

ANÁLISE DO SEXO NA IDADE DO PICO DE PERFORMANCE EM ATLETAS PROFISSIONAIS FUNDISTA E VELOCISTAS

THAYS COSTA DA SILVA¹; PAULO EMMANUEL NUNES REZENDE¹; RAPHAEL FABRICIO DE SOUZA¹

Programa de Bacharelado em Educação Física,
Universidade Federal de Sergipe, SE, Brasil¹.
pauloemmanuel92@gmail.com
thaysc.silva@hotmail.com
raphaelctba20@hotmail.com

RESUMO

Introdução: A idade (ID) em que ocorre o pico de performance (PP) é determinada pela harmonia entre o treinamento físico, condições pessoais do atleta e especificidades da prova realizada. Provas de velocidade e fundo apresentam características próprias, assim como o sexo é determinante no desempenho físico. **Objetivo:** Avaliar e comparar a ID e o sexo no PP de atletas praticantes de provas de velocidade e fundo. **Metodologia:** Foram identificados em jogos olímpicos e campeonatos mundiais de atletismo ocorrido nos anos de 2009 até 2014, as ID de 960 atletas profissionais de ambos os sexos, que participaram de provas de velocidade (100m e 200m) e fundo (meia maratona e maratona), classificados entre os 20 melhores resultados em cada prova. Os grupos foram divididos de acordo com o sexo e tipo de prova: provas de velocidade masculino (GPVM) e feminino (GPVF); provas de fundo masculino (GPFM) e feminino (GPFF). Foi aplicado o teste t de Student para resultados paramétricos e o teste de Kruskal Wallis para os dados não paramétricos adotado um nível de significância de 5% ($p < 0.05$). **Resultados:** O grupo GPFF apresentou ID no PP significativamente superior em todos os anos quando comparado aos GPVM. Quando comparado ao GPVF, apresentou ID significativamente superior nos anos de 2009, 2011, 2012, 2013 e 2014. Quando comparado ao GPFM apresentou ID significativamente superior nos anos de 2010, 2011, 2012, 2013 e 2014. Os grupos GPVF, GPVM e GPFM não apresentaram diferenças na ID do PP. **Conclusão:** Conclui-se que atletas de nível profissional do sexo feminino praticantes de provas de fundo podem apresentar a ID no PP superior a mulheres praticantes de provas de velocidade e a homens praticantes de provas de velocidade e fundo.

Palavras – chave: desempenho atlético, sexo, corrida

ABSTRACT

Age (AG) in which occurs the peak performance (PP) is determined by the harmony between the physical training, personal conditions and specifics of the test performed. Events of speed and endurance have their own characteristics, as well as sex is a determining factor in physical performance. This study aimed to evaluate and compare the AG and sex in PP athletes practicing speed and endurance events during the years 2009-2014 of professional athletes participating in Olympic Games and World Athletics Championships.

Keywords: Athletic Performance, sex, running

INTRODUÇÃO

Para alcançar o pico da performance, é preciso que o atleta tenha objetivos e autodisciplina no cumprimento das metas. Do início do treinamento até se chegar ao topo do rendimento físico, existe um caminho evolutivo acompanhado de um aumento gradual no desenvolvimento das capacidades físicas gerais e específicas para cada modalidade esportiva.

Exemplo disto são atletas de atletismo praticantes de provas de velocidade e fundo que durante o treinamento físico necessitam de diferentes intensidades, volume, resistência muscular e força explosiva. Naturalmente a determinação do tipo de prova define o treino ideal. O sexo, a idade e a hereditariedade são outros fatores que influenciam e ainda apresentam aspectos determinantes no rendimento físico (SEIONO et. al. 2014; KENT et. al., 2015).

O sexo é relatado como um importante indicador, sabe-se que mulheres e homens respondem diferentemente ao exercício físico (MOTON, 2014). A performance feminina normalmente é 10 a 20% menor quando comparado a masculina (KNECHTLE et. al., 2014) e isto deve-se principalmente por apresentar maior percentual de gordura (CORTEZ, 2003), menor massa muscular (KRAEMER et al., 1993), menor volume sistólico, maior perda de hemoglobina (VASCONCELOS et. al., 2013), maior frequência de lesões (FERBER et. al., 2003) e diferente mecânica nas alavancas corporais (POWERS e HOWLEY, 2000).

O sexo e o tipo da prova exercerão influência na idade com que os atletas chegam ao topo da performance (RUST et. al., 2014). Porém as principais metodologias dos estudos que verificaram a idade com que isto ocorre, avaliaram estas variáveis no mesmo tipo de prova (KNECHTLE et. al., 2014; RUST et. al., 2014; ROMER et. al., 2014). Por outro lado quando comparado diferentes tipos, HOLLINGS et. al. (2014) avaliaram apenas provas de atletismo de pista e campo não sendo avaliado provas de fundo realizadas fora de pista. Neste estudo ainda foi identificado idades significativamente superiores em provas combinadas quando comparado a provas específicas, isto devido a complexidade do conjunto das provas influenciar no tempo de aprendizagem. Porém quando avaliado apenas provas específicas foi considerado semelhantes as idades em ambos os sexos.

Estima-se que provas de fundo praticadas com distâncias superiores a realizada em pista como por exemplo na maratona, a idade do pico de performance seja mais elevada em ambos os sexos (RUST et. al., 2014). Isto pelo motivo das características maturacionais exigirem um amadurecimento fisiológico oxidativo e um maior grau de experiência. Outro motivo deve ser observado a diminuição da capacidade de pico anaeróbio ocorrer antes da diminuição da capacidade de resistência aeróbia (MOTON, 2014) ocorrida por exemplo por respostas hormonais como na redução do testosterona com o passar dos anos (GUYTON e HALL, 1997).

Sabe-se que as adaptações do corpo feminino são diferentes da masculina e que as capacidades físicas necessárias nas provas de velocidade são diferentes das provas de fundo, porém a determinação da idade em que o ocorre o Pico de Performance e o entendimento destas variáveis oportuniza melhor o planejamento e organização para progressões no treinamento.

O presente estudo objetivou a partir de resultados históricos de atletas participantes de competições mundiais e olímpicas dos anos de 2009 a 2014, analisar: a) A idade em que ocorre o pico de performance em atletas praticantes de provas de velocidade e fundo; b) Verificar a existência de diferenças significativas entre a idade do pico de performance, sexo e rendimento esportivo nas diferentes provas.

METODOLOGIA

Os dados foram selecionados de uma amostra de 960 atletas, de ambos os sexos (480 homens e 480 mulheres), as provas de 100m e 200m foram consideradas como provas de velocidade, e como fundo a meia maratona e a maratona. O número total de participantes avaliados por prova foi de 240.

Todos atletas foram profissionais que participaram de jogos olímpicos e campeonatos mundiais de atletismo ocorrido durante os anos de 2009 a 2014. Os dados foram analisados a partir da base de dados publicado pelo *tilastopaja.org*, *top 20*, nas variáveis individuais: nome, data de aniversário, data da competição, prova e resultado do atleta.

Os grupos foram divididos de acordo com o sexo e tipo de prova: provas de velocidade masculino (GPVM); provas de velocidade feminino (GPVF); provas de fundo masculino (GPFM) e provas de fundo feminino (GPFF).

Foram considerados paramétricos os resultados que apresentaram normalidade e homogeneidade, avaliadas com os testes de Kolmogorov-Smirnov e Levene, respectivamente. Para os resultados paramétricos foi realizada o teste t de Student. Os resultados não paramétricos foram comparados por meio do teste Kruskal Wallis. Análises de regressão foram empregadas apenas para testar associação simples entre as medidas. Foi utilizado o software SPSS (versão 20 ®) para todas as análises estatísticas e adotado um nível de significância de 5% ($p < 0.05$).

RESULTADOS

Conforme observado na tabela 1, a idade das atletas do GPFF nos anos de 2009 ($27,9 \pm 4,9$ vs $25,6 \pm 3,9$ $p < 0,05$), 2011 ($27,8 \pm 4,1$ vs $25,5 \pm 3,5$ $p < 0,01$), 2012 ($28,3 \pm 3,7$ vs $25,9 \pm 3,3$ $p < 0,01$), 2013 ($28,0 \pm 3,8$ vs $26,3 \pm 3,9$ $p < 0,05$) e 2014 ($28,7 \pm 3$ vs $24,8 \pm 3,6$ $p < 0,01$) foram maiores quando comparado ao GPVF.

TABELA 1 – Média de Idade para provas de velocidade e fundo em ambos os sexos.

Grupos	2009	2010	2011	2012	2013	2014
GPVM	$25,1 \pm 3,0$	$25,0 \pm 2,9$	$25,3 \pm 3,4$	$25,4 \pm 3,7$	$24,7 \pm 3,5$	$24,5 \pm 4,1$
GPFM	$26,5 \pm 4,3$	$25,1 \pm 4,7$	$25,3 \pm 3,3$	$25,5 \pm 2,8$	$26,1 \pm 3,9$	$25,6 \pm 3,2$
GPVF	$25,6 \pm 3,9$	$25,8 \pm 4,0$	$25,5 \pm 3,5$	$25,9 \pm 3,3$	$26,3 \pm 3,9$	$24,8 \pm 3,6$
GPFF	$27,9 \pm 4,9^{13}$	$27,4 \pm 4,6^{23}$	$27,8 \pm 4,1^{123}$	$28,3 \pm 3,7^{123}$	$28,0 \pm 3,8^{123}$	$28,7 \pm 3^{123}$

Legenda: Os resultados são média $\pm$ desvio padrão. GPVM: Grupo provas de velocidade masculino; GPFM: Grupo provas de fundo masculino. GPVF: Grupo provas de velocidade feminino; GPFF: Grupo provas de fundo feminino. ¹ $p < 0,05$, Teste T quando comparado ao GPFF e GPVF. ² $p < 0,05$ quando comparado GPFF e GPFM. ³ $p < 0,05$ quando comparado GPFF e GPVM.

O GPFF também apresentou maior idade quando comparado ao GPFM nos anos de 2010 ($27,4 \pm 4,6$ vs $25,1 \pm 4,7$ $p < 0,05$), 2011 ($27,8 \pm 4,1$ vs $25,3 \pm 3,3$ $p < 0,01$) 2012 ($28,3 \pm 3,7$ vs $25,5 \pm 2,8$ $p < 0,01$), 2013 ($28,0 \pm 3,8$ vs $26,1 \pm 3,9$ $p < 0,05$), 2014 ($28,7 \pm 3$ vs $25,6 \pm 3,2$ $p < 0,01$) e quando comparado ao GPVM nos anos de 2009 ($25,1 \pm 3,0$ vs $27,9 \pm 4,9$ $p < 0,01$), 2010 ($27,4 \pm 4,6$ vs $25,0 \pm 2,9$ $p < 0,01$), 2011 ($27,8 \pm 4,1$ vs $25,3 \pm 3,4$ $p < 0,01$), 2012 ($28,3 \pm 3,7$ vs $25,4 \pm 3,7$ $p < 0,01$), 2013 ($28,0 \pm 3,8$ vs $24,7 \pm 3,5$ $p < 0,01$) e 2014 ($28,7 \pm 3$ vs $25,5 \pm 4,1$ $p < 0,01$).

A tabela 2 apresentou melhora significativa no rendimento na prova de maratona feminina quando comparado ano a ano: 2009 vs 2010 ($02:24:49 \pm 00:56$ vs $02:23:35 \pm 01:06$ $p < 0,05$), 2010 vs 2011 ($02:23:35 \pm 01:06$ vs $02:22:25 \pm 01:12$ $p < 0,05$), 2011 vs 2012 ($02:22:25 \pm 01:12$ vs $02:20:49 \pm 01:10$ $p < 0,05$), e 2013 vs 2014 ($02:22:28 \pm 01:12$ vs $02:21:26 \pm 01:16$).

$p<0,05$). O desempenho esportivo masculino foi significativamente superior ao feminino em todas as provas avaliadas.

TABELA 2 – Média de tempo nas provas de 100m, 200m, maratona e meia maratona em ambos os sexos.

PROVA	SEXO	2009	2010	2011	2012	2013	2014
100m (s)	F	11,00 ± 0,14	11,04 ± 0,11	10,98 ± 0,11	10,95 ± 0,10	10,93 ± 0,09	10,98 ± 0,08
	M	9,92 ± 0,12 ¹	9,93 ± 0,08 ¹	9,89 ± 0,07 ¹	9,90 ± 0,09 ¹	9,94 ± 0,06 ¹	9,94 ± 0,06 ¹
200m (s)	F	25,75 ± 0,28	22,47 ± 0,18	22,46 ± 0,16	22,33 ± 0,22	22,41 ± 0,13	22,40 ± 0,20
	M	22,42 ± 0,17 ¹	20,04 ± 0,04 ¹	20,01 ± 0,30 ¹	20,26 ± 0,26 ¹	20,05 ± 0,15 ¹	20,04 ± 0,14 ¹
Maratona (h)	F	02:24:49 ± 00:56	02:23:35 ± 01:06 ²	02:22:25 ± 01:12 ²	02:20:49 ± 01:10 ²	02:22:28 ± 01:12	02:21:26 ± 01:16 ²
	M	02:05:56±00:45 ¹	02:05:57 ± 00:43 ¹	02:05:15 ± 01:06 ¹	02:05:00 ± 00:29 ¹	02:05:16±00:59 ¹	02:05:14 ± 01:03 ¹
Meia maratona (min)	F	68:10 ± 00:35	68:00 ± 00:32	67:55 ± 00:46	67:38 ± 00:27	67:23 ± 00:48	67:48 ± 00:17
	M	59:25 ± 00:18 ¹	59:39 ± 00:21 ¹	59:28 ± 00:24 ¹	59:18 ± 00:15 ¹	59:36 ± 00:30 ¹	59:21 ± 00:15 ¹

Legenda: Os resultados são média ± desvio padrão. s: segundos; h: horas; min: minutos; M: Masculino; F: Feminino; ¹ $p<0,05$, Teste T quando comparado M x F em provas idênticas no mesmo ano; ² $p<0,05$, Teste T quando comparado Maratona F ao ano anterior.

DISCUSSÃO

Os resultados concluíram que as atletas fundistas do sexo feminino durante os anos avaliados chegaram no pico de performance em média aos 28 anos de idade, o que indicou uma necessidade de mais tempo de treinamento quando comparado a fundistas do sexo masculino e velocistas em ambos os sexos, pois apresentaram faixa etária similares no pico de performance, em média aos 25,5 anos de idade.

Mudanças na estrutura corporal e em aspectos fisiológicos, verificados ao longo da maturação esportiva feminina até se atingir o pico de performance nas provas de rendimento aeróbio são mecanismos que podem auxiliar na explicação destas diferenças. E que as principais suposições fisiológicas estão na diferente capacidade feminina no consumo máximo de oxigênio (VO₂max), no uso de glicogênio armazenado (RIDDEL et. al. 2003) no metabolismo lipídico (PERREAULT et. al., 2004) e na concentração hormonal (CANALI & KRUEL, 2001).

As mulheres também apresentam um acúmulo de gordura em média 3,5 maior do que nos homens normais, o que apresenta 22% a 25% do peso corporal, contra 14% dos homens (CORTEZ, 2003). Estes valores são maiores inclusive em atletas altamente treinadas, com variações femininas de 9% e 18% dependendo da modalidade em questão, contra 6% a 12% nos homens (BARBANTI, 1985).

Embora durante exercícios de longa duração realizados em baixa a moderada intensidade as mulheres utilizam mais lipídios (PERREAULT et. al., 1990) principalmente na gordura armazenada nas pernas (ROEPSTORFF et. al., 2002), durante provas de alto rendimento elas utilizam menos proteína em comparação com homens igualmente treinados (PERREAULT et. al., 1990). NADEAU, (1985) relatou que a maior concentração de gordura corporal feminina resulta numa maior contenção térmica dificultando a termoregulação.

KNECHTLE et. al. (2014), concluíram que a diferença entre os sexos aumenta proporcionalmente com o aumento da distância não apenas na corrida como também na

natação, e que estas diferenças podem ser ainda maiores em provas de resistência com distâncias superiores a de uma maratona já que as mulheres apresentam menor potência e resistência muscular nos membros inferiores e superiores.

Recentes estudos (RUST et. al., 2014; ROMER et. al., 2014; KNECHTLE et. al., 2014) relatam que atletas profissionais praticantes de ultra corridas apresentam idade superior em ambos os sexos quando comparado a praticantes de provas de resistência de curta duração, mas que as mulheres com o passar dos anos aumentam mais rapidamente a diferença de tempo e um declínio na performance mais acelerada quando comparado aos homens (KNECHTLE et. al., 2014).

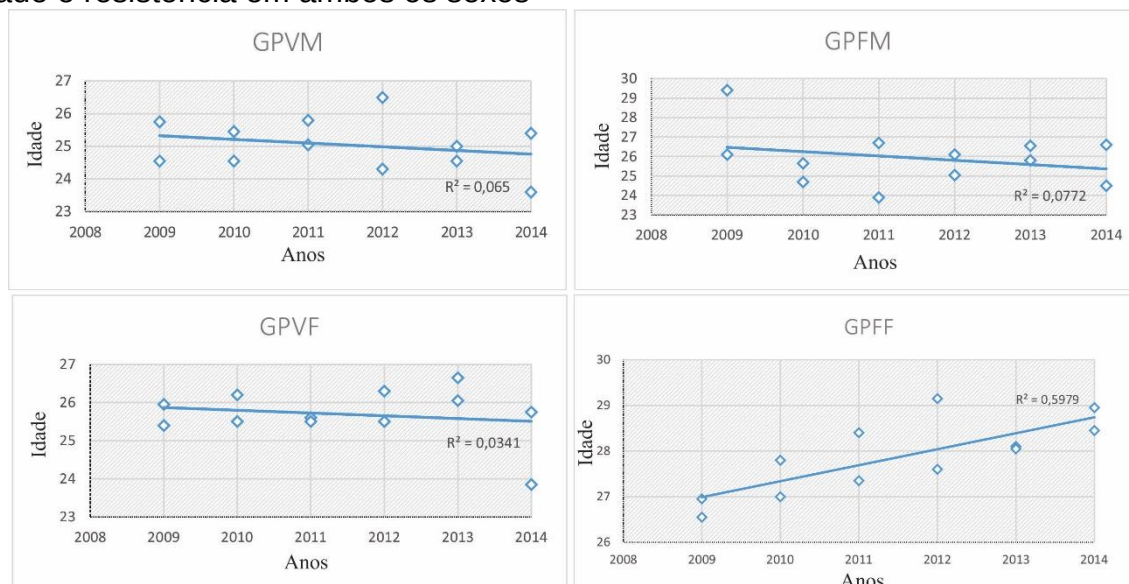
Sabe-se que hormônios estimulantes da performance como o hormônio de crescimento (GH), testosterona, norepinefrina e eritropoietina (EPO) atuam diferentemente entre os sexos e durante o treinamento, principalmente a depender do tipo de sistema energético utilizado para cada tipo de prova.

É conhecido por exemplo que a prolactina (PRL) secretada pelas mulheres pode inibir a testosterona e mobilizar os ácidos graxos. E que os níveis de PRL aumentam em corredoras com eumenorréia (menstruação normal), mas não em corredoras amenorréicas (BERNE e LEVY, 1996). Sugere-se que hormônios responsáveis pela performance de corredoras de fundo como a EPO no estímulo da produção de eritrócitos devam ser fatores que afetam diferentemente na performance de fundistas femininas e que devam ser melhor exploradas.

Por conseguinte, as alterações hormonais também podem modificar o desempenho atlético ao longo de todo o ciclo menstrual devido as variações que ocorrem durante este período (DAVID et. al., 2009).

Como observado na tabela 2 as mulheres na prova de maratona apresentaram uma melhora significativa no rendimento quando comparado ano a ano. Estes dados são melhores complementados pelo gráfico 1, observado que o GPFF teve tendência ($r^2=0,59$) em atingir a ID no PP mais elevada com o passar dos anos. Assim estima-se que a melhora na performance foi acompanhada em paralelo ao aumento da idade das atletas.

GRÁFICO – 1 Gráfico de dispersão entre as variáveis idade e anos nas provas de velocidade e resistência em ambos os sexos



Legenda: GPVM: Relação entre Idade e anos para provas de 100m e 200m Masculino. GPFM: Relação entre Idade e anos para provas de meia maratona e maratona Masculino. GPVF: Relação entre Idade e anos para provas de 100m e 200m Feminino. GPFF: Relação entre Idade e anos para provas de meia maratona e maratona Feminino.

Já o fato do desempenho esportivos ser menor quando comparado ao masculino, historicamente isto é conhecido independente do rendimento aeróbio ou anaeróbio, devido a diferenças fisiológicas e anatomicas entre os sexos. Mas que para a análise destas diferenças, deve ser desconsiderado a fase maturacional feminina durante a puberdade, pois as adaptações fogem a regra neste período, influenciado principalmente por hormônios estimulantes do crescimento (RÉ et. al., 2005).

A mulher adulta quando comparado ao homem, é em média 12,5 cm a 15 cm menor (CORTEZ, 2003), e que isto se deve ao fechamento precoce dos discos de crescimento nas mulheres. Nos membros superiores pode-se constatar que, o braço feminino é mais curto do que o braço masculino (POWERS e HOWLEY, 2000, p. 317), assim como o comprimento da perna nos membros inferiores (SILVA, 1970).

O centro de gravidade da mulher é em média 0,08cm mais baixo do que o do homem, sendo encontrado por volta de 55,2% de sua altura (KLAFS e LYON, 1981). Isto pelo fato do comprimento do tronco equivaler aproximadamente a 38% do comprimento do corpo e 36% no homem (WEINECK, 1999).

KRAEMER et al. (1993) relataram que as mulheres têm uma menor massa muscular absoluta na parte superior do corpo quando comparada ao homem. Apresentam menor estrutura óssea e menor área absoluta de fibras musculares (PUHL, 1985), e que isto pode explicar uma diferença de tamanho de fibras tanto do tipo I quanto as fibras do tipo II (DRINKWATER, 1986).

Naturalmente o conjunto estrutural apresentado proporciona alterações nas alavancas do movimento humano e modifica níveis de força gerados pelo tecido muscular esquelético e age de forma que a performance esportiva seja menor que a masculina assim como ocasionado por outros mecanismos já citados.

Estar consciente da potencial influência que as diferenças fisiológicas proporcionam sobre o desempenho físico feminino, é uma das maneiras de se evitar uma sobrecarga desnecessária para as atletas. Respeitar a individualidade de cada mulher é fundamental, por esse motivo, treinadores devem estar atentos para adequar os exercícios, bem como conhecer fatores intervenientes no processo evolutivo do desempenho feminino.

Apesar do período de tempo avaliado deste estudo ter sido de 6 anos, o que foi uma limitação em nosso trabalho, foi encontrado evidências de que a idade com ocorre o pico de performance pode ser diferente ao considerar o sexo e o tipo de prova. Porém novos estudos são recomendados principalmente no acompanhamento durante um número maior de anos no desempenho de atletas corredoras de fundo do sexo feminino.

CONCLUSÃO

Conclui-se que atletas de nível profissional do sexo feminino praticantes de provas de fundo podem apresentar a idade no pico de performance superior a mulheres praticantes de provas de velocidade e a homens praticantes de provas de velocidade e fundo.

REFERÊNCIAS

- BARBANTI V.J. **Exercícios aeróbicos**. São Paulo: CLR Baliero 32-34 1985.
- BERNE R.M., LEVY M.N. **Fisiologia**. 3.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1996.
- CANALI E.S., KRUEL L.F.M. **Respostas Hormonais ao Exercício**. Rer. Paulista de Educação Física, São Paulo, 15(2): 141-53, jul/dez. 2001.
- CORTEZ P.H.P., CORTEZ J.A.A. **Mulher e exercício físico**. In Simões AC. Mulher & esporte. São Paulo 193-205 2003.
- DAVID A. M., BELLA, Z. J., BERENSTEIN E., LOPES A. C., VAISBERG M. **incidência da síndrome pré-menstrual na prática de Esportes**. Rev Bras Med Esporte – Vol. 15, No 5 – Set/Out, 2009.
- DRINKWATER B.L. **Female endurance athletes**. Champaign: Human Kinetics Publisher 41-157 1986.
- FERBER R, DAVIS I.M, WILLIAMS D.S. III **Gender differences in lower extremity mechanics during running**. Clin Biomech 18: 350–357 2003.
- GUYTON A.C., HALL J.E. **Tratado de fisiologia médica**. 9.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1997.
- HOLLINGS S. C., HOPKINS W. G., HUME P. A. **Age at Peak Performance of Successful Track & Field Athletes**. Inter Jour of Sports Science & Coaching 9(4) 2014.
- KENT L.M., MORTON D.P., RANKIN P.M., GOBBLE J.E., DIEHL H.A. Gender differences in effectiveness of the Complete Health Improvement Program (CHIP). J Nutr Educ Behav. 2015 47(1) 2015.
- KLAFS C.E. **A mulher atleta: guia de condicionamento e treinamento físico**. 2ª Ed. Rio de Janeiro: Editora Interamericana, 1981.
- KNECHTLE B., ASSADI H., LEPERS R., ROSEMAN T., RÜST C.A. **Relationship between age and elite marathon race time in world single age records from 5 to 93 years**. BMC Sports Sci Med Rehabil. 31 2014.
- KNECHTLE B., ZINGG A. M., ROSEMAN T., RUST C. A. **Sex difference in top performers from ironman to double deca iron ultra-triathlon** Open Access Journal of Sports Medicine 5 2014.
- KRAEMER W.J., FLECK S. J., DZIADOS J. E., HARMAN E. A., MARCHITELLI L. J., GORDON S. E., MELLO R., FRYKMAN P. N., KOZIRIS L. P., TRIPLETT N. T. **Changes in hormonal concentrations following different heavy resistance exercise protocols in women**. Journal of applied physiology 76 1994.
- MOTON R. H. A. **Decline in Anaerobic Distance Capacity of Champion Athletes Over the Years?** Inter Jour of Sports Science & Coaching 9 (5) 2014.

NADEAU M. **Fisiologia aplicada a Atividade Física.** In Conger P.R & Nadeau M. A mulher e atividade física. 2ª Ed. Rio de Janeiro Interamericana 13-25 1974.

PERREAULT L., LAVELY J.M., KITTELSON J.M., HORTON T.J. **Gender differences in lipoprotein lipase activity after acute exercise.** *Obes Res.* 12(2) 2004.

PHINYOMARK A., HETTINGA B.A., OSIS S.T., FERBER R. **Gender and age-related differences in bilateral lower extremity mechanics during treadmill running.** *journal.pone* 9;9(8) 2014.

POWERS S.K., HOWLEY E.T. **Fisiologia do exercício.** São Paulo Manole 2000.

PUHL, J.L; BROWN, C.H; VOY, R.O. **Sport science perspectives for womem.** Colorado: Human Kinectics publishers 1-48 1985.

RÉ A.H.N.; BOJIKIAN L.P.; TEIXEIRA C.P.; BÖHME M.T.S. **Relações entre crescimento, desempenho motor, maturação biológica e idade cronológica em jovens do sexo masculino.** *Rev. bras. Educ. Fís. Esp.*, São Paulo, 19 (2) 2005.

RIDDELL M.C., PARTINGTON S.L., STUPKA N., ARMSTRONG D., RENNIE C., TARNOPOLSKY M.A. **Substrate utilization during exercise performed with and without glucose ingestion in female and male endurance trained athletes.** *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* 3(4) 2003

ROEPSTORFF C, STEFFENSEN C.H, MADSEN M., **Gender differences in substrate utilization during submaximal exercise in endurancetrained subjects.** *Am J Physiol Endocrinol Metab.* 282(2) 2002

ROMER T., RUST C.A., ZINGG, M.A, ROSEMAN, T., KNECHTLE B. **Age and ultra-marathon performance – 50 too 1.000 km distances from 1969 – 2012.** *SpringerPlus* 3:693 2014.

ROMER T, RÜST C.A, ZINGG M.A, ROSEMAN T, KNECHTLE B. **Age and ultra-marathon performance - 50 to 1,000 km distances from 1969 - 2012.** *Springerplus.* 25;3 2014.

RUST, C.A., ZINGG, M.A., ROSEMAN, T., KNECHTLE, B. **Will the age of peak ultra-marathon performance increase with increasing race duration?** *Sports Science, Medicine & Rehabilitation,* 6:36 2014.

SCOOTT C.B. **Combustion, respiration and intermittent exercise: a theoretical perspective on oxygen uptake and energy expenditure.** *Biology (Basel).* 28;3(2) 2014.

SEIONO S. , SHINKAI S, FUJIWARA Y., OBUCHI S., YOSHIDA H., HIRANO, H., KIM H.K., T ISHIZAKI T., TAKAHASHI R. **Reference Values and Age and Sex Differences in Physical Performance Measures for Community-Dwelling Older Japanese: A Pooled Analysis of Six Cohort Studies** *PLOS ONE* 9(6) 2014

SILVA N.P. **Ginástica feminina.** São Paulo: CIA. Brasil Editora 16-25 1970.

STARON R.S., HERMAN J.R., SCHUENKE M.D. **Misclassification of hybrid fast fibers in resistance-trained human skeletal muscle using histochemical and immunohistochemical methods.** J Strength Cond Res. 26(10) 2012.

TARNOPOLSKY LJ, MACDOUGALL JD, ATKINSON SA, TARNOPOLSKY MA, SUTTO JR. **Gender differences in substrate for endurance exercise.** J Appl Physiol. 68(1)1990.

VASCONCELOS P. N., SANTOS T.M.P., VASCONCELOS S. M. L. **Consumo de Ferro e Anemia em Mulheres Hipertensas e/ou Diabéticas.** Rev Bras Cardiol. 26(1) 2013.