

# PERDA HÍDRICA E PRÁTICA DE HIDRATAÇÃO EM ATLETAS DE FUTEBOL



ARTIGO ORIGINAL

WATER LOSS AND HYDRATION PRACTICES IN SOCCER PLAYERS

PERDIDA HÍDRICA Y PRÁCTICA DE HIDRATACIÓN EN ATLETAS DE FÚTBOL

Allan da Mata Godois  
(Educador Físico)<sup>1</sup>  
Raquel Raizel (Nutricionista)<sup>2</sup>  
Vanessa Behrends Rodrigues  
(Nutricionista)<sup>2</sup>  
Fabrício Cesar de Paula Ravagnani  
(Educador Físico)<sup>3</sup>  
Carlos Alexandre Fett  
(Educador Físico)<sup>1</sup>  
Fabrício Azevedo Voltarelli  
(Educador Físico)<sup>1</sup>  
Christianne de Faria  
Coelho-Ravagnani  
(Nutricionista e Educadora Física)<sup>2</sup>

1. Faculdade de Educação Física  
da Universidade Federal de Mato  
Grosso, Cuiabá, MT, Brasil.

2. Faculdade de Nutrição da  
Universidade Federal de Mato  
Grosso, Cuiabá, MT, Brasil.

3. Instituto Federal de Mato  
Grosso, Cuiabá, MT, Brasil

## Correspondência:

Christianne de Faria Coelho-  
Ravagnani. Rua: Garcia Neto, 395.  
78065-050. Cuiabá, MT, Brasil.  
christianne.coelho@hotmail.com

## RESUMO

**Introdução:** Atletas de futebol sofrem grande estresse fisiológico durante os treinos. As características da atividade associadas às condições climáticas desfavoráveis podem provocar desidratação intensa resultando em redução de desempenho físico. **Objetivo:** Estimar o percentual de desidratação de atletas futebolistas durante sessões de treino na cidade de Cuiabá-MT, Brasil. **Métodos:** Os dados foram coletados nas instalações do centro de treinamento da equipe. Participaram do estudo 17 atletas profissionais do sexo masculino (idade =  $21,53 \pm 1,19$  anos; peso =  $71,99 \pm 7,66$  kg; estatura =  $1,76 \pm 0,08$  m; IMC =  $23,31 \pm 1,69$  kg/m<sup>2</sup>). Foram analisadas as pesagens de pré e pós-treino em dois dias não consecutivos de treino (A e B) e pela perda de peso ocorrida, obteve-se a diferença de massa corporal ( $\Delta$ MC); também se anotou toda a ingestão de líquidos. Os dados registrados foram aplicados às fórmulas específicas para análise. **Resultados:** O  $\Delta$ MC entre a medida inicial e a medida final do treino A foi de  $1,08 \pm 0,45$  kg, já a do treino B foi de  $0,85 \pm 0,47$  kg, representando  $1,5 \pm 0,63\%$  e  $1,19 \pm 0,59\%$  de desidratação, respectivamente. O volume de líquido ingerido foi de  $2.591 \pm 440$  ml no treino A e de  $926 \pm 356$  ml no treino B. A prática do futebol reduziu a massa corporal dos atletas após o treino, indicando que houve desidratação. **Conclusão:** Apesar da oferta constante de água aos jogadores, observamos que a reposição hídrica *ad libitum* não foi suficiente para manter o estado eu-hidratado de todos os atletas.

**Palavras-chave:** desidratação, ingestão de líquidos, futebol.

## ABSTRACT

**Introduction:** Football players are subjected to great physiological stress during training. The characteristics of the activity, associated with unfavorable climatic conditions, can lead to intense dehydration resulting in a reduction in physical performance. **Objective:** To estimate the percentage of dehydration in professional soccer players during training sessions in Cuiabá-MT, Brazil. **Methods:** Data were collected in the team's training facility. The study included 17 male professional athletes (age =  $21.53 \pm 1.19$  years; weight =  $71.99 \pm 7.66$  kg; stature =  $1.76 \pm 0.08$  m, BMI =  $23.31 \pm 1.69$  kg/m<sup>2</sup>). The pre- and post-training weighing in two non-consecutive days training (A and B) were obtained, and through the weight loss verified, we obtained the difference in body mass ( $\Delta$ BM) and also noted all fluid intake. The recorded data were applied to the specific formulas for analysis. **Results:** The  $\Delta$ BM between the initial and final measurements was  $1.08 \pm 0.45$  kg in the training A, and training B was  $0.85 \pm 0.47$  kg, representing dehydration of  $1.5 \pm 0.63\%$  and  $1.19 \pm 0.59\%$ , respectively. The volume of fluid intake was  $2,591 \pm 440$  mL in the training A, and  $926 \pm 356$  mL in training B. The soccer practice reduced the body mass of athletes after training, indicating that there was dehydration. **Conclusion:** Despite the constant supply of water to the players, we found that *ad libitum* fluid replacement was not sufficient to maintain the hydration status of all athletes.

**Keywords:** dehydration, drinking, soccer.

## RESUMEN

**Introducción:** Atletas del fútbol sufren mucho estrés fisiológico durante los entrenamientos. Las características de la actividad, sumadas a las condiciones climáticas desfavorables, pueden causar deshidratación intensa resultando en reducción del desempeño físico. **Objetivo:** Estimar el porcentaje de deshidratación de atletas futbolistas durante sesiones de entrenamiento en la ciudad de Cuiabá, Estado de Mato Grosso. **Métodos:** Los datos fueron recolectados en las instalaciones del centro de entrenamiento del equipo. Participaron en el estudio 17 atletas profesionales de sexo masculino (edad =  $21,53 \pm 1,19$  años; peso =  $71,99 \pm 7,66$  kg; estatura =  $1,76 \pm 0,08$  m; IMC =  $23,31 \pm 1,69$  kg/m<sup>2</sup>). Se analizaron los pesos antes y después del entrenamiento, en dos días no consecutivos de entrenamiento (A y B) y según la pérdida de peso ocurrida, se obtuvo la diferencia de masa corporal ( $\Delta$ MC); también se anotó toda la ingestión de líquidos. Los datos registrados fueron aplicados a las fórmulas específicas para análisis. **Resultados:** La  $\Delta$ MC entre la medida inicial y la final del entrenamiento A fue  $1,08 \pm 0,45$  kg y la del entrenamiento B fue  $0,85 \pm 0,47$  kg, representando, respectivamente,  $1,5 \pm 0,63\%$  y  $1,19 \pm 0,59\%$  de deshidratación. El volumen de líquido ingerido fue  $2,591 \pm 440$  ml en el entrenamiento A y  $926 \pm 356$  ml en el entrenamiento B. La práctica del fútbol redujo la masa corporal de los atletas después del entrenamiento, indicando que hubo deshidratación. **Conclusión:** Aun considerando el ofrecimiento constante de agua a los jugadores, observamos que la reposición hídrica *ad libitum* no fue suficiente para mantener el estado de hidratación propia de todos los atletas.

**Palabras clave:** deshidratación, ingestión de líquidos, fútbol.

Artigo recebido em 17/04/2012, aprovado em 04/10/2013.

## INTRODUÇÃO

Exercícios praticados em exposição ao calor podem causar desidratação com conseqüente redução do desempenho físico<sup>1-5</sup>. A atividade muscular produz calor e pode elevar a temperatura corporal central ocasionando desequilíbrio térmico<sup>3</sup>. O calor interno é transferido para a superfície corporal onde tende a se dissipar para o ambiente<sup>1</sup> com conseqüente aumento da temperatura e do fluxo sanguíneo cutâneo e secreção de suor para exalar o calor<sup>1,2</sup>.

Durante o exercício em atividades de longa duração, ao se atingir níveis maiores que 2% de desidratação pode ser observada redução do desempenho<sup>3</sup>. Atletas de futebol encontram-se sob estresse fisiológico considerável durante o jogo, particularmente em climas quentes. A temperatura muscular pode aumentar até 2°C com relação à temperatura de repouso<sup>6</sup>, e a temperatura corporal central pode chegar a 39°C<sup>7-10</sup>. As regras e a natureza do esporte têm impacto significativo sobre as oportunidades que os jogadores têm de acesso a bebidas<sup>7</sup>, dificultando o resfriamento corporal.

Estima-se que a mudança de massa corporal que ocorre do momento final para o momento inicial do exercício possa refletir as perdas de líquido que ocorrem durante o exercício<sup>1-5,11</sup>. Este é um método eficiente e barato de monitoramento da desidratação em jogadores profissionais<sup>5</sup> e se mostra eficaz em quantificar a perda de água total mesmo quando se dispões de outros recursos<sup>4,5</sup>. Para isto considera-se que 1g corresponda a 1ml, podendo assim inferir a perda de líquidos corporais por valores equivalentes a perda massa corporal<sup>3</sup>. Desta forma o presente estudo teve como objetivo estimar o percentual de desidratação de atletas futebolistas profissionais que receberam ingestão de água *ad libitum* durante os treinos.

## MÉTODOS

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Mato Grosso, MT, Brasil, atendendo as exigências da legislação brasileira de pesquisa com seres humanos, protocolo nº 6115505203100647.

Foi avaliada a equipe masculina de futebol Cuiabá Esporte Clube, participaram do estudo 17 atletas profissionais (21,53±1,19 anos). Foram excluídos das análises aqueles que não seguiram as orientações dos avaliadores para o protocolo de pesagem, que relataram uso de fármacos diuréticos e/ou álcool ou não completaram todo o período de treino. Os dados foram coletados no centro de treinamento da equipe em sessões de treinamento de pré-temporada segundo o calendário regional. Não foi feito o controle de ingestão de líquidos antes dos treinos.

A equipe tinha uma rotina de treino semanal com frequência e duração diária variável. A coleta ocorreu em dois treinos técnicos em dias não consecutivos (A e B) com duração de 90 minutos cada. Os treinos foram selecionados considerando as características das atividades executadas e a duração dos mesmos. O treino A, foi realizado pela manhã em uma segunda-feira, temperatura média de 31±5,66°C e umidade relativa do ar (URA) média de 35±21,21%. Já o treino B, ocorreu no turno da tarde de sexta-feira da mesma semana com temperatura média de 25±4,24°C e URA de 70± 28,28%.

Na semana que precedeu a coleta foi feita a antropometria, onde foram registradas massa (peso) e estatura e calculado o Índice de Massa Corporal (IMC) pela fórmula  $\text{Peso(kg)}/\text{Estatura}^2(\text{m})$ . Foram utilizados uma balança digital portátil Tanita (modelo BF683W) e um estadiômetro de 2 m com leitura milimétrica Wiso® (Brasil). Para a densidade corporal utilizou-se as dobras cutâneas do abdômen, peito, coxa e a idade aplicados ao protocolo de Jackson&Pollock<sup>12</sup>, aferidas com plicômetro Lange® (USA). Os valores foram convertidos em percentual de gordura pela fórmula de Siri<sup>13</sup>.

Para estimar o  $\text{VO}_{2\text{máx}}$  aplicou-se o teste de corrida de 12 minutos proposto por Cooper<sup>14</sup>, mensurando a distância percorrida para o período do tempo. Este teste foi realizado no campo de treinamento através da contagem de voltas no perímetro estabelecido com distância conhecida. As medidas do perímetro, e a distância das voltas incompletas foram mensuradas com uma trena de 100 m Profield® (Brasil). Todas as medidas foram feitas por um único avaliador acompanhado do anotador.

Antes de iniciarem e ao final dos treinos A e B (pré e pós-treino) foram feitas pesagens para registrar a massa corporal. Durante as pesagens, os atletas foram instruídos a ficar com o menor volume de roupa possível ou roupa íntima. Na segunda pesagem do dia, depois do treino, eles se dirigiam a um *box* e se secavam com uma toalha para retirar todo o suor do corpo. Também era solicitada a troca das roupas usadas no treino por estarem molhadas para que se fizesse a segunda pesagem sob os mesmos critérios.

Os atletas tinham copos individuais (300 ml) e foram orientados a ingerir o volume total de água e a não desprezar as sobras. Os copos eram marcados em quatro pontos considerando cada um quarto equivalente a 75 ml. As marcas foram usadas para quantificar as sobras pela área de volume de água no copo. O pesquisador responsável ficava incumbido de registrar a ingestão de líquidos em número de copos bebidos. Além da diferença de massa corporal foram utilizadas as seguintes fórmulas para os cálculos:

$$\text{Taxa de sudorese (L.h}^{-1}\text{)} = \frac{\Delta\text{MC (kg)} + \text{Ingestão de líquidos (L)}}{\text{Tempo de atividade (h)}} \quad (4)$$

$$\text{Taxa de ingestão de líquidos (L.h}^{-1}\text{)} = \frac{\text{Total da ingestão de líquidos (L)}}{\text{Tempo de atividade (h)}} \quad (15)$$

$$\text{Desidratação (\%)} = \left( \frac{\Delta\text{MC (kg)}}{\text{MC pré-exercício (kg)}} \right) \times 100^{(1,15)}$$

$$\text{Reposição de líquidos (\%)} = \left( \frac{\text{Ingestão de líquidos (L)}}{\text{Perda de líquidos (L)}} \right) \times 100^{(15)}$$

Os dados coletados foram tabulados no *software Excel*®, onde foram aplicadas as fórmulas para obtenção dos resultados possibilitando a interpretação. Foi utilizado o teste Wilcoxon para amostras pareadas para avaliar a diferença de massa corporal do pré para o pós-treino dos treinos A e B, e também para comparar o treino A com relação ao treino B. O nível da significância estatística foi fixado para um valor de  $p < 0,05$ . Os cálculos estatísticos foram realizados com o *software BioEstat 5.0*® (Brasil).

## RESULTADOS

A tabela 1 apresenta as características gerais dos atletas, obtidas pela avaliação antropométrica e de desempenho físico. O grupo é considerado eutrófico sendo que nenhum atleta foi classificado como baixo peso. O  $\text{VO}_{2\text{máx}}$  médio do grupo ( $55,92 \pm 3,03 \text{ mL.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$ ) sugere que os atletas apresentam boa aptidão cardiorrespiratória.

Os resultados das análises estão na tabela 2. A diferença de massa corporal entre a medida inicial e a medida final do treino A ( $p=0,0003$ ) e a do treino B ( $p=0,0004$ ) para o mesmo tempo de treino foram

**Tabela 1.** Características gerais dos atletas. (Cuiabá Esporte Clube, Cuiabá-MT; 2011).

	Média±DP	Máximo	Mínimo
Idade (anos)	21,53±1,19	24	20
Peso (kg)	71,99±7,66	93,9	63
Estatura (m)	1,76±0,08	1,91	1,62
IMC ( $\text{kg}/\text{m}^2$ )	23,31±1,69	26,9	21,6
Gordura corporal (%)	4,67±2,28	8,75	1,37
$\text{VO}_{2\text{máx}}$ ( $\text{mL.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$ )	55,92±3,03	62,72	52,03

IMC= Índice de massa corporal; DP= Desvio padrão;  $\text{VO}_{2\text{máx}}$ = Volume máximo de oxigênio.

significativamente menor, indicando perda significativa de massa. Não houve diferença estatística entre o  $\Delta$  de massa corporal do treino A quando comparados ao treino B ( $p=0.2184$ ), consequentemente a perda de líquidos ( $p=0.2184$ ) também não apresentou diferença estatística. O percentual de desidratação dos atletas não foi significativo entre os treinos ( $p=0.193$ ). O volume de líquido ingerido foi estatisticamente inferior no treino B ( $p=0.0003$ ). A taxa de sudorese ( $p=0.0003$ ), a taxa de ingestão de líquidos ( $p=0.0003$ ) e o percentual de reposição de líquidos ( $p=0.0052$ ), também foram estatisticamente menores no treino B quando comparado ao treino A.

**Tabela 2.** Massa corporal pré e pós-treino (kg), ingestão hídrica (mL), diferença de massa corporal ( $\Delta$ MC) entre pré e pós-treino (kg), perda hídrica (mL), taxa de sudorese ( $L \cdot h^{-1}$ ), taxa de ingestão de líquidos ( $L \cdot h^{-1}$ ), desidratação (%) e reposição de líquidos (%) dos jogadores de futebol. (Equipe Cuiabá Esporte Clube, Cuiabá-MT; 2011).

	Treino A			Treino B		
	Média±DP	Máx	Mín	Média±DP	Máx	Mín
Pré-treino (kg)	72,04 ± 7,6	93,2	62,8	72,06 ± 7,28	92,3	62,8
Pós-treino (kg)	70,96 ± 7,56*	92,2	61,9	71,21 ± 7,22*	90,6	62,2
Ingesta hídrica (mL)	2591 ± 440	3500	1875	926 ± 356†	1625	375
$\Delta$ MC (kg)	-1,08 ± 0,45	-1,9	-0,4	-0,85 ± 0,47	-1,7	+0,5
Perda hídrica (mL)	1076 ± 452	1900	400	853 ± 472	1700	+500
Taxa de sudorese ( $L \cdot h^{-1}$ )	2,8 ± 0,6	4,13	1,68	1,47 ± 0,54†	2,53	0,17
Taxa de ingestão de líquidos ( $L \cdot h^{-1}$ )	1,73 ± 0,29	2,33	1,25	0,62 ± 0,24†	1,08	0,25
Desidratação (%)	1,5 ± 0,63	2,57	0,63	1,19 ± 0,59	1,98	+0,61
Reposição de líquidos (%)	281,81 ± 112,98	481,25	123,68	90,15 ± 92,05†	232,14	-200

DP= Desvio padrão. Máx= máximo. Mín= mínimo. \*diferença em relação ao pré-treino ( $p<0,05$ ). †diferença em relação ao treino A ( $p<0,05$ ).

## DISCUSSÃO

Os resultados do presente estudo mostram que os treinos A e B reduziram significativamente a massa corporal dos atletas, porém sem diferenças entre si. A redução de massa foi observada anteriormente noutros estudos<sup>(6-10,16-18)</sup>, indicando que a perda de líquidos é uma característica do esporte, e depende de vários fatores.

O volume de líquido ingerido variou muito dentro do grupo e foi menor no treino B. Apesar da perda de líquido entre os treinos A e B não ter sido estatisticamente significativa, houve diferença de aproximadamente 200 g. Importante ressaltar que o treino B ocorreu em condição atípica para a cidade de Cuiabá que tem predominância de temperaturas diárias relativamente elevadas durante o ano. A diferença nas condições climáticas pode ter exercido influência sobre as variáveis.

Ao reduzir a temperatura ambiente e aumentar a umidade relativa, diminui-se a capacidade de evaporação e saturação hídrica do ar. Portanto, a taxa de sudorese foi menor no treino B, porém, esta redução não atenuou a perda de massa no final do treino. A exsudação é influenciada pela intensidade relativa do exercício, medida pela exigência aeróbia do atleta durante a atividade<sup>19</sup>. No treino B, foram ofertadas as mesmas condições para o consumo de líquido, e executadas atividades semelhantes ao treino A. Porém, o volume de líquido ingerido foi menor e influenciou a taxa de ingestão de líquidos na atividade. Portanto, a desidratação observada no treino B, pode ser atribuída à mudança no padrão de ingestão. Isto ocorre porque ingestão voluntária de líquidos é menor do que a perda por sudorese<sup>20</sup>.

Shirreffs, *et al.*<sup>16</sup> avaliaram a sudorese em jogadores profissionais de futebol. Coletaram dados de 26 atletas durante uma sessão de treinamento em pré-temporada com duração de 90 minutos ( $32 \pm 3^\circ C$ ; URA de  $20 \pm 5\%$ ), com livre acesso a bebidas e observaram redução de

massa corporal de  $\sim 1,23$ kg após a sessão de treino, estes valores são bem próximos ao encontrado neste estudo para o treino A. O volume de líquido consumido durante a sessão de treino ( $972 \pm 335$ mL), foi bem menor que o registrado neste estudo para o treino A ( $2591 \pm 440$ mL), porém se assemelha ao treino B ( $926 \pm 356$ mL). O nível de desidratação observado pelos autores ( $1,59 \pm 0,61\%$ ) é semelhante aos registrados em nosso estudo para o treino A (1,5%) e B (1,19%).

Durante o exercício é prudente evitar desidratação excessiva. Perda maior que 2% da massa corporal inicial implica em queda de desempenho<sup>3,19,20</sup>. Contudo, níveis moderados de desidratação podem afetar o desempenho atlético e provocar déficit de concentração<sup>10</sup>. Em nosso estudo 35,29% ( $n=6$ ) dos atletas tiveram desidratação maior ou igual a 2% no primeiro treino. Já no segundo treino nenhum atleta desidratou mais do que 2% e 70,59% ( $n=12$ ) dos atletas se mantiveram entre 1 e 2% de desidratação.

Silva *et al.*<sup>17</sup> investigaram o estado de hidratação, ingestão de líquidos e perda de suor em 20 adolescentes jogadores de futebol profissionais brasileiros (idade=  $17,2 \pm 0,5$  anos, altura  $1,76 \pm 0,05$ m; massa corporal  $69,9 \pm 6,0$ kg), em três dias consecutivos de treinamento, com consumo de água *ad libitum* e observaram que os jogadores não consumiram líquidos suficientes para repor as necessidades de líquidos durante os treinos principalmente no dia mais quente.

A taxa de sudorese registrada em nosso estudo para o treino A foi maior do que a relatada por Shirreffs, *et al.*<sup>16</sup> ( $1,46 \pm 0,24 L \cdot h^{-1}$ , variando entre  $1,12-2,09 L \cdot h^{-1}$ ), apresentando valores semelhantes ao do treino B. Assim como ocorreu em nosso estudo, a ingestão de líquidos e a taxa de sudorese nos dois estudos foram maiores em temperaturas mais altas.

Apesar da grande variação na reposição de líquidos apresentada pelos atletas do presente estudo, considera-se que os mesmos repõem o líquido perdido de forma adequada ( $281,81 \pm 112,98\%$  no treino A, e  $90,15 \pm 92,05\%$  no treino B). Estes resultados contrastam aos observados por Shirreffs, *et al.*<sup>16</sup> onde apenas  $45 \pm 16\%$  do volume de líquidos perdido durante o treino foi repostado com o volume de líquido ingerido.

As necessidades de líquido para atletas que treinam em climas quentes podem chegar de  $10-15 L \cdot dia^{-1}$ , o ambiente pode intensificar a produção de suor em  $0,5$  a  $3 L \cdot h^{-1}$ <sup>19</sup>. A pré-hidratação é indicada para minimizar os efeitos da desidratação em treinos ou jogos, sendo indicado a ingestão aproximadamente 500 ml ou o equivalente a  $6-8 mL \cdot kg^{-1}$  de peso corporal<sup>21</sup> de algum tipo de bebida 2 horas antes do início da atividade, se possível acompanhado de algum alimento que contenha sódio<sup>3,21</sup>. Estratégias de hidratação devem ser desenvolvidas de forma peculiar para que se evite desidratação excessiva<sup>3,21</sup>. Para a reidratação é indicado o consumo de  $\sim 1,5 L \cdot kg^{-1}$  de peso corporal perdido, se possível associado a alguma fonte de sódio<sup>3</sup>.

Maughan *et al.*<sup>18</sup> analisaram o equilíbrio de líquidos durante uma sessão de treino em pré-temporada de jogadores profissionais com duração de 90 minutos em ambiente quente. A perda de suor foi avaliada a partir de mudanças na massa corporal. A perda de massa corporal ao longo da sessão de treinamento correspondeu a  $1,37 \pm 0,54\%$  de desidratação, apresentando valores próximos aos encontrados neste estudo. A média de ingestão de líquidos foi de  $971 \pm 303$ mL, sendo comparada apenas ao treino B, uma vez que o volume de líquido ingerido no treino A foi maior. O autor concluiu que a ingestão voluntária também não foi suficiente para mitigar as perdas de líquido.

No presente estudo, o percentual de reposição de líquidos também foi menor no treino B, que pode indicar menor necessidade de ingerir líquidos. A estimulação da orofaringe pode abrandar a sensação de sede<sup>22,23</sup>, que associada à mudança na osmolalidade e redução do volume do plasma contribuem potencialmente para o

ajuste do volume de líquidos ingerido em indivíduos desidratados<sup>22</sup>. Portanto, a redução de eliminação de líquidos por sudorese e a frequência de consumo pode ter-lhes assegurado maior equilíbrio osmótico e, por conseguinte, menor consumo.

A grande variação que ocorreu no comportamento das variáveis mostra como a ingestão voluntária pode propiciar tanto casos de desidratação como de hiper-hidratação, que também é indesejado. A ingestão de água *ad libitum*, não foi suficiente para manter todos os avaliados eu-hidratados. Porém, treinar a uma temperatura mais elevada pode garantir uma reposição mais equilibrada, com desidratação leve como é esperado pela atividade.

O estudo limitou-se à análise do equilíbrio de líquidos visando estimar o percentual de desidratação através da diferença de massa corporal. Não foram realizadas avaliações sanguíneas e urinárias para verificar o estado de hidratação com maior acurácia. Também, o método para análise do volume de líquido ingerido não foi o mais preciso, pois a graduação utilizada nos copos pode ter sido insuficiente para quantificar precisamente o conteúdo de líquido nas sobras, podendo levar a super ou subestimativas de consumo na ordem de aproximadamente 25 a 50mL por copo.

Os dados de treinos são resultantes de um conjunto de variáveis e, portanto podem não ser compatíveis para outras situações. Entretanto, o presente estudo revela a importância do acompanhamento do estado hídrico dos atletas e salienta a necessidade de adoção de

estratégias de hidratação, o que vem atrelado à ideia de tornar o atleta consciente e participativo neste processo.

## CONCLUSÃO

Os resultados do presente estudo indicam que se pode fazer a triagem do estado hídrico dos atletas estudados através da diferença de massa corporal que ocorre do pré-treino para o pós-treino. O livre acesso à água propiciou variação na ingestão hídrica dos atletas. Em jogadores aclimatados ao calor, treinar numa temperatura mais baixa provocou redução no volume de líquido ingerido com consequente redução na reposição de líquidos. A variação climática também reduziu a taxa de sudorese, porém, não o suficiente para compensar a perda de massa ocorrida pela atividade. Treinar a uma temperatura mais elevada pode garantir reposição de líquido mais equilibrada, ocasionando desidratação leve como é esperado pela atividade.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem aos atletas e dirigentes da equipe Cuiabá Esporte Clube, pela colaboração. A CAPES, PROCAD (Programa Nacional de Cooperação Acadêmica), pelo apoio financeiro.

---

Todos os autores declararam não haver qualquer potencial conflito de interesses referente a este artigo.

---

## REFERÊNCIAS

1. Kenefick RW, Cheuvront SN, Palombo LJ, Ely BR, Sawka MN. Skin temperature modifies the impact of hypohydration on aerobic performance. *J Appl Physiol*. 2010; 109(1):79-86.
2. González-Alonso J, Mora-Rodríguez R, Coyle EF. Stroke volume during exercise: interaction of environment and hydration. *Am J Physiol Heart Circ Physiol*. 2000; 278(2):H321-30.
3. Sawka MN, Burke LM, Eichner ER, Maughan RJ, Montain SJ, Stachenfeld NS. American College of sports medicine position stand: exercise and fluid replacement. *Med Sci Sports Exerc*. 2007;39(2):377-90.
4. Baker LB, Lang JA, Kenney WL. Change in body mass accurately and reliably predicts change in body water after endurance exercise. *Eur J Appl Physiol*. 2009;105(6):959-67.
5. Harvey G, Meir R, Brooks L, Holloway K. The use of body mass changes as a practical measure of dehydration in team sports. *J Sci Med Sport*. 2008;11(6):600-3.
6. Mohr M, Mujika I, Santisteban J, Randers MB, Bischoff R, Solano R, et al. Examination of fatigue development in elite soccer in a hot environment: a multi-experimental approach. *Scand J Med Sci Sports*. 2010;20(Suppl 3):125-32.
7. Kurdak SS, Shirreffs SM, Maughan RJ, Özgünen KT, Zeren C, Korkmaz S, et al. Hydration and sweating responses to hot-weather football competition. *Scand J Med Sci Sports*. 2010;20(Suppl 3):133-9.
8. Özgünen KT, Kurdak SS, Maughan RJ, Zeren C, Korkmaz S, Yazici Z, et al. Effect of hot environmental conditions on physical activity patterns and temperature response of football players. *Scand J Med Sci Sports*. 2010; 20(Suppl 3):140-7.
9. Edwards AM, Clark NA. Thermoregulatory observations in soccer match play: professional and recreational level applications using an intestinal pill system to measure core temperature. *Br J Sports Med*. 2006;40(2):133-8.
10. Edwards AM, Mann ME, Marfell-Jones MJ, Rankin DM, Noakes TD, Shillington DP. Influence of moderate dehydration on soccer performance: physiological responses to 45 min of outdoor match-play and the immediate subsequent performance of sport-specific and mental concentration tests. *Br J Sports Med*. 2007; 41(6):385-91.
11. Maughan RJ, Shirreffs SM, Leiper JB. Errors in the estimation of hydration status from changes in body mass. *J Sports Sci*. 2007;25(7):797-804.
12. Jackson AS, Pollock ML. Generalized equations for predicting body density of men. *Br J Nutr*. 1978;40(3):497-504.
13. Siri WE. Body composition from fluid spaces and density: Analysis of methods. In: Brožek J and Hanschels A. *Techniques for Measuring Body Composition*. Washington DC: National Academy of Science; 1961.
14. Cooper KH. A means of assessing maximal oxygen intake. Correlation between field and treadmill testing. *J Am Med Association*. 1968; 15;203(3):201-4.
15. Hamouti N, Coso JD, Estevez E, Mora-Rodríguez R. Dehydration and sodium deficit during indoor practice in elite European male team players. *Eur J Sci Sports*. 2010;10(5):329-36.
16. Shirreffs SM, Aragon-Vargas LF, Chamorro M, Maughan RJ, Serratos L, Zachwieja JJ. The sweating response of elite professional soccer players to training in the heat. *Int J Sports Med*. 2005; 26(2):90-5.
17. Silva RP, Mündel T, Natali AJ, Bara Filho MG, Lima JR, Alfenas RC, et al. Fluid balance of elite Brazilian youth soccer players during consecutive days of training. *J Sports Sci*. 2011; 29(7):725-32.
18. Maughan RJ, Merson SJ, Broad NP, Shirreffs SM. Fluid and electrolyte intake and loss in elite soccer players during training. *Int J Sport Nutr Exerc Metab*. 2004;14(3):333-46.
19. Maughan RJ, Shirreffs SM, Özgünen KT, Kurdak SS, Ersöz G, Binnet MS, et al. Living, training and playing in the heat: challenges to the football player and strategies for coping with environmental extremes. *Scand J Med Sci Sports*. 2010 Oct; 20 Suppl 3:117-24.
20. Murray B. Hydration and Physical Performance. *J Am Coll Nutr*. 2007;26(5): 542S-548S.
21. Shirreffs SM, Sawka MN, Stone M. Water and electrolyte needs for football training and match-play. *J Sports Sci*. 2006;24(7):699-707.
22. Engell DB, Maller O, Sawka MN, Francesconi RN, Drolet L, Young AJ. Thirst and fluid intake following graded hypohydration levels in humans. *Physiol Behav*. 1987;40(2):229-36.
23. Figaro MK, Mack GW. Regulation of fluid intake in dehydrated humans: role of oropharyngeal stimulation. *Am J Physiol*. 1997;272(6 Pt 2):R1740-6.