on pressure contact foot-pad electrodes. *Med. Sci. Sports Exerc.*, v. 29, p. 524-531, 1997.
- OLIVARES, M.; WALTER, T. Causas y consecuencias de la deficiencia de hierro. *Rev. Nutr.*, Campinas, v. 17, n. 1, p. 5-14, 2004.
- OLIVEIRA, A.M.A.; CERQUEIRA, E.M.M.; SOUZA, J.S.; OLIVEIRA, A.C. Sobrepeso e obesidade infantil: influência de fatores biológicos e ambientais em Feira de Santana, BA. *Arq. Bras. Endocrinol. Metab.*, v. 47, n. 2, p. 144-150, 2003.
- OMS (Organización Mundial de Salud). *Dieta, nutrición y prevención de enfermedades crónicas*. Geneva: OMS, 1990, 229 p. Série de informes Técnicos 797.
- PEREIRA, L.O.; FRANCISCHI, R.P.; LANCHÁ JR, A.H. Obesidade: hábitos nutricionais, sedentarismo e resistência à insulina. *Arq. Bras. Endocrinol. Metab.*, v. 47, n. 2, p. 111-127, 2003.

- PINHEIRO, A.B.; LACERDA, E.M.A.; BENZECRY, E.H.; GOMES, M.C.S.; COSTA, V.M. *Tabela para avaliação de consumo alimentar em medidas caseiras*. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, 1994. 43 p.
- PI-SUNYER, F.X. Obesidade. In: SHILS, M.E.; OLSON, J.A.; SHIKE, M.; ROSS, A.C. (Ed.) *Tratado de nutrição moderna na saúde e na doença*. 9. ed. São Paulo: Manole, 2003. v. 2, p. 1493-1518.
- POEHLMAN, E.T.; HORTON, E.S. Necessidades energéticas: avaliação e necessidades em humanos. In: SHILS, M.E.; OLSON, J.A.; SHIKE, M.; ROSS, A.C. (Ed.) *Tratado de nutrição moderna na saúde e na doença*. 9. ed. São Paulo: Manole, 2003. v. 1, p. 103-113.
- POLLOCK, M.I.; WILMORE, J.H. *Exercícios na saúde e na doença*. 2. ed. Rio de Janeiro: Medsi, 1993. 718 p.
- POST, C.L.; VICTORA, C.G.; BARROS, F.C.; HORTA, B.L.; GUIMARÃES, P.R.V. Desnutrição e obesidade infantil em duas coortes de base populacional no sul do Brasil: tendências e diferenciais. *Cad. Saúde Públ.*, v.12 (supl. 1), p. 49-57, 1996.
- POULIOT, M.C.; DESPRÉS, J.P.; LEMIEUX, S.; MOORJANI, S.; BOUCHARD, C. TREMBLAY, A.; NADEAU, A.; LUPIEN, P.J. Waist circumference and abdominal saggittal diameter: best simple anthropometric indexes of abdominal visceral adipose tissue accumulation and related cardiovascular risk in men and women. *Am. J. Cardiol.*, v. 73, p. 460-468, 1994.
- RADOMININSKI, R.B. A importância da atividade física no tratamento da obesidade. In: HALPERN, A.; MATOS, A.F.G.; SUPLICY, H.L.; MANCINI, M.C.; ZANELLA, M.T. (Ed.) *Obesidade*. São Paulo: Lemos, 1998. p. 247-260.
- REINSTEIN, C.S. DIETWIN Profissional [programa de computador]. Versão 2.0 for Windows. Porto Alegre, 2003.
- REIS, R.P.; AZINHEIRA, H.P.; BORDALO, A.S.; TAVARES, J.; ADÃO, M.; SANTOS, A.L.; PINA, J.E. Prognosis significance of blood homocysteine after myocardial infarction. *Rev. Port. Cardiol.*, v. 19, n. 5, p. 581-585, 2000.
- RIBEIRO, A.B.; CARDOSO, M.A. Construção de um questionário de frequência alimentar como subsídio para programas de prevenção de doenças crônicas não transmissíveis. *Rev. Nutr.*, Campinas, v. 15, n. 2, p. 239-245, 2002.
- RJS SYSTEMS. The body composition weight management programs. Version 2.05c, 1997.
- SARI, M.; PEE, S.; MARTINI, E.; HERMAN, S.; SUGIATMI; BLOEM, M.W.; YIP, R. Estimating the prevalence of anaemia: a comparison of three methods. *Bull. World*

- Health Org.*, v. 79, n. 6, p. 506-511, 2001.
- SCHOLS, A.M.W.J.; WOUTERS, E.F.M.; SOETERS, P.B.; WESTERTERP, K.R. Body composition by bioelectrical-impedance analyses compared with deuterium dilution and skinfold anthropometry in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Am. J. Clin. Nutr.*, v. 53, p. 421-424, 1991.
- SICHIERI, R. Dietary patterns and their associations with obesity in the Brazilian City of Rio de Janeiro. *Obes. Res.*, v. 10, p. 45-48, 2002.
- SILVA, S.R.J.; WAITZBERG, D.L. Gasto energético. In: WAITZBERG, D.L. (Ed.) *Nutrição oral, enteral e parenteral na prática clínica*. 3. ed. São Paulo: Atheneu, 2001, v. 1, p. 327-342.
- SLATER, B.; MARCHIONI, D.L.; FISBERG, R.M. Estimando a prevalência da ingestão inadequada de nutrientes. *Rev. Saúde Públ.*, v. 38, n.4, p. 599-605, 2004.
- TADDEI, J.A.A.C.; SIGULEM, D.M. Epidemiologia da desnutrição energético-protéica. In: NÓBREGA, F.J. (Ed.) *Distúrbios da nutrição*. Rio de Janeiro: Revinter, 1998. p. 55-64.
- TORUN, B.; CHEW, F. Desnutrição energético-protéica. In: SHILS, M.E.; OLSON, J.A.; SHIKE, M.; ROSS, A.C. (Ed.) *Tratado de nutrição moderna na saúde e na doença*. 9. ed. São Paulo: Manole, 2003. v. 2, p. 1029-1055.
- TOTH, M.J.; BECKETT, T.; POEHLMAN, E.T. Physical activity and progressive change in body composition with aging: current evidence and research issues. *Med. Sci. Sports Exerc.*, v. 31, p.590S-598S, 1999.
- UTTER, A.C.; NIEMAN, D.C.; WARD, A.N.; DIANE, E.B. Use of the to leg-to-leg bioelectrical impedance method assessing body-composition change in obese women. *Am. J. Clin. Nutr.*, v. 69, p. 603-607, 1999.
- VASCONCELOS, F.A.G. *Avaliação nutricional de coletividades*. 3. ed. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2000. 154 p.
- VASCONCELOS, V.L.; SILVA, G.A.P. Prevalência de sobrepeso e obesidade em adolescentes masculinos, no Nordeste do Brasil, 1980-2000. *Cad. Saúde Públ.*, v. 19, n. 5, p. 1445-1451, 2003
- VELÁSQUEZ-MELÉNDEZ, G.; MARTINS, I.S.; CERVATO, A.M.; FORNÉS, N.S.; MARUCCI, M.F.N. Consumo alimentar de vitaminas e minerais em adultos residentes em área metropolitana de São Paulo, Brasil. *Rev. Saúde Públ.*, v. 31, n. 2, p. 157-62, 1997.
- WAITZBERG, D.L.; FERRINI, M.T. Exame físico e antropometria. In: WAITZBERG, D.L. (Ed.) *Nutrição oral, enteral e parenteral na prática clínica*. 3. ed. São Paulo:

- Atheneu, 2001, v. 1, p. 255-278.
- WEAVER, C.M.; HEANEY, R.P. Cálcio. In: SHILS, M.E.; OLSON, J.A.; SHIKE, M.; ROSS, A.C. (Ed.) *Tratado de nutrição moderna na saúde e na doença*. 9. ed. São Paulo: Manole, 2003, v. 1, p. 153-168.
- WEIR, D.G.; SCOTT, J.M. Vitamina B12 “Cobalamina”. In: SHILS, M.E.; OLSON, J.A.; SHIKE, M.; ROSS, A.C. (Ed.) *Tratado de nutrição moderna na saúde e na doença*. 9. ed. São Paulo: Manole, 2003, v. 1, p. 477-488.
- WHO (World Health Organization). *Obesity: preventing and managing the global epidemic*. Report of a WHO Consultation on Obesity. Geneva: WHO, 1998. 276 p.
- WILLETT, W.C.; HOWE, G.R.; KUSHI, L.H. Adjustment for total energy intake in epidemiologic studies. *Am. J. Clin. Nutr.*, v. 65, n. 45, p. 1220S-1228S, 1997.
- WILLETT, W.C. Reproducibility and validity of food-frequency questionnaires. In: WILLETT, W.C. *Nutritional epidemiology*. 2. ed. Oxford: University Press, 1998. p. 101-147.
- ZULKIFLI, S.N.; YU, S.M. The food frequency method for dietary assessment. *J. Am. Diet. Assoc.*, v. 92, n. 6, p. 681-685, 1992.
- ZUNIGA, H.P.P.; SIQUEIRA, L.A.; CARTAGENA, H.A. Estado nutricional e posse de terra: um estudo em adultos da área rural do Nordeste brasileiro. *Arch. Latinoamer. Nutr.*, v. 36, p. 67-78, 1986.

7- APÊNDICES

7.1- APÊNDICE A

TERMO DE COMPREENSÃO E CONSENTIMENTO

PERFIL NUTRICIONAL E ALIMENTAR DE ESTUDANTES DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS E SUA CORRELAÇÃO COM FATORES DE RISCO DE DOENÇA CARDIOVASCULAR

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA PESQUISA

Prezados Senhor,

Você foi selecionado para participar de uma pesquisa que visa traçar o perfil nutricional e alimentar de estudantes da Universidade Federal de Minas Gerais e analisar sua correlação com fatores de risco de doença cardiovascular.

Sua participação nesse estudo é completamente voluntária.

Caso concorde em participar da pesquisa, precisaremos de uma amostra de seu sangue (20mL) coletada de uma veia do seu braço por um profissional treinado. Após a coleta de sangue e do oferecimento de um pequeno desjejum, você também responderá a dois questionários, onde os membros da equipe lhe perguntarão sobre alterações e patologias que algum membro de sua família ou você, eventualmente, teve ou tem, uso de medicamentos, sobre sua ingestão alimentar e atividades físicas. Você também terá seu peso, altura, pressão arterial e percentual de gordura corporal medidos. O tempo total para a realização de todo o procedimento é cerca de 1 hora.

As amostras de sangue coletadas serão usadas exclusivamente para os exames propostos nesta pesquisa (hemoglobina, colesterol total e frações, triglicérides, glicose e albumina). Todos os dados coletados são sigilosos.

Faremos o máximo para minimizar os riscos e desconfortos. Você poderá tirar as dúvidas a respeito desse estudo em qualquer momento no decorrer da pesquisa ou desistir de participar. Os dados encontrados serão informados para você durante o estudo.

Caso não queira participar do estudo, sinta-se livre para fazê-lo, sem nenhum prejuízo para você.

Se você necessitar de mais esclarecimentos a respeito desta pesquisa, por favor, entre em contato com o Dra Jacqueline I Alvarez-Leite pelo telefone (031) 34992652 ou a nutricionista Sabrina Alves Ramos 88027909. Caso tenha dúvidas sobre o aspecto ético ou o andamento da pesquisa, entre em contato com o Comitê de Ética em pesquisa da UFMG, que a aprovou.

Eu, _____, concordo em participar do estudo.

Assinatura

Pesquisador Responsável

Belo Horizonte, _____ de _____ de 2004

7.2- APÊNDICE B

Recomendações para os exames

1- Teste de bioimpedância

- o teste não deve ser realizado em pessoas portadoras de marcapasso e gestantes;
- deve-se evitar o consumo de álcool e cafeína (café, chá, coca-cola, pepsi, chocolate) 24 hs antes do teste;
- não realizar atividade física intensa e evitar refeição pesada 4 horas antes do teste;
- suspender medicação diurética antes do teste, exceto no caso de indivíduos hipertensos, que devem estar sob rigoroso controle médico.

2- Exames bioquímicos

- jejum de 12 horas.

7.3- APENDICE C

PROTOCOLO PARA AVALIAÇÃO DO ESTADO NUTRICIONAL

Nome: _____	Código: _____
Sexo: [F] [M] Nascimento: __/__/__	Curso: _____
Data atual: __/__/__	Fone: _____

Avaliação Antropométrica

1. Peso		13. Resistência	
2. Altura		14. Reactância	
3. IMC		15. Massa Magra	
4. Prega Tricipital		16. Massa Gordurosa	
5. Prega Subescapular		17. Água Total	
6. Prega Bíceps		18.	
7. Prega Suprailíaca		19.	
8. Circunferência Braço		20.	
9. Circunferência Cintura		21.	
10. Circunferência Quadril		22.	
11. Circunf. Muscular Braço		23.	
12. Cintura/Quadril		24.	

Avaliação Laboratorial

1. Glicemia		5. Triglicérides	
2. Albumina		6. HDL-c	
3. Hemoglobina		7. LDL-c	
4. Colesterol Total			

7.4- APENDICE D

REGISTRO ALIMENTAR DE TRÊS DIAS

Nome: _____	Código: _____	
Sexo: [F] [M]	Nascimento: ___/___/___	Curso: _____
Data atual: ___/___/___	Dia da Semana: _____	Fone: _____

Gostaria que você informasse tudo que comer e beber durante o dia, da hora que acordar até a hora de deitar. Lembrar de anotar tudo, inclusive o que consumir fora de casa, mesmo balas, lanches, café, refrigerantes, etc. Por favor use o peso, tamanho ou medidas como colher, copo, prato para indicar a quantidade.

Alimento	Hora	Descrição (MARCA, aditivos, ingredientes, etc.)	Quantidade consumida	Local
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				
7.				
8.				
9.				
10.				
11.				
12.				
13.				
14.				
15.				
16.				
17.				

7.5- APENDICE E

QUESTIONÁRIO DE FREQUÊNCIA DE CONSUMO DE ALIMENTOS

Nome: _____	Código: _____
Sexo: [F] [M]	Nascimento: ___/___/_____
Curso: _____	
Data atual: ___/___/_____	Dia da Semana: _____
Fone: _____	

Alimentos e bebidas consumidos	1x/ dia	2x/ dia	1x / semana	2 a 3x / semana	1x / 15	Rara- mente	Men- sal	Nun- ca
GRUPO DOS CEREAIS								
PÃO FRANCÊS								
PÃO DE FORMA								
PÃO DOCE								
BISCOITO RECHEADO								
BISCOITO SALGADO								
BISCOITO DOCE								
ARROZ								
ANGU								
BOLOS								
BATATA INGLESA								
CARÁ/INHAME/BATATA DOCE								
FARINHAS								
MACARRÃO								
MANDIOCA								
SUCRILHOS								
OUTROS:								
GRUPO DOS VEGETAIS								
ABÓBORA								
ACELGA								
ALFACE								
ALMEIRÃO								
AGRIÃO								
BETERRABA								
BERINJELA								
BRÓCOLIS								
CENOURA								
CHUCHU								
COUVE								
COUVE-FLOR								
ESPINAFRE								
MOSTARDA								
PEPINO								
PIMENTÃO								
QUIABO								
RABANETE								
REPOLHO								
TOMATE								
VAGEM								
OUTROS:								

Alimentos e bebidas consumidos	1x/ dia	2x/ dia	1x / semana	2 a 3x / semana	1x / 15	Rara- mente	Men- sal	Nun- ca
GRUPO DAS FRUTAS								
ABACAXI								
AMEIXA								
BANANA								
GOIABA								
LARANJA								
LIMÃO								
MAÇÃ								
MAMÃO								
MANGA								
MELANCIA								
MELÃO								
PÊRA								
UVA								
SALADA DE FRUTAS								
OUTROS:								
GRUPO DO LEITE								
LEITE INTEGRAL								
LEITE DESNATADO								
IOGURTE NATURAL								
IOGURTE DE FRUTA								
IOGURTE DESNATADO								
QUEIJO								
CREME DE LEITE								
REQUEIJÃO								
OUTROS:								
GRUPO DOS FAST FOODS								
PIZZA								
SALGADO ASSADO								
SALGADO FRITO								
SANDUÍCHE								
OUTROS:								
GRUPO DA CARNE								
BOI								
FRANGO								
PORCO								
PEIXE								
LINGUIÇA (FRANGO)								
LINGUIÇA (PORCO)								
EMBUTIDOS								
OVO COZIDO								
OVO FRITO								
SALSICHA								
OUTROS:								
GRUPO DAS LEGUMINOSAS								
ERVILHA								
FEIJÃO								
LENTILHA								
GRÃO DE BICO								
SOJA								
OUTROS:								

Alimentos e bebidas consumidos	1x/ dia	2x/ dia	1x / semana	2 a 3x / semana	1x / 15	Rara- mente	Men- sal	Nun- ca
GRUPO DOS DOCES								
ACHOCOLATADO								
AÇÚCAR								
BALAS								
BARRA DE CEREAL								
BOMBOM CASEIRO								
CHOCOLATE								
DOCE DE FRUTA EM BARRA								
DOCE DE LEITE								
PÉ-DE-MOLEQUE								
DOCE DE FRUTA EM CALDA								
RAPADURA								
SORVETE								
TORTAS								
OUTROS:								
GRUPO DA GORDURA								
ÓLEO								
AZEITE								
MANTEIGA								
MARGARINA								
MAIONESE								
OUTROS:								
BEBIDAS								
CAFÉ COM AÇÚCAR								
CAFÉ SEM AÇÚCAR								
CHÁ COM AÇÚCAR								
CHÁ SEM AÇÚCAR								
SUCO NATURAL								
SUCO DE GARRAFA								
SUCO EM PÓ								
REFRIGERANTE COMUM								
REFRIGERANTE DIET/LIGHT								
CERVEJA								
CACHAÇA								
VINHO								
UÍSQUE								
OUTROS:								
TEMPEROS								
SAL								
ERVAS								
SAL COM ALHO								
OUTROS:								

Outros alimentos que você consome freqüentemente? _____

7.6- APENDICE F

ANAMNESE

Nome: _____	Código: _____
Sexo: [F] [M] Nascimento: ___/___/___	Curso: _____
Data atual: ___/___/___	Fone: _____
Naturalidade: _____	Estado civil: _____
Endereço atual: _____	

HISTÓRIA FAMILIAR

Infarto (S) (N) DMI (S) (N) Hipercolesterolemia (S) (N)
HAS (S) (N) DMII (S) (N) Hipertrigliceridemia (S) (N)
Obesidade (S) (N) AVC (S) (N) Morte Súbita (S) (N)

Outros: _____

HISTÓRIA PREGRESSA

Infarto (S) (N) DMI (S) (N) Hipercolest (S) (N) Tabagismo (S) (N) N^o____
HAS (S) (N) DMII (S) (N) Hipertriglig (S) (N) D. Hepática (S) (N)
Insuf. Ren (S) (N) Cirurgia (S) (N) Pancreatite (S) (N) Sedentário (S) (N)
Internação (S) (N) Anemia (S) (N) Obesidade (S) (N) Gestações (S) (N) N^o____

Atividade Física (Qual/Freqüência) _____

Outros: _____

QUEIXAS

Você sofre de algum mal-estar ou doença freqüentemente? (S) (N)

Especifique: _____

MEDICAMENTOS

NOME	DOSE	FREQUÊNCIA

Intercorrências: _____

CONDIÇÕES SÓCIO-ECONÔMICAS

Renda Familiar (R\$) _____

Esta renda cobre os gastos de quantas pessoas? _____

7.7- APÊNDICE G

MÉDIA E DESVIO PADRÃO DOS DADOS ANTROPOMÉTRICOS

Média \pm desvio padrão de peso, altura e índice de massa corporal de indivíduos universitários, segundo o sexo – Belo Horizonte, Minas Gerais, 2004

	Total (n = 140)		Feminino (n = 101)		Masculino (n = 39)	
	Média	DP	Média	DP	Média	DP
Peso atual (kg)	59,5	11,8	55,2	7,7	70,7	13,1
Altura (m)	1,7	0,1	1,6	0,1	1,8	0,1
IMC	21,1	3,0	20,5	2,4	22,6	3,9

Média \pm desvio padrão das circunferências de braço, muscular do braço, cintura e quadril, e relação cintura-quadril de indivíduos universitários, segundo o sexo – Belo Horizonte, Minas Gerais, 2004

	Total (n = 132)		Feminino (n = 95)		Masculino (n = 37)	
	Média	DP	Média	DP	Média	DP
CB (cm)	24,0	3,2	22,9	2,5	26,9	3,2
CMB (cm)	18,6	3,4	17,0	1,9	22,7	2,8
CC (cm)	67,1	8,9	64,2	6,6	74,9	9,7
CQ (cm)	93,5	7,6	92,3	7,0	96,6	8,3
CC/CQ	0,7	0,1	0,7	0,04	0,8	0,1

7.8- APENDICE H

PERCENTUAL DE INGESTÃO INADEQUADA DOS NUTRIENTES COM EAR E COLESTEROL

Percentual de ingestão inadequada dos nutrientes com EAR e colesterol

Nutrientes	Total (n = 132)		Feminino (n = 95)		Masculino (n = 37)		Parâmetro
	n	%	n	%	n	%	
Proteína (g/kg/dia)	5	3,8	4	4,2	1	2,7	EAR
Carboidrato (g/dia)	-	-	-	-	-	-	EAR
Colesterol (mg/dia)	30	22,7	12	12,6	18	48,6	DIRETRIZES ..., 2001
Vitamina A (mcg/dia)	45	34,1	27	28,4	18	48,7	EAR
Vitamina C (mg/dia)	44	33,3	28	29,5	16	43,2	EAR
Vitamina B12 (mcg/dia)	49	37,1	41	43,2	8	21,6	EAR
Ferro (mg/dia)	28	21,2	28	29,5	-	-	EAR

7.8- APENDICE I

FREQÜÊNCIA DE CONSUMO DE ALIMENTOS OU GRUPOS DE ALIMENTOS

	≤ 1 x/dia	2 x/dia	2 a 3 x/semana	≤ 1 x/semana	> 1 x/dia	≤ 3 x/semana	≤ 1 x/semana	≥ 1 x/dia	> 2 x/semana	Não consomem
Grupo das carnes				65,9% (87)						
Boi + Frango	7,6% (10)			11,4% (15)	4,6% (6)					
Grupo dos laticínios						83,2% (110)				
Leite (integral ou desnatado)	29,6% (39)	29,6% (39)								
Folhosos, legumes e tubérculos							62,1% (82)			
Folhosos							65,2% (86)			
Legumes e tubérculos							49,2% (65)			
Frutas									9,8% (13)	
Maçã, laranja, banana, mamão								3,8% (5)	37,9% (50)	
Arroz								59,1% (78)		
Feijão								53,8% (71)		
<i>Fast-foods</i>			83,8% (110)					17,3% (23)		
Café com açúcar								43,9% (58)		
Suco natural								15,2% (20)		
Refrigerantes			28,8% (38)					15,8% (21)		
Cerveja	22,7% (30)		10,6% (14)							53,8% (71)