

# DETERMINAÇÃO INDIRETA DA POTÊNCIA AERÓBIA DE MULHERES PRATICANTES DE CICLISMO INDOOR

LEONARDO GEALH

RICARDO ALEXANDRE SPIRONELLO

Universidade Estadual de Maringá, Maringá – Paraná – Brasil

[leogealh@yahoo.com](mailto:leogealh@yahoo.com)

## RESUMO

O ciclismo *indoor* (CI) é uma das modalidades mais praticadas, atualmente, nas academias de ginástica. Desta forma, o conhecimento das respostas fisiológicas que este exercício provoca se faz importante. O objetivo deste trabalho foi determinar indiretamente a potência aeróbia ( $VO_{2max}$ ) de mulheres praticantes de CI durante teste incremental máximo realizado em cicloergômetro e comparar os valores de frequência cardíaca (FC) e percepção subjetiva de esforço (PSE) obtidos durante um teste e durante uma aula de CI. Participaram do estudo 12 mulheres aparentemente saudáveis, todas ativas fisicamente e praticantes do programa RPM® há pelo menos 12 meses. Foi realizado um teste incremental máximo de ciclismo em cicloergômetro com incrementos de 30W a cada dois minutos até exaustão voluntária. Posteriormente, as participantes foram acompanhadas durante uma aula de CI sendo monitoradas pela FC e PSE ao final de cada música. Os valores médios de  $VO_{2max}$  encontrados foram de  $47 \text{ ml.kg.min}^{-1}$  considerados excelente para esta amostra. Os valores médios da  $FC_{max}$  durante o teste e aula foram de  $185,9 \pm 10,2 \text{ bpm}$  e  $176,1 \pm 2,7 \text{ bpm}$ , respectivamente e a PSE máxima foi de  $17,8 \pm 3,5$  em aula e de  $20,0 \pm 0,0$  no teste. Portanto, concluímos que durante o teste incremental as participantes atingiram valores mais elevados de FC e PSE máximos, demonstrando que durante a aula de CI realiza-se um esforço submáximo, visto que o tipo de exercício é caracterizado como intervalado ressaltando a importância de realizar treinos com variação de intensidade.

## INTRODUÇÃO

Durante a prática de exercício físico há aumento da necessidade de utilização de oxigênio pelos músculos esqueléticos envolvidos na atividade. O consumo máximo de oxigênio ( $VO_{2max}$ ) é a variável amplamente utilizada como indicador de potência aeróbia máxima, muito utilizado para avaliar a capacidade cardiorrespiratória de indivíduos atletas e não-atletas, determinando também o nível de aptidão física (DENADAI, 1999).

Segundo Villiger et al. (2002, apud RIBEIRO; LAAT; VLASTUIN, 2002) o  $VO_{2max}$  é o denominador mais abrangente para os fatores cardiorrespiratórios e metabólicos que afetam a capacidade do organismo de captar, transportar e consumir o oxigênio e, portanto, é considerado o melhor critério global para avaliar a resistência aeróbia.

Entre os exercícios físicos aeróbios que aumentam expressivamente a demanda cardiovascular, o ciclismo estacionário, conhecido como ciclismo indoor, vem ganhando popularidade nos últimos anos na indústria fitness. Esta modalidade pode ser oferecida em

clubes esportivos, academias e centros de atividade física e é considerado um meio alternativo de treinamento físico que simula situações de ciclismo de rua, sob orientações de um instrutor, visando o desenvolvimento do condicionamento muscular e cardiorrespiratório, diminuindo o risco de possíveis acidentes de trânsito (BARRY, 2000).

Este exercício físico é considerado uma atividade com características metabólicas mistas, pois alguns momentos da aula predominam a via aeróbia, e em outros, a via anaeróbia, isto porque durante uma aula de ciclismo indoor a intensidade é constantemente variada pela carga na bicicleta bem como pelo ritmo da cadência seguido pela música. Dessa forma, é caracterizado como treino misto ou intervalado (DENADAI, 2004).

Para medida do  $VO_{2max}$  deste parâmetro, no âmbito clínico e desportivo, empregam-se ergoespirômetros automatizados com boa resolução temporal. As avaliações indiretas no entanto, são práticas, fáceis, de baixo custo e, também, são eficientes para avaliar o condicionamento de um indivíduo pois, forneçam dados com menor precisão a determinação do  $VO_{2max}$  contribui para uma prática mais segura e saudável, com conhecimento da resposta cardiovascular (BIANCO, 2008).

Assim, o objetivo deste trabalho foi determinar indiretamente a potência aeróbia ( $VO_{2max}$ ) de mulheres, praticantes de ciclismo indoor, durante teste incremental máximo, realizado em cicloergômetro e comparar os valores de frequência cardíaca (FC) e percepção subjetiva de esforço (PSE) durante este teste com os valores obtidos durante uma aula de ciclismo indoor.

## METODOLOGIA

Este é um estudo observacional, transversal, prospectivo realizado em um primeiro momento, no laboratório de fisiologia do exercício de uma clínica médica e, posteriormente, em uma academia de ginástica, ambos no município de Maringá, Paraná.

Os dados foram coletados a partir da seleção de 12 mulheres de 25 a 44 anos de idade com altura média de  $166 \pm 0,7$  cm; peso corporal  $60,7 \pm 7,6$  kg que foram convidadas a participarem como voluntárias das avaliações. Como critério de inclusão adotou-se o tempo de prática na modalidade que deveria ser de no mínimo 12 meses frequentando as aulas de ciclismo *indoor*. Todas as participantes assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido consentindo todos os procedimentos aos quais seriam submetidas.

Antes do início do teste em laboratório, cada participante permaneceu sentada por três minutos sobre o ciclo-ergômetro para determinação da frequência cardíaca de repouso (FC<sub>rep</sub>) e ajuste adequado do ergômetro para sua correta geometria de pedalada. Depois disso, pedalarão por mais três minutos sem resistência externa mantendo uma rotação de 60rpm para aquecimento. Sem pausa, o teste de esforço progressivo foi iniciado com carga de 30 watts (W) e incrementos de 30W a cada dois minutos, até a exaustão voluntária ou quando a participante não conseguisse manter a cadência da pedalada em 60rpm por mais de cinco segundos. Após o término do teste, foi sugerido as participantes uma recuperação ativa na bicicleta pedalando por cinco minutos, a fim de se verificar a FC de recuperação.

Para determinação indireta do  $VO_{2max}$  foi utilizada a fórmula proposta por Cooper (1982):  $VO_{2max} (ml.kg.min^{-1}) = (watts \times 12) + 300 / massa \text{ corporal (kg)}$ . Em que watts se refere à carga máxima atingida no teste incremental; para isto considerou-se apenas a carga atingida no último estágio completo.

Duas semanas após o teste em laboratório, foi mensurado ao final de cada estágio a percepção subjetiva de esforço (PSE) e frequência cardíaca (FC) durante uma aula de ciclismo *indoor* com duração de 45 minutos compostas por oito músicas, com todas as participantes do estudo simultaneamente.

Os dados estão apresentados em média  $\pm$  desvio padrão (DP), a normalidade dos dados foi verificada pelo teste de Shapiro-Wilk.

## RESULTADOS

A tabela 1 demonstra os valores médios  $\pm$  desvio padrão (DP) das variáveis de caracterização da amostra. O grupo encontra-se dentro da faixa normal de IMC para a idade e gênero, porém com nível médio em relação ao %G (GUEDES, 1994).

**TABELA 1** – Os valores médios  $\pm$  desvio padrão (DP) das variáveis: massa corporal (kg), estatura (cm), índice de massa corporal (IMC, kg/m<sup>2</sup>), percentual de gordura (%G), comprimento de membros inferiores (MI) direito e esquerdo (cm) (n=12):

	Variáveis descritivas	Média $\pm$ DP	
<b>TABELA</b> valores desvio (DP) das	Massa Corporal (kg)	60,7 $\pm$ 7,67	<b>2</b> – Os médios $\pm$ padrão variáveis
	Estatura (cm)	166,0 $\pm$ 0,7	
	IMC (kg/m <sup>2</sup> )	22,7 $\pm$ 2,67	
	%G	25,6 $\pm$ 6,30	
	MI direito (cm)	90,8 $\pm$ 4,96	
	MI esquerdo (cm)	90,2 $\pm$ 4,85	

fisiológicas: consumo máximo de oxigênio (VO<sub>2max</sub>) em valores relativos e frequência cardíaca máxima (FC<sub>máx</sub>) e percepção subjetiva de esforço (PSE) em aula e em teste:

Variáveis	Aula (n=12)	Teste (n=12)
VO <sub>2max</sub> (ml.kg.min <sup>-1</sup> )	-----	47,7 $\pm$ 5,50

FC <sub>máx</sub> (bpm)	176,1 ± 2,7	185,9 ± 10,2
PSE <sub>final</sub>	17,8 ± 3,5	20 ± 0,0

**TABELA 3** – Valores médios ± desvio padrão (DP) da PSE e FC obtidos no final de cada música durante uma aula:

Músicas	Aula		
	PSE	FC (bpm)	N
1	11,2 ± 0,5	112,1 ± 2,7	12
2	12,7 ± 1,1	133,2 ± 2,2	12
3	14,5 ± 7,2	152,1 ± 8,4	12
4	13,9 ± 1,9	135,8 ± 3,1	12
5	15,4 ± 6,9	159,5 ± 7,8	12
6	14,1 ± 1,3	146,4 ± 2,8	12
7	17,3 ± 7,1	176,8 ± 8,9	12
8	10,7 ± 2,6	128,2 ± 2,3	12

**TABELA 4** – Valores médios ± desvio padrão (DP) da PSE e FC obtidos no final de cada estágio do teste incremental:

Estágios	Teste incremental		
	PSE	FC (bpm)	N
1	11,6 ± 0,7	128,1 ± 1,8	12
2	11,3 ± 1,1	142,4 ± 3,2	12
3	14,7 ± 3,2	158,6 ± 2,9	12
4	14,2 ± 2,8	144,3 ± 5,3	12
5	16,9 ± 2,1	167,8 ± 7,0	12
6	17,8 ± 1,9	172,8 ± 8,1	12
7	18,1 ± 0,9	185,9 ± 10,2	10
8	19 ± 1,7	190 ± 13,6	3
9	20 ± 0,0	202	1

## DISCUSSÕES

Os valores referentes à antropometria e composição corporal encontram-se dentro dos valores referenciais para mulheres, como apresentados na tabela 1. Tanto o IMC quanto o percentual de gordura corporal relativa (%G) estão de acordo com os valores recomendados pela ACSM (1998), o que revelam que são mulheres ativas fisicamente. Verificamos também que as medidas referentes ao comprimento dos membros inferiores direito ( $90,8 \pm 4,96$ ) e esquerdo ( $90,2 \pm 4,85$ ) pouco influenciaram na performance do teste incremental.

Na tabela 2, demonstrou-se que o valor médio do  $VO_{2max}$  encontrado em nosso estudo ( $47 \text{ ml.kg.min}^{-1}$ ) classifica-se como bastante elevado para a amostra avaliada, quando comparado aos valores sugeridos por Cooper (1982), sendo de  $45 \text{ ml.kg.min}^{-1}$  para as faixas etárias de 30 a 39 anos classificando os sujeitos no nível excelente de condicionamento físico a partir deste parâmetro. Contudo, não podemos afirmar que esta classificação de condicionamento físico se dá somente pelo treino praticado de ciclismo *indoor*, tendo em vista que muitas das participantes praticam também outras modalidades de exercícios os quais não foram controlados em nosso estudo, tais como, musculação, squash e outras aulas que a academia disponibiliza, sendo uma das limitações do estudo.

No estudo de Vidotti (2011) que avaliou 22 mulheres praticantes de RPM com faixa etária de  $23,3 \pm 6,72$  anos em teste incremental máximo verificou-se valores de  $VO_{2max}$  de  $49 \pm 6,87 \text{ ml.kg.min}^{-1}$  o que representa uma semelhança dos resultados obtidos com a nossa amostra, embora, utilizando-se de protocolos diferentes de esforço.

Na tabela 3 e 4 podemos analisar que os resultados encontrados por cada estágio é diretamente proporcional aos momentos progressivos do teste, isto é, durante a aula nas músicas 3, 5 e 7 encontramos os maiores valores tanto de FC quanto de PSE, porém durante o teste os valores encontrados foram progressivamente crescentes caracterizando o aumento progressivo de esforço, respectivamente.

Com relação a estes resultados, outros estudos demonstram valores de intensidade relativa de esforço semelhantes em aulas de ciclismo *indoor*. Em um deles, Ferrari (2004) comparou a intensidade de esforço médio através da resposta do percentual da  $FC_{max}$  entre os programas Spinning® e RPM® em 14 mulheres jovens praticantes desses programas não encontrando diferenças significativas entre eles, sendo que os valores médios da  $FC_{max}$  durante as aulas foram de 82,7% para o programa Spinning® e de 84,7%, para o programa RPM®. Valores esses os quais parecem atender às recomendações do ACSM (2006) em relação à intensidade de esforço para o treinamento aeróbio e o aprimoramento da capacidade cardiorrespiratória.

## CONCLUSÕES

Baseado nos resultados do presente estudo, podemos concluir que as aulas de ciclismo *indoor* promovem uma grande solicitação do sistema cardiorrespiratório, gerando valores médios de FC de acordo com as recomendações do ACSM (1998) e percebe-se que as duas formas de controle (FC e PSE) se completam.

Desta forma, os valores obtidos através do teste incremental em cicloergômetro dessas mulheres foram satisfatórios e considerados acima da média predita para idade segundo as diretrizes do ACMS (2006). Porém, os valores de FC<sub>máx</sub> e PSE<sub>máx</sub> encontrados em aula foram inferiores dos atingidos durante o teste, representando que durante a aula as participantes não atingem o máximo de esforço, reforçando que o tipo de esforço em aula de ciclismo *indoor* é misto, ou seja, momentos predominantemente aeróbio e alguns trechos anaeróbio.

Recomenda-se a prática do ciclismo *indoor* como exercício físico para adquirir melhor condicionamento cardiorrespiratório e melhor aptidão aeróbia bem como outros estudos com amostras diferentes para averiguar outras variáveis fisiológicas comparando com testes máximos.

**Palavras-chave:** consumo máximo de oxigênio, ciclismo *indoor*, percepção subjetiva de esforço

## REFERÊNCIAS

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. Position Stand. The recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory and muscular fitness, and flexibility in healthy adults. **Med Sci Sports Exerc**, Hagerstown, v. 30, p. 975-989, 1998.

BARRY, E. et al. **Manual do Professor de RPM**. Nova Zelândia: Les Mills International, Auckland, 2000.

BIANCO, A. New insights into indoor cycling training. A review. **Revista Della Facolta Di Scienze Motorie**, Verona, v.1, no. 1, p. 219-228, 2008.

DENADAI B. S. **Índices fisiológicos da avaliação aeróbia: conceitos e aplicações**. Ribeirão Preto: BSD, 1999.

RIBEIRO A. S.; LAAT E.; VLASTUIN J. A comprovação do princípio da especificidade na escolha do ergômetro como um meio de avaliação da capacidade cardiorrespiratória em atletas de diferentes modalidades esportivas. **Simpósio de educação física e desportos do sul do Brasil**, v.14, 2002, Ponta Grossa. *Anais*. Ponta Grossa: Ed., 2002. p. 39.

DENADAI B. S. Comparações das respostas fisiológicas durante a corrida e o ciclismo: implicações para a avaliação e prescrição do exercício. In: MOREIRA WW, SIMÕES R. **Educação Física, intervenção e conhecimento científico**. Piracicaba: Ed. da Unimep, 2004. p. 220-233.

FERRARI H. G. Comparação da intensidade de esforço entre dois diferentes programas de ciclismo indoor: Spinning e RPM®. **Congresso científico latino-americano de educação física**, v.3, 2004, Piracicaba. *Anais...* Piracicaba: Unimep, 2004. p. 67-71.

GUEDES D. P. **Composição corporal: princípios, técnicas e aplicações**. Londrina: Associação dos Professores de Educação Física, 1994.

VIDOTTI, M; FÁVARO, O. R. Intensidade de esforço durante ciclismo *indoor* em mulheres treinadas e iniciantes. **Revista Digital E.F. Deportes**, Buenos Aires, ano 15, n. 153, 2011.

Leonardo Gealh

[leogealh@yahoo.com](mailto:leogealh@yahoo.com)

Rua: Bogotá. N° 1064. Vila Morangueira.

Maringá – PR. CEP: 87040-120