

Taxa Metabólica Basal: é importante medir?

Tânia Kadima Magalhães Ferreira

Taxa Metabólica Basal (TMB)

A TMB é definida como taxa de gasto energético no estado pós-absortivo após um jejum noturno de 12hs.

Associada a —

- Massa livre de Gordura (MME) – principal fator de predição do metabolismo basal (73% de variabilidade).
- Massa de gordura (2% de variabilidade).

Um das informações fisiológicas mais importantes em estudo nutricionais clínicos/epidemiológicos para determinação das necessidades energéticas ou cálculo do gasto energético.

Composição do Gasto Energético Diário

- ❑ Taxa Metabólica Basal (TMB) 60% / 75%;
- ❑ Efeito térmico dos alimentos (equivale a 10% das calorias consumidas);
- ❑ Atividade Física (GAF) - 15% / 30%, conforme nível de atividade física;
- ❑ OMS 1985 - recomendou que cálculo energético fosse efetuado com base na medição do gasto energético, por meio de equações preditivas de TMB, quando impossível a sua medição por outros métodos.

Objetivos

- ❑ Comparar TMB medida por Bioimpedânciometria X Equações Preditivas;

- ❑ Verificar associação de TMB com:
 - Dados antropométricos
 - Massa livre de gordura (MME)
 - Percentual de Gordura Corporal (PGC)

Métodos

- ❑ Estudo transversal / observacional;
- ❑ Amostra aleatória de 607 prontuários (281 gênero masculino adulto, 289 feminino adulto e 37 crianças/adolescentes) participantes do Programa de Nutrição em 2014 e, destes, 472 identificados com aumento de PGC e percentil de IMC ≥ 85 , respectivamente;
- ❑ Estratificação por idade $\geq 10 < 18$ anos e ≥ 18 anos;
- ❑ Avaliação da composição corporal (*Inbody 370*), classificação por IMC/PGC;
- ❑ Equações preditivas: Harris Benedict, Henry & Rees, FAO / OMS e Schofield;
- ❑ Análise estatística: Software Minitab, p-value $\leq 0,05$.

Bioimpedânciometria

- ❑ A Bioimpedânciometria elétrica é um método seguro, que parte do princípio que a condutividade elétrica é diferente entre tecido magro e gordo, fornecendo dados concretos sobre a condição atual e a orientação sobre a composição corporal ideal.
- ❑ Utilizado o *InBody* 370, 5;50 e 250 Khz, seguindo o protocolo do fabricante:
 1. Jejum de 4hs
 2. Não ingerir bebidas alcoólicas
 3. Não realizar atividades físicas no dia
 4. Urinar 30 minutos antes
 5. Repouso de 5 a 10 min. em decúbito dorsal
 6. Não ser portador de marcapasso
 7. Não estar gestante

Bioimpedânciometria *Inbody 370*



Métodos

□ Equações preditivas utilizadas

- ✓ 1919, Harris- Benedict – 1ª análise mais sofisticada TMB (estudo de 383 indivíduos). Dedução das primeiras equações de predição da TMB em homens, mulheres e crianças.

Equações

Mulheres	$655,1 + (9,56.PC) + (1,85.ALT) - (4,67.I)$
Homens	$66,47 + (13,75.PC) + (5.ALT) - (6,76.I)$

PC = peso corporal ALT = altura em cm I = Idade em anos

Métodos

- ✓ 1985, FAO/OMS (Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura) – retomada do interesse em medir a TMB de indivíduos saudáveis. Orientação de que as necessidades energéticas deveriam ser calculadas com base no gasto energético diário.

Equações

Idade	Gênero Feminino	Gênero Masculino
10 a 18 anos	12,2.P+746	17,5.P+651
18 a 30 anos	14,7.P+496	15,3.P+679
30 a 60 anos	8,7.P+829	11,6.P+879
acima 60 anos	10,5.P+596	13,5.P+487

P= peso corporal em Kilogramas

Métodos

- ✓ 1985, Schofield – TMB é o valor base para se estabelecer as necessidades energéticas, tanto para o nível individual, quanto populacional.

Equações

Idade	Gênero Feminino	Gênero Masculino
10 a 18 anos	$(0,056.P+2,898).239$	$(0,074.P+2,754).239$
18 a 30 anos	$(0,062.P+2,036).239$	$(0,063.P+2,896).239$
30 a 60 anos	$(0,034.P+3,538).239$	$(0,048.P+3,653).239$
acima de 60	$(0,028.P+2,755).239$	$(0,049.P+2,459).239$
P= peso corporal em kilogramas		

Métodos

- ✓ 1991, Henry & Rees – estudo da TMB em indivíduos residentes em países tropicais.

Equações

Idade	Gênero Feminino	Gênero Masculino
10 a 18 anos	$(0,047.P+2,951).239$	$(0,084.P+2,122).239$
18 a 30 anos	$(0,048.P+2,562).239$	$(0,056.P+2,800).239$
30 a 60 anos	$(0,048.P+2,448).239$	$(0,046.P+3,160).239$

P= peso corporal em kilogramas

Resultados

1- Perfil Epidemiológico

1.1 - Adultos - gênero masculino e feminino (PGC aumentado).

	Idade		Peso		Estatura		IMC		PGC		MME	
	μ	Desvio Padrão	μ	Desvio Padrão	μ	Desvio Padrão	μ	Desvio Padrão	μ	Desvio Padrão	μ	Desvio Padrão
Masculino n=223 prontuários	52,11	16,51	86,23	14,03	174,68	7,26	28,14	3,92	28,46	5,92	34,46	5,49
Feminino n= 226 prontuários	51,7	16,75	67,15	12,6	160,45	5,9	26,27	4,82	37,74	6,39	22,46	3,29

Resultados

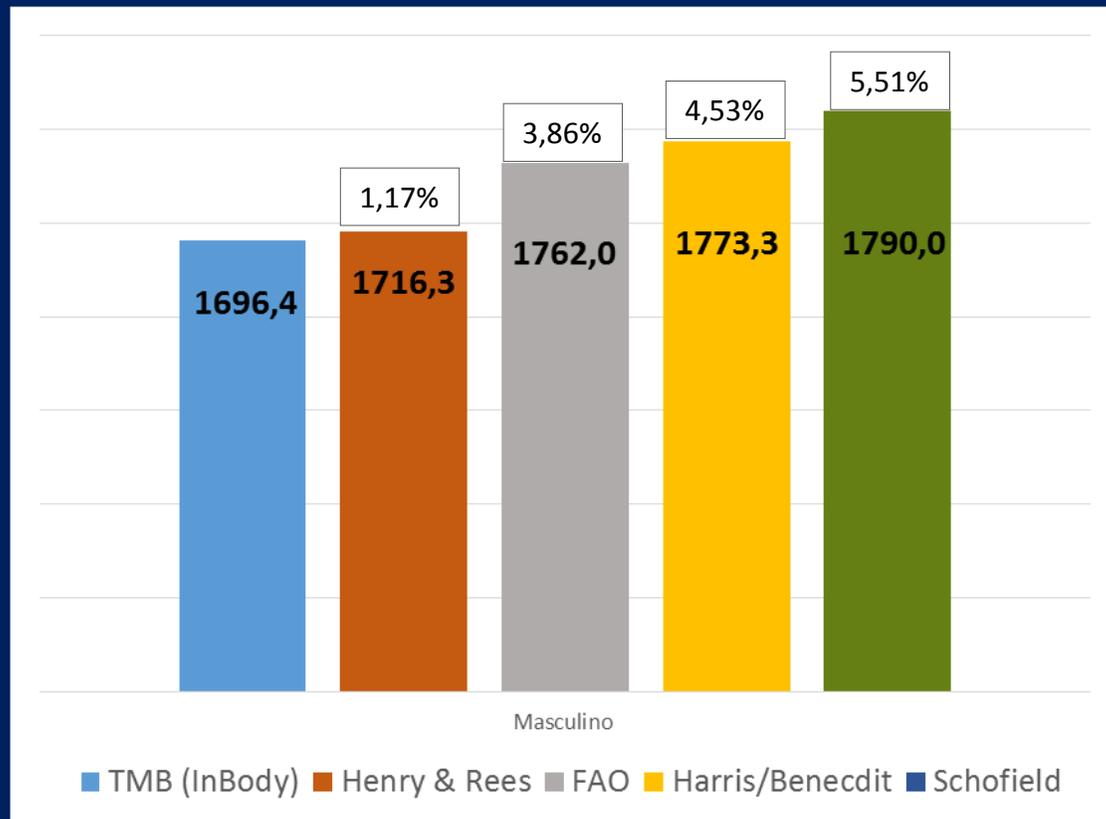
1.2 – Crianças / Adolescentes - ambos os gêneros (percentil ≥ 85).

	Idade		Peso		Estatura		Percentil de IMC ≥ 85		PGC		MME	
	μ	Desvio Padrão	μ	Desvio Padrão	μ	Desvio Padrão	μ	Desvio Padrão	μ	Desvio Padrão	μ	Desvio Padrão
Crianças /Adolescentes n=23 prontuários	12,23	2,13	64,24	17,28	162,96	13,34	90,96	5,65	29,66	9,25	24,78	8,36

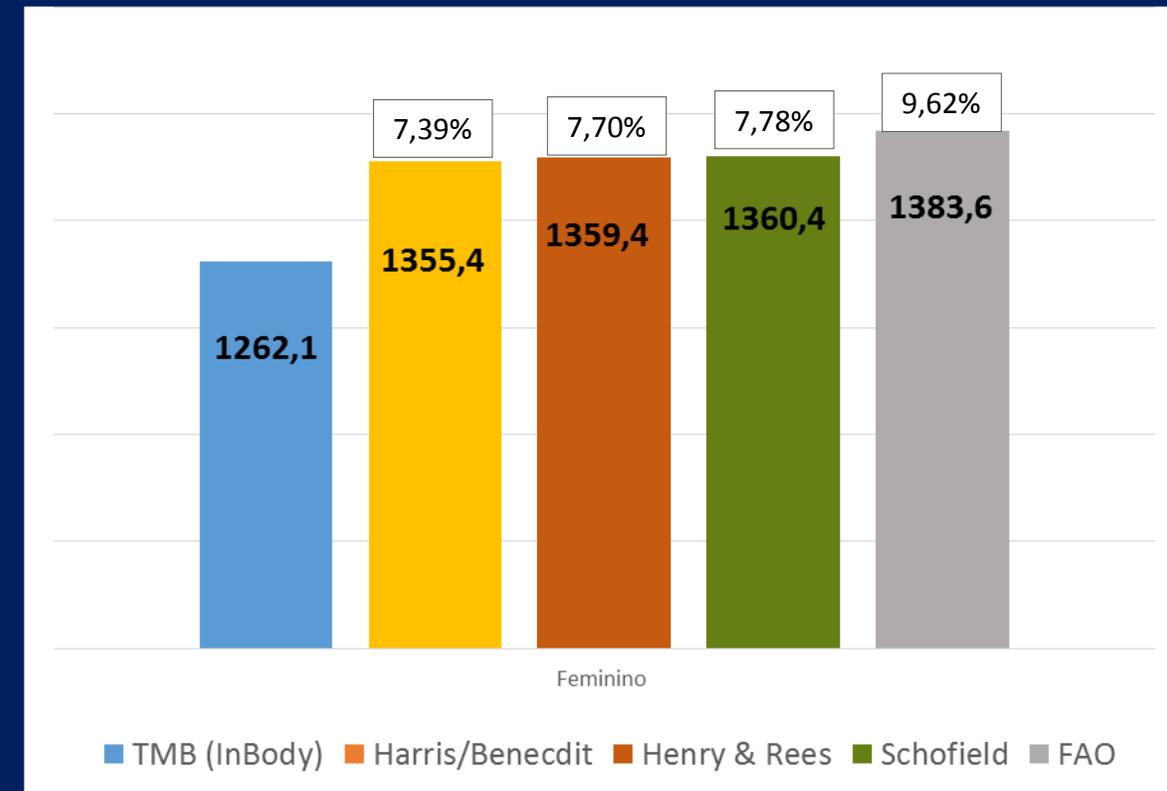
2- Taxa Metabólica Basal – Medida (*Inbody 370*) x Equações Preditivas

2.1 - Adultos - gênero masculino e feminino (equações preditas superestimaram TMB entre 5,51% e 9,62%).

Masculino



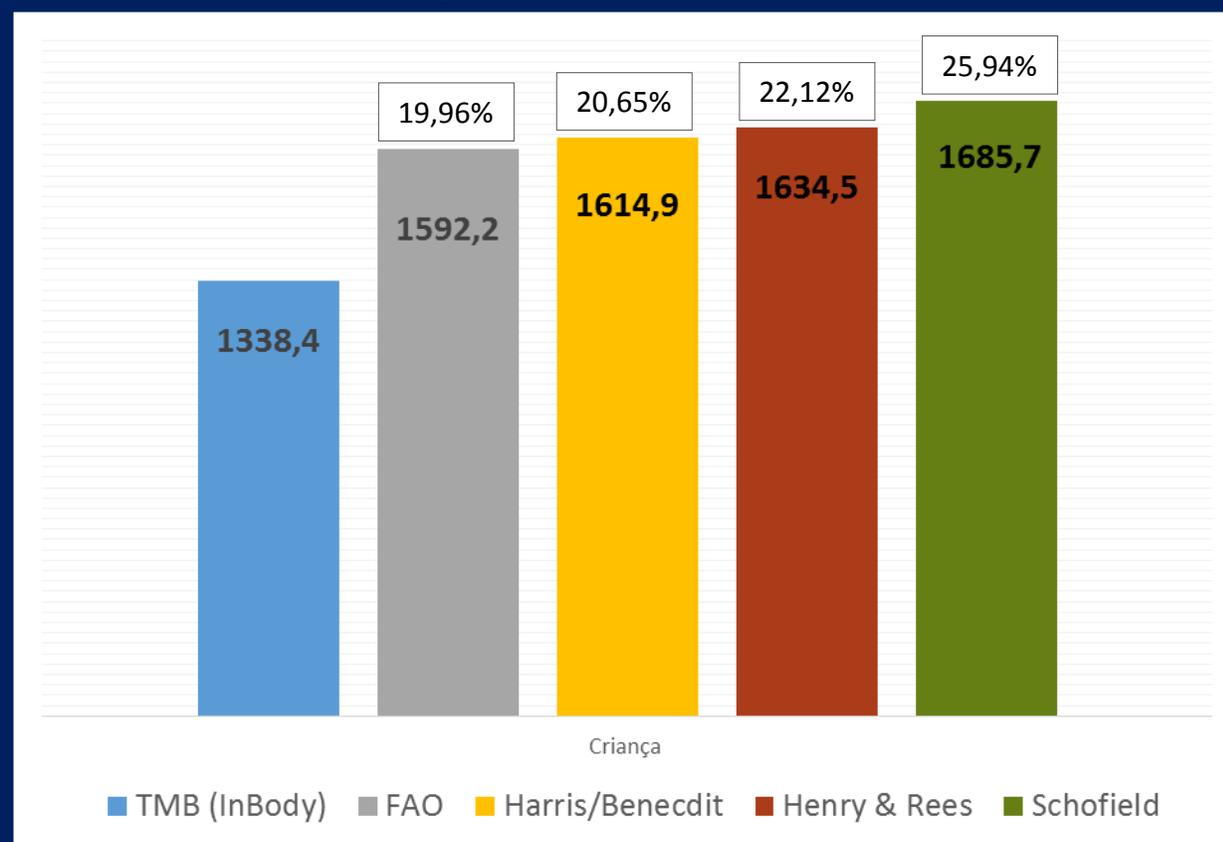
Feminino



Resultados

2.2 – Crianças / Adolescentes - ambos os gêneros (equações preditas superestimaram TMB entre 19,96,51% e 25,94%).

Crianças/Adolescentes



Resultados

3 - Analise Estatística Software do Minitab

3.1 – Correlação de Pearson (r)

3.1.1- Gênero Masculino (PGC alto e idade ≥ 18 anos)

Correlação: TMB - MEDIDA; PERCENT. GORD. CORP - 1ª AV

Correlação de Pearson de TMB - MEDIDA e PERCENT. GORD. CORP - 1ª AV = $-0,060$
Valor-P = $0,369$



Correlação: TMB - MEDIDA; MASSA MUSC. ESQ - 1ª AV

Correlação de Pearson de TMB - MEDIDA e MASSA MUSC. ESQ - 1ª AV = $0,888$
Valor-P = $0,000$



Correlação: TMB - MEDIDA; IMC-1ªAV(KG/M2)

Correlação de Pearson de TMB - MEDIDA e IMC-1ªAV(KG/M2) = $0,526$
Valor-P = $0,000$



Resultados

Gênero Masculino

Correlação: TMB - MEDIDA; MASSA GORD. CORP. 1ª AV

Correlação de Pearson de TMB - MEDIDA e MASSA GORD. CORP. 1ª AV = 0,361
Valor-P = 0,000

Correlação: TMB - MEDIDA; PESO-1ª AV

Correlação de Pearson de TMB - MEDIDA e PESO-1ª AV = 0,817
Valor-P = 0,000



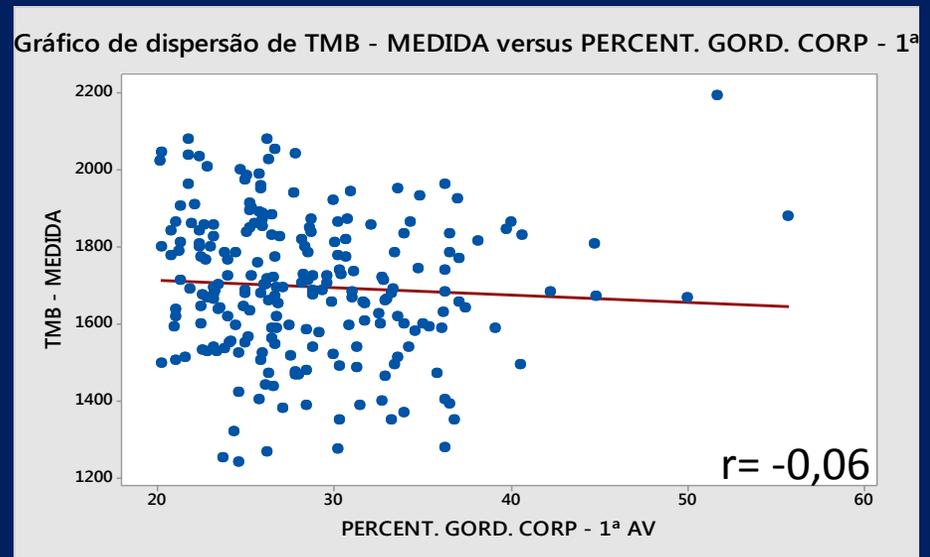
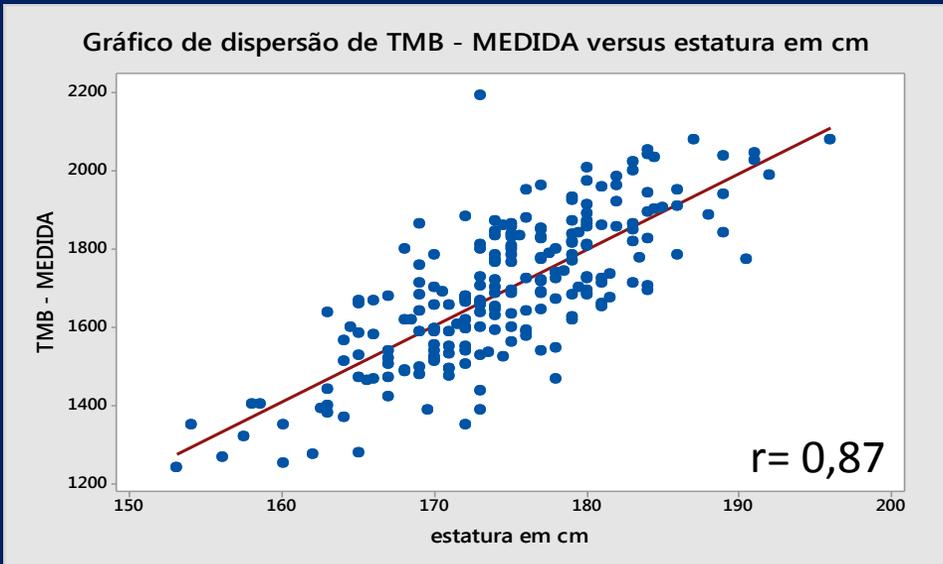
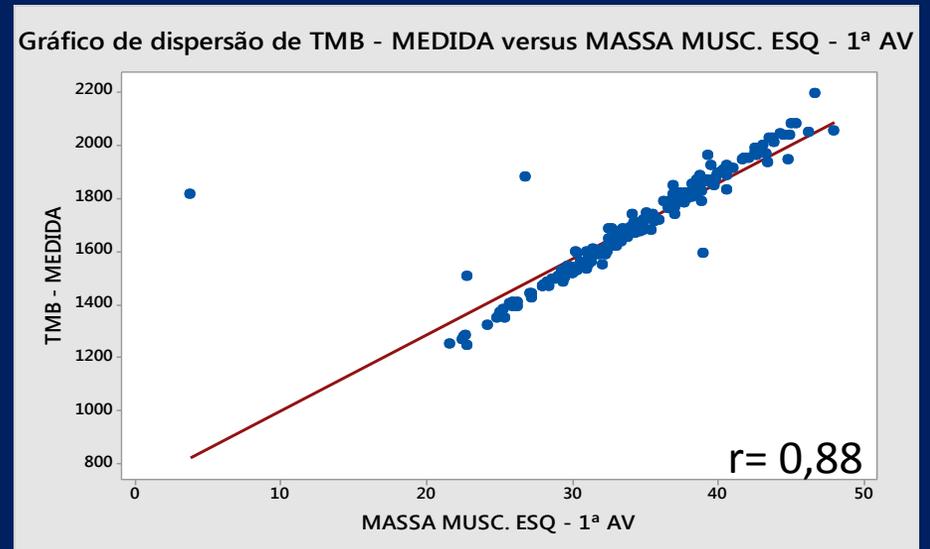
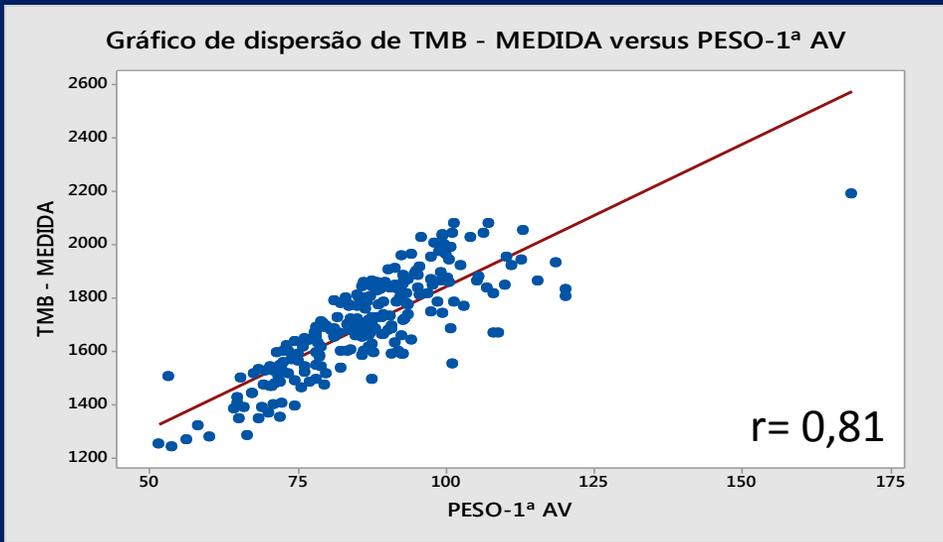
Correlação: TMB - MEDIDA; estatura em cm

Correlação de Pearson de TMB - MEDIDA e estatura em cm = 0,871
Valor-P = 0,000



Resultados

Gênero Masculino – Correlação de Pearson (gráficos de dispersão)



Resultados

3.1.2 – Gênero Feminino (PGC alto e idade ≥ 18 anos)

Correlação: TMB - MEDIDA; PERCENT. GORD. CORP - 1ª AV

Correlação de Pearson de TMB - MEDIDA e PERCENT. GORD. CORP - 1ª AV = 0,118
Valor-P = 0,077

Correlação: TMB - MEDIDA; MASSA MUSC. ESQ - 1ª AV

Correlação de Pearson de TMB - MEDIDA e MASSA MUSC. ESQ - 1ª AV = 0,894
Valor-P = 0,000



Correlação: TMB - MEDIDA; IMC-1ªAV(KG/M2)

Correlação de Pearson de TMB - MEDIDA e IMC-1ªAV(KG/M2) = 0,569
Valor-P = 0,000



Resultados

Gênero Feminino

Correlação: TMB - MEDIDA; MASSA GORD. CORP. 1ª AV

Correlação de Pearson de TMB - MEDIDA e MASSA GORD. CORP. 1ª AV = 0,516
 Valor-P = 0,000



Correlação: TMB - MEDIDA; PESO-1ª AV

Correlação de Pearson de TMB - MEDIDA e PESO-1ª AV = 0,873
 Valor-P = 0,000



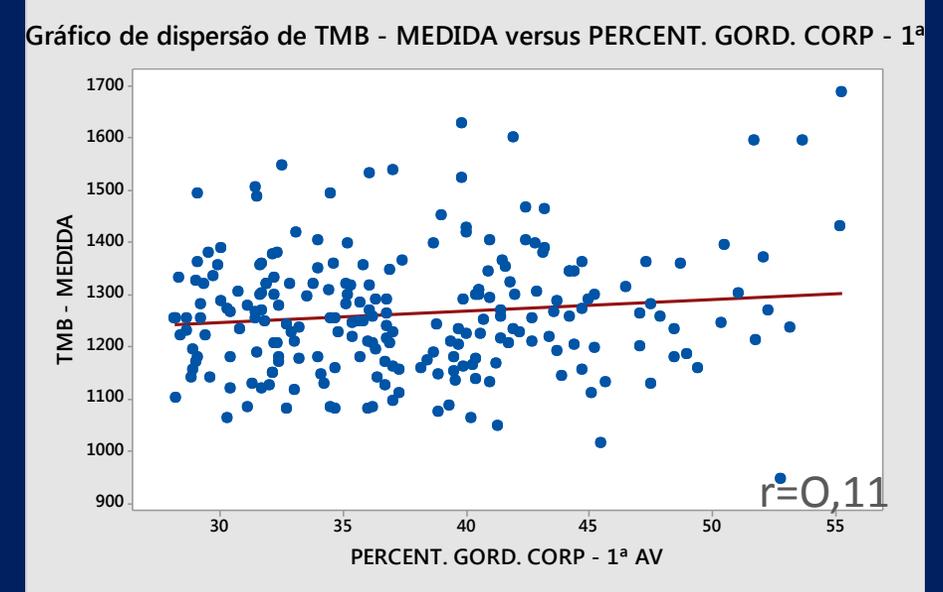
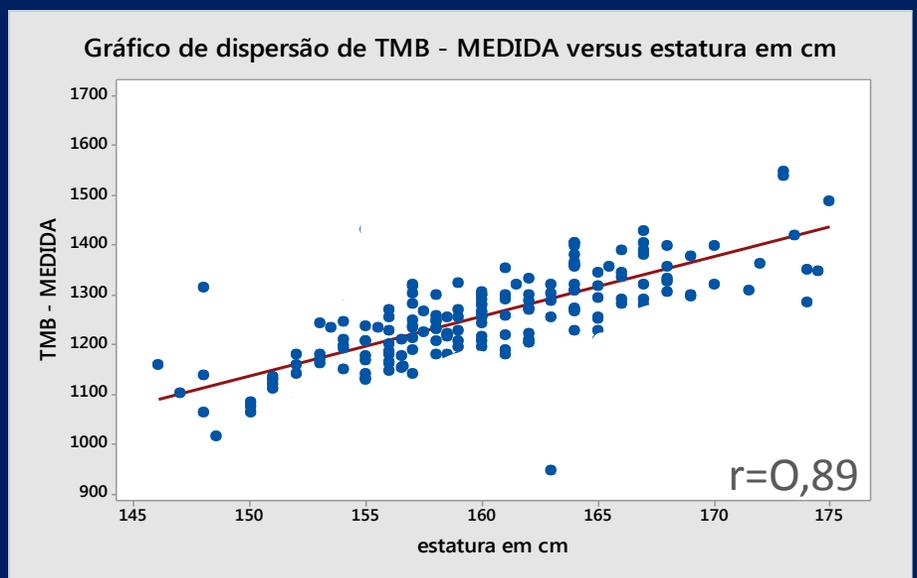
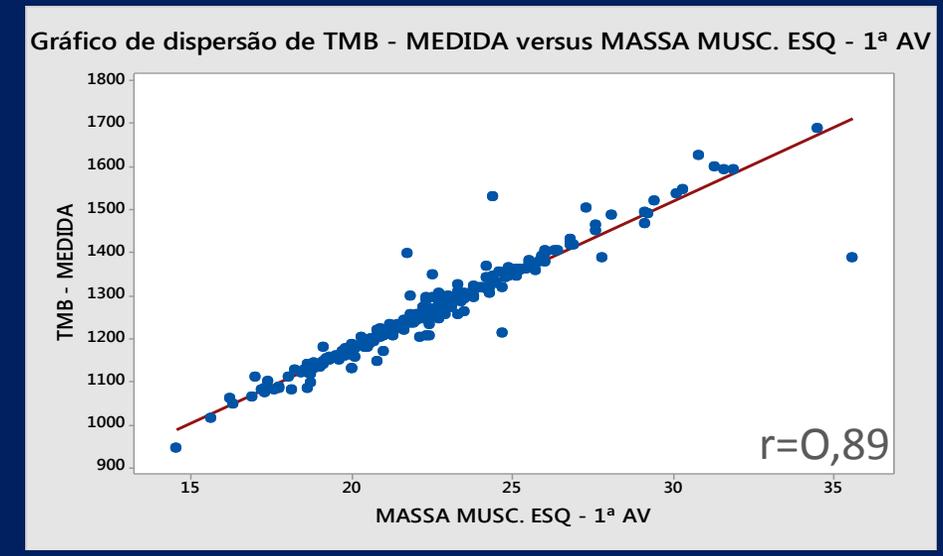
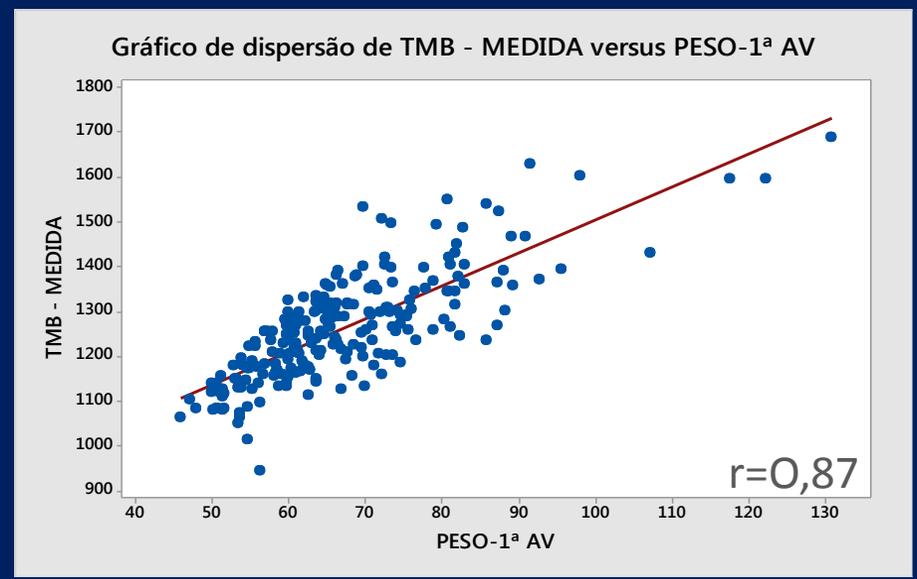
Correlação: TMB - MEDIDA; estatura em cm

Correlação de Pearson de TMB - MEDIDA e estatura em cm = 0,892
 Valor-P = 0,000



Resultados

Gênero Feminino – Correlação de Pearson (gráficos de dispersão)



Resultados

3.1.3- Crianças e adolescentes (percentil de IMC ≥ 85 e idade ≥ 10 e < 18 anos)

Correlação: TMB - MEDIDA; PERCENT. GORD. CORP - 1ª AV

Correlação de Pearson de TMB - MEDIDA e PERCENT. GORD. CORP - 1ª AV = -0,362
Valor-P = 0,089

Correlação: TMB - MEDIDA; MASSA MUSC. ESQ - 1ª AV

Correlação de Pearson de TMB - MEDIDA e MASSA MUSC. ESQ - 1ª AV = 0,998
Valor-P = 0,000

Correlação: TMB - MEDIDA; Percentil de IMC

Correlação de Pearson de TMB - MEDIDA e Percentil de IMC = 0,147
Valor-P = 0,504

Resultados

Crianças e adolescentes

Correlação: TMB - MEDIDA; MASSA GORD. CORP. 1ª AV

Correlação de Pearson de TMB - MEDIDA e MASSA GORD. CORP. 1ª AV = 0,161
Valor-P = 0,464

Correlação: TMB - MEDIDA; PESO-1ª AV

Correlação de Pearson de TMB - MEDIDA e PESO-1ª AV = 0,874
Valor-P = 0,000

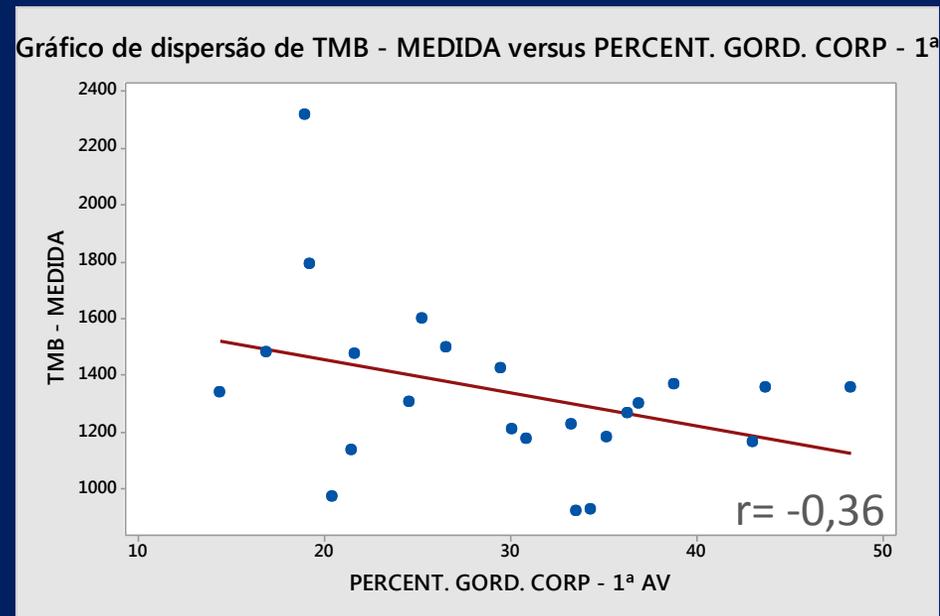
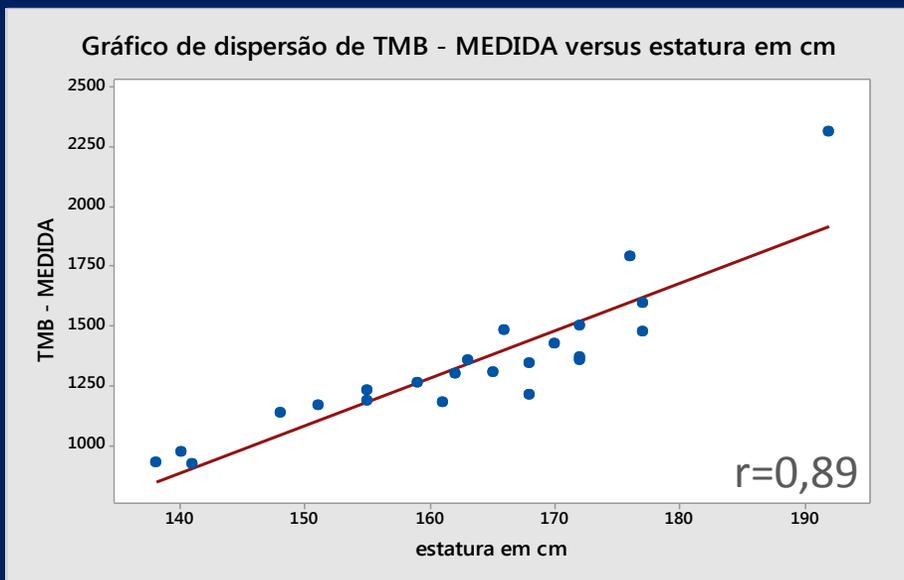
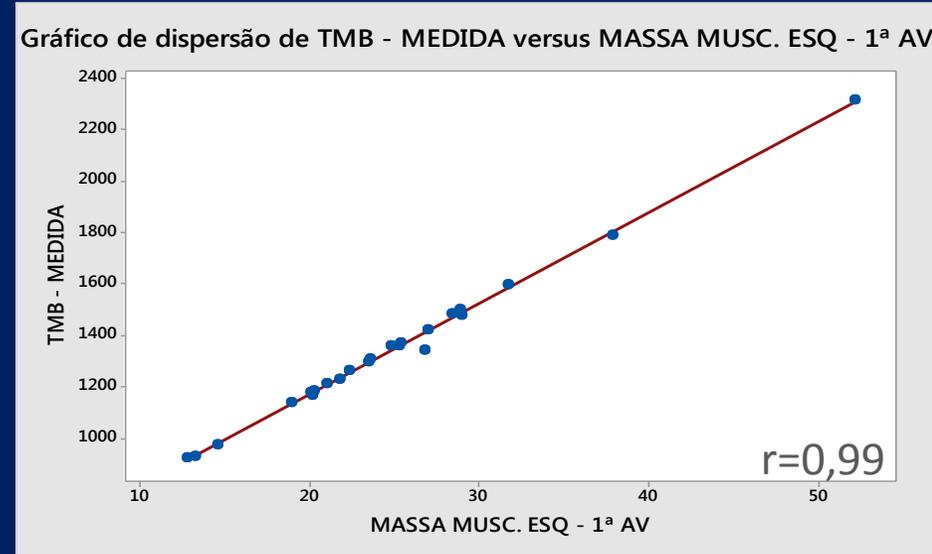
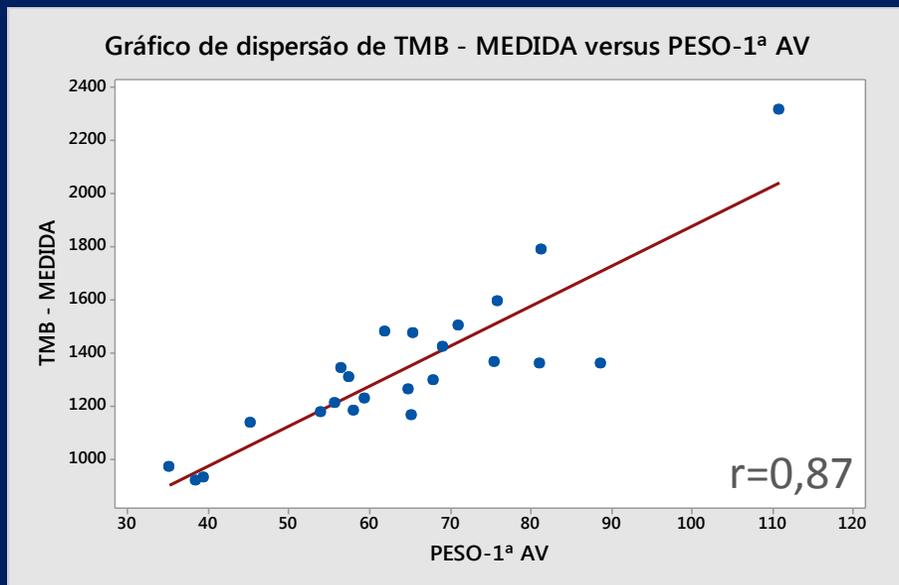


Correlação: TMB - MEDIDA; estatura em cm

Correlação de Pearson de TMB - MEDIDA e estatura em cm = 0,894
Valor-P = 0,000



Crianças/Adolescentes – Correlação de Pearson (gráficos de dispersão)



3.2 - Teste t pareado TMB x Equações Preditivas

3.2.1 - Gênero Masculino

Teste T Pareado e IC: TMB - MEDIDA; SCHOFIELD- ESTIMADA

Teste T pareado para TMB - MEDIDA - SCHOFIELD- ESTIMADA

	N	Média	DesvPad	EP Média
TMB - MEDIDA	223	1696,4	182,9	12,3
SCHOFIELD- ESTIMADA	223	1790,0	242,9	16,3
Diferença	223	-93,60	142,53	9,54

IC de 95% para a diferença média: (-112,41; -74,79) 

Teste T de diferença de média=0 (versus≠0): Valor T=-9,81 Valor-p = 0,000

Teste T Pareado e IC: TMB - MEDIDA; HENRY E REES- ESTIMADA

Teste T pareado para TMB - MEDIDA - HENRY E REES- ESTIMADA

	N	Média	DesvPad	EP Média
TMB - MEDIDA	223	1696,4	182,9	12,3
HENRY E REES- ESTIMADA	223	1716,3	169,0	11,3
Diferença	223	-19,93	117,48	7,87

IC de 95% para a diferença média: (-35,43; -4,42) 

Teste T de diferença de média=0 (versus ≠ 0): Valor T = -2,53 Valor-p = 0,012

Resultados

Gênero Masculino

Teste T Pareado e IC: TMB - MEDIDA; FAO/WHO/UNU - ESTIMADA

Teste T pareado para TMB - MEDIDA - FAO/WHO/UNU - ESTIMADA

	N	Média	DesvPad	EP	Média
TMB - MEDIDA	223	1696,4	182,9		12,3
FAO/WHO/UNU - ESTIMADA	223	1762,0	289,8		19,4
Diferença	223	-65,6	185,8		12,4

IC de 95% para a diferença média: (-90,2; -41,1)

Teste T de diferença de média=0 (versus≠0): Valor T= -5,28 Valor-p = 0,000



Teste T Pareado e IC: TMB - MEDIDA; HARRIS/BENEDICT - ESTIMADA

Teste T pareado para TMB - MEDIDA - HARRIS/BENEDICT - ESTIMADA

	N	Média	DesvPad	EP	Média
TMB - MEDIDA	223	1696,4	182,9		12,3
HARRIS/BENEDICT - ESTIMA	223	1773,3	271,2		18,2
Diferença	223	-76,90	141,19		9,45

IC de 95% para a diferença média: (-95,53; -58,27)

Teste T de diferença de média=0 (versus≠0) Valor T= -8,13 Valor-p = 0,000



3.2.2 - Género Feminino

Teste T Pareado e IC: TMB - MEDIDA; SCHOFIELD- ESTIMADA

Teste T pareado para TMB - MEDIDA - SCHOFIELD- ESTIMADA

	N	Média	DesvPad	EP	Média
TMB - MEDIDA	226	1262,06	118,33		7,87
SCHOFIELD- ESTIMADA	226	1360,42	140,75		9,36
Diferença	226	-98,36	88,22		5,87

IC de 95% para a diferença média: (-109,93; -86,80)

Teste T de diferença de média=0 (versus≠0): Valor T= -16,76 Valor-p = 0,000



Teste T Pareado e IC: TMB - MEDIDA; HENRY E REES- ESTIMADA

Teste T pareado para TMB - MEDIDA - HENRY E REES- ESTIMADA

	N	Média	DesvPad	EP	Média
TMB - MEDIDA	226	1262,06	118,33		7,87
HENRY E REES- ESTIMADA	226	1359,39	144,37		9,60
Diferença	226	-97,33	88,30		5,87

IC de 95% para a diferença média: (-108,90; -85,75)

Teste T de diferença de média=0 (versus ≠ 0): Valor T= -16,57 Valor-p= 0,000



Gênero Feminino

Teste T Pareado e IC: TMB - MEDIDA; HARRIS/BENEDICT - ESTIMADA

Teste T pareado para TMB - MEDIDA - HARRIS/BENEDICT - ESTIMADA

	N	Média	DesvPad	EP	Média
TMB - MEDIDA	226	1262,06	118,33		7,87
HARRIS/BENEDICT - ESTIMA	226	1355,42	147,08		9,78
Diferença	226	-93,36	84,03		5,59

IC de 95% para a diferença média: (-104,37; -82,34)

Teste T de diferença de média=0 (versus $\neq 0$): Valor T= -16,70 Valor-p = 0,000



Teste T Pareado e IC: TMB - MEDIDA; FAO/WHO/UNU - ESTIMADA

Teste T pareado para TMB - MEDIDA - FAO/WHO/UNU - ESTIMADA

	N	Média	DesvPad	EP	Média
TMB - MEDIDA	226	1262,06	118,33		7,87
FAO/WHO/UNU - ESTIMADA	226	1383,63	143,73		9,56
Diferença	226	-121,57	86,30		5,74

IC de 95% para a diferença média: (-132,88; -110,25)

Teste T de diferença de média=0 (versus $\neq 0$): Valor T= -21,18 Valor-p = 0,000



3.2.3 - Crianças e adolescentes

Teste T Pareado e IC: TMB - MEDIDA; SCHOFIELD- ESTIMADA

Teste T pareado para TMB - MEDIDA - SCHOFIELD- ESTIMADA

	N	Média	DesvPad	EP	Média
TMB - MEDIDA	23	1338,4	296,3		61,8
SCHOFIELD- ESTIMADA	23	1685,7	322,3		67,2
Diferença	23	-347,3	106,9		22,3

IC de 95% para a diferença média: (-393,6; -301,1)

Teste T de diferença de média=0 (versus ≠0): Valor T = -15,58 Valor-p = 0,000



Teste T Pareado e IC: TMB - MEDIDA; HENRY E REES- ESTIMADA

Teste T pareado para TMB - MEDIDA - HENRY E REES- ESTIMADA

	N	Média	DesvPad	EP	Média
TMB - MEDIDA	23	1338,4	296,3		61,8
HENRY E REES- ESTIMADA	23	1634,5	372,9		77,8
Diferença	23	-296,1	140,2		29,2

IC de 95% para a diferença média: (-356,7; -235,5)

Teste T de diferença de média=0 (versus ≠0): Valor T = -10,13 Valor-p = 0,000



Resultados

Crianças e adolescentes

Teste T Pareado e IC: TMB - MEDIDA; HARRIS/BENEDICT - ESTIMADA

Teste T pareado para TMB - MEDIDA - HARRIS/BENEDICT - ESTIMADA

	N	Média	DesvPad	EP	Média
TMB - MEDIDA	23	1338,4	296,3		61,8
HARRIS/BENEDICT - ESTIMA	23	1614,9	275,3		57,4
Diferença	23	-276,5	80,4		16,8

IC de 95% para a diferença média: (-311,3; -241,8)

Teste T de diferença de média=0 (versus≠0): Valor T = -16,50 Valor-p = 0,000



Teste T Pareado e IC: TMB - MEDIDA; FAO/WHO/UNU - ESTIMADA

Teste T pareado para TMB - MEDIDA - FAO/WHO/UNU - ESTIMADA

	N	Média	DesvPad	EP	Média
TMB - MEDIDA	23	1338,4	296,3		61,8
FAO/WHO/UNU - ESTIMADA	23	1596,2	262,2		54,7
Diferença	23	-257,8	102,7		21,4

IC de 95% para a diferença média: (-302,2; -213,4)

Teste T de diferença de média=0 (versus ≠ 0): Valor T = -12,04 Valor-p = 0,000



- ✓ Adultos: Equações preditivas superestimaram a TMB entre 5,5% e 9,6%, confirmando dados da literatura;
- ✓ Crianças / Adolescentes: TMB superestimada entre 19,26% e 25,94%, diferentemente do que aponta a literatura (amostra maior deverá ser analisada);
- ✓ Correlação significativa entre TMB e peso, estatura e MME nos três grupos (quanto maior a MME maior é a TMB);

- ✓ Correlação entre TMB e PGC embora negativa (gênero masculino e crianças/adolescentes), não foi significava;
- ✓ Das 23 crianças/adolescentes, 22 apresentaram TMB e músculos abaixo do esperado e, destes, 09, PGC alto.

Obrigada!

Tânia Kadima Magalhães Ferreira

tania@mutuadosmagistrados.com.br