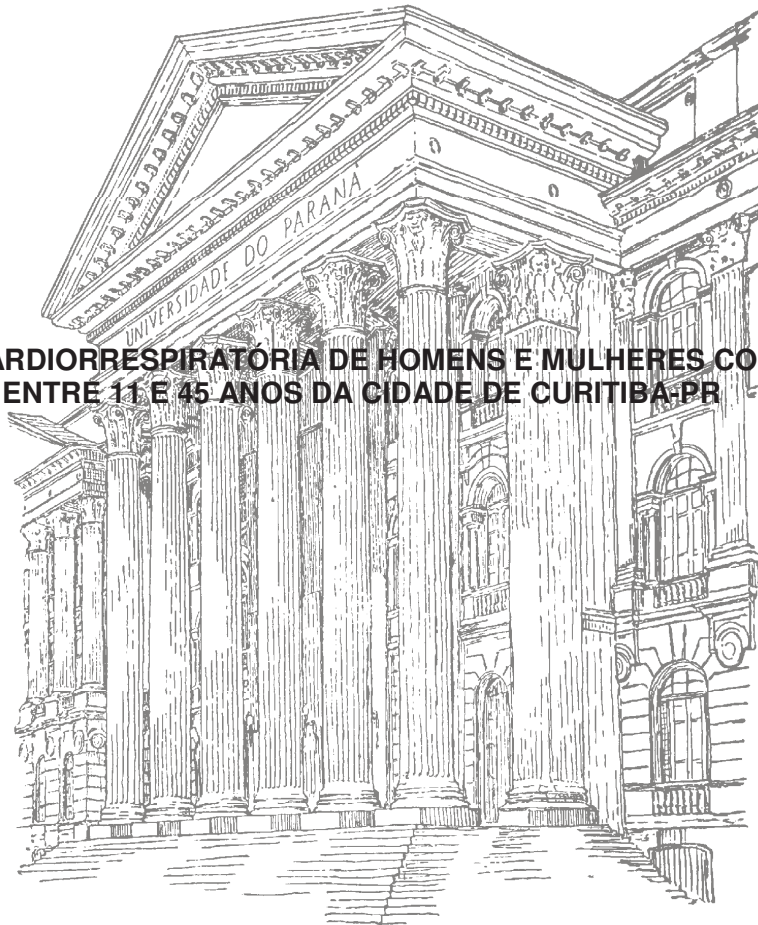


UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

LEANDRO DA SILVA

**APTIDÃO CARDIORRESPIRATORIA DE HOMENS E MULHERES COM IDADES
ENTRE 11 E 45 ANOS DA CIDADE DE CURITIBA-PR**



**CURITIBA
2018**

LEANDRO DA SILVA

**APTIDÃO CARDIORRESPIRATÓRIA DE HOMENS E MULHERES COM IDADES
ENTRE 11 E 45 ANOS DA CIDADE DE CURITIBA-PR**

Monografia apresentada como requisito parcial para a conclusão do Curso de Curso de Especialização em Fisiologia do Exercício, Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná. Orientador: Dr. Raul Osiecki.

**CURITIBA
2018**

Dedico este trabalho aos meus maiores incentivadores: “Dr. Marcelo Bichels Leitão, ao meu amigo Bruno Shou e à minha família”.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pela oportunidade de viver e ter saúde para ter cumprido mais uma etapa na minha vida na busca pelo conhecimento.

Agradeço a meus pais, Carlos Vicente e Maria Martha, que mesmo longe fisicamente, sei que estão torcendo pelo meu sucesso.

Agradeço a meu amigo, Bruno Shou que, no momento mais difícil, deu-me apoio necessário para desenvolver esse trabalho.

Agradeço ao Dr. Marcelo Bichels Leitão por ter cedido os dados necessários para poder escrever este estudo.

Agradeço ao orientador Prof. Dr. Raul Osiecki e ao Danilo Leonel Alves pelo suporte dado no desenvolvimento e conclusão desse estudo.

Agradeço a todos que, direta ou indiretamente, contribuíam para que eu concluísse o Curso de Especialização em Fisiologia do Exercício.

RESUMO

Introdução: A aptidão cardiorrespiratória pode ser analisada por dados fornecidos pelo Teste Cardiopulmonar de Exercício. Vários estudos sugerem que o VO_{2max} diminui 10% para cada década de vida, independentemente de ser ativo ou sedentário. Os principais objetivos deste estudo são determinar valores de referência e comparar o consumo máximo de oxigênio em ambos os sexos em diferentes idades de pessoas da cidade de Curitiba, Estado do Paraná, Brasil. **Metodologia:** Foram analisados nesse estudo 8977 exames ergoespirométricos de sujeitos saudáveis, de ambos os sexos, com idades entre 11 e 45 anos. Os sujeitos de ambos os sexos foram divididos em 7 grupos etários. **Resultados:** Os valores médios de VO_{2max} em ambos os sexos nas faixas etárias de 11 a 15, 16 a 20, 21 a 25, 26 a 30, 31 a 35, 36 a 40 e 41 a 45 anos foram respectivamente: $38,79 \pm 6,73$; $35,55 \pm 6,80$; $34,92 \pm 6,63$; $35,48 \pm 7,25$; $34,66 \pm 7,53$; $33,29 \pm 7,65$; $31,93 \pm 7,22$ $ml.kg^{-1}.min^{-1}$ para mulheres e $48,26 \pm 8,15$; $47,28 \pm 8,84$; $43,78 \pm 8,63$; $44,04 \pm 8,92$; $42,48 \pm 8,84$; $41,06 \pm 8,64$ e $39,94 \pm 8,56$ $ml.kg^{-1}.min^{-1}$ para homens. Foram identificadas diferenças significativas nos valores de VO_{2max} entre os sexos ($F_1 = 1665,52$; $p = 0,001$; $\eta^2 = 0,157$), faixas etárias ($F_6 = 75,40$; $p = 0,001$; $\eta^2 = 0,048$) e entre sexo e faixas etárias ($F_6 = 4,69$; $p = 0,001$; $\eta^2 = 0,003$). Nas mulheres, o declínio nos valores de VO_{2max} foi significativo entre os grupos etários de 11-15 a 16-20 anos ($p = 0,018$), 31-35 a 36-40 anos ($p = 0,018$) e 36-40 a 41-45 anos ($p = 0,028$). Nos homens, o declínio foi significativo entre as idades de 16-20 a 21-25 anos ($p = 0,001$), 26-30 a 31-35 anos ($p = 0,001$), 31-35 a 36-40 anos ($p = 0,001$) e 36-40 a 41-45 anos ($p = 0,017$). Pode-se verificar que o sexo masculino apresenta maiores médias de VO_{2max} quando comparado ao sexo feminino em todas as faixas etárias estudadas ($p = 0,001$). **Conclusões:** Os declínios no VO_{2max} ocorreram mais cedo nos homens quando comparados às mulheres. O sexo masculino apresenta maiores valores de VO_{2max} em todas as faixas etárias estudadas, quando comparados ao sexo feminino. Houve incremento nos valores de VO_{2max} nas faixas etárias de 21 a 25 anos e 26-30 anos tanto para sexo masculino, quanto para o sexo feminino.

Palavras-chave: Aptidão cardiorrespiratória; consumo máximo de oxigênio; ergoespirometria.

ABSTRACT

Introduction: Cardiorespiratory fitness can be analyzed by data provided by the Cardiopulmonary Exercise Test. Several studies suggest that people's VO_{2max} decrease by 10% for each decade of life, regardless of whether they are active or sedentary. The main objectives of this study are to determine reference values and to compare the maximum oxygen consumption in both sexes at different ages of people in the city of Curitiba, State of Paraná, Brazil. **Methods:** In this study was analyzed 8977 ergospirometric exams of healthy subjects of both sexes, aged between 11 and 45 years, were analyzed. Subjects of both sexes were divided into 7 age groups. **Results:** The mean values of VO_{2max} in both sexes in the age groups of 11 to 15, 16 to 20, 21 to 25, 26 to 30, 31 to 35, 36 to 40 and 41 to 45 years were, respectively: $38.79 \pm 6,73$; 35.55 ± 6.80 ; 34.92 ± 6.63 ; 35.48 ± 7.25 ; 34.66 ± 7.53 ; 33.29 ± 7.65 ; 31.93 ± 7.22 $ml.kg^{-1}.min^{-1}$ for women and 48.26 ± 8.15 ; 47.28 ± 8.84 ; 43.78 ± 8.63 ; 44.04 ± 8.92 ; 42.48 ± 8.84 ; 41.06 ± 8.64 and 39.94 ± 8.56 $ml.kg^{-1}.min^{-1}$ for men. There were significant differences in VO_{2max} values between the sexes ($F1 = 1665.52$, $p = 0.001$, $\eta^2 = 0.157$), age groups ($F6 = 75,40$, $p = 0.001$, $\eta^2 = 0.048$) and between sex and age groups ($F6 = 4.69$, $p = 0.001$, $\eta^2 = 0.003$). In women, the decline in VO_{2max} values was significant among the age groups of 11-15 to 16-20 years ($p = 0.018$), 31-35 to 36-40 years ($p = 0.018$), and 36-40 to 41-45 years ($p = 0.028$). In men, the decline was significant between the ages of 16-20 to 21-25 years ($p = 0.001$), 26-30 to 31-35 years ($p = 0.001$), 31-35 to 36-40 years ($p = 0.001$) and 36-40 to 41-45 years ($p = 0.017$). It can be verified that males have higher mean VO_{2max} when compared to females in all age groups studied ($p = 0.001$). **Conclusions:** The declines in VO_{2max} occurred earlier in men when compared to women. Male sex presented higher values of VO_{2max} in all the studied age groups, when compared to the female sex. There was an increase in VO_{2max} values in the age groups of 21 to 25 years and 26-30 years both for female sex and for male sex.

Keywords: Cardiorespiratory fitness; maximum oxygen consumption; ergospirometry.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Valores de VO_{2max} ($ml.kg^{-1}.min^{-1}$) no sexo feminino, em diferentes faixas de idade.

Figura 2: Valores de VO_{2max} ($ml.kg^{-1}.min^{-1}$) no sexo masculino, em diferentes faixas de idade.

Figura 3: Valores de VO_{2max} ($ml.kg^{-1}.min^{-1}$) no sexo masculino e feminino, em diferentes faixas de idade.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Valores descritivos de VO_{2max} ($ml.kg^{-1}.min^{-1}$) no sexo feminino e masculino, em diferentes faixas de idade.

Tabela 2: Percentis de VO_{2max} ($ml.kg^{-1}.min^{-1}$) no sexo feminino e masculino, em diferentes faixas de idade.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	10
1.1 Objetivos.....	11
1.1.1 Objetivo Geral.....	11
1.1.2 Objetivos Específicos.....	11
2 MATERIAIS E MÉTODOS.....	12
2.1 Delineamento da pesquisa.....	12
2.2 População e Amostra.....	12
2.3 Instrumentos e Procedimentos.....	12
2.4 Tratamento dos Dados e Estatística.....	13
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	14
4 CONCLUSÕES.....	20
REFERÊNCIAS.....	21

1 INTRODUÇÃO

A aptidão cardiorrespiratória pode ser obtida em dados fornecidos pelo Teste Cardiopulmonar de Exercício (TCPE). Ela está relacionada à capacidade de realizar exercício dinâmico, de intensidade moderada a alta, executado por um longo período de tempo, ou seja, é a capacidade máxima que um indivíduo consegue captar oxigênio e transportar aos tecidos musculares pelo sistema cardiovascular para que possa ser utilizado a nível celular por unidade de tempo (ACMS, 2011).

A aptidão cardiorrespiratória é um indicador poderoso que pode apontar riscos de desfechos adversos na saúde de um indivíduo, mais do que os fatores de riscos tradicionais, como hipertensão, anormalidades lipídicas, sedentarismo, tabagismo, obesidade e Diabetes Mellitus (BLAIR, 2009; KODAMA; SAITO; TANAKA, 2009). Negrão e Barreto (2005) também afirmam que o exercício físico é um esforço fisiológico que evidencia alterações cardiovasculares ausentes em situação de repouso.

O TCPE vem sendo amplamente utilizado na prática clínica e no Brasil é, em sua maioria, realizado em esteira rolante. Através desse teste, podemos obter valores de consumo máximo de oxigênio (VO_{2max}), que reflete a máxima capacidade de um indivíduo absorver, transportar e consumir oxigênio (WASSERMAN, 2012). Os valores do VO_{2max} são fornecidos pelo TCPE pela coleta e análise dos gases expirados pelo indivíduo durante o esforço físico (HASKELL; LEE; PATE; POWELL; BLAIR; FRANKILN et al. 2007). Para a medida do VO_{2max} exige-se treinamento profissional especializado e equipamentos específicos para se garantir a fidedignidade nos valores obtidos no teste cardiopulmonar (GUAZZI; ADAMS; CONRAADS; HALLE; MEZZANI; VANHES et al. 2012).

Vários estudos descrevem mudanças no consumo máximo de oxigênio através do envelhecimento em homens e mulheres (SHEPHARD et al. 1968; HAWKINS; WISWELL et al. 2003; BORTZ et al. 1996). Bortz et al. (1996) sugerem que o VO_{2max} diminui 10% para cada década de vida, independentemente de ser ativo ou sedentário. Existem algumas evidências de que o declínio do VO_{2max} ao longo da vida é diferente entre os sexos e que as mulheres são menos eficientes em limitar esse declínio (HAWKINS; WISWELL et al. 2003). Apesar de tais evidências, estudar diferentes populações pode favorecer o ganho de conhecimento relacionado a esse assunto.

Assim o propósito deste estudo foi determinar valores de referência e comparar o consumo máximo de oxigênio em ambos os sexos em diferentes idades de pessoas da cidade de Curitiba, Estado do Paraná, Brasil.

1.1 – Objetivos

1.1.1 Objetivo Geral

- Determinar valores de referência do consumo máximo em ambos os sexos na faixa etária de 11 a 45 anos;

1.1.2 Objetivos Específicos

- Avaliar o consumo máximo de oxigênio de indivíduos do sexo masculino com idades entre 11 e 45 anos;
- Avaliar o consumo máximo de oxigênio de indivíduos do sexo feminino com idades entre 11 e 45 anos;
- Estabelecer comparativos da aptidão cardiorrespiratória entre todas as idades para o mesmo sexo;
- Verificar e comparar a aptidão cardiorrespiratória para cada faixa etária entre homens e mulheres.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Delineamento da Pesquisa

Este é um estudo de natureza quantitativa, de caráter descritivo e ex-post facto, que estabelece referência e análise dos valores de consumo de oxigênio dos testes de aptidão cardiorrespiratória de homens e mulheres realizados no período de janeiro de 2012 a dezembro de 2017 (THOMAS, NELSON, SILVERMAN, 2012).

2.2 População e Amostra

Foram analisados 9021 exames de Teste Cardiopulmonar de Exercício de indivíduos de ambos os sexos, com idades entre 11 e 45 anos (3482 mulheres e 5495 homens, $33,12 \pm 7,95$ e $32,45 \pm 8,81$ anos, respectivamente). Os testes foram realizados entre janeiro de 2012 e dezembro de 2017 em uma clínica privada na cidade de Curitiba-PR, sob a supervisão de médico especialista em medicina esportiva e cardiologia em uma sala específica e climatizada. Foram extraídos dos TCPE os valores de VO_{2max} . Foram excluídos da amostra 44 exames de pacientes com histórico de doenças cardíacas ou com outros fatores limitantes à execução do TCPE, ou seja, somente foram selecionados exames de indivíduos saudáveis para compor a amostra do estudo, totalizando 8977 exames. Cabe salientar que na amostra não houve distinção entre indivíduos ativos e sedentários.

2.3 Instrumentos e Procedimentos

O teste de exercício cardiopulmonar foi realizado em esteira rolante ergométrica da marca Inbrasport - ATL[®]. Como parâmetro utilizado na execução dos testes, seguia-se o protocolo de rampa, com aumento contínuo da velocidade até a exaustão volitiva, com inclinação de 1%. Os testes eram interrompidos por sintomas limitantes, quando o indivíduo atingia a frequência cardíaca máxima ou quaisquer outras anormalidades ocorridas durante a realização do teste. O consumo de oxigênio

foi medido diretamente com um analisador de gases tipo “*mixing chamber*”, Metalyzer II, Cortex[®]. Os softwares Metasoft (Cortex Leipzig, Alemanha) e ergo PC Elite (Micromed Brasília, Brasil) foram usados para se extrair os valores de VO_{2max} , conforme método estabelecido na Diretriz da Sociedade Brasileira de Cardiologia (STEIN; VILAS-BOAS; GALVÃO; NÓBREGA; CASTRO; AERDY, 2003).

Os participantes foram divididos entre sexo masculino e feminino e em 7 grupos etários: G1 (11 a 15 anos); G2 (16 a 20 anos); G3 (21 a 25 anos); G4 (26 a 30 anos); G5 (31 a 35 anos); G6 (36 a 40 anos); G7 (41 a 45 anos).

2.4 Análise Estatística

Os resultados estão apresentados em valores médios, desvios-padrão (DP), intervalo de confiança e percentis. Os pressupostos de normalidade foram avaliados, pelo teste de Kolmogorov-Smirnov. A igualdade de variâncias foi avaliada pelo teste de Levene. A análise de variância TWO-WAY foi utilizada para verificar as diferenças entre os sexos e grupos etários, e o teste post-hoc de Bonferroni foi usado para comparações múltiplas. Todas as análises foram feitas usando o SPSS versão 25.0 (IBM Corp., Armonk, NY), sendo adotado nível de significância de 95% ($p < 0,05$).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 apresenta os valores descritivos de VO_{2max} no sexo feminino e masculino, nas diferentes faixas de idade analisadas nesse estudo. Os valores médios de VO_{2max} para o sexo feminino foram $34,14 \pm 7,47 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$ e para o sexo masculino foram $42,66 \pm 9,02 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$. Esses resultados corroboram o estudo de Billat et al (1996) que na análise de um grupo homogêneo de homens e mulheres também encontrou número de VO_{2max} menor em mulheres do que em homens

De acordo com Souza et al (2009), Wilmore e Costill (2013) a variação no VO_{2max} de meninos na faixa etária de 10 a 19 anos varia de 47 a 56 $\text{ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$, enquanto nas meninas nessa mesma faixa etária variava de 38 a 46 $\text{ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$. Outros estudos também demonstram valores médios de 46,5 a 50,4 $\text{ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$ em meninos e de 36,76 a 48,3 $\text{ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$ em meninas. Isso evidencia e ratifica o que foi demonstrado nesse estudo: que o VO_{2max} de indivíduos do sexo masculino é maior do que o do sexo feminino (MILANO, 2008; SILVA; SARAIVA; SOBRAL FILHO, 2007). Essa situação pode ser também explicada por diferentes fatores tais como: conteúdo de massa corporal, maior concentração de hemoglobina e menor adiposidade nos indivíduos do sexo masculino (KRAHENBUHL; SKINNER; KOHRT, 1985; MASCARENHAS; SALGUEIROSA; NUNES; MARTINS; STABELINI NETO; CAMPOS, 2005).

O estudo de Belli et al (2012) sobre aptidão cardiorrespiratória entre homens e mulheres demonstrou que a amostra feminina também apresentou valores mais baixos de VO_{2max} do que a masculina ($23,5 \pm 8,5$ vs. $31,7 \pm 10,8 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$).

Tabela 1: Valores descritivos de VO_{2max} ($\text{ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$) no sexo feminino e masculino, em diferentes faixas de idade.

Sexo	Faixas de Idade	Média	Desvio Padrão	Intervalo de confiança 95%	
Feminino	11-15	38,79	6,73	37,35	40,22
	16-20	35,55	6,80	34,30	36,80
	21-25	34,92	6,63	34,00	35,85
	26-30	35,48	7,25	34,82	36,13
	31-35	34,66	7,53	34,09	35,24
	36-40	33,29	7,65	32,72	33,86
	41-45	31,93	7,22	31,33	32,53
Masculino	11-15	48,26	8,15	47,34	49,18
	16-20	47,28	8,84	46,51	48,06
	21-25	43,78	8,63	43,02	44,53
	26-30	44,04	8,92	43,47	44,61
	31-35	42,48	8,84	42,00	42,95
	36-40	41,06	8,64	40,61	41,52
	41-45	39,94	8,56	39,46	40,42

Adicionalmente, a Tabela 2 apresenta os percentis de VO_{2max} no sexo feminino

e masculino, em diferentes faixas de idade.

Tabela 2: Percentis de VO_{2max} ($ml.kg^{-1}.min^{-1}$) no sexo feminino e masculino, em diferentes faixas de idade.

Sexo	Faixas de Idade	10	20	30	40	50	60	70	80	90
		Feminino	11-15	30,14	33,21	35,58	37,49	38,62	40,26	42,26
	16-20	27,16	29,75	31,93	33,36	34,69	36,01	38,48	41,37	45,61
	21-25	26,68	29,33	31,21	32,70	34,62	36,11	38,16	40,59	43,37
	26-30	26,53	29,14	30,99	33,41	35,15	37,19	39,52	41,71	44,81
	31-35	25,69	28,24	30,33	32,33	34,09	36,31	38,41	41,11	45,16
	36-40	24,25	26,58	28,53	30,74	32,61	34,63	36,97	40,09	43,69
	41-45	23,21	25,94	27,92	29,35	31,06	32,93	35,33	38,20	41,91
Masculino	11-15	37,17	40,84	44,59	46,31	48,97	50,58	52,72	55,37	57,80
	16-20	36,93	40,27	42,53	45,55	47,85	50,05	52,00	54,42	58,21
	21-25	32,89	37,62	39,80	42,05	43,64	46,16	48,03	50,27	53,95
	26-30	32,83	36,57	39,37	41,80	43,98	46,11	48,20	51,30	55,23
	31-35	31,44	35,11	37,87	40,13	42,26	44,45	46,84	49,69	54,09
	36-40	30,11	34,21	36,70	38,84	41,24	43,12	44,97	47,94	52,18
	41-45	28,82	32,48	35,30	37,59	40,03	42,19	44,58	47,19	51,31

Quando analisado estatisticamente, encontramos diferença entre os sexos ($F_1 = 1665,52$; $p = 0.001$; $TE = 0.157$), faixas de idade ($F_6 = 75,40$; $p = 0.001$; $TE = 0.048$) e entre sexos e faixas de idade ($F_6 = 4,69$; $p = 0.001$; $TE = 0.003$).

A Figura 1 apresenta os valores de VO_{2max} no sexo feminino em diferentes faixas de idade. Demonstramos diferença significativa entre as faixas de idade 11-15 para 16-20 anos ($p = 0.018$), 31-35 para 36-40 anos ($p = 0.018$), 36-40 para 41-45 anos ($p = 0.028$). Esta diferença significativa da faixa etária dos 16-20 para os 11-15

anos pode ser presumida pela maior maturação física das mulheres na maior faixa etária, sugerindo uma maior massa corporal e maiores valores de hemoglobina circulante (KRAHENBUHL; SKINNER; KOHRT, 1985).

Mesmo tendo observados declínios nos valores de VO_{2max} nas faixas etárias podemos observar que entre as faixas etárias de 21-25 e 26-30 anos houve um ligeiro incremento nos valores. Essa situação específica contraria os estudos de Bortz et al (1996) e Arena et al (2007) que sugerem um declínio de 10% nos valores de VO_{2max} a cada década de vida, não demonstrando um padrão decrescente e progressivo conforme o passar dos anos.

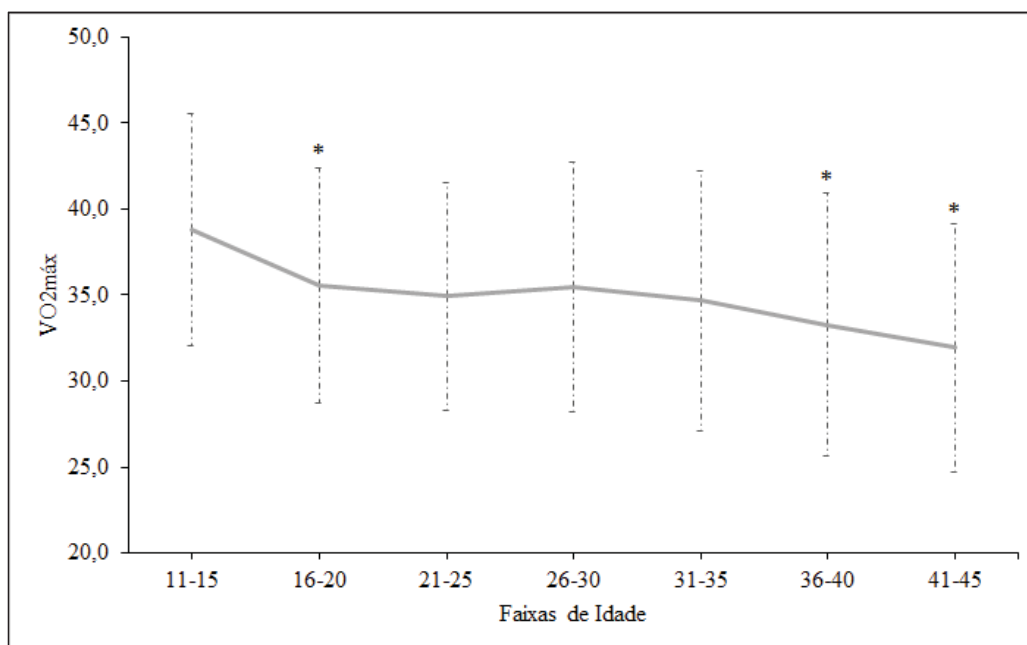


Figura 1. Valores de VO_{2max} ($ml.kg^{-1}.min^{-1}$) no sexo feminino, em diferentes faixas de idade.
* diferença estatisticamente significativa para faixa de idade anterior, $p < 0,05$.

A Figura 2 apresenta os valores de VO_{2max} no sexo masculino em diferentes faixas de idade. Demonstramos diferença significativa entre as faixas de idade 16-20 para 21-25 anos ($p = 0,001$), 26-30 para 31-35 anos ($p = 0,001$), 31-35 para 36-40 anos ($p = 0,001$), 36-40 para 41-45 anos ($p = 0,017$). Esses valores demonstram que após os 30 anos observa-se queda nos valores de VO_{2max} dos indivíduos do sexo masculino e que essa queda continua progressiva à medida que os indivíduos envelhecem como sugere os estudos de Bortz et al (1996) e Arena et al (2007). No estudo de Wilson e Tanaka (2000), foi realizada metanálise com 13828 indivíduos divididos em 6 grupos etários (a partir 20 a 29 anos até >70anos) e 3 níveis de atividade

física (sedentários, ativos e atletas) e também observaram reduções no VO_{2max} ao longo do avanço da idade. No entanto, nas faixas etárias de 21-25 e 26-30 anos, assim como reproduzido nas faixas etárias do sexo feminino, os valores de VO_{2max} apresentam ligeiro incremento, o que contradiz os estudos anteriormente citados.

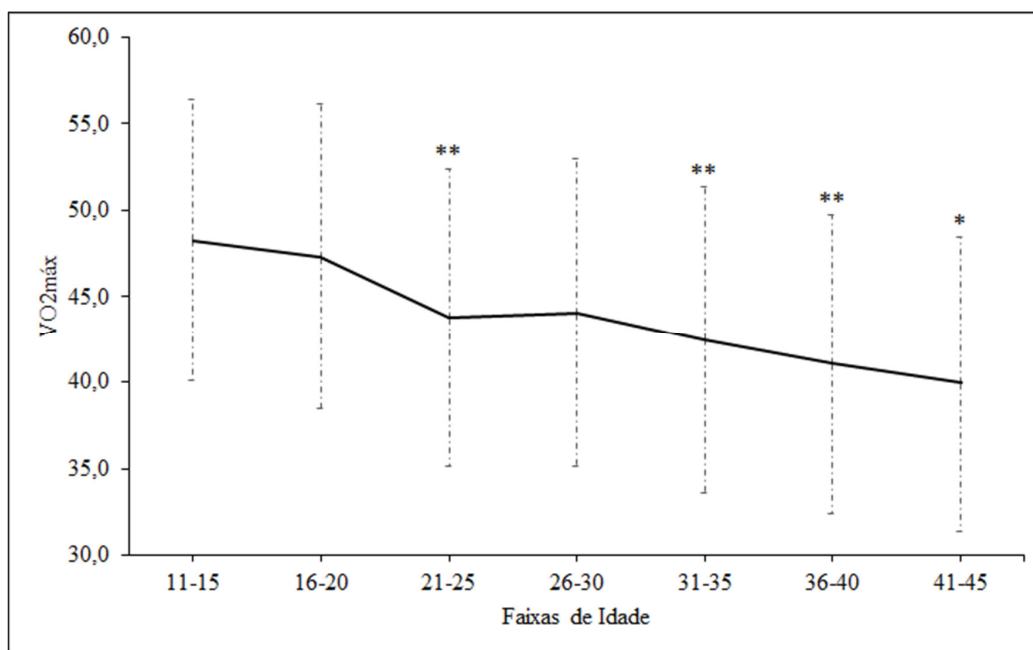
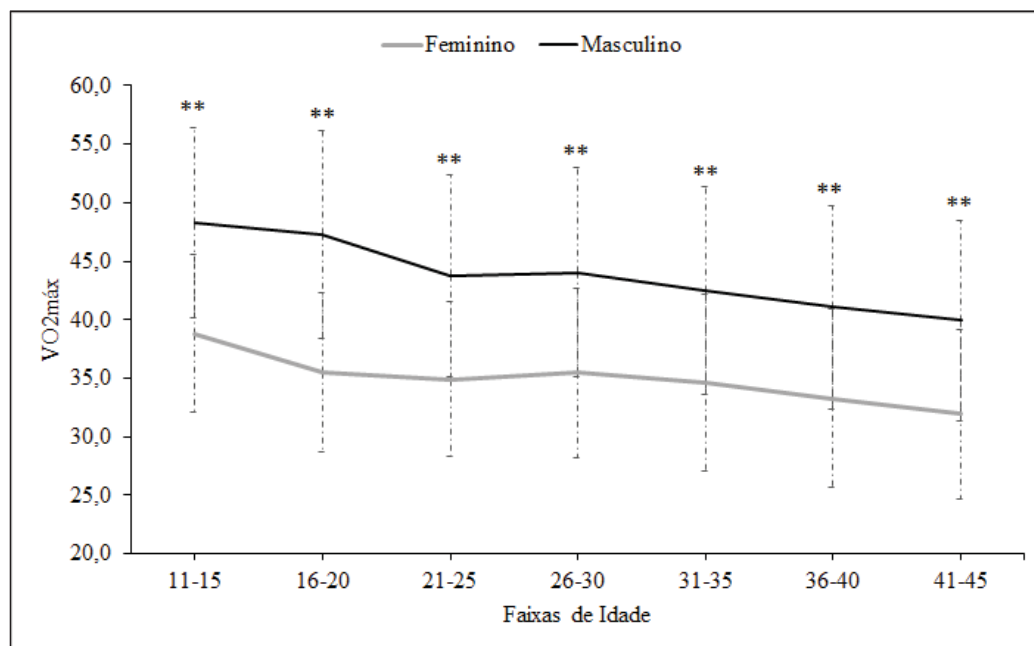


Figura 2. Valores de VO_{2max} ($ml.kg^{-1}.min^{-1}$) no sexo masculino, em diferentes faixas de idade. *diferença estatisticamente significativa para faixa de idade anterior, $p < 0,05$; **diferença estatisticamente significativa para faixa de idade anterior, $p < 0,01$.

A Figura 3 apresenta a comparação dos valores de VO_{2max} entre o sexo feminino e masculino, em diferentes faixas de idade. Os resultados demonstraram diferença significativa entre o sexo masculino e feminino, para todas as faixas de idade ($p = 0.001$) e o comportamento do VO_{2max} nas faixas etárias analisadas demonstrou semelhança, apesar do VO_{2max} do sexo feminino ser sempre menor se comparado ao VO_{2max} do sexo masculino. Isso pode ser uma característica da população de Curitiba em relação a hábitos mais saudáveis dos indivíduos nessas faixas etárias e deve ser melhor avaliado em outros estudos mais específicos. No estudo de Herdy e Uhlendorf (2011) que analisaram homens e mulheres brasileiros também foi encontrado diferenças altamente significativas para os valores de VO_{2max} , nas faixas etárias estudadas, corroborando os achados nesse estudo. Não obstante, cabe salientar que nesse estudo os declínios no VO_{2max} ocorreram mais precocemente nos homens

quando comparados às mulheres, mesma situação observada no estudo de Herdy e Caixeta (2016).

Figura 3. Valores de VO_{2max} ($ml.kg^{-1}.min^{-1}$) no sexo masculino e feminino, em diferentes faixas de idade. **diferença estatisticamente significativa entre os sexos, em cada faixa de idade, $p < 0,01$.



4 CONCLUSÕES

Este estudo demonstrou, através da análise de uma amostra significativa (n=8977), que os declínios no VO_{2max} ocorreram mais precocemente nos homens quando comparados às mulheres e que o sexo masculino apresenta maiores valores de VO_{2max} em todas as faixas etárias estudadas. Isso pode ser uma característica da população de Curitiba em relação aos indivíduos nessas faixas etárias.

REFERÊNCIAS

ACSM – American College of Sports Medicine. **Recursos do ACSM para o personal trainer**. 3. ed. Rio de Janeiro. Guanabara Koogan, 2011.

BLAIR, S.N. **Physical inactivity: The biggest health problem of the 21st century**. Br J Sports Med. 2009. [1] [2] [SEP]

KODAMA, S.; SAITO, K.; TANAKA, S.; et al. **Cardiorespiratory fitness as a quantitative predictor of all-cause mortality and cardiovascular events in healthy men and women: a meta-analysis**. JAMA. 2009.

GUAZZI, M.; ADAMS, V.; CONRAADS, V.; HALLE, M.; MEZZANI, A.; VANHEES, L. et al. **Joint Scientific Statement. Clinical recommendations for cardiopulmonary exercise testing data assessment in specific patient populations**. EACPR/AHA. 2012. [1] [2] [SEP]

NEGRÃO, C. E.; BARRETTO, A. C. P. **Cardiologia do exercício: do atleta ao cardiopata**. São Paulo: Manole, 2005.

SHEPHARD, R. J.; ALLEN, C.; BENADE, A. J. S. et al. **The Maximum Oxygen Intake An: International Reference Standard of Cardiorespiratory Fitness**. World Health Organization, 1968.

WASSERMAN, K. **Principles of exercise testing and interpretation: including pathophysiology and clinical applications**. 5th ed. Philadelphia: Wolters Kluwer Health/Lippincott Williams & Wilkins. 2012. [1] [2] [SEP]

HASKELL, W. L.; LEE, I. M.; PATE, R. R.; POWELL, K. E.; BLAIR, S. N.; FRANKLIN, B. A. et al. **Physical activity and public health: updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association**. Medicine Science of Sports and Exercise, 2007.

HAWKINS, S. A.; WISWELL, R. **Rate and mechanism of maximal oxygen consumption decline with aging**. Sports Medicine. 2003. [1] [2] [SEP]

STEIN, R.; VILAS-BOAS, F.; GALVÃO, F.; NÓBREGA, A. C. L.; CASTRO, R. T.; AERDY, A. H. et al.; **Sociedade Brasileira de Cardiologia. Normatização de técnicas e equipamentos para realização de exames em ergometria e ergoespirometria**. Arquivos Brasileiros de Cardiologia. 2003.

THOMAS, J. R.; NELSON, J. K.; SILVERMAN, S. J. **Métodos de pesquisa em atividade física**. Artmed, 2012.

BILLAT, V.; BEILLOT, J. JAN, J.; ROCHCONGAR, P.; CARRE, F. **Gender effect on the relationship of time limit at 100% [1] [2] [SEP] VO2max with other bioenergetics characteristics**. Medicine Science of Sports Exercise, 1996. [1] [2] [SEP]

KRAHENBUHL, G. S.; SKINNER, J. S.; KOHRT, W. M. **Developmental aspects of maximal aerobic power in children**. Exercise and Sport Sciences Reviews, 1985.

MASCARENHAS, L. P. G.; SALGUEIROSA, F. M.; NUNES, G. F.; MARTINS, P. A.; STABELINI NETO, A.; CAMPOS, W. **Relação entre diferentes índices de atividade física e preditores de adiposidade em adolescentes de ambos os sexos.** Revista Brasileira de Medicina do Esporte, 2005.

BELLI, K. C.; CALEGARO, C.; RICHTER, C. M.; KLAFKE, J. Z.; STEIN, R.; VIECILI, P. R. N. **Aptidão cardiorrespiratória de uma amostra regional brasileira distribuída em diferentes tabelas.** Arquivos Brasileiros de Cardiologia, 2012.

ARENA, R.; MYERS, J.; WILLIAMS, M. A.; GULATI, M.; KLIGFIELD, P.; BALADY, G. J. et al. **Assessment of functional capacity in clinical and research settings: a scientific statement from the American Heart Association Committee on Exercise, Rehabilitation, and Prevention of the Council on Clinical Cardiology and the Council on Cardiovascular Nursing.** Circulation, 2007.

HERDY, A. H.; CAIXETA, A. **Classificação nacional da aptidão cardiorrespiratória pelo consume máximo de oxigênio.** Arquivos Brasileiros de Cardiologia, 2016.

WILSON, M. T.; TANAKA, H. **Meta-analysis de the age-associated decline in maximal aerobic capacity in men: relation to training status.** American Journal of Physiology-Heart and Circulatory Physiology, 2000.

HERDY, A. H.; UHLENDORF, D. **Valores de referência para o teste cardiopulmonar para homens e mulheres sedentários e ativos.** Arquivos Brasileiros de Cardiologia, 2011.

WILMORE, J. H.; COSTILL D. L.; KENNEY, W. L. **Fisiologia do esporte e do exercício.** Barueri (SP): Manole, 2013.

SOUZA, C. V.; BARBOSA FILHO, V. C., SOUZA, E. A., LEMOS, L. F. C.; TROMPIERI FILHO, N. **Análise do nível de atividade física e perfil socioeconômico dos adolescentes da cidade de Fortaleza.** Lecturas: Educación Física y deportes. Revista Digital (Buenos Aires), 2009.

MILANO, G. E. **Consumo máximo de oxigênio em adolescentes obesos e não-obesos em esteira e bicicleta ergométrica no método convencional e alométrico [Dissertação].** Curitiba: Universidade Federal do Paraná; 2008.

SILVA, O.B.; SARAIVA, L. C. R.; SOBRAL FILHO, D. C. **Teste ergométrico em crianças e adolescentes – maior tolerância ao esforço com o protocolo em rampa.** Arquivos Brasileiros de Cardiologia, 2007.

BORTZ IV, W. M.; BORTZ II, W. M. **How fast do we age?: exercise performance over time as a biomarker.** The Journals of Gerontology Series A Biological Sciences and Medical Sciences, 1996.