

**COMPARAÇÃO DO NÍVEL DE HIDRATAÇÃO E DESEMPENHO ATRAVÉS DA REIDRATAÇÃO COM BEBIDA ESPORTIVA E ÁGUA DURANTE AULA DE KANGOO JUMP**Graziela Fanti da Silva<sup>1</sup>, Camilla Padilha da Silva<sup>1</sup>  
Jocelito Bijoldo Martins<sup>1</sup>**RESUMO**

*Kangoo Jump* é uma modalidade de ginástica de volume moderado que pode provocar a perda de líquidos e a necessidade de reposição dos mesmos. O objetivo deste estudo foi comparar parâmetros de hidratação e desempenho após reidratação com bebida esportiva ou água durante uma aula de *Kangoo Jump*. **Materiais e Métodos:** participaram 12 voluntárias do sexo feminino, praticantes experientes de *Kangoo*. Foram realizadas quatro sessões ao longo do estudo. Na 1ª visita foi realizada a avaliação da composição corporal e aplicada a anamnese. Na 2ª visita, foi realizada uma aula de *Kangoo* sem hidratação e, nas 3ª e 4ª visitas foram desenvolvidas as aulas experimentais (com a reposição de bebida esportiva ou água). Foram avaliados parâmetros de hidratação (Taxa de sudorese, % hidratação, volume de suor, coloração e gravidade específica da urina, sensação subjetiva de sede e de calor) e parâmetros de desempenho (FC, Borg, Temperatura auricular). Foi utilizado o pacote estatístico SPSS 23.0 e um nível de significância de  $p < 0,05$ . **Resultados:** o nível de desidratação foi menor nas sessões com reidratação ( $p=0,003$ ), mas não houve diferença entre os tipos de bebidas ( $p=0,241$ ). A frequência cardíaca foi maior na sessão de desidratação comparada com as sessões de reidratação ( $p=0,030$ ), mas sem diferença entre os tipos de bebidas ( $p=0,435$ ). A temperatura auricular não foi diferente entre as sessões ( $p=0,859$ ), a também não alterou durante as aulas ( $p=0,201$ ). **Conclusão:** Uma aula de *Kangoo Jump* provoca desidratação sendo necessárias estratégias de reidratação, entretanto tanto água quanto bebidas esportivas são suficientes para reidratação adequada.

**Palavras-chave:** Termorregulação. Ginástica. Hidratação.

1-Faculdade SOGIPA de Educação Física (FSEF), Brasil.

**ABSTRACT**

Hydration status and performance comparison through of rehydration with sports drink and flavor water during kangoo jump class

Kangoo Jump is a gymnastics modality with moderate volume that can cause loss of fluids and the need to replace them. The aim of this study was to compare parameters of hydration and performance after rehydration with sports drink or water during a Kangoo Jump class. **Materials and Methods:** 12 female volunteers, experienced Kangoo practitioners participated. Four sessions were conducted throughout the study. In the first visit the body composition evaluation and an anamnesis was applied. In the second visit, a Kangoo class was performed without hydration and, in the 3rd and 4th visits, the experimental classes (with the replacement of sports drink or water) were evaluated. Hydration parameters (Sweat rate, % hydration, sweat volume, color and specific gravity of urine, subjective sensation of thirst and heat) and performance parameters (HR, Borg, auricular temperature). The statistical package SPSS 23.0 was used and a significance level of  $p < 0.05$  was used: The dehydration level was lower in the rehydration sessions ( $p = 0.003$ ), but there was no difference between beverage types ( $p = 0.241$ ). The heart rate was higher in the dehydration session compared to the rehydration sessions ( $p = 0.030$ ), but no difference between the beverage types ( $p = 0.435$ ). The auricular temperature was not different between the sessions ( $p = 0.859$ ), nor did it change during the classes ( $p = 0.201$ ). **Conclusion:** A Kangoo Jump class causes dehydration and rehydration strategies are necessary, however both water and sports drinks are sufficient for adequate rehydration.

**Key words:** Thermoregulation. Gymnastics. Hydration.

## INTRODUÇÃO

A busca pela melhora na qualidade de vida tem provocado um aumento na busca pela realização de exercícios físicos pela população.

Essa mudança de comportamento tem refletido no crescimento das aulas de ginástica nas academias. Um número crescente de pessoas tem buscado essa prática e isso tem conduzido ao surgimento de novas modalidades de ginástica (Rufino, 2013).

Dentre essas novas modalidades, apresenta-se o *Kangoo Jump*, uma aula de ginástica coreografada, com a utilização de um equipamento que consiste de sapatos com sistema de amortecimento e propulsão.

Aulas de *Kangoo Jump* possuem um volume de aproximadamente uma hora, com características de metabolismo aeróbico, visando uma melhora na capacidade cardiorrespiratória (Santos, Costa, Rossato, 2014).

Atividades aeróbicas de volume e intensidade moderada conduzem ao aumento da temperatura corporal que pode provocar queda do desempenho, assim como conduzir o organismo ao superaquecimento, principalmente em ambientes quentes.

Tendo isso em vista, o organismo é provido de mecanismos termorregulatórios para a manutenção da temperatura central (sangue) constante (Nybo, Rasmussen, Sawka, 2014).

A evaporação do suor é a principal via de eliminação de calor corporal durante o exercício (Camargo e Furlan, 2011), entretanto a sudorese provoca a redução do volume plasmático (hipohidratação), comprometendo e/ou sobrecarregando o funcionamento do sistema cardiovascular e sistema termorregulatório (Gonzalez-Alonso, Mora-Rodriguez, Coyle, 2000).

Tais alterações podem diminuir também o desempenho (Sawka e colaboradores, 2011).

As diretrizes da Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte e do Colégio Americano de Medicina do Esporte (ACSM), recomendam definir estratégias de hidratação, quando as atividades possuem um volume maior que uma hora ou apresentam um nível de desidratação maior que 1% (ACSM, 2007; Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte, 2009).

O *Kangoo Jump* apesar de possuir um volume menor de aula, talvez possa apresentar uma desidratação maior que 1%.

A hidratação voluntária (fornecimento de líquidos *ad libitum*), durante o exercício, parece não ser a estratégia mais apropriada para se evitar e desidratação (Wendt, Van Loon, Lichtenbelt, 2007).

Estudos tem demonstrado que a sede não é um bom parâmetro para reidratação, sendo necessário incentivar a ingestão de líquidos durante a realização de exercícios físicos.

Diversos estudos comparam diferentes bebidas como forma de reidratação durante o exercício no calor (Kalpana e colaboradores, 2013).

Bebidas contendo carboidratos e eletrólitos (em especial o Na<sup>+</sup>) têm sido recomendadas para atividades de longa duração e/ou atividades que apresentem uma elevada taxa de sudorese (Von Duvillard e colaboradores, 2004).

Há uma carência de estudos utilizando o equipamento *Kangoo Jump*, sendo que os existentes na literatura abordam aspectos biomecânicos, cinemáticos em situações de corridas com o equipamento (Gremion e colaboradores, 2000).

Não há dados na literatura de aulas de ginásticas coreografadas com o equipamento *Kangoo Jump* e tão pouco verificando aspectos relacionados a hidratação e termorregulação, deixando uma lacuna científica.

Diante do exposto, este estudo teve como objetivo comparar o nível de hidratação e o desempenho utilizando água com sabor e bebida esportiva para reidratação durante uma aula de *Kangoo Jump*.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de um ensaio clínico randomizado e duplo cego, que avaliou parâmetros de reidratação e desempenho entre duas bebidas de composições diferentes.

O estudo seguiu os preceitos Éticos de estudos com seres humanos de acordo com a resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde.

Este estudo foi aprovado pelo comitê de ética e pesquisa sob protocolo nº 1.054.774.

**Amostra**

A amostra foi composta por 12 voluntárias do sexo feminino, com idades entre 25-35 anos. O tamanho amostral foi definido de acordo com o estudo de Castro (2012), baseado na variação do % de desidratação e taxa de sudorese em aulas de *Jump*.

Sendo considerado um poder de 90% e um nível de significância de 5% ( $p < 0,05$ ). As voluntárias foram recrutadas através de um grupo de praticantes de aulas de *Kangoo Jump* na cidade de Porto Alegre-RS.

Foram incluídos no estudo, indivíduos saudáveis (sem histórico de patologias prévias), que não faziam utilização de qualquer medicamento por pelo menos três meses.

Além disso, as mesmas eram praticantes de aulas de *Kangoo Jump* há pelo menos um ano, com uma frequência mínima de duas vezes semanal. Foram excluídas do estudo, as voluntárias que não tiveram uma noite de sono prévia de no mínimo seis horas, que tenham ingerido álcool até 72 horas antes das sessões, que tenham praticado algum exercício físico intenso nas últimas 24 horas, que tenham sofrido algum tipo de lesão (muscular, articular, óssea, entre outras) nos últimos seis meses ou que estejam em alguma crise aguda no período do estudo.

As mesmas eram voluntárias, foram informadas e orientadas com antecedência sobre a realização do estudo e assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido.

**Procedimentos de coleta**

O desenho experimental deste estudo foi composto por quatro sessões: Sessão de avaliação, sessão desidratação, primeira sessão reidratação e segunda sessão reidratação.

**Primeira sessão: sessão de avaliação**

Na sessão de avaliação foi aplicada uma anamnese para verificar o histórico de saúde, uso de suplementos, fármacos e prática de exercícios para atender os critérios de inclusão e exclusão.

Nesta mesma sessão, foi realizada a avaliação da composição corporal mensurando-se a estatura (estadiômetro Welmy R-110, Brasil, 0,1 cm), a massa

corporal (balança mecânica Welmy R-110, Brasil, 0,1 kg), sendo posteriormente calculado o índice de massa corporal (IMC).

Após, foram avaliadas as dobras cutâneas (plicômetro CESCORF Top Tec, Brasil, 0,01mm) de regiões do corpo (peitoral, axilar média, tríceps, subescapular, abdominal, suprailíaca e coxa), todas as medidas realizadas no hemitorço direito, em triplicata, não consecutivas.

Para determinação da densidade corporal foi utilizado o cálculo para mulheres adultas de Jackson e Pollock (1980) e para o percentual de gordura foi utilizado a fórmula de Siri (1961).

Foi realizado um teste máximo incremental (incremento de 25w a cada minuto até a exaustão voluntária ou até o avaliado não conseguir manter a cadência pré-determinada) em cicloergômetro (INBRAMED, ATL CG-04) para determinação da potência aeróbica ( $VO_{2máx}$ ) e frequência cardíaca ( $FC_{máx}$ ) máxima, utilizando o analisador de gases (Med Graphics,  $VO_{2000}$ ).

**Segunda sessão: Sessão de desidratação**

Após sete dias da sessão de avaliação, as voluntárias realizaram uma aula de *Kangoo Jump* sem a ingestão de líquidos.

Essa sessão teve por objetivo determinar o volume de suor produzido, durante a aula, para determinar os volumes de líquidos que deveriam ser ingeridos de forma individualizada nas sessões subsequentes. Inicialmente foram verificadas as orientações dadas na primeira sessão e após as mesmas foram orientadas a esvaziar a bexiga, sendo que a amostra foi utilizada para avaliação da gravidade específica da urina (Refractômetro ATAGO, URC-Ne, Japan, 0.001 GEU) e coloração (Armstrong e colaboradores, 1994).

Posteriormente, a massa corporal total (balança digital G-TECH BALGL3S, 0,05 kg) foi aferida antes do início da aula.

A aula de *Kangoo Jump*, foi composta por 9 músicas coreografadas, sendo a primeira música objetivando o aquecimento e a última a volta a calma, a mesma teve um volume de 45 minutos.

Durante a aula, a frequência cardíaca (FC; Polar RS 300, 1 bpm) foi verificada a cada 5 min, a Sensação Subjetiva de Sede (SSS) (Meyer e colaboradores, 1994), a Sensação Subjetiva de Calor (SSC) (Arens e

colaboradores, 2006) e a Percepção Subjetiva de Esforço (PSE) (Borg, 1970), foram mensuradas a cada 10 minutos e a temperatura auricular (TA; Incoterm, AC322, 0,1 °C) no início e ao final da sessão. Ao término da aula, as voluntárias foram orientadas a esvaziar a bexiga novamente e coletar a amostra de urina para avaliação da gravidade específica e coloração pós aula.

Após as voluntárias foram novamente pesadas, para determinar o volume de suor, o Índice de desidratação e a taxa de sudorese relativa.

### Terceira e quarta sessões: sessões de reidratação

Os procedimentos para a realização destas sessões foram similares à sessão de desidratação. Entretanto, as voluntárias fizeram a reidratação com bebida esportiva (valor energético 23 kcal; Na<sup>+</sup> 49 mg.dl<sup>-1</sup>; K<sup>+</sup> 14 mg.dl<sup>-1</sup>; CHO 6 gr.dl<sup>-1</sup>) ou água com sabor (valor energético 5 kcal; Na<sup>+</sup> 8,5 mg.dl<sup>-1</sup>; K<sup>+</sup> 0,25 mg.dl<sup>-1</sup>; CHO 0,6 gr.dl<sup>-1</sup>).

Os dois tipos de bebidas apresentavam o mesmo sabor, cheiro e coloração. O volume de bebida ingerido foi de acordo com o volume de suor da sessão desidratação, dividido em três momentos de reidratação (entre terceira e quarta música, entre a sexta e a sétima música e entre a nona e a décima música). A ordem de oferta dos tipos de bebidas entre as sessões foi randomizada e duplo cego.

A temperatura ambiente (*indoor*) e a humidade relativa do ar foram monitoradas em todas as sessões apresentando valores entre 21,1 – 23,2 °C e 60 – 65 %, respectivamente.

### Cálculos

Os cálculos foram realizados para determinar as variáveis do estudo:

Índice de desidratação:  $((MCT \text{ pré} - MCT \text{ pós}) * 100) / MCT \text{ pré}$

Volume de suor:  $((MCT \text{ pré} - MCT \text{ pós}) * 1000) + VLI$

Taxa de sudorese absoluta:  $VS / \text{tempo}$

Taxa de sudorese relativa a área de superfície corporal:  $TSA / ASC$

Onde, MCT: massa corporal total em kg, VLI: volume de líquido ingerido em ml, VS: volume de suor em ml, TSA: taxa de sudorese absoluta em ml.h<sup>-1</sup> e ASC: área de superfície corporal em m<sup>2</sup>.

### Estatística

Os dados foram tratados em SPSS 23.0 para *Windows*. A normalidade dos dados foi verificada através do teste de Shapiro-Wilk e, a homogeneidade da variância pelo teste de Levene. Os dados foram expressos como média ± desvio padrão ou erro padrão. Para comparação das sessões de desidratação e hidratação com as diferentes bebidas foi comparada a taxa de sudorese relativa, volume de suor e % de hidratação, utilizando-se o teste ANOVA *One Way*.

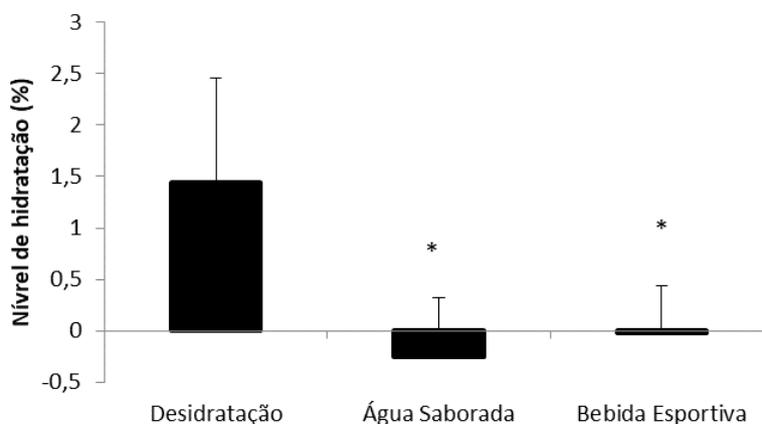
Enquanto, para medidas repetidas, como: frequência cardíaca, temperatura auricular, sensação subjetiva de calor, gravidade específica da urina, sensação subjetiva de sede e percepção subjetiva de esforço foi utilizado o teste para análise de variância ANOVA *two way* para medidas repetidas (fator tempo e sessão). Para localização das diferenças foi aplicado o *post hoc* de Bonferroni. O nível de significância adotado de  $p < 0,05$ .

### RESULTADOS

A tabela 1 apresenta as características antropométricas e fisiológicas da amostra, obtidos na primeira de sessão do estudo.

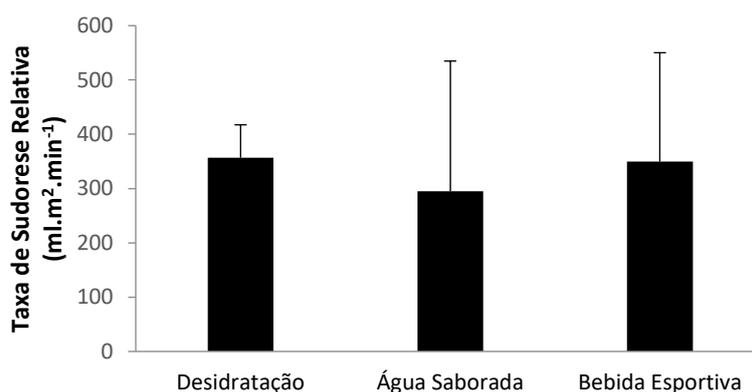
**Tabela 1** - Características antropométricas e fisiológicas da amostra.

Variáveis	Média ± dp
Idade (anos)	30,9 ± 6,1
Massa corporal total (kg)	66,2 ± 7,3
Estatura (cm)	166 ± 6,0
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	24,07 ± 2,76
Adiposidade (%)	23,9 ± 3,2
Área de superfície corporal (m <sup>2</sup> )	0,0061 ± 0,003
VO <sub>2</sub> máx (ml.kg.min <sup>-1</sup> )	33,5 ± 2,4
FC <sub>máx</sub> (bpm)	181 ± 5,5

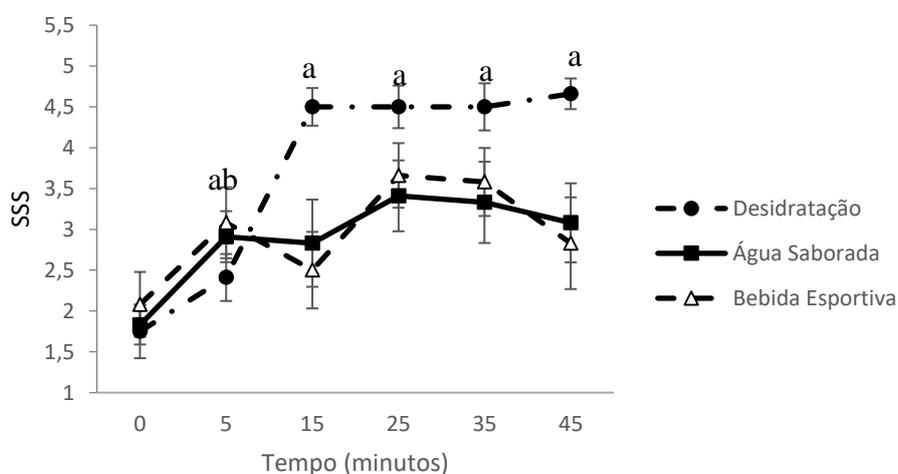


**Legenda:** \*Diferença significativa em relação a sessão de desidratação ( $p < 0,05$ ).

**Figura 1** - Comparação do nível de hidratação entre as três sessões (média  $\pm$  dp).



**Figura 2** - Comparação da taxa de sudorese relativa à área de superfície corporal entre as três sessões (média  $\pm$  dp).



**Legenda:** Diferença significativa na sessão de água saborada em relação ao início da aula ( $p < 0,05$ ).

**Figura 3** - Comparação da sensação subjetiva de sede (SSS) durante as três sessões (média  $\pm$  ep).

Conforme demonstrado na figura 1, o nível de hidratação não apresentou diferença significativa entre os tipos de bebidas usadas na reidratação ( $p=0,241$ ).

Entretanto, ambas bebidas foram eficazes para prevenir a desidratação provocada pela aula de *Kangoo Jump*, apresentando diferenças significativas entre a sessão de desidratação e a sessão com reidratação com água saborada ( $p=0,003$ ) e a bebida esportiva ( $p=0,010$ ). A sessão sem a reposição de líquidos gerou uma perda de aproximadamente 1,5% da massa corporal, enquanto que as sessões com reposição de líquidos o nível de desidratação foi desconsiderável.

A taxa de sudorese absoluta e a taxa de sudorese relativa a área de superfície não apresentaram diferenças entre as sessões (Figura 2).

A sensação subjetiva de sede (SSS - Figura 3) apresentou um aumento significativo durante a execução da aula em relação ao início da mesma na sessão de desidratação ( $p=0,010$ ).

Na sessão com reidratação com água saborada houve um aumento significativo na sensação de sede no quinto minuto ( $p= 0,002$ ) e após os demais momentos não apresentaram diferença em relação ao início da sessão ( $p=0,112$ ).

Em relação à sessão com a reposição de bebida esportiva a sensação de sede não apresentou diferença dos momentos da sessão com o início da mesma ( $p=0,350$ ).

Comparando as três sessões não se observa diferenças entre as sessões na sensação subjetiva de sede nos momentos zero ( $p=1,000$ ), cinco (0,334), 25 (0,123) e 35 minutos (0,176).

Entretanto, nos 15 minutos houve diferença entre a sessão de desidratação e a sessão com reposição de bebida esportiva ( $p=0,018$ ) e também no final das sessões houve diferença entre a sessão de desidratação e a sessão com água saborada ( $p=0,027$ ) e entre a sessão de desidratação e a sessão com bebida esportiva (0,020), não havendo diferença nesse momento comparando as sessões com reposição de

líquidos (água saborada vs bebida esportiva,  $p=1,000$ ).

A Gravidade Específica da urina não apresentou diferença nos momentos pré e pós sessão entre as sessões (Desidratação vs Água saborada pré  $p= 0,789$  e pós  $p= 1,000$ ; Desidratação vs Bebida Esportiva pré  $p= 1,000$  e pós  $p= 1,000$ ; Água saborada vs Bebida Esportiva pré  $p= 0,859$  e pós  $p= 1,000$ ).

Assim como, a coloração da urina não apresentou diferença nos momentos pré e pós sessão entre as sessões (Desidratação vs Água saborada pré  $p= 0,655$  e pós  $p= 1,000$ ; Desidratação vs Bebida Esportiva pré  $p= 0,549$  e pós  $p= 0,987$ ; Água saborada vs Bebida Esportiva pré  $p= 0,743$  e pós  $p= 0,554$ ).

Não foram encontradas diferenças na temperatura auricular entre as sessões no início e nem ao final de cada sessão (Desidratação vs Água saborada início  $p= 0,789$  e final  $p= 0,051$ ; Desidratação vs Bebida Esportiva início  $p= 1,000$  e final  $p= 1,000$ ; Água saborada vs Bebida Esportiva início  $p= 0,859$  e final  $p= 0,606$ ). Também não se observou diferença na temperatura auricular do início para o final de todas as sessões (Desidratação  $p= 0,201$ ; Água saborada  $p= 0,421$ ; Bebida Esportiva  $p= 0,821$ ).

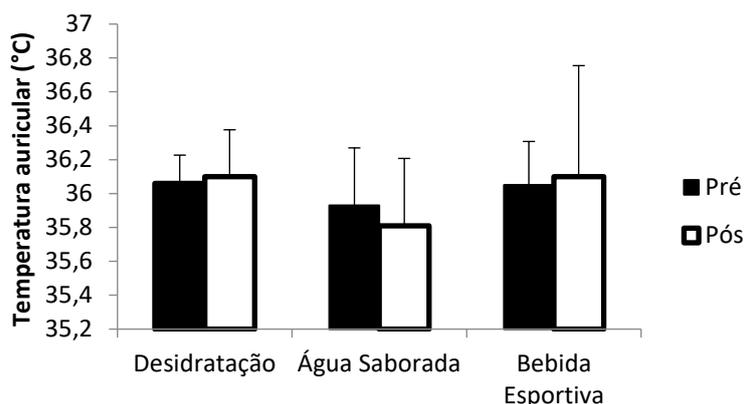
Durante o desenvolvimento das aulas de *Kangoo Jump*, podemos observar um aumento significativo na sensação subjetiva de calor em todas as sessões, em relação ao início da respectiva sessão (Desidratação  $p= 0,018$ ; Água saborada  $p= 0,016$ ; Bebida esportiva  $p= 0,007$ ; Figura 5). Comparando cada momento entre as sessões podemos verificar que no início de todas as sessões as voluntárias apresentaram a mesma sensação de calor ( $p=0,208$ ).

Em todos os momentos não houve diferença na sensação subjetiva de calor entre as sessões, exceto no quinto minuto onde a sessão com ingestão de água saborada apresentou menor SSC comparada com a sessão de bebida esportiva ( $p=0,028$ ).

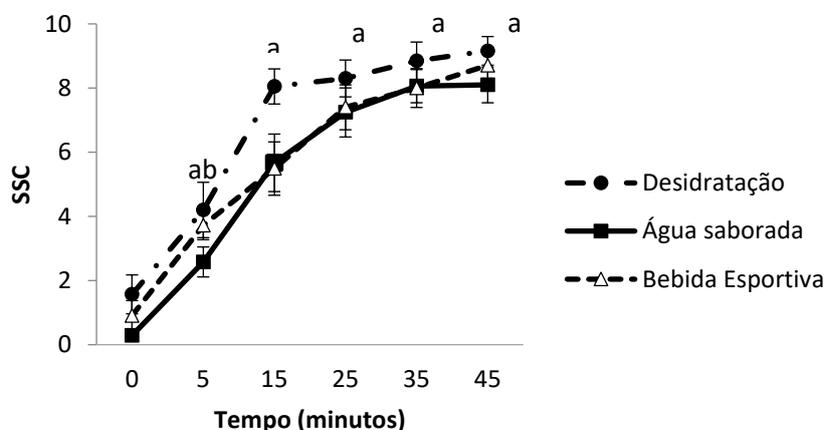
Também houve diferença no décimo quinto minuto entre a sessão de desidratação e água saborada ( $p= 0,021$ ) e entre a sessão de desidratação e bebida esportiva ( $p=0,007$ ).

**Tabela 2** - Comparação dos parâmetros urinários entre as sessões (média  $\pm$  dp).

	Coloração			Gravidade Específica		
	Pré	Pós	p	Pré	Pós	p
Desidratação	4,1 $\pm$ 1,8	4,0 $\pm$ 1,9	0,324	1,021 $\pm$ 0,006	1,018 $\pm$ 0,008	0,107
Água saborada	4,4 $\pm$ 1,6	4,5 $\pm$ 1,6	0,543	1,019 $\pm$ 0,004	1,018 $\pm$ 0,005	0,197
Bebida Esportiva	4,0 $\pm$ 1,5	4,3 $\pm$ 1,7	0,121	1,020 $\pm$ 0,004	1,018 $\pm$ 0,006	0,400



**Figura 4** - Comparação do comportamento da temperatura auricular entre as três sessões (média  $\pm$  dp).



**Legenda:** a. diferença do momento zero para os demais momentos ( $p < 0,05$ ). b. diferença entre a sessão de água com sabor e bebida esportiva ( $p < 0,05$ ). c. diferença entre a sessão de desidratação e água e entre desidratação e bebida esportiva ( $p < 0,05$ ).

**Figura 5** - Comparação da sensação subjetiva de calor (SSC) durante as três sessões (média  $\pm$  ep).

Em relação a percepção subjetiva de esforço (figura 6), podemos observar um aumento durante as três sessões, apresentando diferença significativa de todos os momentos comparados aos 5 minutos de aula ( $p = 0,000$ ).

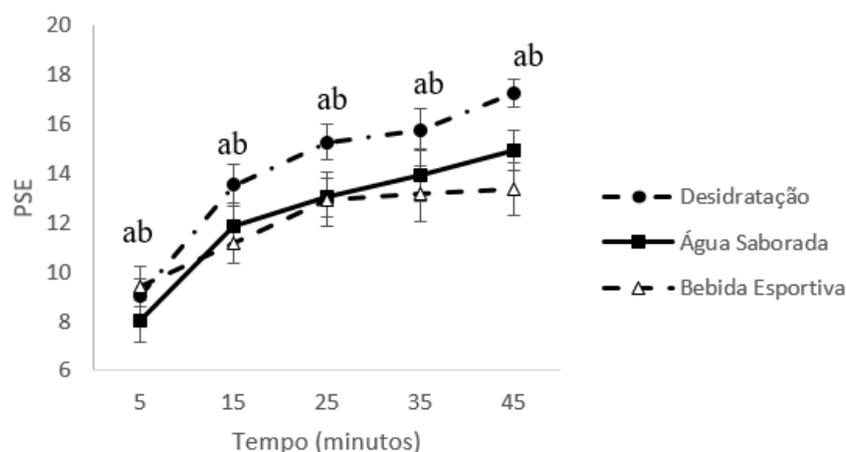
Entre as sessões, não foi observada diferenças na PSE entre a sessão de

desidratação e sessão com reposição com água saborada ( $p = 0,121$ ) e entre as sessões com reidratação (água saborada vs bebida esportiva,  $p = 1,000$ ).

Entretanto, houve diferença significativa entre as sessões de desidratação e reidratação com bebida esportiva ( $p = 0,020$ ).

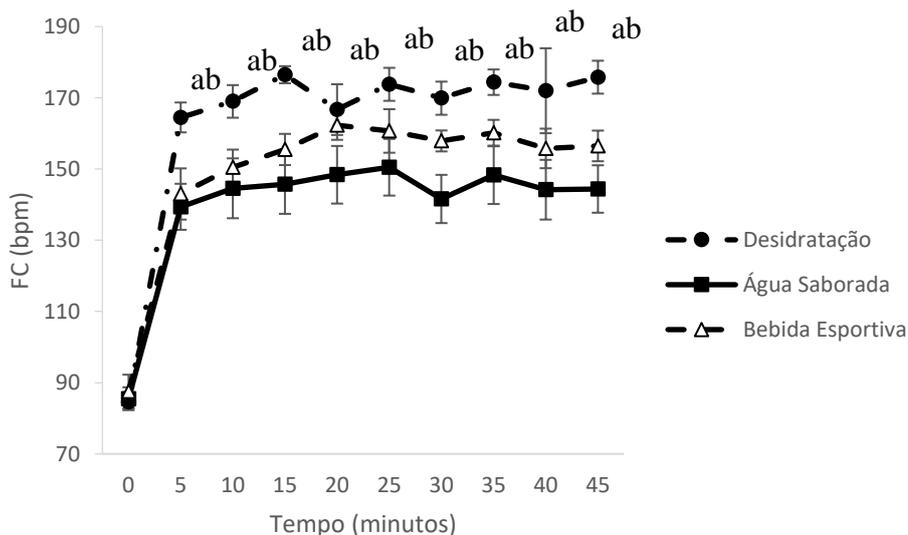
A figura 7 apresenta os valores médios da FC durante as três sessões com aulas de *Kangoo Jump*. Observa-se um aumento significativo da frequência cardíaca nas três sessões em relação aos valores de repouso ( $p=0,000$ ).

A FC foi significativamente maior na sessão de desidratação comparada com a sessão de reidratação com água saborada ( $p=0,030$ ) e a sessão de reidratação com bebida esportiva ( $p=0,018$ ), mas não houve diferença entre as sessões de reposição com água e bebida esportiva ( $p=0,435$ ).



**Legenda:** a. diferença dos momentos em relação ao momento 5 minutos ( $p<0,05$ ). b. diferença entre a sessão de desidratação e bebida esportiva ( $p<0,05$ ).

**Figura 6** - Comparação da percepção subjetiva de esforço durante as três sessões (média  $\pm$  ep).



**Legenda:** a. diferença dos momentos em relação ao momento 5 minutos ( $p<0,05$ ). b. diferença entre a sessão de desidratação e bebida esportiva ( $p<0,05$ ).

**Figura 7** - Comparação da frequência cardíaca durante as três sessões (média  $\pm$  ep).

## DISCUSSÃO

Dentre pesquisas realizadas em bases científicas, nacionais e internacionais, esse é o primeiro estudo que objetivou avaliar o nível de desidratação causado por uma aula coreografada contínua utilizando o equipamento *Kangoo Jump*.

Assim como, comparar a eficácia da reidratação utilizando uma bebida esportiva (contendo eletrólitos e carboidrato) e água pura com sabor.

O protocolo de aula resultou em um nível de desidratação maior que 1% na sessão na qual não ocorreu a reposição hídrica. Os consensos preconizam a necessidade de reposição hídrica com níveis de desidratação apresentado nessa aula (ACSM, 2007; Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte, 2009).

Castro (2012) avaliando a desidratação durante uma aula de ginástica utilizando camas elásticas (jump), com duração aproximada a deste estudo (40 min), verificou uma desidratação (0,5%) menor que a do presente estudo.

Outro estudo durante uma aula de *Power Jump*, com duração de 50 minutos, comparou a desidratação sem a reposição de líquidos com a reposição de água de forma livre, encontrando índices de desidratação menores que a do presente estudo (0,8%) (Teixeira, Liberali, Navarro, 2010).

Possivelmente o maior nível de desidratação encontrado na aula de *Kangoo Jump* deste estudo, seja devido a maior intensidade (Wendt, Van Loon e Lichtenbelt, 2007), da mesma tendo em vista que os volumes foram similares.

Ambas estratégias de reidratação (bebida esportiva e água saborada) foram eficazes para manutenção do estado de hidratação, corroborando com os consensos que preconizam a reidratação com bebidas esportivas em atividades com duração superior a uma hora (ACSM, 2007; Kalpana e colaboradores, 2013; Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte, 2009; Von Duvillard e colaboradores, 2004; Wendt, Van Loon, Lichtenbelt, 2007).

Taxa de sudorese durante o exercício no calor varia drasticamente dependendo da taxa metabólica condições ambientais e nível de aclimatização ao calor. Enquanto atletas que realizam exercícios vigorosos em

ambientes quentes apresentam valores de taxa de sudorese entre 1,0 e 1,5 L.h<sup>-1</sup>, alguns indivíduos podem exceder 2,5 L.h<sup>-1</sup> (Cheuveront e colaboradores, 2007).

Há escassos resultados apresentados na literatura relacionados à taxa de sudorese durante modalidades de aulas de ginástica em academias. Investigação realizada numa academia de São Paulo, os autores compararam a perda hídrica de uma aula de *Jump* com uma aula de *Spinning*, na qual a taxa de sudorese absoluta apresentada foi 6,7 e 4,4 ml.min<sup>-1</sup>, respectivamente (Castro, 2012).

No presente estudo a taxa de sudorese absoluta foi maior nas três sessões (desidratação 21,2; água 17,4 e bebida esportiva 20,9 ml.min<sup>-1</sup>).

Entretanto os dados referentes à taxa de sudorese do presente estudo foram apresentados de forma relativa à área de superfície corporal (m<sup>2</sup>), sendo considerada a maneira ideal de expressá-la.

Na revisão de Burke (1997), o mesmo apresenta dados de taxa de sudorese em determinados esportes competitivos, onde a taxa de sudorese encontrada nesse estudo foi maior que esportes como futebol, basquete, corrida, pólo aquático.

Fato esse explicado pela alta intensidade da aula (~90%) e as voluntárias serem treinadas há mais de seis meses na modalidade, uma vez que a intensidade e o nível de condicionamento físico têm uma associação positiva com a taxa de sudorese (Gomes e colaboradores, 2004).

Os parâmetros urinários de GEU e coloração deste estudo refletiram as respostas de taxa de sudorese, que também não apresentaram diferenças entre as três diferentes sessões, conforme elucidado por Armstrong e colaboradores (1994).

A temperatura auricular não apresentou alterações entre as sessões e também durante o transcorrer de cada sessão. Tal achado pode ser explicado pelo fator ambiental em que as sessões foram realizadas não produzirem um estresse térmico suficiente para interferir na temperatura corporal.

A temperatura ambiente, das sessões, ficou entre 21 e 23 °C e a umidade relativa entre 60-65%, sendo considerado um ambiente termoneutro e podemos salientar que o mesmo foi realizado em um ambiente indoor, não tendo o possível efeito da radiação solar que poderia contribuir para um aumento

da temperatura corporal. Outro possível fator explicativo para os resultados encontrados na temperatura auricular, é que a duração de cada sessão não foi alta, talvez não sendo volume suficiente para provocar alguma alteração nessas variável.

A frequência cardíaca se mostrou elevada no presente estudo na sessão onde não houve a reposição de líquidos, demonstrando uma sobrecarga sobre o sistema cardiovascular durante a aula, sendo que o mesmo não ocorreu nas sessões de reidratação.

Tal achado corrobora com literatura, pois a desidratação provoca redução na volemia (devida à redução do volume plasmático) com consequente redução do volume de ejeção. Esse menor volume de ejeção é compensado pela elevação da frequência cardíaca na tentativa de manter o débito cardíaco durante o exercício (Stöhr e colaboradores, 2011).

Entretanto, o tipo de bebida reposta (bebida esportiva ou água) não interferiu na FC, talvez devido ao volume de aula não ser alto, durando menos que uma hora (ACSM, 2007; Racinais e colaboradores, 2015; Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte, 2009).

Em aulas de *Jump Fit* a frequência cardíaca ficou em torno de 87,5% em relação ao máximo, sem a reposição de líquidos (Furtado, Simão, Lemos, 2004).

No presente estudo, na sessão de desidratação a FC apresentou 94,5% em relação ao máximo, demonstrando que aulas de *Kangoo* apresentam uma intensidade alta. Nas sessões com reposição de líquidos a FC esteve em 80,2% e 86,1% na reidratação com água e bebida esportiva, respectivamente.

Essa alta intensidade apresentada em uma aula de *Kangoo Jump*, pode reiterar a importância de reposição de líquidos durante a mesma, devido à sobrecarga adicional que pode ser ocasionada no sistema cardiovascular.

As variáveis subjetivas em diversas investigações parecem não serem consideradas tão relevantes quanto variáveis fisiológicas. Talvez isso possa explicar a escassez de estudos envolvendo essas variáveis durante a realização de exercícios no calor, assim como envolvendo aspectos de hidratação.

Entretanto, muitas dessas podem trazer informações relevantes que muitas vezes não são refletidas em medidas fisiológicas. Não foram encontrados dados na literatura relacionando variáveis subjetivas com aspectos de hidratação em modalidades de ginástica de academia.

A percepção subjetiva de esforço (Borg, 1970) tem relação com a frequência cardíaca em termos de intensidade de exercício.

Nesse estudo, em todas as sessões, houve um aumento na percepção de esforço com o desenvolvimento das aulas, refletindo uma exaustão cumulativa da mesma, resposta similar à da FC.

A PSE da sessão de reidratação com bebida esportiva foi menor comparada com a sessão de desidratação, talvez podendo ser influenciada pela presença de carboidrato na bebida esportiva (6%), que contribui fornecendo substrato energético constantemente ao longo da aula reduzindo a percepção de esforço (Oliveira e colaboradores, 2008).

Ao contrário do nosso estudo, comparando reposição de água e bebida esportiva em adolescentes diabéticos tipo I, não foi encontrado diferença na PSE (Andrade, Laitano e Meyer, 2005).

Em relação à sensação subjetiva de sede, na sessão onde não houve a reposição de líquidos a mesma aumentou significativamente em relação ao momento inicial da aula. Conforme vai ocorrendo à sudorese consequentemente uma redução do volume plasmático é evidenciada; e um aumento na osmolaridade do sangue é esperada (hemoconcentração).

Esse aumento de osmolaridade é percebido por osmoreceptores no hipotálamo que vão estimular o centro da sede também localizado nessa região do sistema nervoso central. O mecanismo da sede é iniciado quando o sujeito alcança um limiar de osmolaridade de 290 mOsm.l<sup>-1</sup> ou 2% de desidratação (Conselho Científico do Instituto de Hidratação e Saúde, 2010), entretanto o nível de desidratação médio da amostra foi de 1,5%. Outro fator que desencadeia a sede é a redução de 10% da volemia, percebida por barorreceptores no arco aórtico e nas carótidas (Moreira e colaboradores, 2006).

Isso pode explicar o aumento da SSS do presente estudo tendo em vista que a

amostra apresentou uma taxa de sudorese de aproximadamente 350 ml.m<sup>2</sup>.min<sup>-1</sup>. As sessões de reidratação tanto com água saborada e com bebida esportiva foram eficazes para controlar a sede, refletindo num aumento não significativo da mesma durante as aulas. Exceto no quinto minuto na sessão com reposição com água, onde houve um aumento significativo em relação ao início, entretanto nesse momento da aula não havia ainda sido realizada nenhuma reposição, fato que aconteceu aproximadamente no décimo quinto minuto da mesma.

A sensação de calor aumentou em todas as sessões em relação ao início das mesmas, fato esse não verificado na temperatura auricular. Isso demonstra a importância de variáveis perceptivas, uma vez que nesse estudo a sensação subjetiva de calor se demonstrou mais sensível do que a variável fisiológica da temperatura auricular.

Além disso, a temperatura auricular não evidenciou diferenças entre as sessões, e a SSC apresentou uma diferença entre a sessão de desidratação com ambas as sessões com reposição de líquidos a partir do décimo quinto minuto de aula, demonstrando um aumento precoce na SSC em relação às sessões com reidratação. Entretanto poucos dados relacionados a essas variáveis estão disponíveis na literatura.

## CONCLUSÃO

Diante dos resultados obtidos nesse estudo, com mulheres jovens familiarizadas as aulas de *Kangoo Jump*, concluímos que uma aula sem reposição de líquidos pode causar uma desidratação considerável, sobrecarregando o sistema cardiovascular, preconizando estratégias de reidratação durante a mesma.

Além disso, tanto bebida esportiva contendo carboidratos e eletrólitos quanto água são suficientes para prevenir a desidratação provocada por esse modelo de aula, levando em consideração o custo menor da água, essa parece ser a opção mais adequada para reidratação em aulas de *Kangoo Jump*. Esse modelo de aula não alterou a temperatura auricular, entretanto provoca aumento nas variáveis subjetivas como PSE, SSS e SSC.

A taxa de sudorese desse modelo de aula é bem elevada, demonstrando

dependência de um sistema termo regulatório eficaz.

Sugerimos a realização de estudos que verifiquem a perda eletrolítica no suor e o impacto disso no sangue, assim como estudos que verifiquem se a hidratação voluntária é suficiente para prevenir a desidratação e consequentemente os seus sintomas.

Também sugerimos estudos que verifiquem mais os parâmetros perceptivos, uma vez que os mesmos são de fácil aplicabilidade em aulas de ginástica.

## REFERENCIAS

1-American College of Sports Medicine, Sawka, M.N.; Burke, L.M.; e colaboradores. American College of Sports Medicine position stand. Exercise and fluid replacement. Med Sci Sports Exerc. Vol. 39. p.377-390. 2007.

2-Andrade, R.; Laitano, O.; Meyer, F. Efeitos da hidratação com carboidratos na resposta glicêmica em diabéticos tipo I durante o exercício. Rev Bras Med Esporte. Vol. 11. Núm.1. p.61-65. 2005

3-Arens, E.; Zhang, H.; Huizenga, C. Partial- and whole-body thermal sensation and comfort-Part I: uniform environmental conditions Journal of Thermal Biology. Vol. 31. Núm.1. p.53-59. 2006.

4-Armstrong, L.E.; Maresh, C.M.; Castellani, J.W.; Bergeron, M.F.; Kenefick, R.W.; Lagasse, K.E. Urinary indices of hydration status. Int J Sports Nutr. Vol. 4. Núm. 3. p.265-279. 1994.

5-Borg, G. Perceived exertion as an indicator of somatic stress. Scand J Rehabil Med. Vol. 2. Núm. 2. p.92-98. 1970.

6-Burke, L. M. Fluid balance during team sports. J Sports Sci. Vol. 15. Núm. 3. p.112-117. 1997.

7-Camargo, M.G.; Furlan, M.D.P. Reposta fisiológica do corpo às temperaturas elevadas: exercício, extremos de temperatura. Revista Saúde e Pesquisa. Vol. 4. Núm. 2. p.278-288. 2011.

8-Castro, D.D.C. Avaliação da perda hídrica de praticantes de atividade física de duas

modalidades diferentes de uma academia de São Paulo. *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*. Vol. 6. Núm. 33. p.223-227. 2012.

9-Cheuveront, S.N.; Mountain, S.J.; Goodman, D.A. Evaluation of the limits to accurate sweat loss prediction during prolonged exercise. *Eur J Appl Physiol*. Vol. 101. p.215-224. 2007.

10-Conselho Científico do Instituto de Hidratação e Saúde. Regulação Físico da Sede Impacto do açúcar e osmolaridade. Instituto Educação e Saúde. p.1-7. 2010.

11-Furtado, E.; Simão, R.; Lemos, A. Análise do consumo de oxigênio, frequência cardíaca e dispêndio energético, durante as aulas de Jump Fit. *Rev Bras Med Esporte*. Vol. 10. Núm. 5. p.371-375. 2004.

12-Gomes, L.P.S.; Barrosos, S.S.; Gonzaga, W.S. Estado de hidratação em ciclistas após três formas distintas de reposição hídrica. *R Bras Ci e Mov*. Vol. 22. Núm. 3. p.89-97. 2004.

13-Gonzalez-Alonso, J.; Mora-Rodriguez, R.; Coyle, E.F. Stroke volume during exercise: interaction of environment and hydration. *Am J Physiol Heart Circ Physiol*. Vol. 278. p.H321-H330. 2000.

14-Gremion, G.; e colaboradores. Attenuation of impact shock during jogging: comparison between running shoes and Kangoo Jumps. Lausanne. Kangoo Jumps World Head Office. 2000.

15-Jackson, A.S.; Pollock, M.L.; Ward, A. Generalized equations for predicting body density of women. *Med Sci Sports Exerc*. Vol. 12. p.175-182. 1980.

16-Kalpana, K.; e colaboradores. The Effects of Ingestion of Sugarcane Juice and Commercial Sports Drinks on Cycling Performance of Athletes in Comparison to Plain Water. *Asian Journal of Sports Medicine*. Vol. 4. Núm. 3. p.181-189. 2013.

17-Meyer, F.; Bar-Or, O.; Salberg, A.; Passe, D. Hypohydration during exercise in children: effect on thirst, drink preferences, and rehydration. *International Journal of Sports Nutrition*. Vol. 4. p.22-35. 1994.

18-Moreira, C.A.M.; Gomes, A.C.V.; Garcia, E.S.; Rodrigues, L.O.C. Hidratação durante o exercício: sede é suficiente?. *Rev Bras Med Esporte*. Vol. 12. Núm. 6. p.405-409. 2006.

19-Nybo, L.; Rasmussen, P.; Sawka, M.N. Performance in the heat - physiological factors of importance for hyperthermia-induced fatigue. *Compr Physiol*. Vol. 4. p.657-689. 2014.

20-Oliveira, K.K.; Júnior, H.G.; Carmo, J.P. Comportamento glicêmico antes e após aula de jump com hidratação de água e água mais açúcar e sal. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*. Vol. 2. Núm.10. p.415-419. 2008. Disponível em: <<http://www.rbpfex.com.br/index.php/rbpfex/article/view/102/106>>

21-Racinais, S.; Alonso, J.M.; Coutts, A.J. Consensus Recommendations on Training and Competing in the Heat. *Sports Med*. Vol. 45. Núm.7. p.925-938. 2015.

22-Rufino, V. S. Características de freqüentadores de academias de ginástica do Rio Grande do Sul. *Kinesis*. Vol. 22. p.316-321. 2013.

23-Santos, J.C.L.D.; Costa, P.D.D.; Rossato, M. Alterações na cinemática do membro inferior durante exercícios de ginástica com botas Kangoo Jumps®. Uruguaiana-RS. V Simpósio de Neuromecânica Aplicada. p.131-141. 2014.

24-Sawka, M.N.; Leon, L.R.; Montain, S.J. Integrated physiological mechanisms of exercise performance, adaptation and maladaptation to heat stress. *Compr Physiol*. Vol. 1. p.1883-1928. 2011.

25-Siri, W.E. Body composition from fluid spaces and density: analyses of methods. In Brozek, J. H. (eds.). *Techniques for measuring body composition*. Washington. National Academy of Science. 1961.

26-Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte. Modificações dietéticas, reposição hídrica, suplementos alimentares e drogas: comprovação de ação ergogênica e potenciais riscos para a saúde. *Rev Bras Med Esporte*. Vol. 15. Núm. 93. supl 2-12. 2009.

27-Stöhr, E.J.; González-Alonso, J.; Peason, J. Dehydration reduces left ventricular filling at rest and during exercise independent of twist mechanics. *J Appl Physiol*. Vol. 111. p.891-897. 2011.

28-Teixeira, F.M.; Liberali, R.; Navarro, F. Alterações do peso corporal (grau de desidratação) antes e após uma aula de power jump em mulheres jovens. *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*. Vol. 4. Núm. 19. p.69-77. 2010. Disponível em: <<http://www.rbne.com.br/index.php/rbne/article/view/166/164>>

29-Von Duvillard, S.P.; Braun, W.A.; Markofski, M. Fluids and hydration in prolonged endurance performance. *Nutrition*. Vol. 20. p.651-656. 2004.

30-Wendt, D.; Van Loon, L. J.; Lichtenbelt, W.D. Thermoregulation during exercise in the heat: strategies for maintaining health and performance. *Sports Med*. Vol. 37. Núm. 8. p.669-682. 2007.

Recebido para publicação em 02/02/2017

Aceito em 23/05/2017