

# Revista Brasileira de Nutrição Esportiva

ISSN 1981-9927 versão eletrônica

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

[www.ibpex.com.br](http://www.ibpex.com.br) / [www.rbne.com.br](http://www.rbne.com.br)

## NÍVEL DE DESIDRATAÇÃO DURANTE UMA AULA DE CICLISMO INDOOR

### LEVEL OF DEHYDRATION DURING A LESSON OF CYCLING INDOOR

Rebeca Machado Martins<sup>1,2</sup>, Mariza Amado Ferreira<sup>1,3</sup>,  
Henrique De Souza Araújo<sup>1,4</sup>, Francisco Navarro<sup>1</sup>, Rafaela Liberali<sup>1</sup>

#### RESUMO

O objetivo do presente estudo é verificar as alterações na massa corporal, após carga de treinamento físico em sessão de ciclismo indoor, em 20 indivíduos do gênero feminino, com idade entre 20 e 29 anos para monitoramento do grau de desidratação, analisando-se variáveis relacionadas à massa corporal, volume urinário e consumo de líquidos durante o exercício. Para coleta da massa corporal as alunas vestiram somente biquíni. Realizaram-se duas sessões de treinamento, uma com consumo de líquido livre e outra com ingestão controlada segundo recomendações do *American College of Sports Medicine* (2000). Para a análise dos dados utilizou-se a estatística descritiva e teste "t" de Student para dados pareados. Foi adotado  $p < 0,05$  como nível de significância. Os valores médios de massa corporal encontrados entre os períodos antes e após as sessões de ciclismo indoor mostraram que houve desidratação estatisticamente significativa quando o volume hídrico consumido não foi controlado ( $p = 0,000$ ). Conclui-se que apesar deste estudo não mostrar índices altos de desidratação, provavelmente pelo fato dos indivíduos terem tomado água durante a aula, pode-se perceber que os mesmos foram reduzidos quando a ingestão foi realizada de acordo com as recomendações, sendo, portanto necessário que se demonstre a importância do estado de hidratação e restauração do equilíbrio hídrico durante o exercício para a manutenção do desempenho.

**Palavras Chaves:** Ciclismo Indoor. Hidratação. Desidratação. Mulheres Jovens.

1- Programa de Pós-Graduação Lato Sensu em Bases Nutricionais da Atividade Física – Nutrição Esportiva da Universidade Gama Filho – UGF

2- Bacharel em Nutrição pela Faculdade Arthur Sá Earp Neto (FASE).

#### ABSTRACT

The objective of present study is to verify alterations in corporal mass, after load of physical training in session of indoor cycling, in 20 individuals women, with age between 20 and 29 years for observing the degree of dehydration, analyzing changeable related to corporal mass, urinary volume and consumption of liquids during exercise. For collection of corporal mass, pupils only dressed swimming clothes. Two sessions consumption of free liquid another one with controlled ingestion had been become fulfilled of training, according to recommendations of American College of Sports Medicine (2000). This study adopted  $p < 0.05$  as significance level. Media values of corporal mass found between periods before and after sessions of indoor cycling showed that was found dehydration statistical significant when the hydric liquid consumption wasn't controlled ( $p = 0.000$ ). The study concluded that despite it doesn't show high dehydration indices, probably for the fact of individuals to have taken water during the lesson, shows that the same were reduced when the consumption where realized accord to recommendations. So, it is necessary to demonstrate importance of hydration state and restoration of water balance before exercise, in order to maintenance the performance.

**Key-words:** Indoor Cycling. Hydratation. Dehydration. Young Women.

Endereço para correspondência

E-mail: [rebmartins@yahoo.com.br](mailto:rebmartins@yahoo.com.br)

Rua Raul de Leoni, 66 ap 308.

Centro – Petrópolis – Rio de Janeiro.

25610-330.

3- Bacharel em Nutrição pelo Centro Universitário Plínio Leite (UNIPLI).

4- Bacharel e Licenciado em Educação Física pela Universidade Estácio de Sá (UNESA).

**INTRODUÇÃO**

As aulas de ciclismo indoor em academias de todo o Brasil tem atraído indivíduos de diferentes idades, gêneros e níveis de condicionamento físico (Silva e colaboradores, 2006). Considerada uma nova alternativa de atividade aeróbia, por ter como objetivo manter ou melhorar a aptidão cardiorrespiratória, também tem apresentado importantes resultados quando utilizada nos processos de redução da gordura corporal e tonificação muscular (Mello e colaboradores, 2003).

A ingestão hídrica durante exercícios é essencial para proteger a saúde dos indivíduos e ainda melhorar seu desempenho (Coleman, 1996).

O exercício aumenta a atividade muscular, ocasionando uma produção de calor crescente no organismo, produzindo aumentos significativos na temperatura corporal. Parte deste calor é eliminada através da transpiração - suor (Guerra e Leite Neto, 2002). Entretanto, apesar de resfriar o corpo, uma alta taxa de evaporação também remove água e sódio do organismo, resultando em diminuição do volume sanguíneo, do rendimento cardíaco (reduzindo a quantidade de sangue bombeada pelo coração a cada batimento), da pressão arterial e finalmente na redução da eficácia no processo da transpiração. Assim, a desidratação afeta a força muscular, aumenta o risco de câibras, causando desconfortos e fadiga, levando à hipertermia, diminuindo, conseqüentemente, o desempenho no exercício e produzindo riscos à saúde (Nadel, 1996).

A redução imediata do peso corporal, após o exercício físico é, em grande parte, decorrente da perda de água (desidratação), sendo por isso, de extrema importância sua monitoração, buscando a recuperação desse peso, através de uma reposição hídrica adequada (Biesek, Alves e Guerra, 2005). Pesquisas têm freqüentemente demonstrado que a mais leve desidratação (2% do peso corporal) pode prejudicar a capacidade de realizar um esforço físico (Coleman, 1996).

Assim, esportistas e atletas devem ter uma adequada hidratação antes, durante e após cada sessão de treinamento para evitar a fadiga prematura e uma baixa em seu rendimento, assegurando o equilíbrio

eletrolítico, garantindo melhor desempenho e reduzindo os riscos de problemas associados ao calor (Maughan e Leiper, 1994, Paz, 2002). Para Aragon (2001), a urina e o controle do peso corporal antes e depois do exercício são indicadores importantes do estado de hidratação.

**CICLISMO INDOOR**

A bicicleta surgiu no século XVIII, como fruto da incessante busca do homem para facilitar sua vida no planeta. Através dos séculos, ela evoluiu e hoje vem sendo usada não somente para transporte, mas também para manter ou melhorar a forma física (Santos e colaboradores, 2002).

O ciclismo é uma atividade rítmica e cíclica, excelente para desenvolvimento dos sistemas de energia aeróbico e anaeróbico, dependendo do tipo de treinamento aplicado. Ajuda a desenvolver o sistema cardiovascular dos praticantes, sendo indicado como ótimo exercício para a oxidação de gordura corporal e desenvolvimento de resistência de força muscular de pernas (Mcardle, Katch e Katch, 1996).

Durante um inverno rigoroso e precisando treinar diariamente com o objetivo de manter seu treino específico para se preparar para uma competição de estrada de longa distância, o ciclista sul-africano Johnathan Goldberg criou uma bicicleta estacionária com a mesma geometria de sua bicicleta original de estrada. Surgia assim o ciclismo indoor mais conhecido como spinning® (Goldberg, 2007).

Esta prática foi rapidamente incorporada e muito bem aceita no ambiente de academias de ginástica, sendo difundido pelo seu próprio criador (Goldberg, 2007, Mello e colaboradores, 2003).

Para Deschamps e Domingues Filho (2005), os motivos que levam homens e mulheres a praticar o ciclismo indoor são os mesmos: ser uma atividade prazerosa, objetivando melhorar a estética, melhorar o condicionamento físico e conseqüentemente melhora da qualidade de vida.

A aula de ciclismo indoor é ministrada por um educador físico, praticada com grupos heterogêneos de indivíduos, com gênero, idade e aptidão física variados, em uma bicicleta estacionária especial, consistindo na realização de treinamentos intervalados de

resistência aeróbica e anaeróbica, com exercícios de diferentes intensidades sobre a bicicleta, combinados ou não com música ambiente em ritmos diversos. É uma técnica completa, proporcionando importante gasto calórico, melhora cardiovascular e tonificação muscular (Domingues Filho, 2004, Elvar, Costa e Serrano, 2004, Goldberg, 2007, López, 2003, López, 2004, Mello e colaboradores, 2003).

Durante as aulas, que duram em média 60 minutos, são simuladas manobras próprias do ciclismo, com percursos com subidas, descidas e paisagem planas. Em cada bicicleta de ciclismo indoor existe um sistema graduador de carga, sendo a quantificação das cargas realizada subjetivamente, isto é, individualmente os praticantes controlam a força com que pedalam de acordo com sua resistência. (Goldberg, 2007).

Para Silva, Oliveira e Fernandes Filho (2004), existem quatro tipos de aulas, aula de recuperação (objetiva recuperação do organismo após semanas de treinos intensos, com intensidades variando entre 50% e 65% da frequência cardíaca máxima); aula de resistência (objetiva o aumento da capacidade aeróbica, com intensidades variando entre 65% e 75% da frequência cardíaca máxima); aula de resistência de força (objetiva o desenvolvimento de resistência muscular, com intensidades variando entre 75% e 85% da frequência cardíaca máxima); aula intervalada (aula mista que desenvolve velocidade, potência e ritmo, objetivando desenvolver capacidade de recuperação após intensidades elevadas, intercalando picos de intensidades de 80 a 95% da frequência cardíaca máxima com períodos de recuperação de 65% da frequência cardíaca máxima).

Silva e colaboradores, (2006) corroboram que as situações de esforço durante uma sessão de ciclismo indoor podem variar entre 50 e 95% da frequência cardíaca máxima.

López (2003), monitorando um professor de spinning® em várias aulas com diferentes intensidades, estimou o gasto calórico entre 500 e 1000 quilocalorias. Esta estimativa foi realizada através dos dados de frequência cardíaca média obtida em cada uma das sessões. Este gasto pode variar de acordo com a condição física do praticante de ciclismo indoor.

## ÁGUA

A água é o componente mais presente no organismo humano (Maughan, 2004). Por ser um composto químico bastante simples e apresentar-se como um líquido incolor, insípido e inodoro, a ingestão de água muitas vezes é negligenciada pelos indivíduos (Biesek e Côte, 1997, Williams, 2002). Ela não fornece energia alimentar, entretanto, como parte da dieta, pode-se dizer que ela é mais importante que qualquer outro elemento, uma vez que basta que haja uma diminuição de 20% no organismo para que se produza morte por desidratação. Além disso, é somente devido às reações com a água os outros nutrientes atuam adequadamente no organismo humano (Fernández, Saínez e Garzón, 2002, Katch e Mcardle, 1996, Williams, 2002).

Dependendo da idade, gênero e composição corporal dos indivíduos, a água pode representar de 40 a 70% da massa corporal, constituindo de 65 a 75% do peso dos músculos e cerca de 50% do peso da gordura corporal (Mcardle, Katch e Katch, 2001).

Segundo Williams (2002), a água pode ser armazenada em diversos compartimentos do corpo. Aproximadamente 65% encontram-se distribuídas no interior das células, formando o líquido intracelular, e 35% podem ser encontradas nos espaços que rodeiam as células, formando o líquido extracelular; esta parte compreende a porção líquida do sangue (plasma e a linfa, e ainda a saliva, o líquido existente nos olhos, o líquido secretado pelas glândulas e pelo trato digestivo, o líquido que banha os nervos da medula espinhal, e o líquido excretado pela pele e pelos rins) e o líquido que se encontra fora dos capilares (líquido intersticial). Grande parte da transpiração é representada por líquido extracelular, proveniente predominantemente do plasma sanguíneo (Mcardle, Katch e Katch, 1996).

Á água é um nutriente formidável (Katch e Mcardle, 1996). O perfeito funcionamento de todos os sistemas e órgãos do organismo depende dela. Atua como portadora nos processos de digestão, absorção, circulação e excreção de substâncias; a difusão dos gases se processa sempre através de superfícies umedecidas

pela água; lubrifica as articulações; protege os principais tecidos corporais, como a medula espinhal e o cérebro; controla a pressão osmótica do organismo, isto é, a manutenção do equilíbrio adequado entre água e eletrólitos; transporta oxigênio, nutrientes, hormônios e outros compostos para as células, além dos detritos resultantes do metabolismo das células de órgãos como pulmões e rins a fim de que sejam eliminados; participa das funções dos sentidos; é fundamental nos processos de termorregulação (Biesek, 1997, Fernández, Saínez e Garzón, 2002, Mcardle, Katch e Katch, 1996, Williams, 2002).

Como principal componente do suor, a água é responsável pela sua evaporação na superfície da pele, conseguindo assim dissipar o excesso de calor do organismo (Williams, 2002).

Um indivíduo adulto sedentário necessita consumir aproximadamente 2,5 litros de água diariamente. Este consumo pode ocorrer de três maneiras: Água dos líquidos: normalmente se consomem 1200ml de água por dia através de água, refrigerantes, refrescos, leite, café e chás. Água nos alimentos: grande parte dos alimentos, em especial as frutas e as hortaliças, contém grandes quantidades de água. Água metabólica: quando os nutrientes são degradados para a obtenção de energia, formam-se dióxido de carbono e água (Katch e Mcardle, 1996, Mcardle, Katch e Katch, 2001, Williams, 2002).

De acordo com os mesmos autores, a excreção da água se dá por quatro formas: Perda de água na urina (em condições normais, os rins podem reabsorver até 99% dos 140 a 160 litros de substâncias filtradas formados a cada dia; por conta disso, o volume de urina excretado pelos rins pode oscilar de 1000 a 1500 ml por dia). Perda de água através da pele (uma pequena quantidade de água, aproximadamente 350 ml, infiltra-se a partir dos tecidos mais profundos e, através da pele, alcança a superfície do corpo. Essa perda é chamada de transpiração imperceptível. Outra forma de perda de água se dá através do suor produzido por glândulas sudoríparas especializadas, localizadas debaixo da pele. A evaporação do suor gera o mecanismo de refrigeração corporal). Perda de água como vapor de água (a perda insensível de água que ocorre através de pequenas gotículas

aquosas no ar exalado pode chegar a variar de 250 a 350 ml por dia). No caso de pessoas fisicamente ativas, as perdas são de 2 a 5 ml de água através das vias respiratórias a cada minuto, durante um exercício extenuante. Perda de água nas fezes (70% do material fecal é composto por água, assim, cerca de 100 a 200 ml de água podem ser perdidos via excreção intestinal).

## ELETRÓLITOS

Eletrólitos são substâncias que, em solução, conduzem corrente elétrica. Os principais eletrólitos dos fluidos corporais são sódio, potássio, cloreto, bicarbonato, sulfato, magnésio e cálcio. Eles podem atuar na membrana celular e gerar corrente elétrica, como o impulso nervoso ou ainda ativar enzimas para controlar inúmeras atividades metabólicas da célula. Os principais eletrólitos dos fluidos corporais são sódio, potássio, cloreto, bicarbonato, sulfato, magnésio e cálcio (Williams, 2002).

O principal papel dos eletrólitos é controlar a troca de fluidos dentro dos vários receptores de líquidos do corpo, possibilitando o equilíbrio entre as trocas de nutrientes e de excreção entre as células e o meio externo (Katch e Mcardle, 1996).

Para Lerner (1977), a diferença mais marcante relacionada à composição dos líquidos intra e extracelulares, está na concentração dos eletrólitos. Potássio, magnésio e fosfato encontram-se em maiores quantidades dentro das células, enquanto sódio, cálcio e cloro tem uma concentração muito mais elevada no líquido extracelular. Segundo Williams (2002), as características dos três principais eletrólitos:

**Sódio (Na):** Dos fluidos corporais ele é um dos principais eletrólitos. Não existe ainda recomendação para a ingestão de sódio, mas a exigência mínima diária para indivíduos adultos é de 500 miligramas. Apesar de ser amplamente encontrado na natureza, alimentos naturais costumam conter somente uma pequena quantidade de sódio. Todavia costuma-se acrescentar quantidades importantes de sal aos alimentos objetivando-se acentuar seu sabor, e assim, aumentar consideravelmente a ingestão de sódio. Leite, queijos, embutidos, picles, mostarda, ketchup, pães, bolachas salgadas, entre outros são boas fontes alimentares de sódio. Dentre

várias atuações no organismo, o sódio ajuda a manter o volume sangüíneo; participa da manutenção do equilíbrio ácido-básico do organismo; combinado com outros eletrólitos, o sódio tem papel fundamental na transmissão de impulsos nervosos e contração muscular. Sua regulação é mediada pelo hipotálamo. No exercício, especialmente o intenso, a concentração de sódio sanguínea se eleva, o que ajuda a manter o volume do sangue. O exercício também provoca uma secreção de ADH e aldosterona, hormônios que ajudam a conservar os suprimentos de água e sódio do organismo através de mecanismo regulatórios.

**Cloreto (Cl):** Íon negativo mais importante dos líquidos extracelulares. A exigência mínima de cloreto para o indivíduo adulto está estimada em 750 miligramas. Sua fonte mais importante é o sal de cozinha, que contém 60% de cloreto. Exerce papel importante juntamente com o sódio na regulação do equilíbrio de água e dos potenciais elétricos entre as membranas celulares. Está envolvido ainda na formação do ácido clorídrico do estômago, necessário a certos processos digestivos. No exercício, através do suor, as perdas de cloreto e de sódio são diretamente proporcionais, sendo, portanto os sintomas da perda de cloreto durante a desidratação excessiva semelhantes aos da perda de sódio.

**Potássio (K):** É um íon positivo que tem sua exigência mínima diária para indivíduos adultos em 2000 miligramas. Encontrado vastamente na maioria dos alimentos, sobretudo na banana, nas frutas cítricas, nos vegetais frescos, no leite, na carne e no peixe. Tem sua atuação estreitamente associada com o sódio e o cloreto na conservação dos líquidos orgânicos e na gênese de impulsos elétricos dos nervos e dos músculos, incluindo o coração. Desempenha ainda papel importante nos processos energéticos musculares, ajudando no transporte de glicose para as células musculares, no armazenamento de glicogênio e na produção de compostos com alto teor energético.

## **MECANISMOS TERMORREGULATÓRIOS**

A temperatura interna ou corporal se eleva rapidamente durante um exercício exaustivo, quando a produção de calor excede a eliminação do mesmo via transpiração em

ambientes com temperaturas elevadas (Mcardle, Katch e Katch, 2001).

A temperatura corporal é resultado de um equilíbrio minucioso entre a produção e a eliminação de calor. Quando esse equilíbrio é alterado, a temperatura corporal se modifica. Caso a produção de calor corporal seja superior à perda, a temperatura interna se aumentará. O equilíbrio entre o ganho de calor proveniente do metabolismo e do meio ambiente com o calor que corpo perde, influencia a capacidade para manter uma temperatura interna constante.

A prática de exercício físico em ambientes de calor ou de frio extremo exacerba os mecanismos que regulam a temperatura corporal. Esses mecanismos de termorregulação podem ser inadequados quando nos submetemos a condições extremas de calor ou de frio, apesar de serem magnificamente eficazes na regulação da temperatura corporal sob condições normais (Wilmore e Costill, 2001).

Os mecanismos que regulam o calor são ativados de duas maneiras, uma através dos receptores térmicos na pele que proporcionam o influxo para o centro de controle hipotalâmico e outra, através das alterações da temperatura no sangue que perfunde o hipotálamo e estimula diretamente esse centro termorregulador (Katch, Katch e Mcardle, 2001).

Segundo Wilmore e Costill (2001), os receptores sensoriais, denominados termorreceptores, detectam as alterações da temperatura corporal e enviam essas informações ao termostato do corpo: o hipotálamo. Em resposta, o hipotálamo ativa mecanismos que regulam o aquecimento ou o resfriamento do seu corpo. O hipotálamo possui uma temperatura predeterminada, ou ponto de ajuste, que ele tenta manter. Esta é a temperatura corporal normal. O mínimo desvio desse ponto de ajuste avisa o centro termorregulador, localizado no hipotálamo, para que ele reajuste a temperatura corporal.

Os mecanismos de termorregulação corporais protegem principalmente contra o superaquecimento. A defesa contra uma temperatura central elevada se faz especialmente importante durante exercício em ambientes quentes, onde existe competição entre os mecanismos que mantêm um grande fluxo sangüíneo muscular e os mecanismos que proporcionam uma regulação

adequada da temperatura corporal (Mcardle, Katch e Katch, 2001).

Diante de um exercício realizado em um ambiente quente e úmido, a capacidade termorregulatória insuficiente representa um risco para a hipertermia, que causa uma série de distúrbios relacionados com o calor, constituindo-se uma situação potencialmente fatal (Silami-Garcia e Rodrigues, 1998). A capacidade do organismo em perder calor para o ambiente depende da secreção e evaporação do suor. À medida que a temperatura corporal aumenta, a sudorese também aumenta para evitar o acúmulo excessivo de calor no organismo (Cheuvront e Sawka, 2006).

Segundo Williams (2002), o organismo humano possui quatro modos para perder calor: (1) radiação (quando a energia do calor se irradia do corpo para o ar à sua volta), (2) condução (quando o calor é transferido do corpo pelo contato físico direto), (3) convecção (quando o calor é transmitido pelo movimento do ar ou da água por todo corpo) e (4) evaporação (quando ao converter suor em vapor, o calor irradia-se para fora do corpo). A evaporação é considerada o principal mecanismo de defesa fisiológica contra o superaquecimento (Mcardle, Katch e Katch, 1996).

#### **DESIDRATAÇÃO: ALTERAÇÕES FISIOLÓGICAS DURANTE O EXERCÍCIO**

Apesar de ser, em sua maior parte, composto por água, o suor ainda pode conter eletrólitos e nutrientes em quantidades variadas, uma vez que é um filtrado do plasma sanguíneo. Entretanto sua concentração de substâncias é sempre menor que a dos fluidos corporais, sendo, portanto, hipotônico em relação a eles (Williams, 2002).

Para Aragon (2001), a transpiração é uma resposta fisiológica normal e importantíssima que tenta limitar o aumento da temperatura central colocando água na pele para sua evaporação, devendo ser compensada com a ingestão de fluidos, para que não ocorra um processo de desidratação, com conseqüente deterioração da regulação da temperatura, do rendimento e possivelmente da saúde.

O efeito mais sério da transpiração excessiva é a diminuição do volume hídrico corporal. A intensidade do exercício físico e a temperatura ambiente é que definem a quantidade de água a ser perdida através da transpiração (Mcardle, Katch e Katch, 1996).

Quando a ingestão hídrica não consegue repor as perdas de água, ocorre um desequilíbrio na dinâmica dos líquidos, gerando a desidratação (Mcardle, Katch e Katch, 2001).

Em condições normais, um adulto necessita de 1 ml de água/kcal/dia, ou seja, cerca de 2000 – 2800 ml, para mulheres e homens, respectivamente. A água se perde através da pele sob a forma de suor e, em condições normais, perde-se, por esta via, cerca de 500 a 700 ml/dia. Entretanto, quando ocorre um estresse físico do exercício, principalmente em ambiente quente, o indivíduo pode chegar a perder até 2 a 3 litros/hora de exercício (Maughan, Leiper e Shirreffs, 1997).

Apenas algumas horas de exercício extenuante em ambientes de temperatura elevadas e a perda de água pode alcançar níveis significativos. Os compartimentos intra e extracelulares contribuem para a desidratação, fazendo-a chegar a níveis que atrapalham a dissipação do calor, reduzindo a tolerância ao calor e comprometendo intensamente a função cardiovascular e a capacidade de realizar exercícios. Quando um indivíduo inicia um exercício desidratado, o risco de enfermidade induzida pelo calor se eleva, o que afeta a função fisiológica e a termorregulação, reduzindo a capacidade de regular a circulação e a temperatura necessária para atender as demandas metabólicas e térmicas do exercício (Mcardle, Katch e Katch, 1996).

Qualquer grau de desidratação afeta as funções fisiológicas e a termorregulação (Mcardle, Katch e Katch, 2001).

A quantidade de suor produzido durante o exercício é determinada pela temperatura do ambiente, superfície corporal e taxa metabólica. Esses três fatores influenciam o acúmulo de calor e a temperatura corporal. O calor é transferido das áreas mais quentes para as mais frias e, conseqüentemente, a perda de calor do organismo é comprometida nos ambientes de temperatura elevada. À medida que a intensidade do exercício aumenta a taxa metabólica também o faz. Isso aumenta a produção de calor corporal, o qual,

por sua vez, aumenta a transpiração (Wilmore e Costill, 2001).

Quando a desidratação progride e o volume plasmático, o fluxo sanguíneo periférico e o ritmo de transpiração diminuem, a termorregulação se torna mais difícil, contribuindo para um maior aumento na frequência cardíaca, na percepção do esforço, na temperatura central e na fadiga (Mcardle, Katch e Katch, 2001). Fatores associados à desidratação podem ainda prejudicar o desempenho, uma vez que a perturbação do equilíbrio de fluídos e eletrólitos nas células musculares afeta os processos energéticos, enquanto os efeitos adversos da hipotermia nos processos mentais contribuem para a fadiga (Williams, 2002).

Durante o exercício, para que haja uma boa performance, deve haver uma constante entre os níveis de água corporal e o conteúdo de eletrólitos. A capacidade do corpo em dissipar o calor produzido no exercício está sujeito fundamentalmente à formação e da evaporação do suor. Proporcionalmente à elevação da temperatura do organismo, a transpiração também aumenta, procurando evitar um superaquecimento. Ao mesmo tempo, o aumento do metabolismo oxidativo dos nutrientes no exercício acarreta a um aumento na produção de água, com o objetivo de minimizar a desidratação que ocorre durante o exercício (Wilmore e Costill, 2001).

Quando a sudorese leva a perda de água à cerca de 2% da massa corporal, o volume sanguíneo sofre uma perda de líquido, que representa uma sobrecarga importante na função circulatória, afetando a capacidade tanto para a realização de exercícios quanto para a termorregulação (Williams, 2002).

Alterações observadas na massa corporal antes e após um exercício podem ser utilizadas para determinar o percentual de redução hídrica (Katch e Mcardle, 1996).

A perda de água no suor resulta em progressiva desidratação, o que pode atingir um limite no qual o volume sanguíneo reduzido se torna insuficiente para manter a circulação, o que coloca em risco a vida do indivíduo. Por isso, a hidratação adequada antes e durante as atividades físicas, especialmente nos ambientes quentes, é uma preocupação fundamental para a saúde de esportistas e atletas (Rodrigues e Magalhães, 2004).

## REIDRATAÇÃO

A principal meta da reposição de líquidos consiste em manter o volume plasmático, para que a circulação e a transpiração possam prosseguir em níveis ideais (Katch e Mcardle, 1996).

Durante o exercício e o estresse térmico, a ingestão de líquidos pode aumentar para cinco ou seis vezes acima do normal (Katch e Mcardle, 1996).

A necessidade de reposição de água corporal é maior do que a necessidade de repor eletrólitos, uma vez que é somente através da reposição hídrica que os eletrólitos podem retornar às concentrações normais e porque o corpo perde mais água do que eletrólitos quando transpira abundantemente (Wilmore e Costill, 2001).

A reposição insuficiente de água não afeta apenas a capacidade de realizar exercícios, mas cria distúrbios ameaçadores no equilíbrio hídrico e na temperatura central. A programação apropriada da reposição hídrica preserva o volume plasmático, de forma que a circulação e a transpiração progridem adequadamente. A ingestão de líquidos durante o exercício faz aumentar o fluxo sanguíneo para a pele para um esfriamento mais efetivo, independentemente das modificações observadas no volume plasmático. A obediência rígida a um esquema adequado de reposição da água previne a desidratação e suas conseqüências, particularmente a hipertermia (Williams, 2002).

A sensação de sede é regulada pelo hipotálamo que, desencadeia a sede quando a pressão osmótica plasmática é aumentada. O mecanismo de sede do organismo não mensura precisamente o estado de desidratação (Wilmore e Costill, 2001).

Para evitar os possíveis efeitos adversos da desidratação sobre o desempenho esportivo, a ingestão de água em quantidades suficientes para repor a perda hídrica pela sudorese tem sido recomendada em consensos internacionais e nacionais, (ACSM, 1996; ACSM, 2000; Carvalho e colaboradores, 2003; GSSI, 1999).

A recomendação é de que a ingestão de água deve ocorrer em quantidades suficientes para repor a perda hídrica pela sudorese (ACSM, 1996). Este mesmo órgão, em 2000, recomenda para exercício até 60 minutos de duração, a ingestão de 200 ml de

água, em intervalos de 15 minutos para uma hidratação ótima.

A taxa de sudorese depende de fatores como: o custo calórico, a duração e o tipo de atividade, assim como das condições térmicas ambientais. Quanto mais intensa a atividade e quanto mais quente o ambiente, maior será a sudorese produzida para a dissipação de calor. Além disso, a taxa de sudorese pode ser influenciada por fatores fisiológicos individuais como: idade, gênero, hidratação, capacidade aeróbica, aclimatação e também pela presença de algumas doenças (Kenney, 1997).

## **DESIDRATAÇÃO E REDUÇÃO DO PESO CORPORAL**

A massa corporal costuma ser usada para avaliar as mudanças rápidas na hidratação do atleta, tanto no laboratório quanto em campo. Alterações agudas na hidratação são calculadas como a diferença da massa corporal pré e pós-exercício (Chevront e Sawka, 2006).

As mudanças no peso corporal indicam o grau de perda de água durante o exercício e a adequação da reidratação durante e após o exercício ou a competição atlética. A eliminação de pequenos volumes de uma urina amarela-escura com um cheiro extremamente ativo também proporciona uma indicação qualitativa de hidratação inadequada. Os indivíduos bem hidratados produzem tipicamente urina em grandes volumes, de cor clara e sem um cheiro (Mcardle, Katch e Katch, 1996).

Segundo Clark (2002), a redução de 1% na massa corporal após o exercício já eleva a temperatura corporal. Com 3% o atleta já tem seu desempenho prejudicado. Com 5% passa a sentir câimbras de calor, frios, náuseas, pele fria e úmida e pulsação rápida. De 6 a 10% surgem problemas gastrointestinais, esgotamento de calor, vertigem, enxaqueca, boca seca e fadiga. A partir dos 10% de desidratação o indivíduo já sofre alucinações, inchaço na língua, elevadíssima temperatura corporal, apresentando caminhar instável e nenhum suor ou urina.

A perda de 5% da massa corporal pelo suor pode levar a uma diminuição no

desempenho de cerca de 30%. Caso a desidratação persista com perda de água superior a 7%, o risco de colapso circulatório passa a ser iminente. Em extremo, a hipertermia pode causar choque térmico e até a morte (Biesek, Alves e Guerra, 2005).

O presente estudo teve como objetivos verificar o grau de desidratação e de sudorese após carga de treinamento físico, em mulheres com idade entre 20 a 29 anos, utilizando um teste com ingestão de líquido livre e outro com ingestão de líquidos de acordo com recomendações do *American College of Sports Medicine* (ACSM, 2000), em academia do Rio de Janeiro / RJ.

## **METODOLOGIA**

### **Modelo de estudo**

A pesquisa é de caráter pré-experimental, quantitativa, do tipo “antes e depois”, onde foram analisadas as variáveis relacionadas a massa corporal, volume urinário (VU) e consumo de líquidos (CL) em praticantes de ciclismo indoor, após carga de treinamento físico, em relação ao grau de desidratação. Segundo Thomas e Nelson (2002), estudo pré / pós - teste de um grupo, é quando um grupo é medido antes, aplica-se o tratamento e mede-se depois.

### **População e Amostra**

A amostra foi composta por alunas da academia Barra Fitness, localizada na Avenida Sernambetiba, 4270 - Barra da Tijuca, Rio de Janeiro – RJ. Foram selecionados de forma intencional, por pertencerem a uma academia onde há um programa de treinamento esportivo para ciclismo indoor sistemático, sendo todas as aulas padronizadas de acordo com um plano de aula, feito por profissionais de educação física.

Selecionou-se 20 praticantes de ciclismo indoor do gênero feminino, com idade entre 20 e 29 anos, que participam das aulas de ciclismo indoor da referida academia há no mínimo seis meses e com frequência semanal de duas vezes e que foram voluntários a participar da pesquisa, assinando termo de consentimento.

### Desenho experimental

Grupo pré-experimental	01	X	02
------------------------	----	---	----

Onde: 01 → pré-teste

02 → pós-teste

X → tratamento da variável independente (sessão de treinamento)

- A sessão de treinamento:

A sessão de treinamento programada para os dias da coleta (24/07/07 e 26/07/07) dos dados consistiu em exercícios, envolvendo a preparação física, realizada nas dependências da academia, no período da tarde, com duração total de sessenta minutos.

### Delimitação do estudo

A variável dependente deste estudo foi o peso corporal, volume urinário e consumo de líquido.

### Diretrizes para a Obtenção dos Dados

Para a obtenção dos dados foram obedecidas as seguintes diretrizes:

1<sup>ª</sup>) A coleta dos dados iniciou-se por volta das 17h00min da tarde, na sala de avaliação física da academia. A equipe responsável pela coleta foi constituída por duas nutricionistas e um profissional de educação física.

2<sup>ª</sup>) Cada aluna foi identificada, sendo o registro das informações realizado com o auxílio de fichas individualizadas. Em seguida, foi entregue uma autorização de consentimento livre e esclarecido para que fosse efetuada a devida leitura e colhidas as respectivas assinaturas; desta forma, as alunas autorizaram a realização da coleta e futura publicação dos dados.

3<sup>ª</sup>) Realizados a coleta da massa corporal antes da sessão de ciclismo indoor, estando as alunas vestindo somente biquíni.

4<sup>ª</sup>) Realizados a coleta de volume urinário pós-aula, sendo coletada a urina em recipiente plástico graduado em mililitros (ml).

5<sup>ª</sup>) Verificação do consumo de líquido durante o exercício, as alunas levaram garrafas plásticas onde foi conferido o volume de líquido que estava contido nestas no início da aula e ao término da mesma.

4<sup>ª</sup>) Realização da carga de treinamento físico, orientados pelo profissional de educação física.

5<sup>ª</sup>) Terminado a carga de treinamento procedeu-se a coleta dos dados de massa corporal pós-exercício.

6<sup>ª</sup>) No segundo dia de coleta de dados foram feitos os mesmos procedimentos, mas com ingestão controlada de 200 ml, fracionados a cada 15 minutos de aula, respeitando a tolerância individual, segundo recomendações do ACSM (2000).

7<sup>ª</sup>) Para calcular a sudorese dos participantes, utilizou-se o seguinte cálculo: Sudorese = (peso pré - peso pós) - VU + CL, sendo o resultado expresso em litros (L). A taxa de sudorese (TS), dada em ml/min, foi obtida da seguinte maneira: TS = (sudorese (ml) / tempo de exercício físico).

### Obtenção dos dados

Para obtenção dos dados (massa corporal) utilizou-se balança Filizola digital, com grau de precisão de 50 gramas (g). Já o consumo de líquidos foi controlado com copo plástico contendo medidor em mililitros, e o volume urinário foi coletado também em recipiente contendo medidor em mililitros, anotados os dados em folha individual.

### Limitações do método

Este estudo teve como limitação o não monitoramento do grau de hidratação antes do exercício.

### Tratamento estatístico

O tratamento dos dados foi realizado através da estatística descritiva (média, desvio-padrão), utilizando o teste "t" de Student para variáveis dependentes, através do pareamento dos dados, com o auxílio do pacote estatístico do Microsoft Excel 2000. Foi adotado  $p < 0,05$  como nível mínimo de significância. Segundo Thomas e Nelson (2002), o teste "t" para dados pareados, serve para avaliar a significância das diferenças das médias de dois conjuntos de escores

# Revista Brasileira de Nutrição Esportiva

ISSN 1981-9927 *versão eletrônica*

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

[www.ibpex.com.br](http://www.ibpex.com.br) / [www.rbne.com.br](http://www.rbne.com.br)

relacionados, tal como quando os sujeitos são medidos em duas ocasiões.

Os dados estão apresentados em tabelas com as respectivas análises, comparando os dados coletados entre os indivíduos em questão.

## RESULTADOS

Apresenta-se na tabela 1, a análise da massa total dos indivíduos, antes e após a sessão de ciclismo indoor.

**Tabela 1** Valores descritivos da variável massa corporal, pré e pós-exercício com ingestão de líquidos livre e controlada em média, desvio padrão, valor máximo, mínimo e significância.

Avaliação	Massa corporal	Máximo (kg)	Mínimo (kg)	P
<b>Antes livre</b>	62,48±8,54	78,6	49,8	
<b>Após livre</b>	62,83±8,44	77,9	49,1	0,000***
<b>Antes controlada</b>	62,43±8,52	78,8	49,8	
<b>Após controlada</b>	62,42±8,44	79	49,8	0,83

p<0,05\*; x=média; s=desvio padrão; p=probabilidade de significância.

Na tabela 2 apresenta-se a porcentagem de desidratação após a sessão de ciclismo indoor, mostrando que houve diferença entre os percentuais de desidratação

apresentados em ambos os testes, sendo que o percentual de desidratação com ingestão controlada foi menor quando comparado à ingestão livre de líquidos.

**Tabela 2** Valores descritivos da variável desidratação com ingestão de líquidos livre e controlada em média, desvio padrão, valor máximo, mínimo e significância.

Avaliação	x±s	Máximo (%)	Mínimo (%)
<b>Ingestão livre</b>	0,99±0,28	1,5	0,5
<b>Ingestão controlada</b>	0,03±0,34	0,6	0

p<0,05\*; x=média; s=desvio padrão.

Através da tabela 3 podem-se perceber as diferenças entre o consumo de líquidos com a hidratação livre do consumo controlado.

**Tabela 3** Valores descritivos da variável consumo de líquidos com ingestão de livre e controlada em média, desvio padrão, valor máximo, mínimo e significância.

Avaliação	x±s	Máximo (ml)	Mínimo (ml)
<b>Ingestão livre</b>	337,00±98,72	525	220
<b>Ingestão controlada</b>	750,50±108,17	1000	570

p<0,05\*; x=média; s=desvio padrão.

A tabela 4 mostra os valores da taxa de sudorese obtidos no presente estudo. A média encontrada foi de 15,78 ml/min com ingestão livre e 11,35 ml/min com ingestão de líquidos controlada.

**Tabela 4** Valores descritivos da variável taxa de sudorese com ingestão de líquidos livre e controlada em média, desvio padrão, valor máximo e mínimo.

Avaliação	x±s	Máximo (ml/min)	Mínimo (ml/min)
<b>Ingestão livre</b>	15,78±2,69	23,42	10,08
<b>Ingestão controlada</b>	11,35±3,17	17,33	3,92

p<0,05\*; x=média; s=desvio padrão.

**DISCUSSÃO**

Os resultados mostraram que os indivíduos estudados apresentaram valores médios da massa corporal de  $62,48 \pm 8,54$  no pré-exercício e  $62,83 \pm 8,44$  no pós do teste com ingestão hídrica livre e  $62,43 \pm 8,52$  e  $62,42 \pm 8,44$  respectivamente no pré e pós-exercício com ingestão hídrica controlada. Nota-se que houve diferença estatisticamente significativa da massa corporal antes para após o exercício com ingestão de líquidos livre, indicando que as variáveis foram excelentes no controle da desidratação corporal, entretanto, quando da ingestão de líquidos controlada, não houve diferença estatisticamente significativa. Pereira Junior (2004) também encontrou diferenças significativas entre a massa corporal pré e pós-exercício analisando judocas.

A ingestão de água livre média foi de  $337,00 \pm 98,72$  ml e a ingestão controlada foi de  $750,50 \pm 108,17$  ml, podendo-se perceber um aumento no consumo de líquidos com a hidratação controlada segundo a ACSM. Vimieiro-Gomes e Rodrigues (2001) encontraram média de  $900,00 \pm 300$  ml de líquidos consumidos livremente durante 2 horas de treino para voleibol.

O percentual de desidratação médio encontrado com ingestão hídrica livre foi de  $0,99 \pm 0,28$  e com ingestão controlada foi de  $0,03 \pm 0,34$ . Esta variação em percentual da massa corporal indica que os indivíduos estudados terminaram a sessão de treinamento com ingestão livre de água levemente abaixo dos limites de desidratação considerados como prejudiciais para o desempenho (Cheuvront e Sawka, 2006), entretanto, no teste com ingestão controlada a média de desidratação foi praticamente inexistente, confirmando que um plano de hidratação adequada durante o exercício reduz riscos de desidratação.

Segundo Marins (1998), emprega-se normalmente a diminuição da massa corporal após o exercício expressa em percentual para se quantificar o grau de desidratação correlacionando-se com seus efeitos.

O percentual de desidratação encontrado neste estudo foi semelhante ao encontrado por Vimieiro-Gomes e Rodrigues (2001) analisando jogadores de voleibol. Outros estudos com diferentes modalidades

encontraram médias percentuais de desidratação maiores. Salum (2006), estudando atletas profissionais de futebol, encontrou média de percentual de desidratação de 1,8%. Pereira Júnior (2004), estudando judocas, encontrou 1,08% de desidratação, corroborando com estes dados, mostrando que esportistas e atletas não consomem líquidos adequadamente durante o treino. Perrella (2005), estudando jogadoras de rugby, encontrou 1,5% de desidratação em duas horas de exercício, correlacionando esta desidratação com a sede relatada pelas jogadoras ao final do treino.

A taxa de sudorese média encontrada no presente estudo foi de 15,78 ml/min com ingestão livre e 11,35 ml/min com ingestão de líquidos controlada. Vimieiro-Gomes e Rodrigues (2001) obtiveram média semelhante (15,1 ml/min). Perrella (2005) encontrou taxa de sudorese média de  $8,0 \pm 3,7$  mL/min, variando entre 12,5 e 3,3ml/min.

A quantidade de suor produzida depende de diversos fatores, como o estresse ambiental (temperatura, umidade e radiação solar), a intensidade do exercício, o estágio de aclimação ao calor e o preparo cardiorrespiratório. Alterações em qualquer um desses fatores tende a aumentar a produção de suor (Williams, 2002).

Indivíduos praticando várias modalidades podem perder de 1 a 3,5 litros de suor por hora de competição ou treinamento (Monteiro, Guerra e De Barros, 2003).

**CONCLUSÃO**

Embora os presentes amostrados tenham apresentado perdas significativas em sua massa corporal quando não hidratados adequadamente, essa redução percentual não chegou a afetar efetivamente o rendimento durante o exercício.

Conclui-se que apesar deste estudo não mostrar índices altos de desidratação, provavelmente pelo fato dos indivíduos terem tomado água durante as sessões, pode-se perceber que os mesmos foram reduzidos quando a ingestão foi realizada de acordo com as recomendações, sendo, portanto necessário que se demonstre a importância do estado de hidratação e restauração do

# Revista Brasileira de Nutrição Esportiva

ISSN 1981-9927 *versão eletrônica*

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

[www.ibpex.com.br](http://www.ibpex.com.br) / [www.rbne.com.br](http://www.rbne.com.br)

equilíbrio hídrico durante o exercício para a manutenção do desempenho.

Sugere-se a realização de um trabalho junto às academias de ginástica, aos alunos e educadores físicos a fim de conscientizar, orientar e esclarecer a importância da hidratação durante as sessões de ciclismo indoor, para um melhor desempenho e a manutenção da saúde.

## REFERÊNCIAS

- 1- American College of Sports Medicine. Position Stand on Exercise and Fluid Replacement. *Medicine and Science in Sports Exercise*. V.28. 1996.
- 2- American College of Sports Medicine. Position Stand on Nutrition and Athletic Performance. *Journal of the American Dietetic Association*. V.100. nº12. 2000.
- 3- Aragon, L. Efeitos da Desidratação no Rendimento Físico e na Saúde. *Revista Nutrição em Pauta*. nº51, p. 50-53, 2001.
- 4- Bacurau, R.F. Nutrição e Suplementação Esportiva. 4ª edição. São Paulo. Phorte. 2006.
- 5- Biesek, S.; Alves, L.A.; Guerra, I. Estratégias de Nutrição e Suplementação no Esporte. São Paulo. Manole. 2005.
- 6- Biesek, S.; Côrte, S. Nutrição, um Caminho para a Vitória: Guia Alimentar para Desportistas. Paraná. Nutroclínica. 1997.
- 7- Carvalho, T.; Rodrigues, T.; Meyer, F.; Lancha Jr., A.H.; De Rose, E.H. Diretriz da Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte: Modificações dietéticas, reposição hídrica, suplementos alimentares e drogas - comprovação de ação ergogênica e potenciais riscos para a saúde. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. vol. 9. nº2. 2003.
- 8- Chevront, S.N.; Sawka, M.N. Avaliação da Hidratação de Atletas. Gatorade Sports Science Institute. *Sports Science Exchange*. nº.46. 2006.
- 9- Clark, N. Guia de Nutrição Esportiva: Alimentação para uma Vida Ativa. 2ª edição. Porto Alegre. Artmed. 2002.
- 10- Costill, D. Physiology of Marathon Running. *Journal of the American Medical Association*. N.221,p.1024-1029, 1972.
- 11- Deschamps, S.R.; Domingues Filho, L.A. Motivos e Benefícios Psicológicos que Levam os Indivíduos dos Sexos Masculino e Feminino a Praticarem o Ciclismo Indoor. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*. Brasília. v. 13 nº2. p. 27-32. 2005.
- 12- Domingues Filho, L.A. (organizador). Guia Prático do Ciclismo Indoor. Jundiaí. Fontoura. 2004.
- 13- Elvar, J.R.H.; Costa, M.R.; Serrano, R.A. Ciclo Indoor para la Salud: Aspectos a Considerar para una Practica Segura - Prevención de Problemas y Lesiones. *Revista Digital Edeportes*. Buenos Aires. v.10. nº79. 2004.
- 14- Fernandes Filho, J. A Prática da Avaliação Física. Testes, Medidas e Avaliação Física em Escolares, Atletas e Academias de Ginástica. Rio de Janeiro. Shape. 1999.
- 15- Fernández, M.D.; Saínez, A.G.; Garzón, M.J. Treinamento Físico-Desportivo e Alimentação: da Infância à Idade Adulta. 2ª edição. Porto Alegre. Artmed. 2002. (GSSI)
- 16- Goldberg, J. O Programa Spinning. Acessado em <http://www.johnnyg.com> em janeiro de 2007.
- 17- Gomes, A.O.; Silva, R.A.; Oliveira, H.B.; Barbosa, F.P.; Fernandes Filho, J. Concentração de Lactato Sanguíneo em Aulas de Ciclismo Indoor de Intensidade Submáxima: um Estudo Piloto. *Revista Digital Edeportes*. Buenos Aires. V.10. N°79. 2004.
- 18- Gatorade Sports Science Institute (GSSI). Atividade física no calor: térmica e hidratação. Documento Suplementar de Apoio ao Consenso, Cidade do México, 1999.

# Revista Brasileira de Nutrição Esportiva

ISSN 1981-9927 *versão eletrônica*

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

[www.ibpex.com.br](http://www.ibpex.com.br) / [www.rbne.com.br](http://www.rbne.com.br)

- 19- Guerra, I.; Leite Neto, T.B. Hidratação e Performance. *Revista de Nutrição em Pauta*. nº 54. p.11-13. 2002.
- 20- Greenleaf, J.E. Problem: Thirst, Drinking Behavior, and Involuntary Dehydration. *Med Sci Sports Exerc.* v.24. nº 6. p.645-656. 1992.
- 21- Katch, F.I., McArdle, W.D. *Nutrição, Exercício e Saúde*. 4ª edição. Rio de Janeiro. Medsi. 1996.
- 22- Kazapi, I.A.M.; Tramonte, V.L.C.G. *Nutrição do Atleta*. Florianópolis. ed. da UFSC. 2003.
- 23- Kenney, W.L. Thermoregulation at rest and during exercise in health older adults. *Exercise Sports Science Reviews*. Baltimore. v. 25. p 41-76. 1997.
- 24- Lerner, R.B. *Introdução ao Estudo da Fisiologia Humana*. São Paulo. Edart. 1977.
- 25- López, R.M. Evaluación de los Factores de Riesgo Cardiovascular en una Población Practicante de Spinning. *Revista Digital Efdeportes*. Buenos Aires. v. 9 nº65. 2003.
- 26- López, R. M. Spinning: una Actividad Completa sobre la Bicicleta. *Revista Digital Efdeportes*. Buenos Aires. v.10. nº71. 2004. Acessado em <http://www.efdeportes.com/> em janeiro de 2007.
- 27- McArdle, W.D.; Katch, F.I.; Katch, V.L. *Fisiologia do Exercício: Energia, Nutrição e Desempenho Humano*. 4ª edição. Rio de Janeiro. Guanabara Koogan. 1996.
- 28- McArdle, W.D.; Katch, F.I.; Katch, V.L. *Nutrição para o Desporto e o Exercício*. Rio de Janeiro. Guanabara Koogan. 2001.
- 29- Marins, J.C.B.; Giannichi, R.S. *Avaliação & Prescrição de Atividade Física*. Rio de Janeiro. Shape. 1998.
- 30- Maughan, R.; Burke, L.M. *Nutrição Esportiva*. Porto Alegre. Artmed. 2004.
- 31- Maughan, R.; Leiper, J.B. Fluid replacement requirements in soccer. *Journal Sports Science*. v.12. p. 29-34. 1994.
- 32- Maughan, R.J.; Leiper, J.B.; Shirreffs, S. *Reidratação e Recuperação Após o Exercício*. Gatorade Sports Science Institute. Sports Science Exchange. nº.12. 1997.
- 33- Mello, D.B.; Dantas, E.H.M.; Novaes, J. da S.; Albergaria, M. Alterações Fisiológicas no Ciclismo Indoor. *Fitness Performance Journal*. v.2. p.30-40. 2003.
- 34- Monteiro, C.R.; Guerra, I.; de Barros, T.L. *Hidratação no Futebol: uma Revisão*. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. v.9. p.238-242. 2003.
- 35- Nadel, E.R. *Novas Idéias Para a Reidratação Durante e Após os Exercícios no Calor*. Gatorade Sports Science Institute. Sports Science Exchange. nº.7. 1996.
- 36- Paz, F.A. *Hidratación en el Fútbol*. Gatorade Sports Science Institute, 2002.
- 37- Pereira Jr, A.C.; Fiamoncini, R.L. *Controle do Peso e Desidratação Após Aula de Judô*. Monografia apresentada ao Curso de Pós-Graduação da Universidade Veiga de Almeida. Florianópolis. 2004.
- 38- Perrella, M.M.; Noriyuki, P.S.; Rossi, L. *Avaliação da perda hídrica durante treino intenso de rugby*. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. v.11, nº4. 2005.
- 39- Salum, A.; Coutinho, V.; Fiamoncini, R. L. *Controle De Peso Corporal X Desidratação Em Atletas Profissionais De Futebol*. *Revista Digital Efdeportes*. Buenos Aires. v.10. nº92. 2006.
- 40- Santos, W.C.; Landwehr, R.; Silva, R.A. *Preferência dos Praticantes de Ciclismo Indoor entre Três Diferentes Pegadas e suas Técnicas Respectivas*. *Anais do XXVII Simpósio Internacional de Ciências do Esporte*. São Paulo. 2004.
- 41- Silami-Garcia, E.; Rodrigues, L.O.C. *Hipertermia durante a prática de exercícios físicos: riscos, sintomas e tratamento*. *Revista Brasileira de Ciências do Esporte*. Campinas. v.19. p.85-94. 1998.

## Revista Brasileira de Nutrição Esportiva

ISSN 1981-9927 *versão eletrônica*

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

[www.ibpex.com.br](http://www.ibpex.com.br) / [www.rbne.com.br](http://www.rbne.com.br)

---

42- Silva, R.A. Prevenção de Lesões no Ciclismo Indoor: uma Proposta Metodológica. Revista Brasileira de Ciência e Movimento. Brasília. v. 10 nº4 p. 07-18. 2002.

43- Silva, R.A.; Oliveira, H.B.; Fernandes Filho, J. Glossário de Termos Técnicos Aplicados ao Ciclismo Indoor. Revista Digital Efdeportes. Buenos Aires. v.10. nº76. 2004.

44- Silva, R.A.; Sotero, R.C.; Silva, L.M.; Simões, H.G. Glaner, M.F. Respostas Glicêmicas em Aulas de Ciclismo Indoor: um Estudo de Caso em Diabética Tipo I. Anais do I Congresso Brasileiro de Metabolismo, Nutrição e Exercício. Paraná. p. 163. 2006.

45- Thomas, J.R.; Nelson, J.K. Métodos de Pesquisa em Atividade Física. Porto Alegre. Artmed, 2002.

46- Vimieiro-Gomes, A.C.; Rodrigues, L.O.C. Avaliação do Estado de Hidratação dos Atletas, Estresse Térmico do Ambiente e Custo Calórico do Exercício Durante Sessões de Treinamento em Voleibol de Alto Nível. Revista Paulista de Educação Física. São Paulo. nº15. vol.2. p.201-211. 2001.

47- Williams, M.H. Nutrição para Saúde, Condicionamento Físico e Desempenho Esportivo. São Paulo. Manole. 2002.

48- Wilmore, J.H.; Costill, D.L. Fisiologia do Esporte e do Exercício. São Paulo. Manole. 2001.

Recebido para publicação em 20/05/2007

Aceito em 29/06/2007