

**HIDRATAÇÃO EM NADADORES**

Edilson Tadeu Ferreira Furtado<sup>1</sup>, Rita de Cássia Oliveira Faria<sup>1</sup>  
Américo Pierangeli Costa<sup>2</sup>, Juliana de Brito Maia Miamoto<sup>3</sup>  
Wilson César Abreu<sup>3</sup>

**RESUMO**

A manutenção do balanço hídrico durante o exercício contribui para garantir o desempenho ótimo do atleta. A investigação da desidratação em esportes aquáticos tem sido negligenciada na literatura. Diante disso, este trabalho teve como objetivo avaliar o estado de hidratação de atletas de natação em diferentes condições. Participaram do estudo nove nadadores do sexo masculino das categorias juvenil, junior e sênior. O estado de hidratação diária foi avaliado utilizando a ferramenta WUT (peso, cor da urina e sede) e a osmolalidade urinária. Para avaliar o estado de hidratação durante o treinamento com e sem reposição hídrica (bebida isotônica) foi determinado a taxa de sudorese a partir da diferença da massa corporal medida imediatamente antes e após a sessão de treino e do volume de líquidos ingerido. Do total de atletas avaliados 88,8% dos apresentavam provável desidratação de acordo com a ferramenta WUT. O uso da osmolalidade urinária indicou hipohidratação em 78% dos atletas. Apesar da perda hídrica percentual média ( $-0,47 \pm 0,41\%$ ) ter sido baixa durante o treino sem reposição, 88% dos atletas apresentou algum grau desidratação. O uso de bebida isotônica ad libitum durante o treino promoveu ganho ponderal percentual médio igual a  $0,13 \pm 0,46\%$ . Mesmo sendo praticado em ambiente aquático o treino de natação promoveu perdas hídricas em magnitude que podem ser consideradas baixas. No entanto, devido a relevante variabilidade individual de perda hídrica é importante que o nadador realize a reposição hídrica durante o treinamento. O uso de bebida isotônica pode ser utilizado, mas com volume controlado.

**Palavras-chave:** Natação. Termorregulação. Desidratação. Bebida Esportiva.

1-Faculdade Presbiteriana Gammon, Minas Gerais, Brasil.

2-Universidade de Brasília, Brasília, Brasil.

**ABSTRACT**

Hydration in swimmers

The maintenance of fluid balance during exercise helps to ensure optimal performance of the athlete. The investigation of dehydration in water sports has been neglected in the literature. Therefore, this work had aim to evaluate the hydration status of swimming athletes in different conditions. The study included nine male swimmers of youth, junior and senior categories. The daily hydration status was assessed using the WUT (weight, urine color and thirst) and urinary osmolality. To assess the hydration status during training with and without fluid replacement (isotonic beverage) was given sweat rate from the difference of the body mass measured immediately before and after the training session and the volume of fluid ingested. The total athletes evaluated 88.8% of them presented probable dehydration according to WUT. The urinary osmolality use indicated hypohydration in 78% of the athletes. Although average percentage of water loss ( $-0.47 \pm 0.41\%$ ) was low during training without replacement, 88% of the athletes showed some degree dehydration. The use of isotonic beverage ad libitum during training promoted weight gain average percentage equal to  $0.13 \pm 0.46\%$ . Even being practiced in an aquatic environment, the swim practice promoted water losses in magnitude that can be considered low. However, due to significant individual variability of water loss is important that the swimmer perform fluid replacement during training. The use of isotonic beverage can be used, but with a controlled volume.

**Key words:** Swimming. Thermoregulation. Dehydration. Isotonic Beverage.

3-Universidade Federal de Lavras, Minas Gerais, Brasil.

## INTRODUÇÃO

Durante a execução do exercício físico há um aumento da demanda energética no tecido muscular necessária para sustentar o ritmo acelerado da contração muscular.

A maior parte da energia gerada é dissipada na forma de energia térmica promovendo elevação da temperatura corporal e este aumento em níveis acentuados compromete as funções fisiológicas, o desempenho atlético e pode ter consequências sérias também a saúde (Murray, 2007; Prado e colaboradores, 2009; Shirreffs e Sawaka, 2011).

Ao realizar exercício, especialmente em intensidade elevada e com duração prolongada, ocorrerá a produção contínua de calor em taxas maiores que a sua dissipação.

Este aumento se dá pelo calor metabólico gerado na atividade e pela temperatura externa. Então é necessário transferir o excesso de calor para o ambiente a fim de manter as funções fisiológicas em níveis adequados à realização eficiente do exercício físico.

Em geral, o principal mecanismo utilizado pelo corpo para transferir o calor para o ambiente durante o exercício físico é a evaporação do suor, o que pode acarretar significativa perda de líquidos corporais, promovendo a desidratação (Cox e colaboradores, 2002; Singh, 2003; Pereira e colaboradores, 2015).

Os efeitos negativos da desidratação induzida pelo exercício sobre o desempenho físico já estão bem documentada na literatura científica. O rendimento ótimo no exercício ocorre quando os atletas mantêm a euidratação durante o exercício. Por outro lado, essa condição é comprometida por progressiva desidratação, que aumenta o risco das injúrias causadas pelo calor, potencialmente ameaçadoras ao desempenho atlético e a saúde (ACSM, 2007; Montain, 2008).

A necessidade de reposição de líquidos para o indivíduo submetido ao exercício físico é altamente variável, sendo influenciada pela intensidade e duração do exercício, condições ambientais, condicionamento físico e aspectos genéticos do indivíduo (Kenifick e Cheuvront, 2012).

O planejamento individualizado de hidratação antes, durante e após o exercício

são essenciais para proteção da saúde e obtenção do rendimento (Prado e colaboradores, 2009; SBME, 2009; Maughan e Shirreffs, 2010).

Existem métodos avançados para acompanhar o conteúdo hídrico do organismo, todavia a utilização de procedimentos simples como o a verificação da coloração e do volume da urina e as mudanças na massa corporal devem ser incentivadas aos praticantes, sendo importantes instrumentos de triagem do estado de hidratação do atleta (ACSM, 2007; Maughan e Shirreffs, 2010).

Poucas investigações científicas têm sido conduzidas para avaliar o grau e o impacto da desidratação em esportes aquáticos como a natação. Nesses esportes, parte do calor corporal será transferida para o meio líquido por condução e convecção.

Entretanto, com o aumento da intensidade e duração do exercício e da temperatura da água quantidades importantes de suor poderão ser produzidas promovendo a desidratação e redução do desempenho físico (McArdle, Katch e Katch, 2011; Macaluso e colaboradores, 2011).

Diante do exposto, o objetivo desse trabalho foi avaliar o estado de hidratação de atletas de natação do sexo masculino, integrantes da equipe de natação competitiva da cidade de Lavras-MG, utilizando marcadores simples (peso, sede e cor da urina) e osmolalidade urinária.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo foi realizado nos Lavras Tênis Clube, localizado na cidade de Lavras-MG. A realização do estudo foi aprovada pelo Comitê de Ética do Centro Universitário de Lavras, protocolo nº105391.

Os atletas com idade inferior a dezoito anos tiveram sua participação condicionada a assinatura, pelos pais ou responsáveis, do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Participaram do estudo nove atletas de natação competitiva das categorias juvenil, júnior/sênior, do sexo masculino, com idade média igual a  $18 \pm 5,5$  anos, variando entre 13 e 24 anos, com ritmo de treinamento diário de 1,5 a 2 horas, durante cinco dias por semana.

O estado de hidratação foi avaliado utilizando marcadores simples de alta praticidade e pouco invasivos como peso, sede e cor da urina que são analisados em

conjunto de acordo com o Diagrama de Venn proposto por Cheuvront e Sawka, (2005). Além dos marcadores citados anteriormente, também foi determinada a osmolaridade urinária como ferramenta auxiliadora na

determinação do estado de hidratação dos atletas.

Os limiares adotados para classificar o estado de hidratação são apresentados na tabela 1.

**Tabela 1** - Limiares dos índices de avaliação de hidratação recomendados

| Técnica de Avaliação              | Cut-off de Euidratação aceitável |
|-----------------------------------|----------------------------------|
| Alterações na massa corporal (kg) | < 1%                             |
| Cor da urina                      | < 4                              |
| Osmolalidade urinária (mOsm)      | < 700                            |

O equilíbrio hídrico deve ser considerado adequado quando as combinações de quaisquer dois resultados da avaliação forem consistentes com a euidratação.

**Fonte:** Adaptada de Cheuvront e Sawka (2005).

**Quadro 1** - Desenho experimental.

| Desenho Experimental   |  |              |  |  |  |              |  |
|--|--|--------------|--|--|--|--------------|--|
| Tratamentos  |  |              |  |  |  |              |  |
| Etapa 1<br>Sem aporte hídrico durante o treino   |  |              |  | Etapa 2<br>Com oferta <i>ad libitum</i> de bebida isotônica durante o treino |  |              |  |
| 1º Dia   |  | 2º Dia       |  | 1º Dia   |  | 2º Dia       |  |
| <b>MANHÃ</b>   | Pesagem em jejum;<br>Observação da cor da urina. | <b>MANHÃ</b> | Pesagem em jejum;<br>Observação da cor da urina;<br>Coleta da urina para avaliação bioquímica. | <b>MANHÃ</b>   | Pesagem em jejum;<br>Observação da cor da urina. | <b>MANHÃ</b> | Pesagem em jejum;<br>Observação da cor da urina;<br>Coleta da urina para avaliação bioquímica. |
| <b>TARDE</b>   | Pesagem antes e após o treino.                   | <b>TARDE</b> | Pesagem antes e após o treino.   | <b>TARDE</b>   | Pesagem antes e após o treino.                   | <b>TARDE</b> | Pesagem antes e após o treino.   |
| Obs.: <ul style="list-style-type: none"> <li>O tempo decorrido entre as etapas foram de 1 (uma) semana e entre os dias de 24 horas.</li> <li>O relato da percepção da sede foi fornecido pelos nadadores durante toda a coleta.</li> </ul> |  |              |  |  |  |              |  |

Os atletas foram pesados em balança mecânica de plataforma devidamente aferida, marca WELMY®. As pesagens foram realizadas com os atletas em posição ortostática, descalços e usando roupa de banho como vestimenta.

O experimento foi realizado em duas etapas, com dois diferentes tratamentos conforme exposto no Quadro 1.

Na primeira etapa, a pesagem foi feita pela manhã, com os atletas em jejum, por dois

dias consecutivos. Nesta etapa, no primeiro dia, os atletas foram pesados antes e após o treinamento sem receber aporte hídrico durante o treinamento.

Após uma semana, foi realizada a segunda etapa. Nessa etapa, a pesagem aconteceu da mesma forma que na primeira, entretanto, com oferta *ad libitum* de líquido repositores hidroeletrólitos (contendo carboidratos e eletrólitos) durante o treinamento.

Os atletas foram orientados a realizar a coleta da primeira urina da manhã, nos dois dias em que ocorreram as pesagens. O atleta se encarregou da coleta, em sua residência, usando um recipiente adequado à coleta de fluidos corporais para exames laboratoriais, fornecido pelos pesquisadores, fechados com tampa, devidamente etiquetados com o nome e a data da coleta.

Os recipientes foram trazidos de casa pelo atleta avaliado e entregue aos pesquisadores, para comparações com o gráfico da cor da urina proposto por Armstrong e colaboradores (1994). A urina coletada no segundo dia foi destinada à avaliação laboratorial para determinação da osmolalidade urinária.

As informações sobre a presença ou não de sede, foram fornecidas pelo avaliado, durante o levantamento dos dados.

Os atletas foram submetidos a um treinamento padrão, obedecendo aos níveis individuais de intensidade fisiológica, mensurado por um teste de lactato feito no início da semana em que ocorreu a pesquisa.

O tempo de treinamento foi de aproximadamente uma hora e trinta minutos, nas quais foram executados 1300m de aquecimento e recuperação (lactato até 2 mmol), 1400 m na zona de treinamento aeróbio 1 (lactato de 2 a 4 mmol) e 600 m na zona de treinamento anaeróbio 2 (lactato de 4 a 6 mmol), totalizando 3300 m finais.

### Análise estatística

Para análise estatística dos resultados foi utilizado o teste t de Student para amostras pareadas ao nível de significância de 5%.

Cada experimento foi analisado separadamente comparando o peso antes e após a realização do exercício físico sendo que no experimento 1 o exercício foi realizado sem oferta hídrica e no experimento 2 houve oferta de repositores hidroeletrólitos.

### RESULTADOS

Na tabela 2 são apresentados os dados de perda ponderal, cor da urina, presença de sede e osmolalidade urinária. Os resultados das pesagens em dois dias consecutivos mostraram que todos os atletas apresentaram perda ponderal média inferior a 1% (W= não).

A média de perda ponderal foi de -0,13kg que representa -0,15% do peso corporal médio dos atletas.

Todos os atletas relataram presença de sede e apenas um atleta apresentou coloração da urina abaixo de 4 que indica o estado de euidratação de acordo com o gráfico de cor da urina proposto por Armstrong e colaboradores (1994).

**Tabela 2** - Estado de hidratação dos nadadores, segundo o Diagrama Venn e osmolalidade urinária, Lavras (MG), 2006.

| Atleta | Diagrama de Venn |   |     | Comentário | Osmolalidade urinária (mOsm) | Classificação** |
|--------|------------------|---|-----|------------|------------------------------|-----------------|
|        | W*               | U | T   |            |                              |                 |
| 1      | Não              | 4 | Sim | PD         | 831                          | H               |
| 2      | Não              | 6 | Sim | PD         | 1126                         | H               |
| 3      | Não              | 6 | Sim | PD         | 1006                         | H               |
| 4      | Não              | 3 | Sim | E          | 534                          | E               |
| 5      | Não              | 4 | Sim | PD         | 1074                         | H               |
| 6      | Não              | 5 | Sim | PD         | 1041                         | H               |
| 7      | Não              | 6 | Sim | PD         | 916                          | H               |
| 8      | Não              | 4 | Sim | PD         | 1169                         | H               |
| 9      | Não              | 4 | Sim | PD         | 619                          | E               |

**Legenda:** PD= provável desidratação, E= Euidratação, H= hipoidratação. \*Não indica perda ponderal < 1%. \*\* De acordo com Shirreffs e Maughan (1998).

Esses resultados mostram que 88,8% dos atletas apresentavam provável desidratação de acordo com a ferramenta WUT. Entretanto, substituindo o parâmetro cor

da urina pelos resultados encontrados para a osmolalidade da urina e aplicando-se o Diagrama de Venn, tem-se dois atletas (4 e 9) euidratados e o restante em provável estado

de desidratação. Assim, apenas um atleta apresentou classificação discordante quando o parâmetro cor da urina foi substituído pela osmolalidade no diagrama de Venn.

Quando a osmolalidade urinária foi analisada isoladamente como marcador de desidratação, apenas 22,2% dos atletas apresentaram valores abaixo do ponto de corte para euidratação (<700 mOsm.kg<sup>-1</sup>) proposto por Cheuvront e Sawka (2005).

A osmolalidade média da população avaliada foi de 924 ± 223 mOsm.kg<sup>-1</sup> e a osmolalidade média entre os atletas hipohidratados foi de 1023 ± 118 mOsm.kg<sup>-1</sup>.

A desidratação durante os treinos foi avaliada pela mudança do peso corporal medida imediatamente antes e após o treino.

A desidratação foi determinada em duas situações: sem reposição hídrica e com reposição hídrica. Os dados da alteração ponderal durante o treino sem reposição hídrica são apresentados na tabela 3.

Os resultados mostram que 88,8% dos atletas apresentaram perda ponderal durante o treino. Apenas um atleta não apresentou alteração no balanço hídrico. A perda ponderal absoluta e percentual média foi significativa ( $p < 0,01$ ).

**Tabela 3** - Perda ponderal dos nadadores durante uma sessão de treino, sem oferta hídrica, Lavras (MG), 2006.

| Atletas | Peso Pré-Treino (Kg) | Peso Pós-Treino (Kg) | Dif. (Kg) | Diferença (%) |
|---------|----------------------|----------------------|-----------|---------------|
| 1       | 67,50                | 66,80                | -0,70     | -1,04         |
| 2       | 82,60                | 82,40                | -0,20     | -0,24         |
| 3       | 83,00                | 82,80                | -0,20     | -0,24         |
| 4       | 66,50                | 66,30                | -0,20     | -0,30         |
| 5       | 69,60                | 69,60                | 0,00      | 0,00          |
| 6       | 80,00                | 79,90                | -0,10     | -0,12         |
| 7       | 60,30                | 60,10                | -0,20     | -0,33         |
| 8       | 77,60                | 76,80                | -0,80     | -1,03         |
| 9       | 52,00                | 51,50                | -0,50     | -0,96         |
| Média   | 71,01                | 70,69                | -0,32     | -0,47         |
| DP      | 10,68                | 10,74                | 0,28      | 0,41          |
| p-valor |                      |                      | < 0,01    | < 0,01        |

**Tabela 4** - Perda ponderal dos nadadores durante uma sessão de treino, com oferta de bebida isotônica, Lavras (MG), 2006.

| Atletas | Peso Pré-Treino (Kg) | Peso Pós-Treino (Kg) | Dif. (Kg) | Diferença (%) |
|---------|----------------------|----------------------|-----------|---------------|
| 1       | 67,10                | 67,25                | 0,15      | 0,22          |
| 2       | 82,20                | 82,20                | 0,00      | 0,00          |
| 3       | 82,10                | 82,50                | 0,40      | 0,48          |
| 4       | 66,70                | 66,40                | -0,30     | -0,45         |
| 5       | 69,90                | 70,00                | 0,10      | 0,14          |
| 6       | 79,80                | 80,00                | 0,20      | 0,25          |
| 7       | 61,20                | 61,80                | 0,60      | 0,97          |
| 8       | 77,10                | 77,20                | 0,10      | 0,13          |
| 9       | 52,20                | 51,90                | -0,30     | -0,57         |
| Média   | 70,92                | 71,03                | 0,11      | 0,13%         |
| DP      | 9,70                 | 10,39                | 0,29      | 0,46%         |
| p-valor |                      |                      | > 0,05    | > 0,05        |

Os dados da alteração ponderal durante o treino com reposição hídrica são apresentados na tabela 4. A reposição hídrica durante o treino foi realizada com bebida isotônica ad libitum. Ao contrário dos resultados observados no treino sem reposição hídrica, apenas 22,2% dos atletas (dois atletas) apresentaram perda ponderal durante o treino com reposição hídrica.

Os valores médios de alteração ponderal absoluta e percentual foram positivos (0,11kg e 0,13%) indicando que a ingestão de bebida isotônica reduziu acentuadamente o risco de desidratação e promoveu leve hiper-hidratação média nos atletas. Cabe ressaltar que um atleta apresentou hiper-hidratação próximo a 1%.

## DISCUSSÃO

O Diagrama de Venn combina três dos marcadores simples da hidratação: peso (weight), urina (urine) e sede (Thirst): (WUT), cuja manifestação de quaisquer dois marcadores indica que o atleta provavelmente está desidratado e a presença de todos os três marcadores indica que é muito provável que haja desidratação (Cheuvront e Sawaka, 2005). Essa ferramenta permite que o atleta controle seu estado de hidratação no dia a dia.

Foi observada alta concordância da osmolalidade urinária as alterações observadas pela avaliação da cor da urina dos atletas. A osmolalidade média encontrada nos atletas classificados com hipohidratação foi semelhante aos valores encontrados por Shirreffs e Maughan (1998) que avaliaram atletas por sete dias consecutivos.

A utilização da osmolalidade urinária é uma técnica pouco invasiva e útil para diferenciar o estado de euidratação do estado de desidratação (Armstrong e colaboradores, 1994; Bartok e colaboradores, 2004).

Oppliger e colaboradores (2005), avaliaram a acurácia da osmolalidade urinária para determinar a desidratação. Os autores encontraram 63% de precisão sendo os melhores resultados encontrados no ponto de corte 0,700 mOsm.kg<sup>-1</sup> que apresentou 83% de sensibilidade (verdadeiros positivos para desidratação).

Fatores nutricionais podem confundir as medidas de concentração urinária, o que pode explicar as amplas diferenças com relação à osmolalidade urinária. Entretanto, o

uso da amostra da primeira urina do dia, após uma noite em jejum, como foi realizado no presente estudo, minimiza tais influências, maximizando a confiabilidade do resultado (Shirreffs e Maughan, 1998; Kenefick e Cheuvront, 2012).

A osmolalidade urinária e a ferramenta WUT são parâmetros adequados para triagem do estado de hidratação em atletas. A ferramenta WUT é uma técnica pouco invasiva, de baixo custo e muito prática, podendo ser facilmente aplicadas em avaliações realizadas no campo (Kenefick e Cheuvront, 2012).

A mudança do peso corporal é o mais simples e mais preciso técnica para avaliar o estado de hidratação no curto prazo (Armstrong, 2007).

Apesar da perda ponderal absoluta e percentual ter sido estatisticamente significativa ( $p < 5\%$ ) nos treinos sem reposição hídrica, os valores encontrados mostram que a perda hídrica percentual média (-0,47%) foi baixa, uma vez que a desidratação é considerada quando perda ponderal percentual é superior a 1% (Armstrong, 2005).

No entanto, mínimas alterações no conteúdo hídrico, até mesmo perdas que não ultrapassem 1% do peso corporal, podem acarretar estresse térmico e cardiovascular e comprometer o rendimento (Silva e colaboradores, 2011).

Cox e colaboradores (2002), considera que a desidratação e o estresse térmico são problemas raros a serem vivenciados por praticantes de esportes aquáticos, como a natação e o pólo aquático. Nestes esportes, o calor poderá ser dissipado para o meio líquido por condução e convecção.

Entretanto McArdle, Katch e Katch (2011), comenta que mesmo em ambientes térmicos menos estressantes existe uma perda de líquidos pela sudorese.

Em parte, a hiper-hidratação observada pode ter ocorrido devido ao uso de bebida isotônica. De modo geral, as bebidas isotônicas contendo carboidratos e eletrólitos são mais bem aceitas do que a água pura e podem ajudar a manter o balanço hidroeletrólítico e amenizar decréscimo no rendimento em atividades com duração superior a 1 hora (ACMS, 2007; Von Duvillard e colaboradores, 2008; Prado e colaboradores, 2009; Lee e colaboradores, 2011).

Para Machado-Moreira e colaboradores (2006), a sede é suficiente para garantir a reposição adequada de líquidos durante o exercício, e assim, manter o equilíbrio hídrico.

As estratégias de hidratação estabelecidas nas diretrizes podem ser exageradas e até prejudiciais à saúde.

Pesquisadores relatam em seus achados que a hiper-hidratação poderia deprimir os teores de sódio do organismo e conduzir, em última instância, a hiponatremia e aumento do peso corporal em corredoras (Noakes, 2003; Silva, Altoe e Marins, 2009). O uso de bebida isotônica minimiza o risco de hiponatremia devido a presença de sódio.

Durante a atividade física, o objetivo da ingestão de líquidos deve ser balancear os líquidos perdidos ou, quando as taxas de perdas são muito altas, repor a quantidade de líquido tanto quanto for possível. A quantidade e frequência necessárias devem ser ajustadas de acordo com as taxas de sudorese individuais e tolerância à ingestão de líquido (Astrand e colaboradores, 2006; ACMS, 2007; SBME, 2009).

Prado e colaboradores (2009), encontraram perda ponderal média de 1,4gKg (1,68%) para nadadores submetidos ao treinamento sem reposição hídrica. Este valor foi reduzido para 0,58kg (0,69%) com a reposição hídrica durante o treino com água e para 0,55kg (0,65%) com a ingestão de bebida isotônica.

Considerando que após 30 minutos de exercício os principais fatores que contribuem para fadiga são a desidratação e a depleção de carboidratos, a reposição hídrica com bebidas isotônicas com carboidratos constitui a melhor opção para manutenção do desempenho físico que a água isolada. Além disso, a presença de sódio nessas bebidas reduz o risco de hiponatremia por diluição do sangue (Jeukendrup, 2011).

Apesar dos nadadores avaliados no presente estudo apresentarem perda hídrica média abaixo de valores considerados prejudiciais, deve-se incentivar a reposição hídrica durante a prática de natação.

Treinos com duração superior acima de uma hora e meia poderão promover perdas hídricas maiores que as observadas, podendo comprometer o desempenho físico dos nadadores.

Knechtle e colaboradores (2011), avaliaram o estado de hidratação de nadadores durante uma prova de ultra-endurance com 24 horas de duração. Ao final da prova os nadadores tiveram perda ponderal média de 1,7% do peso corporal e a gravidade urinária específica se manteve inalterada em 1,015 g.mL<sup>-1</sup>. Os autores concluíram que desidratação leve observada nos atletas foi devido a ingestão de 9,2 l de líquidos durante as 24 horas de prova.

Outro fator que pode influenciar a perda hídrica na natação e nos demais esportes aquáticos é a temperatura da água. Macaluso e colaboradores (2011), avaliaram a perda hídrica em nadadores masters que nadaram 5 km em três temperaturas diferentes (23, 27 e 32°C). Os autores observaram crescente aumento da perda ponderal com o aumento da temperatura variando de 0,48 l.h<sup>-1</sup> a 23°C a 1,25 l.h<sup>-1</sup> a 32°C.

## CONCLUSÃO

A ferramenta WUT é um método simples e prático para o monitoramento do estado de hidratação de atletas. A partir dessa ferramenta foi possível determinar a necessidade da adoção de melhores práticas de hidratação durante o dia todo pelos atletas avaliados.

A osmolalidade urinária isolada também pode ser usada no monitoramento do estado de hidratação. Mesmo sendo praticado em ambiente aquático o treino de natação promoveu perdas hídricas que podem ser consideradas baixas.

Apesar disso, recomenda-se a reposição hídrica durante o treino de natação. Treinos com duração prolongada poderão ser significativos em treinos prolongados. A utilização de bebida isotônica ad libitum durante o treino foi eficaz para anular ou minimizar as perdas hídricas dos atletas.

Por ser praticada em ambiente com menor estresse térmico a reposição hídrica na natação é muitas vezes negligenciada.

Considerando que houve importante variação no grau de desidratação apresentado pelos nadadores, alguns deles podem ter seu rendimento físico comprometido caso o estado de hidratação não seja monitorado e a reposição hídrica durante o treino não seja realizada.

**REFERÊNCIAS**

- 1-American College of Sports Medicine. American College of Sports Medicine Position Stand: exercise and fluid replacement. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. Hagerstown. Vol. 39. Núm. 2. p.377-390. 2007.
- 2-Armstrong, L.E. Assessing hydration status: the elusive gold standard. *The Journal of American College of Nutrition*, Clearwater. Vol. 26. Num. 5. p.575S-584S. 2007.
- 3-Armstrong, L. E.; Maresh, C. M.; Castellani, J. W.; Bergeron, M. F.; Kenefick, R. W.; LaGasse, K. E.; Riebe, D. Urinary indices of hydration status. *International Journal of Sports Nutrition*. Vol. 4. Num. 3. p.265-279. 1994.
- 4-Armstrong, L. E. Hydration assessment techniques. *Nutrition Reviews*, Vol.63, Num.6, p.S40-S54. Suppl. 1. 2005.
- 5-Astrand, P. O, Rodahl, K.; Dahl, H. A.; Stromme, S. B. *Tratado de fisiologia do trabalho - bases fisiológicas do exercício*. 4ª edição. Porto Alegre. Artmed. 2006. 560p.
- 6-Bartok, C.; Schoeller, D. A.; Sullivan, J. C.; Clark, R. R.; Landry, G. L. Hydration testing in collegiate wrestlers undergoing hypertonic dehydration. *Medicine & Science & Sports Exercise*. Indianapolis. Vol. 36. Num. 3. p.510-517. 2004.
- 7-Cheuvront, S. N.; Sawka, M. N. Hydration assessment of athletes. *Sports Science Exchange*. Vol. 18. Num. 2. 2005.
- 8-Cox, G. R.; Broad, E. M.; Riley, M. D.; Burke, L. M. Body mass changes and voluntary fluid intakes of elite level water polo players and swimmers. *Journal of Science and Medicine in Sport*. Philadelphia. Vol. 5. Num. 3. p.183-193. 2002
- 9-Jeukendrup, A. E. Nutrition for endurance sports: marathon, triathlon and road cycling. *Journal of Sports Sciences*. Vol. 29. Suppl. 1. p.S91-S99. 2011.
- 10-Kenefick, R. W.; Cheuvront, S. N. Hydration for recreational sport and physical activity. *Nutrition Reviews*. Vol. 70. Suppl. 2. p.137-142. 2012.
- 11-Knechtle B.; Knechtle, P.; Kohler, G.; Rosemann, T. Does a 24-hour ultra-swim lead to dehydration? *Journal of Human Sport and Exercise*, Alicante. Vol. 6. Núm. 1. p.68-79. 2011.
- 12-Lee, J. K. W.; Nio, A. Q. X.; Ang, W. H.; Law, L. Y. L.; Lim, C. L. Effects of ingesting a sports drink during exercise and recovery on subsequent endurance capacity. *European Journal of Sports Science*. Vol. 11. Num. 2. p.77-86. 2011.
- 13-Macaluso, F.; Di Felice, V.; Boscaino, G.; Bonsignore, G.; Stampone, T.; Farina, F.; Morici, G. Effects of three different water temperatures on dehydration in competitive swimmers. *Science & Sports*. Vol. 26. Num. 5. p.265-271. 2011.
- 14-Machado-Moreira, C. A.; Vimieiro-Gomes, A. C.; Silami-Garcia, E.; Rodrigues, L. O. C. Hidratação durante o exercício: a sede é suficiente? *Rev Bras Med Esporte*. Vol. 12. Núm. 6. p.405-409. 2006.
- 15-Maughan, R. J; Shirreffs, S. M. Dehydration and rehydration in competitive sport. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*. Vol. 20. Suppl. 3. p.40-47. 2010.
- 16-McArdle, W. D.; Katch, F. I.; Katch, V. L. *Fisiologia do exercício: nutrição, energia e desempenho humano*. 7ª edição. Rio de Janeiro. Guanabara Koogan. 2011. p.1132.
- 17-Montain, S. J. Hydration recommendations for sport. *Current Sports Medicine reports*, Indianapolis. Vol. 7. Num. 4. p.187-192. 2008.
- 18-Murray, B. Hydration and physical performance. *The Journal of the American College of Nutrition*, Clearwater. Vol. 26. Num. 5. p.542S-548. 2007.
- 19-Noakes, T. D. Overconsumption of fluids by athletes - advice to overdrink may cause fatal hyponatraemic encephalopathy. *British Medical Journal*. Vol. 19. Num. 327. p.113-114. 2003.
- 20-Opliger, R. A.; Magnes, S. A.; Popowski, L. A.; Gisolfi, C. V. Accuracy of urine specific gravity and osmolality as indicators of hydration status. *international journal of sport*

nutrition and exercise metabolism. Vol. 15. Num. 3. p.236-251. 2005.

21-Pereira, E. S.; Soares, E. S.; Loureiro, A. C. C.; Pinto, N. V. Déficit hídrico pós-treino em judocas submetidos a diferentes intensidades de treinamento com e sem hidratação. Revista Brasileira de Nutrição Esportiva. Vol. 9. Núm. 49. p.30-39. 2015. Disponível em: <<http://www.rbne.com.br/index.php/rbne/article/view/496/451>>

22-Prado, E. S.; Barroso, S. S.; Góis, H. O.; Reinert, T. Estado de hidratação em nadadores após três diferentes formas de reposição hídrica na cidade de Aracajú-SE. Fitness & Performance Journal, Rio de Janeiro. Vol. 8. Num. 3. p.218-225. 2009.

23-Shirreffs, S. M; Maughan, R. J. Urine osmolality and conductivity as indices of hydration status in athletes in the heat. Medicine Science Sports Exercise. Vol. 30. Num. 11. p.1598-1602. 1998.

24-Shirreffs, S. M.; Sawka, M. N. Fluid and electrolyte needs for training, competition, and recovery. Journal of Sports Sciences, London. Vol. 29. Supp. 1. p.s39-46. 2011.

25-Silva, F. I. C.; Santos, A. M. L.; Adriano, L. S.; Vitalino, R.; Sá, N. A. R. A importância da hidratação hidroeletrólítica no esporte. Revista Brasileira de Ciência e Movimento, Taguatinga. Vol. 19. Num. 3. p.120-128. 2011.

26-Silva, R.P.; Altoe, J.L.; Marins, J.C.B. Relevância da temperatura e do esvaziamento gástrico de líquidos consumidos por praticantes de atividade física. Revista de Nutrição. Campinas. Vol. 22. Núm. 5. p.755-765. 2009.

27-Singh R. Fluid balance and exercise performance. Current Sports Medicine reports, Indianapolis. Vol. 9. Num. 1. p.53-74. 2003.

28-Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte - SBME. 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. 15. Num. 3. p.1-12. 2009.

29-Von Duvillard, S. P.; Arciero, P. J.; Tietjen-Smith, T.; Alford, K. Sports drinks, exercise training and competition. Current Sports Medicine reports. Vol. 7. Num. 4. p.202-208. 2008.

E-mails dos autores:

[trainer\\_edilson@hotmail.com](mailto:trainer_edilson@hotmail.com)

[ritanutri8@yahoo.com.br](mailto:ritanutri8@yahoo.com.br)

[ampierangeli@gmail.com](mailto:ampierangeli@gmail.com)

[julianamiamoto@dca.ufla.br](mailto:julianamiamoto@dca.ufla.br)

[wilson@dnu.ufla.br](mailto:wilson@dnu.ufla.br)

Recebido para publicação em 30/06/2015

Aceito em 28/07/2015