

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 / www.rbne.com.br

TAXA DE SUDORESE E CONDIÇÕES HÍDRICAS EM ATLETAS DE FUTSAL

Anita Silva¹

Lucas Peixoto Sales¹

Maira Ciriaco¹

Mayara Trindade Silva¹

Raquel Ramos Veiga¹

Mariana Lindenberga Alvarenga²

RESUMO

O futsal é um esporte coletivo que tem como característica principal a movimentação constante e intensa por parte de todos os atletas, levando a um alto gasto energético. Esta movimentação leva a uma maior produção de calor que é eliminado na forma de suor. O presente estudo teve como objetivo mensurar a taxa de sudorese e verificar o consumo hídrico em jogadores de futsal. Foram analisados 25 atletas, do sexo masculino, com idade média de $11,1 \pm 1,3$ anos e peso de $41,6 \text{ kg} \pm 12,4 \text{ kg}$. O peso inicial e o peso final foram aferidos para determinação da porcentagem de perda de peso (%PP) e a taxa de sudorese. Durante o treino houve consumo de água ad libitum e ao término da sessão de treino os participantes foram orientados a urinar em um copo graduado para obter o volume da urina. A taxa de sudorese encontrada variou entre 2,5 a 24,4 ml/min, com uma média geral de $9,4 \text{ ml/min} \pm 5,0 \text{ ml/min}$. Já a média de perda de peso foi $0,5\% \pm 1,4\%$, porém houve grande variação entre os atletas. O volume médio ingerido durante o treino foi de 660 ml, mas como variação de 0 a 1500 ml. Conclui-se que a taxa de sudorese, o percentual de perda de peso e o volume de líquidos ingeridos pelos atletas de futsal variou amplamente, ainda que, a maioria tenha terminado o treino com a hidratação adequada.

Palavras-chave: Desidratação. Futsal. Hidratação. Taxa de Sudorese. Perda de Peso.

1-Graduando (a) em Nutrição pelas Faculdades Metropolitanas Unidas-FMU, São Paulo, Brasil.

2-Nutricionista, Mestre pela USP e docente das Faculdades Metropolitanas Unidas-FMU, São Paulo, Brasil.

ABSTRACT

Sweating rate and water conditions in futsal athletes

Futsal is a team sport whose main characteristic is the constant and intense movements of all athletes, leading to a high energy expenditure. This movement leads to an increased production of heat that is lost as sweat. This study aimed to measure the sweat rate and check the water consumption in indoor soccer players. They analyzed 25 athletes, male, mean age 11.1 ± 1.3 years and weight $41.6 \text{ kg} \pm 12.4 \text{ kg}$. The initial weight and final weight were measured to determine the percentage of weight loss (% PP) and sweat rate. During training, the consumption of water was ad libitum and in the end of training session, participants were asked to urinate into a measuring cup for urine volume. The sweat rate found ranged from 2.5 to 24.4 ml / min, with an overall average of $9.4 \text{ ml / min} \pm 5.0 \text{ ml / min}$. The mean weight loss was $0.5\% \pm 1.4\%$, but there was wide variation among athletes. The average volume ingested during training was 660 ml, but as a variation of 0 to 1500 ml. It is concluded that the sweat rate, weight loss percentage and the fluid volume ingested by futsal athletes varied widely, though, most have completed training with proper hydration.

Key words: Dehydration. Futsal. Hydration. Sweating Rate. Weight Loss.

E-mails dos autores:

nita.sccp@hotmail.com

lucas.peixoto.sales@hotmail.com

mairaciriaco@hotmail.com

trindade.mayara@bol.com.br

rrososveiga@bol.com.br

mariana.alvarenga@fmu.br

INTRODUÇÃO

O futsal é considerado um dos três esportes mais populares no país, tendo conquistado lugar de destaque entre os esportes de quadra (Webber e colaboradores, 2009).

Essa modalidade esportiva tem como característica principal a movimentação constante e intensa por parte de todos os atletas, levando a um alto gasto energético, bem como uma elevada solicitação metabólica e neuromuscular do indivíduo (Nobrega e colaboradores, 2007).

Com esse aumento da atividade muscular, nota-se uma maior produção de calor do organismo, sendo eliminado em parte pelo suor. A taxa de suor (TS) depende de algumas variáveis como superfície corporal, intensidade do exercício, temperatura ambiente, umidade e aclimação (Webber e colaboradores, 2009).

Quanto maior a TS do indivíduo, maior a probabilidade deste se desidratar, caso não minimize esta perda com reposição hídrica adequada (Ferreira e colaboradores, 2012).

Desidratação refere-se à perda de água corporal de um estado hiperhidratado para uma euidratação ou da euidratação descendo para a hipoidratação (William e Victor, 2006). A desidratação pode ser determinada através da porcentagem de perda da massa corporal, técnica simples, que pode ser usada com segurança (Nobrega e colaboradores, 2007).

O efeito da desidratação em exercícios prolongados e de moderada intensidade tem sido amplamente investigado. Sem a reposição hídrica, há uma diminuição no volume e pressão do sangue e como consequência um aumento na temperatura corporal e frequência cardíaca. A desidratação equivalente a perda de 2% de massa corporal já é suficiente para influenciar significativamente de uma maneira negativa no desempenho do exercício (Almeida e colaboradores, 2013).

No futsal, o aumento da temperatura corporal, da frequência cardíaca, do risco de câimbras e da percepção ao esforço são sintomas comuns nos indivíduos que apresentam quadro de desidratação, afetando também a força muscular e reduzindo o desempenho durante o jogo (Pereira, Liberali, Navarro, 2012).

O conhecimento do estado de hidratação do indivíduo antes, durante e após o exercício torna-se importante para a prática regular, sendo fundamental para evitar os problemas de saúde decorrentes da desidratação (Maia e colaboradores, 2015).

Neste contexto, o presente estudo teve como objetivo mensurar a taxa de sudorese e verificar o consumo hídrico em jogadores de futsal.

MATERIAIS E MÉTODOS

Amostra

Trata-se de um estudo transversal, realizado com 25 atletas do sexo masculino, com idade entre 09 e 13 anos, em um clube da cidade de São Paulo-SP. O estudo foi realizado em dois dias, com um intervalo de uma semana.

Os participantes deste estudo receberam orientações detalhadas sobre os procedimentos adotados para a coleta de dados e foi solicitado que eles ingerissem 500 ml de líquidos 2 horas antes do treino, a fim de que eles estivessem em estado euidratado no momento do estudo.

Em seguida, os pais ou responsáveis legais assinaram um termo livre e esclarecido autorizando a participação na pesquisa como voluntários.

Desta forma os princípios éticos contidos na Declaração de Helsinki e na Resolução Nº 196 de 10 de outubro de 1996 do Conselho Nacional de Saúde foram respeitados em todo o processo de realização desta pesquisa.

Procedimento experimental

Este estudo foi desenvolvido durante um treinamento no turno vespertino, em uma quadra de um clube com dimensões oficiais para a prática da modalidade esportiva. O primeiro experimento ocorreu com a equipe sub 11 com duração de 80 minutos, em temperatura média de $20,3 \pm 1,6$ °C.

O segundo experimento ocorreu com a equipe sub 13, com a mesma duração de 80 minutos e temperatura média de $26,7 \pm 1,8$ °C. Ambos utilizaram o mesmo procedimento.

Antes do treinamento, os indivíduos foram orientados a esvaziar a bexiga. Com a finalidade de determinar o estado de

hidratação e a TS dos atletas, a massa corporal foi mensurada antes e após do jogo em balança eletrônica digital da marca Plenna®, com capacidade para 150 kg e precisão de 0,1 Kg. A massa corporal foi obtida imediatamente antes do aquecimento da partida, com o mínimo de roupa possível (somente calção).

Foi também questionada à ingestão de líquidos de cada atleta nas duas horas que antecedem o treino e durante todo o dia. Foi entregue para cada participante uma garrafa de 1,5 L, identificada com seu nome em uma etiqueta, contendo água. A ingestão de água durante a mesma foi realizada ad libitum.

Após o treinamento, os indivíduos foram orientados a esvaziar a bexiga novamente, mas desta vez em um recipiente com graduação numérica de até 400 ml com precisão de 25 ml, de forma que o volume urinário final (VU) pudesse ser quantificado.

A quantidade de água que sobrou nas garrafas foi medida em proveta calibrada de 500 ml. O tempo de treino de cada atleta foi mensurado, em minutos, a fim de utilizar este dado na equação da TS.

Em posse dos dados, utilizou-se a equação abaixo para cálculo da taxa de sudorese (TS):

$$\text{TS} = \frac{\text{Peso inicial (kg)} - \text{Peso final (kg)} \times 1000 + \text{Volume ingerido (ml)} - \text{Volume da urina (ml)}}{\text{Tempo de treino (min)}}$$

Análise estatística

Os dados foram expressos como média, desvio-padrão e distribuição percentual. Todos foram tabulados no software Excel® versão 2010, onde foram aplicadas as fórmulas para obtenção dos resultados possibilitando a correta interpretação.

RESULTADOS

Participaram do estudo 25 jogadores de futsal, do sexo masculino, com idade média de $11,1 \pm 1,3$ anos e peso $41,6 \text{ kg} \pm 12,4 \text{ kg}$. A tabela refere-se a TS dos atletas durante o treino, sendo que esse valor variou de 2,5 a 24,4 ml/min, expressando uma média geral de $9,4 \text{ ml/min} \pm 5,0 \text{ ml/min}$.

Na tabela 2 estão expressos os valores referentes ao percentual de perda de peso (%PP) encontrada nos jogadores, tendo em vista que esse valor variou entre - 2,5% e 4,3% traduzindo a uma média geral de $0,5\% \pm 1,4\%$. Cabe ressaltar que os valores negativos correspondem a ganho de peso.

A figura 1 indica a alteração de peso encontrada nos atletas em relação ao peso inicial, em número absoluto. Observa-se que 9 atletas ganharam peso, 1 manteve e os 15 restantes perderam peso ao final do treino.

A figura 2 demonstra o consumo total de água feito pelos atletas durante o treino. A variação foi de 0 ml a 1500 ml, gerando uma média de $660,4 \pm 358,3 \text{ ml}$.

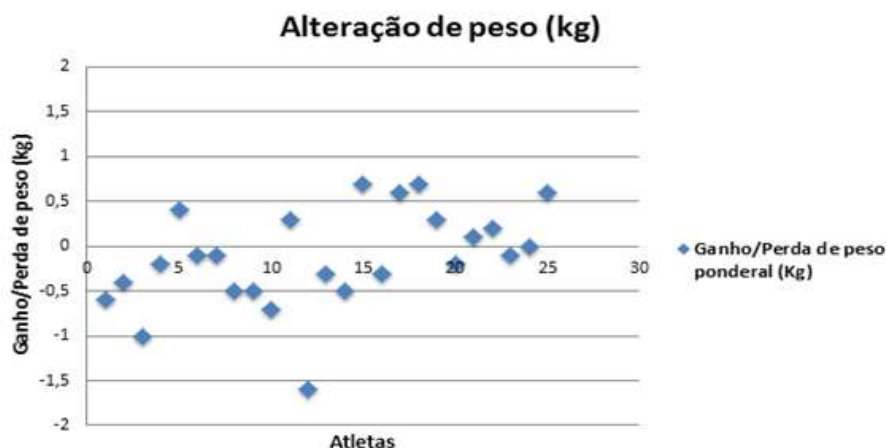
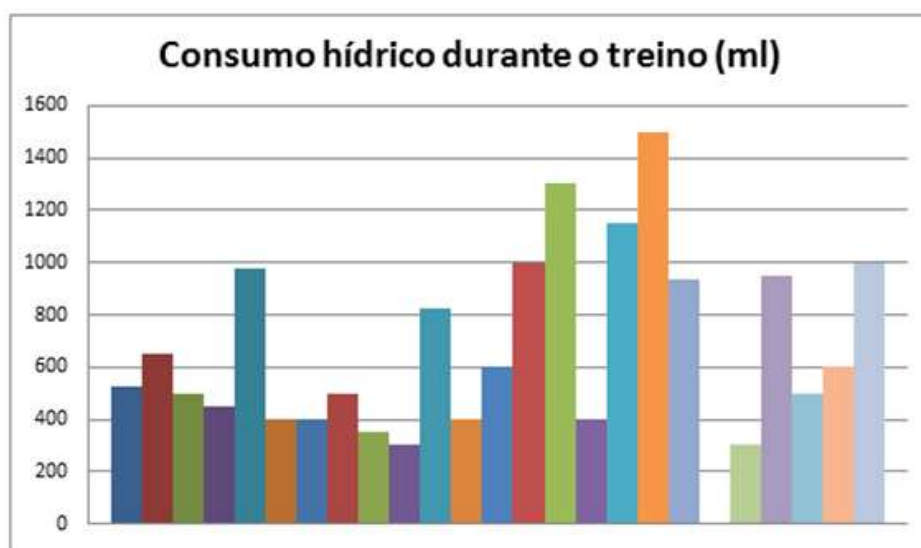


Figura 1 - Alteração de peso (Kg) dos atletas de futsal.

**Figura 2** - Consumo hídrico (ml) durante o treino dos atletas de futsal (n=25).**Tabela 1** - Estado de hidratação dos jogadores de futsal.

Atletas (n)	PI (kg)	PF (kg)	VI (ml)	VU (ml)	TS (ml/min)
1	30,1	29,5	525	620	6,3
2	30,2	29,8	650	250	10,0
3	36,2	35,2	500	50	18,1
4	40,0	39,8	450	75	7,2
5	53,5	53,9	975	50	6,6
6	33,5	33,4	400	100	5,0
7	30,6	30,5	400	50	5,6
8	31,8	31,3	500	50	11,9
9	35,8	35,3	350	60	9,9
10	38,7	38,0	300	80	11,5
11	44,5	44,8	825	100	5,3
12	37,0	35,4	400	50	24,4
13	30,9	30,6	600	300	7,5
14	34,5	34,0	1000	50	18,1
15	28,0	28,7	1300	100	8,3
16	50,7	50,4	400	200	8,3
17	84,0	84,6	1150	200	5,8
18	65,0	65,7	1500	50	12,5
19	46,0	46,3	935	100	8,9
20	40,2	40,0	0	50	2,5
21	40,2	40,3	300	50	2,5
22	51,6	51,8	950	0	12,5
23	45,7	45,6	500	100	8,3
24	39,5	39,5	600	0	10,0
25	42,6	43,2	1000	0	6,7
Média	41,6	41,5	660,4	109,4	9,4
DP	12,4	12,7	358,3	130,0	5,0

Legenda: PI = Peso Inicial, PF = Peso Final, VI = Volume ingerido durante o treino, VU = Volume Urinário, TS = Taxa de sudorese, DP = Desvio Padrão.

Tabela 1 - Porcentagem de perda de peso dos atletas de futsal.

Atletas (n)	%PP
1	2,0
2	1,3
3	2,8
4	0,5
5	-0,7
6	0,3
7	0,3
8	1,6
9	1,4
10	1,8
11	-0,7
12	4,3
13	1,0
14	1,4
15	-2,5
16	0,6
17	-0,7
18	-1,1
19	-0,7
20	0,5
21	-0,2
22	-0,4
23	0,2
24	0,0
25	-1,4
Média	0,5
DP	1,4

DISCUSSÃO

No presente estudo a TS dos atletas de futsal variou entre 2,5 a 24,4 ml/min, com uma média de $9,4 \pm 5,0$ ml/min, sendo essa taxa menor quando comparada com outro estudo com atletas de basquetebol, que foi de $38,8 \pm 26,7$ ml/min (Marcelino e colaboradores, 2013).

Os fatores que podem justificar a discrepância nos resultados apresentados são, além da diferença das modalidades, esforço físico e intensidade, as temperaturas em que ocorreram os jogos, sendo que no basquetebol a temperatura ambiente foi de $31,2 \pm 0,6$ °C.

Em outro estudo realizado por Passanha e colaboradores (2008), a TS média das jogadoras de vôlei foi maior que nosso estudo, de $12,2 \pm 3,0$ ml/min e com menor variação, entre 6,7 a 17,2 mL/min, sendo que as jogadoras tinham em média 13,9 anos e a temperatura ambiente não é citada.

A TS do presente estudo foi semelhante ao encontrado no estudo de

Ferreira e colaboradores (2015) com nadadores, bem como em Parella, Noriyuk, Rossi (2005) com atletas de rugby, sendo de 8,0 ml/min. No estudo de Pereira e colaboradores (2015), com adolescentes judocas, também mostraram resultado similar, com a TS de 8,9 ml/min.

Neste estudo, 17 atletas (68%) foram classificados após o jogo como “bem hidratados”, pois apresentavam %PP inferior a 1%. Os 7 atletas (28%) que foram classificados como “minimamente desidratados” tiveram %PP entre 1% a 3% e 1 atleta (4%) foi classificado como “desidratado significativamente”, pois apresentava o %PP superior a 3% (Casa e colaboradores, 2000). No entanto, a média do %PP foi de 0,5%, sendo considerada adequada, já que não ocorreu desidratação superior a 2%, em sua maioria.

Os resultados obtidos no presente estudo assemelharam-se aos estudos realizados por Phillips e colaboradores (2014) e Gordon e colaboradores (2015) onde

jogadores de futebol de elite na Europa e na África do Sul, respectivamente, não demonstraram desidratação superior a 2%. Em ambos os estudos pôde-se considerar o estado de "bem hidratados" nos atletas ao final das práticas esportivas, segundo Ferreira e colaboradores (2012).

O %PP das jogadoras de vôlei no estudo de Passanha e colaboradores (2008) foi de 1,2 a 3,8%, variação inferior ao encontrado no nosso estudo que foi de -2,5 % (ganho de peso) a 4,3 % (perda de peso). Este ganho de peso pode ser justificado pelo alto consumo de água durante o treino, por parte dos atletas.

No estudo da avaliação em partidas de futebol de diferentes categorias realizado por Coelho e colaboradores (2012), a variação média do peso foi de $0,49 \pm 0,12$ kg, considerando que neste estudo avaliaram uma sessão de treino e não um jogo competitivo, e a falta de motivação dos jogadores podem ter interferido no desempenho dos atletas.

Já em nosso estudo, a média de alteração de peso em número absoluto foi de $0,10 \pm 0,60$ kg, considerando que 9 atletas obtiveram ganho de peso durante o treino. A variação de peso em um jogo de futsal durante uma aula de educação física apresentou valores semelhantes ao presente estudo, com média de 0,24 kg de alteração de peso (Carvalho e colaboradores (2011)).

Segundo Kreider e colaboradores (2010) a referência de ingestão hídrica varia entre 500 a 2000 ml por hora de exercício. Em nosso estudo a média desse consumo foi de 495 ml/h, quantidade está abaixo da recomendação mínima preconizada. Porém dos 25 atletas estudados, 17 atletas consumiram dentro da recomendação e somente 8 atletas consumiram abaixo, sendo observada uma grande variação de consumo de líquidos, de 0 a 1500 ml, durante o treino.

No estudo de Gordon e colaboradores (2015), os atletas de futebol sul africano consumiram 144 ml/h durante o jogo, quantidade inferior à encontrada em nosso estudo. Justifica-se devido às pausas regulares nos jogos, a falta de bebedouro no campo e aos jogadores não levarem garrafas de bebida e tanto os jogadores, como os treinadores, desconhecem sobre a importância da hidratação.

No estudo de Coelho e colaboradores (2012), a ingestão hídrica durante uma partida

de futebol foi de 1042,5 ml/h, quantidade esta superior ao presente estudo. Cabe ressaltar que os atletas nesse estudo eram jogadores de futebol de campo, em que há maior gasto energético quando comparado aos nossos atletas de futsal. A temperatura, mesmo não sendo citada no trabalho, também é um fator que interfere no consumo de água durante o jogo, sendo assim a média do consumo desses atletas está dentro das recomendações.

Contudo torna-se difícil estabelecer uma recomendação específica de líquidos, pois há variações na TS, grau de aclimatação, duração e modalidade esportiva, que irão definir o total de líquido a ser ingerido.

Sugerem-se mais estudos para enfatizar a importância da hidratação antes, durante e depois dos exercícios e ou atividades físicas principalmente de alto rendimento, orientando sobre a importância da hidratação como elemento fundamental e natural, bem como acompanhamento dos hábitos pré e pós-treino.

CONCLUSÃO

A taxa de sudorese, o percentual de perda de peso e o volume de líquidos ingeridos pelos atletas de futsal variou amplamente, ainda que, a maioria dos atletas tenha terminado o treino adequadamente hidratados.

Porém a reposição de líquidos deve ser proporcional a alguns fatores, tais como a intensidade do exercício, condições climáticas, aclimatação do atleta, condicionamento físico e características fisiológicas e biomecânicas.

Assim, verificamos a necessidade de monitorar a taxa de sudorese de atletas em outras fases, de acordo com as estações do ano e a periodização de treinamento. E realizar programas de educação nutricional com intuito de incentivar o consumo de líquidos durante treinos e jogos, a fim de maximizar o desempenho de atletas de futsal, desde as categorias de base até os adultos.

REFERÊNCIAS

1-Almeida, P.; Netto, C. D. O. L.; de Almeida Paganini, J. C.; Bonini, J. S. Avaliação e comparação da perda hídrica em diferentes situações no futsal masculino. Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do

Exercício. Vol. 7. Núm. 41. 2013. Disponível em:

<<http://www.rbpex.com.br/index.php/rbpex/article/view/558/514>>

2-Carvalho, H. A.; Silva, R. P.; Belfort, F. G.; Moreira, O.C. Avaliação do equilíbrio hídrico em estudantes do ensino médio submetidos a jogos de futsal durante a aula de educação física. *Revista Brasileira de Futebol*. Vol. 4. Núm. 2. p.41-48. 2011.

3-Casa, D. J.; Armstrong, L. E.; Hillman, S. K.; Montain, S. J.; Stone, J. A. National Athletic Trainers' Association Position Statement: Fluid replacement for Athletes. *Journal of Athletic Trainig*. Vol. 35. Núm. 2. p.212-224. 2000.

4-Coelho, D. B.; Pereira, E. R.; Gomes, E. C.; Coelho, L.; Soares, D. D.; Garcia, E. S. Evaluation of hydration status following soccer matches of different categories. *Brazilian journal of kinanthropometry and human performance*. Vol. 14. Núm. 3. p.276-286. 2012.

5-Ferreira, F. G.; Segheto, W.; Alves, G. M. S.; de Lima, E. C. Estado de hidratação e taxa de sudorese de jogadoras de futsal em situação competitiva no calor. *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*. Vol. 6. Núm. 34. p.292-299. 2012. Disponível em: <<http://www.rbne.com.br/index.php/rbne/article/view/308/315>>

6-Ferreira, A.; Oliveira, A.; Marostica, M.; das Dores Silva, M.; Rocha, O.; Kherlakian, R.; Alvarenga, M. L. Taxa de sudorese e condição hídrica em atletas de natação. *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*. Vol. 9. Núm. 51. p.247-254. 2015. Disponível em: <<http://www.rbne.com.br/index.php/rbne/article/view/535/476>>

7-Gordon, R. E.; Kassier, S. M.; Biggs, C. Hydration status and fluid intake of urban, underprivileged South African male adolescent soccer players during training. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*. p.2-9. 2015.

8-Kreider, R.B; Wilborn, C.D.; Taylor, L. ISSN exercise & sport nutrition review: research recommendations. *Journal of the international society of sports nutrition*. Vol. 7. p.1-43. 2010.

9-Maia, E. C.; Costa, H. A.; Castro Filha, J. G. L. D.; Junior, O. Estado de hidratação de atletas em corrida de rua de 15 km sob elevado estresse térmico. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. Vol. 21. Núm. 3. p.187-191. 2015.

10-Marcelino, L. M.; Segheto, W.; Amaral, R. A.; Rodrigues, S.H.; Scolforo, L. B.; Ferreira, F. G. Análise do nível de hidratação e taxa de sudorese de atletas da categoria de base do basquetebol durante jogos escolares. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*. Vol. 7. Núm. 37. p.39-46. 2013. Disponível em: <<http://www.rbpex.com.br/index.php/rbpex/article/view/474/460>>

11-Nobrega, M. M.; Tumiski, J. A.; Jorge, K.; Worms, R. H.; Rosa, W. M.; Zanoni, J. H. B.; Navarro, A. C. A desidratação corporal de atletas amadores de futsal. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*. Vol. 1. Núm. 5. 2007. Disponível em: <<http://www.rbpex.com.br/index.php/rbpex/article/view/45/44>>

12-Parrela, M. M.; Noriyuki, P. S.; Rossi, L. Avaliação da perda hídrica durante treino intenso de rugby. *Rev Bras Med Esporte*. p.231. 2005.

13-Passanha, A.; Thomaz, F. S.; Barbosa, L. R. P.; Nacif, M. Perda hídrica em atletas de uma equipe feminina de vôlei. *Revista digital Buenos Aires*. Núm. 122. 2008.

14-Pereira, A. A. S.; Queiroz, A.; Carvalho, A.; Nelli, C. M.; Babiski, J. A. D.; Katayama, M. M.; Alvarenga, M. L. Taxa de sudorese em atletas de judô. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte (In press)* 2015.

15-Pereira, G. S.; Liberali, R.; Navarro, F. Grau de desidratação após treinamento em atletas de futebol da categoria sub-18. *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*. Vol. 6. Núm. 33. p.234-240. 2012. Disponível em: <<http://www.rbne.com.br/index.php/rbne/article/view/321/308>>

16-Phillips, S. M.; Sykes, D.; Gibson, N. Hydration Status and Fluid Balance of Elite European Youth Soccer Players during Consecutive Training Sessions. *Journal of*

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 / www.rbne.com.br

sports science and medicine. Vol. 13. p.817-822. 2014.

17-Webber, J.; Krauss, M.; Fripp, R.; Fiamoncini, R. L. Alteração do peso corporal para avaliação do grau de desidratação em atletas de futsal com idade entre 18 e 32 anos de uma equipe profissional de Santa Catarina. Revista Brasileira de Nutrição Esportiva. Vol. 3. Núm. 18. 2009. Disponível em: <<http://www.rbne.com.br/index.php/rbne/article/view/154/152>>

18-Willian, D. M.; Frank, L. K.; Victor, L. K. Fisiologia do exercício. 5ª edição Guanabara koogan. Rio de Janeiro. 2003.

Endereço para correspondência:

Ms. Mariana Lindenberg Alvarenga
Nutricionista, Mestre pela FCF/USP e docente das Faculdades Metropolitanas Unidas (FMU), Campus São Paulo.
Rua Taguá, 337 Liberdade, São Paulo.

Recebido para publicação em 06/10/2015

Aceito em 22/02/2016