INFLUÊNCIA DA MARATONA INTERNACIONAL DE FOZ DO IGUAÇU SOBRE A DENSIDADE MINERAL ÓSSEA E TAXA METABÓLICA BASAL – UM ESTUDO DE CASO.

BRUNO GUILHERME MORAIS PAGAN; DANIELE APARECIDA CAPELATO;
ALEXANDRE DOS SANTOS CREMON; NELSON NARDO JUNIOR.
Universidade Estadual de Maringá, Maringá, Paraná, Brasil.
pagan.bgm@gmail.com

INTRODUÇÃO

A maratona é uma das competições de resistência mais difíceis, sendo um evento esportivo de participação de massa, realizada sob condições ambientais variáveis (HELOU *et al.,* 2012).

A cada ano que passa aumenta o número de participantes neste tipo de corrida. Este fato deve-se principalmente pelas suas características, onde pode receber qualquer praticante da modalidade, caracterizando-se como um esporte democrático, onde corredores amadores correm ao lado dos grandes nomes do esporte (TRUCCOLO, 2008).

Segundo Tokodum *et al*. (2004), existem vantagens e desvantagens na participação em atividades físicas, exercícios e esportes. Estudos demonstram que competir em eventos esportivos de longa duração, pode ocasionar significativas lesões músculo-esqueléticas, mas sabe-se, também, da capacidade de adaptação do corpo humano quando submetido à sobrecarga (MURRAY e COSTA, 2012).

Os ossos respondem a fatores estressantes como a corrida e ao impacto associado com a batida dos pés no chão, que transmite até seis vezes o peso corporal para os ossos a cada colisão (TUCKER *et al.,* 2010).

Desta forma, com o presente estudo objetivou-se analisar a influência de uma prova de maratona sobre a densidade mineral óssea, taxa metabólica basal e composição corporal de um indivíduo adulto.

METODOLOGIA

O estudo caracteriza-se como um estudo de caso (THOMAS, NELSON e SILVERMAN, 2007), realizado com um indivíduo adulto, de 25 anos de idade, do sexo masculino, participante da Maratona Internacional de Foz do Iguaçu, realizada no dia 25 de setembro de 2011, na cidade de Foz do Iguaçu, Paraná, Brasil.

A prova possuiu um percurso de 42.195 metros, aferido e certificado oficialmente pela Confederação Brasileira de Atletismo, em concordância com as diretrizes oficiais preconizadas pela International Association of Athletics Federations. A figura 01 apresenta o percurso oficial, bem como a altimetria da prova.



Crédito: Mapa – Revista Contra-Relógio/ Infografe (2007).

Figura 01. Percurso e altimetria da Maratona Internacional de Foz do Iguaçu 2011.

Os dados antropométricos, de densitometria óssea e de análise direta de gases foram coletados no Núcleo de Estudos Multiprofissional da Obesidade (NEMO), situado no Departamento de Educação Física da Universidade Estadual de Maringá, na cidade de Maringá, Paraná, Brasil.

A densidade mineral óssea foi obtida por meio da Absortometria de Raios X de Dupla Energia (DXA), sendo utilizado o equipamento da *Marca GE Lunar*, modelo *Prodigy Primo* e o software *Encore versão 13.50* para reconstrução da imagem dos tecidos subjacentes, permitindo a quantificação do conteúdo mineral ósseo (CMO), da massa gorda total e da massa corporal isenta de gordura e osso. O protocolo utilizado foi a varredura *One Scan* de corpo inteiro, realizada por um avaliador devidamente certificado pela Sociedade Brasileira de Densitometria Óssea – SBDens.

A Taxa Metabólica Basal foi obtida por meio de um Analisador de Gases Metabólicos VO2000 – MedGraphics. O VO2000 é um transdutor para análise metabólica, auto-calibrável, projetado para operar via computador. Ele extrai e mede micro amostras da expiração pelo método de ciclos respiratórios (*breath by breath*), apresentando os valores do volume de oxigênio consumido, dióxido de carbono produzido e volume de ar expirado, todos expressos em litros por minuto em STPD (*Standard Temperature and Pressure Dry*), além da média dos batimentos cardíacos por minuto. Por meio desses parâmetros, o software Breeze, calcula os outros parâmetros relativos valendo-se dos dados mencionados. O volume é medido através de um Prevent externo conectado via linhas de ar (mangueiras) ao sensor (interno) de volume expirado do VO2000. Esse modelo de equipamento de espirometria é um sistema válido para avaliação da TMB em populações de diferentes idades (WAHRLICHA *et al*., 2006). O protocolo utilizado na medida de TMB foi proposto por Carey *et al*. (2006).

As medidas de Peso, Água Corporal Total (ACT), Proteínas, Minerais, Massa de Gordura Corporal (MGC), Massa Músculo-Esquelética (MME), Percentual de Gordura Corporal (%GC), foram realizadas com o aparelho de bioimpedância octapolar multifrequencial da marca *Biospace®,* modelo Inbody 520, com capacidade de 250 kg e precisão de 100g, devidamente validado por Malavolti *et al*. (2003). Este aparelho possui oito eletrodos e realiza a análise da composição corporal por meio de diferentes frequências (5, 50 e 500 kHz), o que possibilita estimar, além da composição corporal, a quantidade de líquidos totais, intra e extracelular (KYLE *et al*., 2004).

A estatura foi aferida com estadiômetro de alumínio, fixado à parede da marca Sunny com precisão de 0,1 cm. O cálculo do IMC se deu a partir da equação IMC=Peso/Estatura². O percentual de gordura foi classificado utilizando os critérios estabelecidos por Lohman (1992).

As avaliações foram realizadas nos dias 23 e 26 de setembro de 2011, caracterizando, respectivamente, os períodos Pré e Pós prova.

Os dados foram organizados em planilha do *Microsoft Excel 2007®* e a influência da maratona apresentada por meio de diferença percentual.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 01 estão expressos os valores de composição corporal obtidos por meio da bioimpedância octopolar multifrequêncial.

Tabela 01. Caracterização da composição corporal Pré e Pós maratona.

	PRÉ	PÓS
Peso (kg)	91,4	90,8
IMC (kg/m2)	25,9	25,7
ACT (l)	52	52,2
Proteínas (kg)	14	14,2
Minerais (kg)	5	5,1
MGC (kg)	20,4	19,3

MME (kg)	40,2	40,8
PGC (%)	22,3	21,3

Observa-se que após a maratona houve uma redução nos valores de Peso Corporal, IMC, MGC e %GC e aumento nos de ACT, Proteínas, Minerais e MME. Estes dados estão de acordo com Williams e Paul (2006), que preconizam que os índices de composição corporal estão inversamente relacionados com a distância de corrida percorrida.

A tabela 02 apresenta os valores de composição corporal por compartimentos corporais, obtidos por meio da DXA.

Tabela 02. Composição corporal regional. DXA.

	TECIDO (%Gordura)		REGIÃO (%Gordura)		TECIDO (g)		GORDO (g)		MAGRO (g)		MASSA TOTAL (Kg)	
REGIÃO	PRÉ	PÓS	PRÉ	PÓS	PRÉ	PÓS	PRÉ	PÓS	PRÉ	PÓS	PRÉ	PÓS
Braço Esquerdo	14,8	14,3	14,1	13,7	5331	5221	790	747	4542	4474	5,6	5,5
Perna Esquerda	29,8	28,8	28,4	27,5	14785	15232	4408	4387	10377	10844	15,5	15,9
Tronco Esquerdo	35,7	36	34,7	34,9	22019	21701	7868	7823	14151	13879	22,7	22,4
Esquerda Total	30,3	30,1	29,1	28,9	44129	43910	13358	13207	30771	30702	46	45,7
Braço Direito	14,8	14,3	14,1	13,6	5168	5221	763	745	4405	4476	5,4	5,5
Perna Direita	29,9	28,8	28,5	27,6	14859	15326	4436	4415	10423	10911	15,5	16
Tronco Direito	35,7	36	34,6	34,9	20709	19704	7393	7092	13316	12611	21,5	20,3
Direita Total	29,9	29,4	28,7	28,2	43313	42982	12967	12639	30347	30343	45,2	44,8
Braços	14,8	14,3	14,1	13,7	10500	10442	1553	1492	8947	8950	11	10,9
Pernas	29,8	28,8	28,5	27,5	29644	30557	8844	8802	20800	21755	31	32
Tronco	35,7	36	34,6	34,9	42728	41405	15262	14915	27466	26490	44,1	42,7
Andróide	41,2	42,1	40,8	41,6	6613	6704	2728	2820	3885	3884	0,7	0,8
Ginóide	36,2	33,4	35,3	32,6	14170	14224	5132	4753	9038	9470	14,5	14,6
Total	30,1	29,7	28,9	28,5	87442	86892	26325	25846	61118	61046	91,1	90,5

De acordo com os dados apresentados observa-se que os membros inferiores apresentaram uma maior redução dos valores quando comparados aos membros superiores devido a característica da prova.

Isso também foi observado quando comparamos a composição corporal das regiões androide e ginóide, em que observa-se um decréscimo de quase 3% de tecido de gordura no momento pós prova na região ginóide, já na androide um aumento de quase 1%.

Na figura 02 estão expressos os valores da Taxa Metabólica Basal expressos em quilocalorias gastas por dia, nos momentos pré e pós maratona.

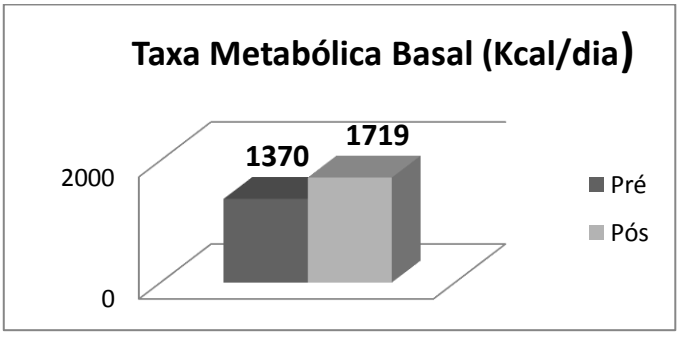

Figura 02. Taxa metabólica basal nos períodos Pré e Pós maratona.

Pôde-se observar com os dados apresentados que houve um aumento expressivo da TMB, em decorrência do potencial do exercício para aumentar a atividade do sistema nervoso simpático, devido a necessidade de recuperação do organismo, após o esforço realizado (BOUCHARD, 2000). Ressaltando-se que a Maratona foi realizada no dia 25 e a reavaliação realizada no dia 26 ás 7 horas, totalizando 19 horas após o término da mesma.

Tabela 03. Conteúdo mineral ósseo.

	PRÉ	PÓS
Cabeça	1,899	1,885
Braço Esquerdo	0,947	0,976
Perna Esquerda	1,595	1,533
Tronco Esquerdo	1,059	1,047
Esquerda Total	1,266	1,248
Braço Direito	0,987	1,002
Perna Direita	1,445	1,442
Tronco Direito	1,043	1,015
Direita Total	1,236	1,232
Braços	0,967	0,989
Pernas	1,518	1,487
Tronco	1,051	1,032
Costelas	0,812	0,797
Pelve	1,298	1,293
Coluna	1,223	1,191
Total	1,251	1,240

Com os dados acima apresentados ressalta-se a redução de 0,032 g/cm^3 da coluna e 0,015 g/cm^3 das costelas, sendo o lado esquerdo do corpo mais afetado pela prova, com uma redução de 0,018 g/cm^3. Já o processo inverso foi verificado com relação aos membros superiores, ocorrendo um aumento de 0,029 g/cm^3 no braço esquerdo e de 0,015 g/cm^3 no braço direito.

Assim, com os resultados do CMO, constatou-se uma redução dos índices totais após a maratona, sendo as Pernas, Costelas e Coluna as regiões mais afetadas. A literatura atual relata que atletas de campo e pista podem ter conteúdo mineral ósseo menor do que indivíduos não-atletas, pois o exercício repetitivo de *endurance* pode afetar negativamente o conteúdo mineral ósseo desses atletas (SHIN *et.al*, 2012).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Desta forma, conclui-se com o presente estudo que a corrida de maratona provoca alterações na composição corporal, distribuição da gordura corporal, aumento da taxa metabólica basal e redução no conteúdo mineral ósseo. Ressalta-se as limitações inerentes a um estudo de caso, sendo mais estudos necessários para a completa elucidação do tema. Ao mesmo tempo, testaca-se a importancia desse tipo de estudo para ampliar o entendimento a cerca das adaptacoes agudas promovidas por provas de endurance como a maratona.

REFERÊNCIAS

BOUCHARD, C. **Physical activity and Obesity.** Champaign, Illinois: Human Kinetics, 2000.

HELOU,N.E.; TAFFET, M.; BERTHELOT,G.; TOLAINI,J.; MARC, A.; GUILLAUME, M.; HAUSSWIRTH, C.; TOUSSAINT, J. Impact of environmental parameters on marathon running performance. **Plos One**, v. 7, 2012.

KYLE, U.G., BOSAEUS, I., DEURENBERG, A.D.L.P. et al. Bioelectrical impedance analysis – part 1: review of principles and methods. **Clinical Nutrition**, v.23, 2004.

LOHMAN, T.G. **Advances of body composition assessment.** Champaign, Illinois: Human Kinetics, 1992.
MALAVOLTI, M.; MUSSI, C.; POLI, M.; et al**.** Cross-calibration of eight-polar bioelectrical impedance analysis versus dual-energy X-ray absorptiometry for the assessment of total and appendicular body composition in healthy subjects aged 21–82 years. **Annals of Human Biology**, v.30, n.4, p. 380-391, 2003.
MURRAY, A. ; COSTA, R.J.S. Born to run. Studying the limits of human performance. **BMC Medicine**. v..10, n.76, 2012.
SHIN, K. *et al.* Ef ect of ultra-marathon (308 km) race on bone metabolism and cartilage damage biomarkers. **Annals of Rehabilitation Medicine**. v.36, 2012.
THOMAS, J.R.; NELSON, J. K.; SILVERMAN, S. J. **Métodos de pesquisa em atividade física.** 5 ed. Porto Alegre: Artmed, 2007.
TRUCCOLO, B, Adriana. Fatores motivacionais de adesão a grupos de corrida. ***Motriz Revista de educação física*****.** v. 14, n. 2, 2008.
WILLIAMS, P.T.; THOMPSON, P.D. Dose-dependent effects of training and detraining on weight in 6406 runners during 7.4 years. **Obesity.** vol. 14, no. 11, 2006.

Rua Martin Afonso, 1335, Apto 08 Bloco B, Jardim Novo Horizonte
Maringá, Paraná, Brasil. CEP: 87010-411
Cel: (44)8415-4416.
E-mail: pagan.bgm@gmail.com.