

---

## Revisão

---

# Alterações fisiológicas e bio-ajustamentos provocados pela prática do ciclismo indoor

## *Physiological changes and bio-adjustments in indoor cycling practice*

Cleomar Rodrigues Romeiro

*\*Graduando do curso de Educação Física – UEG – Escola Superior de Educação Física e Fisioterapia do Estado de Goiás*

### Resumo

Muito se tem mencionado sobre a prática do Ciclismo Indoor (CI) no meio televisivo e acerca das vantagens do mesmo. Ao se questionar o motivo da escolha da modalidade de CI, a primeira razão alistada disparadamente é o seu alto gasto calórico. Não desconsideramos a relevância deste fator, por isso o presente estudo teve como objetivo realizar uma revisão de literatura sobre alguns dos principais efeitos da prática do CI e as alterações fisiológicas e bio-ajustamentos induzidos pela prática regular.

**Palavras-chave:** ciclismo indoor, alterações fisiológicas, exercício aeróbico.

### Abstract

Much has been said about the practice of Indoor Cycling (IC) in television and the benefits of it. When questioning people why to perform IC modality, the first purpose listed is the high caloric expenditure. Therefore this study aimed at conducting a literature review concerning some of the main effects of IC programs and the physiological changes and bio-adjustments induced by this practice.

**Key-words:** indoor cycling, physiological changes, aerobic exercise.

---

### Introdução

O ciclismo vem fascinando e criando amantes desde o surgimento das primeiras formas de bicicletas. Não se pode precisar exatamente quando surgiram os primeiros modelos. Enquanto autores defendem o surgimento no século XVIII, outros remontam seu surgimento na renascença com os esboços de Leonardo Da Vinci [1], já descobertas arqueológicas indicam o uso de um tipo de bicicleta primitiva há mais de 1500 anos antes de Cristo. Mas o importante é que as bicicletas evoluíram e também o seu uso, um destaque é o uso da bicicleta estacionária para treinamento indoor.

O ciclismo indoor (CI) tem apresentado grande aceitação em academias e clubes, por se tratar de uma forma de treinamento que mescla música com ritmo forte, rotação

por minuto pré-determinada, ter um instrutor que frequentemente explica e demonstra as modificações nos exercícios para que os clientes possam trabalhar dentro da intensidade apropriada e de acordo com o seu nível de condicionamento [2], acompanhamento da frequência cardíaca, carga de trabalho e os resultados oferecidos, entre estes o gasto calórico acima da média dos outros exercícios e ginásticas de academia. Há ainda outros fatores envolvidos neste crescente sucesso, segundo Melo [3], o ciclismo indoor foi adaptado a academias de ginástica devido à crescente fuga da violência urbana e também às intempéries climáticas, o que tem conquistado adeptos no mundo todo, em especial em grandes centros urbanos.

Tenório [4] cita que o CI é uma atividade física muito concorrida entre frequentadores de academias de ginástica. Isto se dá pelo seu alto poder de treinabilidade, por não exigir

Recebido em 16 de setembro de 2011; aceito em 14 de novembro de 2011.

**Endereço para correspondência:** Cleomar Rodrigues Romeiro, Rua GB 46 QD 70 LT 3B Casa 2 Setor Jardim Guanabara III, 74683-460 Goiânia GO, E-mail: cleomarrromeiro@gmail.com.br

---

de seus praticantes nenhuma habilidade específica e, ainda, por ser uma atividade coletiva muito dinâmica e motivada. Outro fator a ser considerado é o do tempo, que se mostra de outra forma um fator limitante, é necessário sermos realistas, pois a maioria dos adultos não consegue tempo para encaixar mais que três a quatro sessões de treino em seus esquemas corridos de trabalho, quando o conseguem. A ausência de impacto é também um fator que tem aumentado o número de participantes com pré-disposição a problemas articulares, e que desejam praticar uma atividade ergométrica. Na bicicleta de ciclismo indoor o peso corporal é sustentado pelo selim da bicicleta e o trabalho físico é determinado pela interação entre resistência da frenagem estabelecida nas rotações dos pedais e a frequência das pedaladas, o que evita impacto nas articulações [5].

Muitos trabalhos acerca do CI vêm sido produzidos devido a seu grande sucesso e enfoque contínuo na mídia, e pelas promessas de resultados que o mesmo pode proporcionar. Como uma modalidade praticada em academias e outros espaços permite a simulação de uma competição e proporciona o controle mais efetivo de variáveis de treinamento tais como rotações por minuto (RPM), Tempo, Frequência Cardíaca (FC), tempo de sprint (esforço máximo sobre a bicicleta).

Muito se tem falado acerca das vantagens da prática do CI, na maioria das vezes o foco de atenção se dá no fator gasto calórico que é realmente considerável, pois em uma sessão de treinamento de 45 minutos chega a se gastar entorno de 800 kcal [6].

O foco deste estudo é apresentar as modificações fisiológicas sofridas em praticantes de ciclismo indoor, as alterações metabólicas e bio-ajustamentos induzidos pelo treinamento.

## Ciclismo indoor um exercício aeróbico

Para Cooper [7], correr, nadar, *pedalar* e corrida estacionária são típicos exercícios aeróbicos que estimulam as atividades do coração e dos pulmões, durante um período de tempo suficientemente longo, de forma a produzir modificações benéficas no organismo. Segundo Pollock [8] o ciclismo é listado como uma atividade capaz de promover uma melhora significativa na capacidade aeróbia. Um dos fatores que diferenciam o CI dos demais exercícios aeróbicos é o fato de que na bicicleta o peso corporal é sustentado pelo selim e o trabalho físico é determinado pela interação entre resistência da frenagem estabelecida nas rotações dos pedais e a frequência das pedaladas [5]. Uma sessão de CI pode variar entre 30 e 50 minutos, o que a coloca entre os exercícios de resistência de longa duração que desenvolvem o condicionamento cardiorrespiratório e auxiliam na manutenção do peso e da gordura corporal. A CI está entre os exercícios que requerem um esforço prolongado e contínuo [9], envolvendo, normalmente, vários grupos musculares durante a atividade [5], que proporciona um excelente meio de condicionamento físico.

De acordo com pesquisas e recomendação do *American College of Sports Medicine*, um programa ideal de treinamento aeróbio deve ter a frequência de no mínimo três dias por semana, com duração de no mínimo 20 minutos contínuos ou intervalados e com frequência de aproximadamente 70% da capacidade cardíaca máxima. A regularidade com que uma pessoa treina está estreitamente relacionada à frequência de treinamento e seu efeito sobre o condicionamento cardiorrespiratório.

Para Viana [5] uma resposta satisfatória ocorre quando o exercício é realizado duas ou, preferencialmente, três vezes por semana, durante pelo menos seis semanas. E alguns fatores podem influenciar nos resultados obtidos entre eles: idade, intensidade [9], duração e frequência semanal.

## Alterações fisiológicas e bio-ajustamentos

Segundo Leite [10] o condicionamento físico refere-se ao estado de adaptação do organismo em responder adequadamente a esforços físicos de diferentes tipos, intensidades e duração de trabalho muscular, visando melhores condições cardiopulmonares (respiratórias) e músculo esqueléticos, sem caráter competitivo. O sistema cardiovascular modifica-se significativamente após o condicionamento físico. As alterações ocorrem anatômica e fisiologicamente, afetando o sistema de transporte, extração e utilização de oxigênio.

Para Sampaio [11:76] os bio-ajustamentos ocasionados pelos exercícios são:

Aumento do débito cardíaco, isto é da quantidade de sangue bombeado pelo coração, e a redistribuição do fluxo sanguíneo, que se afasta dos órgãos inativos e se dirigem para os músculos esqueléticos ativos. A redistribuição do fluxo sanguíneo durante o exercício implica a vaso constrição das arteríolas que irrigam as áreas inativas do corpo e a vasodilatação nos músculos ativos, provocada pelo aumento da temperatura, pelo nível de CO<sub>2</sub> e ácido láctico e oferta do oxigênio.

Segundo Cooper [7], as atividades aeróbicas trazem os seguintes benefícios:

Aumento da eficiência dos pulmões e coração, aumento das cavidades do coração, aumento do número e tamanho dos vasos sanguíneos, aumento do volume total de sangue e volume máximo de oxigênio (aumento da absorção, captação e transporte de oxigênio), melhora da tonicidade muscular e dos vasos sanguíneos, aumento da capacidade oxidativa dos carboidratos e ácidos graxos livres (AGL), aumento do número e do tamanho das mitocôndrias, aumento do colesterol bom (HDL), diminuição do colesterol ruim (LDL), diminuição da frequência cardíaca basal.

## Capacidade cardiovascular

O objetivo principal de um programa de exercícios aeróbicos é o de aumentar a capacidade máxima a quantidade

de oxigênio que o corpo pode captar e processar dentro de um determinado período de tempo. Ou seja, a capacidade aeróbica depende de um coração forte, pulmões eficientes, e um bom sistema cardiovascular. Acredita-se que o aumento da capacidade da captação de oxigênio no nível tecidual se dê devido a um aumento da densidade capilar e ao aumento da quantidade de mitocôndrias [12].

Para Ribeiro [6], o CI tem como objetivo desenvolver e melhorar a parte cardiovascular respeitando a individualidade biológica de cada pessoa. Vidotti [13] concorda com tal premissa e destaca que a pessoa que busca o CI visa o desenvolvimento muscular e cardiorrespiratório e que o mesmo tem forte impacto na função cardiovascular.

### **Débito cardíaco**

Segundo Robergs [14], a prática de treinamento tal como o CI possibilita ao coração aumentar o volume de ejeção até o  $VO_2$  máx e assim permite aumentos adicionais do débito cardíaco e a melhora no desempenho do exercício.

### **Termorregulação**

Outro fator relevante quanto às adaptações causadas pelo treino aeróbico trata da transferência de calor corporal, pois com o treino os mecanismos termorreguladores se tornam mais responsivos e o volume plasmático maior, o indivíduo tem a capacidade de dissipar o calor mais rápida e economicamente, o que representa menor dano potencial para a realização de exercícios e a segurança global [15].

### **Volume plasmático e viscosidade sanguínea**

O exercício físico realizado de forma regular resulta em uma redução da viscosidade sanguínea. Ocasionalmente um aumento considerável no nível plasmático sanguíneo, o que resulta em uma hemodiluição, facilitando com que o sangue irrigue de forma mais eficiente os tecidos e músculos envolvidos no exercício [15,16].

Um volume plasmático aumentado provoca um aumento do retorno venoso para o coração, aumenta a pré-carga ventricular e, assim, aumenta o volume de ejeção para uma determinada intensidade de exercício [14,16].

### **Pressão sanguínea**

A pressão sanguínea tende a se manter igual ou aumentar suavemente durante a maior parte dos exercícios [17]. Vários estudos têm demonstrado que o exercício aeróbico provoca a queda da pressão após o exercício, e segundo Forjaz *et al.* [18] a queda da pressão após o exercício se deve a redução do débito cardíaco, ocasionada pela diminuição do volume sistólico. O

exercício apresenta efeito hipotensor pós-exercício tanto em indivíduos monotensos e principalmente hipertensos [19].

### **Hipertrofia cardíaca**

O treinamento produz uma hipertrofia seletiva de fibras musculares esqueléticas vermelhas e brancas. A hipertrofia cardíaca se caracteriza por uma grande cavidade ventricular e uma espessura normal da parede ventricular, o que significa que o volume sanguíneo que enche o ventrículo durante a diástole é maior. O treinamento resulta em hipertrofia dos músculos esqueléticos e aumento da densidade capilar [20,21].

O coração passa a bombear maiores quantidades de sangue a cada contração, isto se dá devido a um aumento das cavidades cardíacas, especialmente do ventrículo esquerdo, adquirindo assim a capacidade de se esvaziar completamente com a ejeção total do sangue possibilitando a diminuição da frequência cardíaca em treino e após ele, [22] sendo o resultado: frequência cardíaca basal menor, aumento na absorção de  $VO_2$  máx, boa capacidade aeróbica e fortalecimento da musculatura inferior [20].

### **Taxa metabólica basal**

Os exercícios aeróbicos agem sobre os níveis plasmáticos e lipídicos e promovem um aumento da taxa metabólica basal e, conseqüentemente, propiciam a perda de peso e uma redução sistemática de LDL e aumento do HDL [19]. É importante frisar que para potencializar os resultados é necessário o uso de uma dieta apropriada.

### **Articulações**

Um fator a se levar em consideração segundo Sovndal [23] é que em consequência do movimento suave da pedalada, muito pouca tensão é colocada sobre o osso. O que poupa as articulações de impactos e possíveis complicações. Mas não se recomenda somente a prática do CI, pois o mesmo autor relata que pessoas que praticam somente o ciclismo comum ou indoor correm o risco de desenvolver osteoporose.

### **Sono**

Até mesmo o sono pode ser influenciado pela prática de determinados exercícios. Segundo Sampaio [11], especialistas recomendam a prática de exercícios aeróbicos (natação, ciclismo, atletismo) durante uma hora por dia para melhorar o sono. Isto se dá, porque a produção e secreção de alguns hormônios são favorecidas pela regulação do ritmo cardíaco. Ao passo que outras são diminuídas como parte dos ajustes que as glândulas fazem.

**Tabela I - Efeitos fisiológicos e metabólicos provocadas pela prática regular do ciclismo indoor.**

Aumento	Redução
Funções cardíacas e pulmonares	Concentração plasmática de triglicerídeos
Vasodilatação e fluxo sanguíneo	Resistência vascular periférica
Metabolismo basal	Pressão arterial
Ventilação pulmonar	Massa gorda
Volume sistólico	Respostas beta-adrenérgicas do miocárdio
Contratilidade miocárdica	LDL – mau colesterol
Hipertrofia cardíaca	Frequência cardíaca basal
Densidade capilar	Risco cardiovascular
Volume sanguíneo	Gordura visceral
Debito cardíaco	Viscosidade sanguínea
HDL – bom colesterol	Impacto articular
Irrigação colateral	Insônia
Calibre dos vasos coronarianos	
Hemodiluição	

## Conclusão

Entre os fatores observados podemos listar vários benefícios do ciclismo indoor, dentre eles: redução na pressão arterial, aumento do débito cardíaco, aumento no volume sistólico, redução do LDL (triglicerídeos) e aumento de HDL, hemodiluição que favorece a irrigação sanguínea, formação de irrigação colateral coronariana. O débito cardíaco e a taxa de ventilação aumentam, e o fluxo sanguíneo é mais bem aproveitado e direcionado para a musculatura ativa devido à vasodilatação. O sono também sofre efeitos positivos. Estes entre outros fatores diminuem o risco de doenças cardiovasculares e promovem melhor a qualidade de vida. O CI como um exercício aeróbio traz então grandes benefícios aos praticantes. Este estudo vem corroborar então com o conceito que derivamos grandes benefícios de sermos fisicamente ativos.

## Referências

- D'élia JR. Ciclismo: treinamento, fisiologia e biomecânica. São Paulo: Phorte; 2009. p. 21-150.
- Guiselini MA, Barbanti VJ. Fitness Manual do Instrutor. São Paulo: CRL Balieiro; 1993. p.6-48.
- Mello DB, Dantas EHM, Novaes JS, Albergaria MB. Alterações fisiológicas no ciclismo indoor. *Fitness & Performance Journal* 2003;2(1):30-40.
- Tenório WMN, Hartmann C. Nível de flexibilidade de praticantes de bike indoor após 16 semanas de treinamento. *XXV CONAFF*; 14-18 Nov 2007; Fortaleza, CE. p. 60-65.
- Vianna JM, Novaes JS. Personal training e condicionamento físico em academia. 1a ed. Rio de Janeiro: Shape; 1998. p. 36-55.
- Ribeiro LT, Nascimento JD, Liberali R. Comparação da alteração da composição corporal de mulheres de 18 a 32 anos praticantes de ciclismo indoor e atividades no minitrampolim. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício* 2008;2(7):81-89.
- Cooper KH. Capacidade aeróbia. Rio de Janeiro: Fórum; 1972. p.9-10
- Pollock ML, Wilmore JH. Exercício na saúde e na doença. 2ª ed. São Paulo: Medsi; 1993. p.106-19.
- Borg G. Escalas de Borg para a dor e o esforço percebido. São Paulo: Manole; 2000. p. 3-10.
- Leite PF. Fisiologia do exercício: ergometria e condicionamento físico, cardiologia desportiva. 3ª. ed. São Paulo: Robe;1993. p.237-57.
- Sampaio E, Veloso E. Fisiologia do esforço. Ponta Grossa: UEPG; 2001.
- Rondon MUPB, Alonso DO, Santos AC, Rondon E. Noções sobre fisiologia interativa no exercício. In: Negrão CE, Barreto ACP. *Cardiologia do exercício: do atleta ao cardiopata*. São Paulo: Manole; 2005. p.26-43.
- Vidotti MR, Favaro ORP. Intensidade de esforço durante ciclismo indoor em mulheres treinadas e iniciantes. *Revista Digital EFDeportes* 2011;15(153).
- Roberts RA. Princípios fundamentais de Fisiologia do Exercício: para aptidão, desempenho e saúde. São Paulo: Phorte; 2002. p.150-61.
- McArdle WD, Katch FI, Katch VL. Fisiologia do exercício, energia, nutrição e desempenho humano. 7ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2008. p.268-365.
- Franco FGM, Matos LDN. Exercício físico e perfusão miocárdio. In: Negrão CE, Barreto ACP. *Cardiologia do exercício: do atleta ao cardiopata*. São Paulo: Manole; 2005. p. 45-51.
- Maughan R, Gleeson M, Greenhaff PL. Bioquímica do exercício e do treinamento. São Paulo: Manole; 2000. p.35-46.
- Forjaz CLM, Rezk CC, Cardoso Junior CG. Exercícios resistidos e o sistema cardiovascular. In: Negrão CE, Barreto ACP. *Cardiologia do exercício: do atleta ao cardiopata*. São Paulo: Manole; 2005. p. 260-71.
- Ribeiro PRQ, Oliveira DM. Exercícios físicos e fatores de risco cardiovascular. *Revista Brasileira de Fisiologia do Exercício* 2010;9(4):260-5.
- Weineck J. Biologia do esporte. 7ª ed. São Paulo: Manole; 2005. p.100-231.
- Mathews DK, Fox EL. Bases Fisiológicas da Educação Física e dos Desportos. 2ª ed. Rio de Janeiro: Interamericana; 1979.
- Domingues Filho LA. Ciclismo indoor: guia teórico prático. Jundiaí: Fontoura; 2005. p. 32-83.
- Sovndal S. Anatomia do ciclismo. São Paulo: Manole; 2010. p.1-165.