

**FABIANE APARECIDA CANAAN REZENDE**

**COMPARAÇÃO DE MÉTODOS PARA ESTIMATIVA DE  
PESO, ALTURA E COMPOSIÇÃO CORPORAL DE  
HOMENS ADULTOS**

Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Nutrição para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

**VIÇOSA  
MINAS GERAIS – BRASIL  
2006**

**Ficha catalográfica preparada pela Seção de Catalogação e  
Classificação da Biblioteca Central da UFV**

T

R467c  
2006

Rezende, Fabiane Aparecida Canaan, 1980-  
Comparação de métodos para estimativa de peso,  
altura e composição corporal de homens adultos / Fabiane  
Aparecida Canaan Rezende. – Viçosa : UFV, 2006.  
xx, 120f. : il. ; 29cm.

Inclui anexos.

Orientador: Lina Enriqueta Frandsen Paez Lima  
Rosado.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de  
Viçosa.

Inclui bibliografia.

1. Nutrição - Avaliação. 2. Corpo humano - Medição.  
3. Corpo – Composição. 4. Antropometria. I. Universidade  
Federal de Viçosa. II. Título.

CDD 22.ed. 613.2

**FABIANE APARECIDA CANAAN REZENDE**

**COMPARAÇÃO DE MÉTODOS PARA ESTIMATIVA DE PESO, ALTURA E  
COMPOSIÇÃO CORPORAL DE HOMENS ADULTOS**

Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Nutrição para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

Aprovada em 21 de fevereiro de 2006:

---

Prof<sup>a</sup>. Sylvia do Carmo Castro Franceschini  
(Conselheira)

---

Prof. Gilberto Paixão Rosado  
(Conselheiro)

---

Prof. João Carlos Bouzas Marins

---

Prof. Jorge Roberto Perrout Lima

---

Prof<sup>a</sup>. Lina Enriqueta Frandsen Paez Lima Rosado  
(Orientadora)

*DEDICATÓRIA*

*À Deus.  
Aos meus pais Caetano e Aparecida,  
à minha irmã Janaina,  
ao meu namorado Fellipe.*

## **AGRADECIMENTOS**

À Deus, que sempre esteve por perto me auxiliando e me orientando em todos os momentos da minha vida.

Aos meus pais Maria Aparecida e Caetano pelo apoio incondicional, pelo incentivo e pela confiança depositada em mim em todos os momentos da minha vida.

À minha irmã Janaina pelo companheirismo e pela amizade.

Ao meu namorado Fellipe, pelo apoio, paciência e companheirismo em todos os momentos.

À Universidade Federal de Viçosa e ao Programa de Pós-Graduação em Ciência da Nutrição, os quais permitiram a realização do Curso de Pós-Graduação.

A CAPES pela concessão da bolsa de mestrado.

Aos voluntários, sem os quais a realização deste trabalho seria impossível.

Aos funcionários da Divisão de Saúde pela amizade e pela colaboração dada para a realização deste trabalho.

À Prof<sup>a</sup>. Lina Enriqueta Frandsen Paez Lima Rosado, pela dedicação, participação, incentivo e seriedade com que conduziu a orientação deste trabalho e pela confiança depositada em mim.

À Prof<sup>a</sup>. Sylvia do Carmo Castro Franceschini pelas valiosas sugestões dadas ao trabalho.

Ao Prof. Gilberto Paixão Rosado pelas contribuições e pela amizade.

Aos professores João Carlos Bouzas Marins e Jorge Roberto Perrout Lima por terem aceitado, gentilmente, participar da banca de defesa de tese.

Às amigas do mestrado, Michele, Ana Cristina, Kiriaque, Carol, Luciana, Ellencristina pela amizade e pelo apoio.

Às amigas Sueli, Renata, Daniela, Ivana, Poliana, Aline, Sara e Cristiane pela amizade, incentivo e companheirismo!

Aos amigos Fred, Rafael, Denis, Vinícius, Betânia, Isis e Aline pela convivência e pelos momentos que estivemos juntos!

A todos que, de alguma maneira, contribuíram para a realização deste trabalho.

**"Nós nos transformamos  
naquilo que  
praticamos com freqüência".  
(Aristóteles)**

## BIOGRAFIA

**Fabiane Aparecida Canaan Rezende**, filha de Caetano Moreira Rezende e de Maria Aparecida Canaan Silva Rezende, nasceu no dia 18 de outubro de 1980 na cidade de Belo Horizonte, MG.

Graduou-se em Nutrição pela Universidade Federal de Viçosa em Janeiro de 2004.

Ingressou no curso de Mestrado em Ciência da Nutrição na Universidade Federal de Viçosa em Março de 2004, concentrando seus estudos na área de Nutrição nas Enfermidades Agudas, Crônicas e Degenerativas.

Defendeu sua dissertação aos 21 de fevereiro de 2006 para a obtenção do título de *Magister Scientiae*.



## ÍNDICE

|  |      |
|--|------|
| LISTA DE QUADROS .....   | XI   |
| LISTA DE FIGURAS .....   | XII  |
| LISTA DE TABELAS.....  | XIV  |
| ABREVIATURAS E SIGLAS.....   | XVI  |
| RESUMO .....   | XVII |
| ABSTRACT .....   | XX   |
| INTRODUÇÃO.....  | 1    |
| OBJETIVOS .....  | 8    |
| <i>Objetivo Geral</i> .....  | 8    |
| <i>Objetivos específicos</i> .....   | 8    |
| MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO CORPORAL:<br>ANTROPOMETRIA, INTERACTÂNCIA DE INFRAVERMELHO PRÓXIMO E<br>BIOIMPEDÂNCIA ELÉTRICA.....                                   | 9    |
| <i>Resumo</i> .....  | 9    |
| 1. <i>Introdução</i> .....   | 10   |
| 2. <i>Metodologia</i> .....  | 11   |
| 3. <i>Revisão de Literatura</i> .....  | 11   |
| Antropometria.....   | 13   |
| Bioimpedância Elétrica .....   | 19   |
| Interactância de Infravermelho Próximo .....   | 22   |
| 4. <i>Considerações Finais</i> .....   | 25   |
| 5. <i>Referências Bibliográficas</i> .....   | 26   |
| COMPARAÇÃO DAS ESTIMATIVAS DE GORDURA CORPORAL OBTIDAS<br>POR MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS, BIOIMPEDÂNCIA ELÉTRICA E<br>INTERACTÂNCIA DE INFRAVERMELHO EM HOMENS ADULTOS..... | 41   |
| <i>Resumo</i> .....  | 41   |

|   |            |
|---|------------|
| <b>1. Introdução</b> .....  | <b>43</b>  |
| <b>2. Metodologia</b> .....   | <b>46</b>  |
| 2.1. Casuística .....   | 46         |
| 2.2. Avaliação antropométrica e da composição corporal .....  | 46         |
| 2.3. Análises Estatísticas .....  | 54         |
| <b>3. Resultados e Discussão</b> .....  | <b>55</b>  |
| <b>4. Conclusão</b> .....   | <b>68</b>  |
| <b>APLICABILIDADE DO ÍNDICE DE MASSA DE CORPORAL NA AVALIAÇÃO DO EXCESSO DE GORDURA CORPORAL E DA OBESIDADE ABDOMINAL.</b><br>..... | <b>75</b>  |
| <b>Resumo</b> .....   | <b>75</b>  |
| <b>1. Introdução</b> .....  | <b>77</b>  |
| <b>2. Metodologia</b> .....   | <b>79</b>  |
| 2.1. Casuística .....   | 79         |
| 2.2. Avaliação antropométrica e da composição corporal .....  | 79         |
| 2.3. Análises Estatísticas .....  | 82         |
| <b>4. Conclusão</b> .....   | <b>89</b>  |
| <b>5. Referências Bibliográficas</b> .....  | <b>91</b>  |
| <b>Resumo</b> .....   | <b>94</b>  |
| <b>1. Introdução</b> .....  | <b>96</b>  |
| <b>2. Metodologia</b> .....   | <b>97</b>  |
| 2.1. Casuística .....   | 97         |
| 2.2. Avaliação antropométrica .....   | 98         |
| 2.3. Análises Estatísticas .....  | 101        |
| <b>3. Resultados e Discussão</b> .....  | <b>102</b> |
| <b>4. Conclusão</b> .....   | <b>109</b> |
| <b>INTRODUÇÃO</b> .....   | <b>1</b>   |
| <b>OBJETIVOS</b> .....  | <b>8</b>   |
| <i>Objetivo geral</i> .....   | 8          |
| <i>Objetivos específicos</i> .....  | 8          |

**ARTIGO 1: MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO CORPORAL:  
ANTROPOMETRIA, INTERACTÂNCIA DE INFRAVERMELHO PRÓXIMO E  
BIOIMPEDÂNCIA ELÉTRICA.....9**

*Resumo* ..... 9

1. *Introdução* ..... 10

2. *Metodologia* ..... 11

3. *Revisão de Literatura* ..... 11

    Antropometria ..... 13

    Bioimpedância Elétrica ..... 19

    Interactância de Infravermelho Próximo ..... 22

4. *Considerações Finais* ..... 25

5. *Referências Bibliográficas* ..... 26

**ARTIGO 2: COMPARAÇÃO DAS ESTIMATIVAS DE GORDURA CORPORAL  
OBTIDAS POR MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS, BIOIMPEDÂNCIA  
ELÉTRICA E INTERACTÂNCIA DE INFRAVERMELHO EM HOMENS  
ADULTOS.....41**

*Resumo* ..... 41

1. *Introdução* ..... 43

2. *Metodologia* ..... 46

    2.1. *Casística* ..... 46

    2.2. *Avaliação antropométrica e da composição corporal* ..... 46

    2.3. *Análises Estatísticas* ..... 54

3. *Resultados e Discussão* ..... 55

4. *Conclusão* ..... 68

5. *Referências Bibliográficas* ..... 69

**ARTIGO 3: APLICABILIDADE DO ÍNDICE DE MASSA CORPORAL NA  
AVALIAÇÃO DO EXCESSO DE GORDURA CORPORAL E DA OBESIDADE  
ABDOMINAL.....75**

*Resumo* ..... 75

1. *Introdução* ..... 77

|  |            |
|--|------------|
| 2. Metodologia.....  | 79         |
| 2.1. Casuística .....  | 79         |
| 2.2. Avaliação antropométrica e da composição corporal .....   | 79         |
| 2.3. Análises Estatísticas.....  | 82         |
| 3. Resultados e Discussão.....   | 83         |
| 4. Conclusão .....   | 89         |
| 5. Referências Bibliográficas.....   | 91         |
| <b>ARTIGO 4: AVALIAÇÃO DA APLICABILIDADE DE FÓRMULAS<br/>PREDITIVAS DE PESO E ESTATURA EM HOMENS ADULTOS. ....</b> | <b>94</b>  |
| Resumo.....  | 94         |
| 1. Introdução .....  | 97         |
| 2. Metodologia.....  | 97         |
| 2.1. Casuística .....  | 97         |
| 2.2. Avaliação antropométrica.....   | 98         |
| 2.3. Análises Estatísticas.....  | 101        |
| 3. Resultados e Discussão.....   | 102        |
| 4. Conclusão .....   | 109        |
| 5. Referências Bibliográficas.....   | 111        |
| <b>ANEXOS.....</b>   | <b>113</b> |

## RESUMO

REZENDE, Fabiane Aparecida Canaan. M.S. Universidade Federal de Viçosa. Fevereiro. 2006. **Comparação de métodos para estimativa de peso, altura e composição corporal de homens adultos**. Orientadora: Lina Enriqueta Frandsen Paez Lima Rosado. Conselheiros: Sylvia do Carmo Castro Franceschini, Gilberto Paixão Rosado e Rita de Cássia Lanes Ribeiro.

O estudo teve como objetivo comparar os resultados, da avaliação nutricional, obtidos a partir de medidas antropométricas e de composição corporal em homens adultos. A metodologia empregada foi do tipo transversal, realizado na Divisão de Saúde da Universidade Federal de Viçosa durante os meses de fevereiro a outubro de 2005 e A amostra foi constituída de 98 homens saudáveis com idade entre 20 e 58 anos. A avaliação foi feita pela manhã e recomendou-se aos voluntários, jejum de 10h, não consumir álcool nas 48h anteriores ao teste e não praticar atividade física 12h anteriores ao teste. A avaliação antropométrica incluiu medidas de peso, altura, circunferências e dobras cutâneas. A composição corporal foi avaliada por equações antropométricas preditivas, por meio de interactância de infravermelho próximo (Futrex-5000<sup>®</sup>), bioimpedância elétrica bipolar (Tanita TBF-531<sup>®</sup>) e tetrapolar (Biodynamics modelo 310<sup>®</sup>). Utilizou-se a bioimpedância elétrica tetrapolar como método de referência para comparação com os outros métodos utilizados na avaliação da composição corporal. As estimativas de peso e altura foram obtidas por meio de equações preditivas com base em medidas recumbentes, tais como, altura do joelho, envergadura e semi-envergadura. As análises estatísticas incluíram testes de comparação de médias, correlação, teste de Bland & Altman (1986) e Odds Ratio (OR). Adotou-se como nível de significância estatística o valor de  $p < 0,05$ . Com relação aos métodos de avaliação da composição corporal constatou-se que os

métodos que apresentaram melhor desempenho nas estimativas de gordura corporal foram a equação de Jackson & Pollock (n°2) que utiliza o somatório de 7 dobras cutâneas, idade, circunferência da cintura e do braço e a Tanita TBF-531<sup>®</sup>. A circunferência da cintura (CC) foi a medida antropométrica que mais se correlacionou com o IMC ( $r=0,884$ ;  $p<0,01$ ) e com o percentual de gordura corporal ( $r=0,779$ ;  $p<0,01$ ). A sensibilidade do IMC para diagnosticar indivíduos com CC, relação cintura-quadril (RCQ) e percentual de gordura corporal elevados foi 94,4%, 100% e 86,6%, respectivamente. Baixos valores preditivos positivos foram encontrados: 47,2% para CC, 11,1% para RCQ e 36,1% para percentual de gordura corporal. A idade maior ou igual a 30 anos foi fator de risco para sobrepeso [OR=4,13; IC(95%): 1,71 – 9,95] e obesidade abdominal [OR=3,51; IC(95%): 1,14 – 10,89]. O peso estimado diferiu significativamente do peso real ( $p<0,001$ ) apesar da forte correlação ( $r=0,849$ ;  $p<0,01$ ). Dos cinco métodos utilizados para estimar a altura, apenas a equação de Chumlea et al. (1994) validada para homens brancos adultos, se mostrou adequada. Tanto a medida de envergadura ( $r=0,789$ ;  $d=2,67$ ;  $p<0,001$ ) quanto a semi-envergadura ( $r=0,790$ ;  $d=2,51$ ;  $p<0,001$ ) resultaram em superestimação da altura. Ao utilizar o peso e a altura estimados por medidas recumbentes no cálculo do IMC verificou-se que a maioria dos valores estimados superestimou o número de indivíduos com baixo peso e eutróficos e subestimaram o sobrepeso, exceto quando a altura foi estimada pelas equações propostas para homens adultos. Conclui-se que a equação validada por Chumlea et al. (1994) em homens brancos adultos foi mais adequada para estimar a altura. Diante dos resultados aqui apresentados, verifica-se a necessidade de mais estudos de validação de medidas antropométricas e de métodos de avaliação da composição corporal em nossa população, já que a maioria das estimativas diferiu significativamente

entre métodos freqüentemente utilizados na prática clínica e em estudos populacionais.

## ABSTRACT

REZENDE, Fabiane Aparecida Canaan. MS. Universidade Federal de Viçosa. February. 2006. **Comparison of methods for estimates of the weight, height and body composition of the men adults.** Adviser: Lina Enriqueta Frandsen Paez Lima Rosado. Committee members: Sylvia do Carmo Castro Franceschini, Gilberto Paixão Rosado and Rita de Cássia Lanes Ribeiro.

The study had as objective to compare the results, of the nutritional evaluation, from anthropometric and body composition measurements in adult men. The study was cross-sectional and conducted at the Division of Health of the Federal University of Viçosa during the months of February and October 2005. The sample it was constituted of 98 healthy men with age between 20 and 58 years. Anthropometric and body composition measurements were performed in the morning after the subjects fasted for at least 10h. All subjects abstained from vigorous exercise for at least 12h and from alcoholic beverage for least 48h. The anthropometric evaluation included measured of weight, height, circumferences and skinfolds. The body composition was evaluated by anthropometry-based equations, near infrared interactance (Futrex-5000®), leg-to-leg bioelectrical impedance (Tanita Tbf-531®) and tetrapolar bioelectrical impedance (Biodynamics model 310®). Tetrapolar bioelectrical impedance was used as a frame of reference for comparison with the other methods used in the evaluation of the body composition. Indirect estimates of weight and height were calculated using prediction equations based on knee height, arm span, half arm span. Statistical analysis included paired t-test for means, correlation coefficient analysis, test of Bland & Altman (1986) and Odds Ratio (OR). For all analysis, significance level was set at  $p \leq 0.05$ . The equation of the Jackson & Pollock that included 7 skinfolds, age, waist and arm circumference and leg-to-leg bioelectrical impedance displayed the highest agreement with tetrapolar



bioelectrical impedance. The waist circumference was the index that was correlated more strongly with IMC ( $r=0,884$ ;  $p<0,01$ ) and with the percentage fat ( $r=0,779$ ;  $p<0,01$ ). The sensitivity of the IMC to identify subjects with waist circumference, waist: hip ratio and percentage fat elevated was 94.4%, 100% and 86.6%, respectively. Positive predictive value was low: 47,2% for waist circumference, 11.1% for waist:hip ratio and 36.1% for percentage fat. Subjects with age higher than 30 years was risk factor for overweight [OR=4,13; IC(95%): 1,71 - 9,95] and abdominal obesity [OR=3,51; IC(95%): 1,14 - 10,89]. Difference between actual and predicted weight were significant ( $r=0,849$ ;  $p<0,01$ ). Of the five used methods to estimate height, only the equation of Chumlea et al. (1994) validated for adult white men was adequate. Arm span ( $r=0,789$ ;  $d=2,67$ ;  $p<0,001$ ) and half arm span ( $r=0,790$ ;  $d=2,51$ ;  $p<0,001$ ) measurement overestimated the actual height. When the IMC was calculated with predicted weight and height by recumbent measurement to overestimate undernutrition and underestimated overweight, except for equations validated men adults. In conclusion, the equation validated by Chumlea et al. (1984) for adult white men was the most adequate to estimate height. Therefore, the results of the present study indicate that more validation studies are needed for our population, whereas the majority of the estimates obtained were significantly different on several methods frequently used in the practical clinic and population studies.