

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DO MOVIMENTO HUMANO

Adriano Detoni Filho

Efeito da desidratação em uma sessão de treino em respostas fisiológicas e perceptivas de meninas atletas de ginástica rítmica

Porto Alegre
2014

Adriano Detoni Filho

**Efeito da desidratação em uma sessão de treino em respostas fisiológicas,
perceptivas e no desempenho de meninas atletas de ginástica rítmica**

Dissertação apresentada ao
Programa de Pós-graduação de Ciência o
Movimento Humano da Escola de
Educação Física da Universidade Federal
do Rio Grande do Sul para obtenção do
título de Mestre.

Orientadora: Flavia Meyer, PhD

Porto Alegre
2014

Adriano Detoni Filho

**Efeito da desidratação em uma sessão de treino em respostas fisiológicas,
perceptivas e no desempenho de meninas atletas de ginástica rítmica**

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Marco Aurélio Vaz - UFRGS

Prof. Dr. João Oliva - UFRGS

Prof. Dr. Luciano Castro - PUCRS

Orientador - Prof. Dr. Flavia Meyer - UFRGS

AGRADECIMENTOS

As atletas do Clube Grêmio Geraldo Santana e seus responsáveis, por aceitarem participar deste estudo e acreditarem no trabalho.

A treinadora Juliana Rodrigues Soares, que oportunizou os seus treinos para realização das coletas de dados.

Aos docentes do PPGCMH, por todo aprendizado nestes dois anos do Mestrado; aos funcionários do LAPEX e PPGCMH que sempre oportunizaram o espaço e materiais quando foi necessário.

Aos professores Dr. Marco Aurélio Vaz e Dr. João Oliva, pelas colaborações durante a qualificação do projeto da presente dissertação.

Ao professor Leonardo Tartaruga pela disponibilidade e auxílio nos equipamentos para as coletas.

Aos colegas Rodrigo Bini, Rodrigo Rodrigues e Jorge Storniolo, por toda ajuda disponibilizada compartilhando horários e auxiliando no desenvolvimento dos testes desta pesquisa.

Aos colegas Carolina Rodrigues, Tágli Henrique e Jefferson Almeida, pela parceria, ajuda nas coletas e contribuições durante todas as fases do mestrado.

Aos colegas do TELESSAÚDERS, por entenderem minhas ausências e sempre me apoiarem em todos os momentos, em especial a Ana Célia Siqueira, Dr. Erno Harzheim, Natan Katz, Maurício Penna, Letícia Nolde, Ana Paula Corrêa.

Aos amigos e colegas que me inspiraram pra chegar até aqui, Rossana Nogueira e Gabriela Leites por toda ajuda e conhecimento que me passaram durante todos os anos.

Ao amigo e colega Paulo Sehl, pela paciência, parceria, comprometimento, amizade desde 2007 e tudo que me ajudou até este momento.

Ao professor Luciano Castro, pelo qual tenho uma admiração muito grande, obrigado pelos ensinamentos e amizade desde 2007.

A professora e amiga Michele Guiramand que admiro muito, obrigado por toda parceria desde 2006 com a ginástica, ajudando nas coletas desde a pós-graduação.

Ao professor Rafael Baptista, orientador do primeiro sonho acadêmico na pós-graduação, obrigado por todas as oportunidades.

A professora Fernanda Faggiani, por me tranquilizar e ser meu braço direito em Glasgow, logo no início da caminhada do mestrado.

A professora Fernanda Marquesan, pelas oportunidades e ensinamentos desde a graduação, obrigado por acreditar em mim.

A minha namorada Mariana Nolde Pacheco, por entender todas as minhas ausências, minha falta de tempo e me incentivar sempre.

Aos meus pais, Adriano Detoni e Luciane Detoni, sempre presentes na minha caminhada, obrigado por toda educação, incentivo e principalmente por acreditarem em mim, amo vocês.

E por fim, a minha orientadora, Dr^a Flavia Meyer, que sempre admirei pelo seu trabalho. Obrigado por acreditar em mim, me instigar, cobrar, meu muito obrigado pela oportunidade em me guiar nestes dois anos.

RESUMO

A Ginástica Rítmica é praticada, em quase toda sua totalidade, por meninas, para as quais a iniciação esportiva ocorre de forma precoce. A magreza é uma característica muito prevalente nas atletas, devido às restrições calóricas realizadas, as quais podem afetar o equilíbrio hídrico. Além disso, as sessões de treino são longas (3-4 horas diárias), podendo ocasionar uma não recuperação adequada entre as sessões de treino e competições. Por conseguinte, a combinação da restrição de alimentos com a perda hídrica pela sudorese e as longas sessões de treino pode acentuar a desidratação e, de maneira adversa, prejudicar as respostas fisiológicas, o desempenho e o conforto térmico dos treinos. **Objetivo:** Comparar respostas fisiológicas e perceptivas de meninas atletas de ginástica rítmica entre uma sessão de treino sem hidratação, e outra com hidratação controlada. **Métodos:** Quatorze meninas atletas de Ginástica Rítmica que treinavam no período de aproximadamente um ano. Nenhuma tinha diagnóstico de doença crônica ou fazia uso de medicamentos. Elas foram avaliadas em duas sessões de treino (105 minutos cada), uma com hidratação controlada (CH) e outra sem hidratação (SH). A frequência cardíaca (FC), taxa de percepção de esforço (TPE), sensação térmica (ST), conforto térmico (CT) e irritabilidade (IR) foram mensuradas periodicamente. A sudorese foi avaliada, a cada sessão de treino, mediante coleta de uma amostra de suor para análise da concentração de eletrólitos (Na^+ , Cl^- e K^+). Foram realizados o teste de força máxima (dinamometria) e o teste do tempo de reação pré e pós sessão de treino. Para a revisão da literatura, foram selecionados 42 artigos nas bases de dados SciELO, Scopus e PubMed com as palavras-chave: *hydration, sweating, exercise, children, RhythmicGymnastics, youngathlete*. **Resultados:** Todas as atletas iniciaram as sessões de treino em similares condições de hidratação (hipohidratação mínima), conforme parâmetros urinários. Na sessão de treino CH, encontrou-se um percentual de desidratação de 0,07%, enquanto que sessão de treino SH esse foi de 1,15%. A força diminuiu na sessão SH ($p=0,01$), enquanto que nenhuma modificação ocorreu no teste de reação em ambas as sessões. A TPE no minuto 25 foi maior na sessão de treino SH. A ST, no minuto 105, foi maior na sessão SH. O CT e a IR foram similares entre as sessões. Observou-se maior concentração de Na^+ na urina na sessão de treino SH. Um grau de hipohidratação acima de 1% pode prejudicar componentes da aptidão física, do conforto térmico, assim como a motivação e a cognição, repercutindo no desempenho do atleta em treinos e competições. **Conclusão:** A hidratação é essencial para garantir o desempenho e a saúde dos jovens atletas. É necessário que ocorra hipohidratação antes, durante, e após os treinos e competições. Em suma, a maioria dos jovens atletas não consegue ingerir a quantidade necessária para evitar a desidratação.

Palavras-chave: hidratação, sudorese, ginástica rítmica, jovens atletas.

ABSTRACT

The Rhythmic Gymnastics is practiced, in almost its totality, by girls, for whom the sports initiation starts early. Thinness is a prevalent characteristic in athletes, due to the caloric restrictions made, that can affect the water balance. Moreover, the training sessions are long (3-4 hours daily), which could cause a non adequate recovery between training sessions and competitions. Thus, the combination of food restriction with the water loss by sweating and the long training sessions can enhance dehydration and, adversely, impair the physiological responses, the performance and the thermal comfort from training. Aim: Compare physiological responses and perceptions of girls athletes of Rhythmic Gymnastics between one training session without hydration and other with controlled hydration. Methods: Fourteen girls athletes of Rhythmic Gymnastics who trained during a period of approximately one year. None of them had a diagnosis of chronic disease or made use of medicaments. They were evaluated in two training sessions (105 minutes each), one with controlled hydration (CH) and other without hydration (WH). The heart rate (HR), rate of perceived exertion (RPE), thermal sensation (TS), thermal comfort (TC) and irritability (IR) were measured periodically. The sweating was evaluated, in each training session, by collecting a sample of sweat to analyze the concentration of electrolytes (Na^+ , Cl^- e K^+). The maximal strength test (dynamometry) and the test of reaction time pre and post training session were performed. To literature review, were selected 42 articles in data base ScIELO, Scopus and PubMed with the keywords: hydration, sweating, exercise, children, RhythmicGymnastics, youngathlete. Results: All athletes started training sessions in similar conditions of hydration (minimal hypohydration), according to urinary parameters. In CH training session, we find a dehydration percentage of 0,07%, while in training session WH was 1,15%. The strength decreased in WS session ($p=0,013$), while no modification occurred in reaction test in both sessions. The RPE on minute 25 was higher than in training session WH. The TS, on minute 105, was higher in session WH. The TC and the IR were similar between sessions. Greater concentration of Na^+ in urine was observed in training session WH. A hypohydration degree above 1% can harm components of physical fitness, thermal comfort, as motivation and cognition, impacting the athlete performance in training and competition. Conclusion: Hydration is essential to ensure the young athletes performance and health. In short, majority young athletes can't ingest a necessary amount to avoid dehydration.

Keywords: hydration, sweating, rhythmic gymnastics, young athletes.

APRESENTAÇÃO

A presente dissertação está organizada nos seguintes componentes:

1. Introdução: aborda a relevância do grau de hidratação corporal no exercício e treinamento, destacando os estudos mais pertinentes da modalidade esportiva e população a ser estudada.
2. Revisão de literatura: aborda aspectos para o suporte teórico e o desenvolvimento do experimento e elaboração aos questionamentos da pesquisa. Tópicos revisados: “respostas da sudorese no exercício físico em jovens”, “hidratação em jovens atletas” e “ginástica rítmica”. Buscou-se o suporte teórico para o desenvolvimento do experimento e respostas aos questionamentos do problema da pesquisa.
3. Métodos: descreve todas as avaliações, métodos e equipamentos utilizados no estudo.
4. Resultados: apresenta os achados do estudo.
5. Discussão: discute os resultados achados com os principais estudos da área.
6. Considerações finais: apresenta os principais desfechos desta dissertação.

DEFINIÇÃO DOS TERMOS

Ad libitum – De acordo com a vontade do atleta.

Performance – Desempenho na realização de exercício físico

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Desenho experimental do estudo.....	25
Figura 2 - Relação individual da variação do percentual de hidratação ($\Delta\%H$) e do teste de prensão manual (PM), na sessão de treino com hidratação (CH) e sem hidratação (SH).....	31
Figura 3 - Taxa perceptiva de esforço (TPE), sensação térmica, conforto térmico e irritabilidade durante os 105 minutos de treino.....	33
Figura 4 - Frequência cardíaca (FC) durante os 105 minutos de treino.....	34

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Características físicas das meninas praticantes de GR.....	23
Tabela 2 - Temperatura e umidade relativa do ar em média e desvio padrão de cada atleta avaliada.....	26
Tabela 3 - Balanço hídrico atingido (em %) após as sessões de treino sem e com hidratação e a diferença entre as sessões (CH-SH).....	28
Tabela 4 - Coloração e gravidade específica (GEU) da 1 ^a urina do dia.....	30
Tabela 5 - Coloração e gravidade específica (GEU) pré e pós treino nas sessões com hidratação (CH) e sem hidratação (SH).....	30
Tabela 6 - Teste de prensão manual (média±dp) nas sessões com hidratação e sem hidratação.....	30
Tabela 7 - Teste do tempo de reação (média±dp) nas sessões com hidratação (CH) e sem hidratação (SH).....	31
Tabela 8 - Peso corporal, mudança de peso e volume de suor nas sessões com (CH) e sem (SH) hidratação e ingestão hídrica da sessão CH.....	32
Tabela 9 - Concentração de eletrólitos em mEql ⁻¹ no suor e na urina após 105 minutos de treino.....	35

LISTA DE SIGLAS, ABREVIACOES E SÍMBOLOS

Δ - variação

ANOVA - análise de variância

bpm - batimentos por minuto

Cl^- - cloro

cm - centímetros

CT - conforto térmico

dp - desvio padrão

FC - frequência cardíaca

GEU - gravidade específica da urina

GR - ginástica rítmica

IR - irritabilidade

K^+ - potássio

kg - quilograma

LAPEX - Laboratório de Pesquisa do Exercício

mEq^{-1} - milequivalente por litro

min - minuto

mL - mililitro

Na^+ - sódio

ST - sensação térmica

TPE - taxa de percepção de esforo

UFRGS - Universidade Federal do Rio Grande do Sul

UR - umidade relativa do ar

$\text{VO}_{2\text{máx}}$ - consumo máximo de oxignio

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	14
1.1 OBJETIVOS	166
Objetivo geral	166
Objetivo específico	16
2. REVISÃO DE LITERATURA	177
2.1 RESPOSTAS DA SUDORESE NO EXERCÍCIO FÍSICO EM JOVENS.....	177
2.2. HIDRATAÇÃO NOS JOVENS ATLETAS	188
2.3 GINÁSTICA RÍTMICA	211
3. MÉTODOS	Erro! Indicador não definido. 2
4. RESULTADOS	29
5. DISCUSSÃO	35
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	40
REFERÊNCIAS.....	41
APÊNDICES	
APÊNDICE A – Termo de consentimento livre e esclarecido	555
ANEXOS	
ANEXO 1 – Desenvolvimento puberal feminino	588
ANEXO 2 – Escala de percepção de esforço (BORG)	59
ANEXO 3 – Escala de coloração da urina de Armstrong	600
ANEXO 4 – Escala de sensação térmica	611
ANEXO 5 – Escala de conforto térmico	622
ANEXO 6 – Escala de irritabilidade.....	633

1. INTRODUÇÃO

A Ginástica Rítmica (GR) é uma modalidade esportiva cuja participação vem crescendo entre meninas, tanto de forma competitiva como recreativa. Desde a sua inclusão em 1984 nos Jogos Olímpicos de Los Angeles observa-se um aumento gradual de meninas que objetivam ser atletas de Ginástica Rítmica (KWITNIEWSKA; DORNOWSKI; HOKELMANN, 2009), inclusive no Brasil. As atletas estão sujeitas a treinamentos e competições que, na tentativa de melhorar o desempenho, precisam manter um biotipo de magreza (PATEL *et al.*, 2003; REIJONEN *et al.*, 2003; THOME; ESPELAGE, 2004). Com esta preocupação de manter o peso corporal leve, a restrição calórica pode também afetar o equilíbrio hídrico, já que uma grande proporção da ingestão de água provém de alimentos (cerca de 90% de algumas verduras e frutas e cerca de 40-90% das carnes e peixes) (GIBSON; GUNN; MAUGHAN, 2012; JACQUES, 2012).

O nível de exigência técnica e especificidade nos treinamentos e competições iniciam antes das atletas se tornarem adultas. Os treinos da Ginástica Rítmica visam habilidades específicas para o aprimoramento estético e artístico, tendo como objetivo o desempenho máximo durante as execuções (EMAN; NAGLAA, 2010). Assim, o padrão de movimentos demanda uma variedade de componentes como força, resistência aeróbica, tempo de reação, coordenação e cognição.

A longa duração dos treinos da Ginástica Rítmica (3-4 horas diárias) pode de maneira aguda agravar um estado já estabelecido de déficit hídrico, principalmente nos dias muito quentes, quando a sudorese é mais intensa. Assim, a combinação da restrição de alimentos e da perda hídrica pela sudorese, pode acentuar a desidratação e, de maneira adversa, prejudicar as respostas fisiológicas, o desempenho, e o conforto térmico dos treinos.

As atletas de Ginástica Rítmica e de outras modalidades esportivas necessitam de uma hidratação adequada para manter e melhorar o seu desempenho. Essa hidratação deve ocorrer antes, durante e após os treinos e competições (BAR-OR, 1980; WILK; YOXIU; BAR-OR, 2002; AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRICS, 2005; DOUGHERTY *et al.*, 2006; ACSM, 2007). A ingestão insuficiente de líquidos parece ser frequente entre jovens atletas, não só de

ginástica artística (PERRONE *et al.*, 2010), mas também de outras modalidades esportivas (MEYER *et al.*, 2012). Estudos mostram que jovens atletas de tênis (BERGERON; WALLER; MARINIK, 2006), basquete (DOUGHERTY *et al.*, 2006), futebol (McDERMOTT *et al.*, 2009) e judô (RIVERA-BROWN; FÉLIX-DÁVILA, 2012) já iniciam as sessões de treinos ou competições hipohidratados, ou muitas vezes, não recuperaram o déficit hídrico entre sessões de treino (WILK; ARAGON-VARGAS; BAR-OR, 2001; BERGERON; WALLER; MARINIK, 2006; DOUGHERTY *et al.*, 2006; McDERMOTT *et al.*, 2009; PERRONE *et al.*, 2010; RIVERA-BROWN; FÉLIX-DÁVILA, 2012).

Um grau de hipohidratação acima de 2% pode prejudicar componentes da aptidão física, do conforto térmico, assim como a motivação e a cognição (POPKIN; D'ANCI; ROSENBERG, 2010), repercutindo negativamente no desempenho do atleta em treinos e competições (SAWKA, 1992; CASA *et al.*, 2005; ACSM, 2007). Visto que a Ginástica Rítmica demanda diversos destes componentes para o ótimo desempenho, por exemplo, tempo de reação, força muscular, percepção e cognição (DOUDA *et al.*, 2008), estas poderiam estar comprometidas na presença de um déficit hídrico corporal (McGREGOR *et al.*, 1999; CASA *et al.*, 2005; DOUGHERTY *et al.*, 2006).

O tempo de reação reflete a rapidez e eficiência para a realização de uma determinada ação que é determinante no desempenho em Ginástica Rítmica. Também já foram observadas redução de desempenho em habilidades específicas no basquete (DOUGHERTY *et al.*, 2006) e no futebol (McGREGOR *et al.*, 1999). Meninos atletas de basquete (12 - 15 anos) tiveram melhores arremessos quando hidratados em comparação à sessão de treino sem ingestão hídrica (DOUGHERTY *et al.*, 2006). Jovens atletas de futebol (~17 anos) (McGREGOR *et al.*, 1999) reduziram o desempenho nas habilidades específicas (passe, drible, finalização) e diminuíram o tempo de reação quando desidratados em ~2% durante sessões de treinos. Porém, no salto vertical não foi observada diferença na altura do salto em adultos jovens (19 - 20 anos) (HOFFMAN; STAVSKY; FALK, 1995). Um estudo realizado por Wilk *et al.* (2014) com jovens meninos no ciclismo, mostrou que o estado de hipohidratação leve (>1%) e moderado (>2%) já é prejudicial no rendimento de jovens (10 - 12 anos) em alta intensidade.

Deste modo, o quanto a desidratação prejudica o desempenho de jovens atletas de Ginástica Rítmica ainda não está claro. O efeito da desidratação em jovens atletas da Ginástica Rítmica ainda não foi estudado sistematicamente.

1.1 OBJETIVOS

Objetivo geral

Comparar respostas fisiológicas e perceptivas de meninas atletas de ginástica rítmica entre uma sessão de treino que induz, e outra que previne a desidratação.

Objetivos específicos

Comparar as seguintes respostas em jovens ginastas:

- Fisiológicas :
 - sudorese;
 - frequência cardíaca (FC).
- Perdas e concentração de eletrólitos (Na^+ , Cl^- , K^+) no suor e na urina.
- Perceptivas:
 - taxa de percepção de esforço;
 - sensação térmica;
 - conforto térmico;
 - grau de irritabilidade.
- Desempenho:
 - força de preensão manual;
 - tempo de reação;

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 RESPOSTAS DA SUDORESE NO EXERCÍCIO FÍSICO EM JOVENS

O ser humano é um ser homeotérmico decorrente de um conjunto de mecanismos que mantêm a temperatura central em constante equilíbrio (GUYTON, 1996). Quando a temperatura corporal aumenta, o sistema de termorregulação é acionado para proteger o corpo da hipertermia e evitar problemas físicos como tontura, síncope, cefaleia, náuseas, confusão e convulsão (SESSLER; MCGUIRE; SESSLER, 1991; MAUGHAN; SHIFFERES, 2004).

Fatores ambientais, como a temperatura e umidade relativa do ar, a radiação e a velocidade do vento desafiam as respostas termorregulatórias. Se não existissem os mecanismos de termorregulação, um indivíduo realizando exercício físico prolongado no calor, poderia aumentar sua temperatura corporal interna em até 1°C a cada cinco minutos. Porém, os mecanismos de termorregulação conseguem manter a temperatura em torno de 37°C (HAVENITH, 1999). Quanto mais intenso for o exercício físico maior é a quantidade de calor produzido, fazendo-se ainda mais necessário o processo de termorregulação, principalmente através da evaporação do suor (GARRET; KIRKENDALL, 2000). Se este processo não ocorrer, haverá uma redução do desempenho físico e um risco de colapso cardiovascular e hipertermia grave (ROWLAND, 2008).

Supõe-se que os jovens tenham mais dificuldades de tolerar exercícios no calor (BAR-OR, 1989; FALK, 1998; FALK; DOTAN, 2008). Espera-se que jovens pré-púberes aumentem ainda mais a temperatura interna em ambientes quentes devido ao seu processo de adaptação ao calor ser mais lento (BAR-OR, 1989). Porém, nem todos estudos evidenciam esta hipótese (WAGNER *et al.*, 1972; DRINKWATER *et al.*, 1977; DAVIES, 1981; FALK *et al.*, 1992; SHIBASAKI *et al.*, 1997; GODEK; GODEK; BARTOLOZZI, 2005). A maioria dos estudos avaliaram jovens meninos, e menos informação existe sobre meninas. Rivera-Brown *et al.* (2006) avaliaram meninas e mulheres com relação a tolerância ao exercício em ambiente quente e úmido (33,4°C e 55% UR). Nove meninas pré-púberes e nove mulheres se exercitaram em um cicloergômetro a 60% $VO_{2máx}$ até a fadiga, não encontrando diferença significativa na variação de temperatura retal entre as

meninas (0,9°C) e as mulheres (1,1°C). Com relação a intolerância ao exercício, as meninas pré-púberes apresentaram segundo os pesquisadores, rubor na face, agonia em alguns momentos e duas se sentiram tontas.

A sudorese é a forma mais eficaz de eliminar o excesso de calor corporal causado pelo trabalho muscular (SATO *et al.*, 1989; BURKE; HAWLEY, 1997). O número de glândulas sudoríparas é definido na infância. Em função disso, a densidade das glândulas na superfície da pele diminui com o crescimento corporal (ROWLAND, 2008). Fatores como a maturação sexual, grau de aclimatização, e nível de condicionamento aeróbico provocam modificações nas respostas da sudorese (WENGER, 1988; BUONO; SJOHOLM, 1988).

O suor é composto de água, eletrólitos (Na^+ ; Cl^- ; K^+), minerais (Fe; Zn) e outros solutos como lactato, amônia, aminoácidos, bicarbonato e cálcio, sendo, mesmo assim, uma solução hipotônica em relação ao sangue (DeRUSSEAU *et al.*, 2002; KREYDEN; SCHEIDEGGER, 2004; MEYER; O'CONNOR; SHIRREFFS, 2007). As respostas de sudorese estão relacionadas a fatores individuais (genética, nível de atividade, potência aeróbia), modalidade esportiva, ao local de avaliação, a intensidade do exercício físico e ainda condições externas (temperatura e umidade relativa do ar) (MEYER *et al.*, 2012).

Crianças e adolescentes tem o suor mais hipotônico que os adultos (BAR-OR; ROWLAND, 2004). Jovens apresentam uma concentração menor de Na^+ e Cl^- principalmente nos pré-púberes, enquanto o K^+ tende a ser mais alto (DILL *et al.*, 1967; MEYER *et al.*, 1992; MORGAN; PATTERSON; NIMMO, 2004; BUONO; BALL; KOLKHORST, 2007). As perdas de suor e eletrólitos tanto em baixa temperatura (5°C), quanto em alta temperatura (>28°C), parecem ser parecidas (MAUGHAN *et al.*, 2005).

2.2. HIDRATAÇÃO NOS JOVENS ATLETAS

A hidratação é essencial para garantir o desempenho e a saúde, sendo necessário que os praticantes de atividades físicas se hidratem antes, durante, e após os treinos e competições (BAR-OR, 1980; LAZZOLI *et al.*, 1998; WILK; YOXIU; BAR-OR, 2002; AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRICS, 2005; DOUGHERTY *et al.*, 2006; ACSM, 2007). Existem algumas modalidades esportivas que, de acordo

com o local e as condições ambientais que são praticadas, podem induzir a desidratação. A desidratação é uma percentagem de líquido corporal perdido em relação à massa corporal inicial, que no exercício é causada pelo maior volume de perda de fluido pelo suor em relação à ingestão de líquidos.

Os principais sintomas da desidratação leve e moderada são a sede, fadiga, pele cor avermelhada, baixa tolerância ao calor, tontura, e diminuição da urina. (SAWKA, 1992; D'ANCI; CONSTANT; ROSENBERG, 2006; RIVERA-BROWN *et al.*, 2006). Em adultos, quando ocorre uma perda de até 3% da massa corporal, é considerada uma desidratação leve, gerando prejuízos no desempenho. De 4 a 5% da massa corporal é considerada uma desidratação moderada, acarretando câimbras e fadiga térmica. E, quando for superior a 6%, é considerada uma desidratação grave, ocasionando aumento brusco na temperatura corporal podendo ocasionar choque térmico (SAWKA, 1992; McARDLE; KATCH; KATCH, 2003; CASA *et al.*, 2005).

Os jovens atletas tendem a desidratar involuntariamente. Mesmo com líquidos para ingerirem *ad libitum*, eles geralmente não repõem o volume perdido pelo suor (BAR-OR, 1980). Estudos apontam que se a bebida apresentar um sabor e cor, os jovens tendem a aumentar a ingestão hídrica, atenuando ou eliminando a desidratação durante o exercício (MEYER *et al.*, 1994; RIVERA BROWN *et al.*, 1999). Wilk, Aragon-Vargas e Bar-Or, (2001) avaliaram doze jovens meninas (9 a 12 anos) não aclimatizadas, em três situações diferentes. Foram quatro séries de pedalada (20 min cada série) a 50% do VO_{2Max} , entre as séries, ocorria um descanso de 25 min. O local onde foram realizados os exercícios foi uma câmara ambiental a 35°C e 45-50% de UR, sendo disponibilizado para hidratação água, água com sabor de uva e bebida carboidroeletrolítico sabor uva. O grupo que bebeu apenas água sem sabor, teve uma ingestão 45% menor que o grupo que bebeu água com sabor e 46% menor no grupo com solução glico-eletrolítica.

Os relatos de desidratação em crianças não se limitam apenas às situações simuladas em laboratórios. Existem estudos que avaliaram atletas em situações práticas, durante treinamentos e competições, demonstrando a desidratação também em situações concretas (WILK; ARAGON-VARGAS; BAR-OR, 2001; CASA *et al.*, 2005). Não existem muitos estudos que avaliaram os efeitos da desidratação nos jovens atletas (MEYER; O'CONNOR; SHIRREFFS, 2007), porém, é necessário uma maior atenção, pois, como nos atletas adultos, a desidratação nos jovens pode

trazer prejuízos na função cognitiva (BAR-DAVID; URKIN; KOZMINSKY, 2005; D'ANCI; CONSTANT; ROSENBERG, 2006). Dougherty *et al.* (2006) mostraram que meninos de 12 a 15 anos, atletas de basquete, tiveram como resultado um menor prejuízo no desempenho quando observada a desidratação relativa a 2% da massa corporal. Quando foram fornecidas bebidas contendo 6% de carboidrato, o desempenho destes jovens melhorou nas habilidades específicas do basquete quando comparados com a hidratação de água pura.

O estado de hidratação urinário pela gravidade específica da urina (GEU) e a coloração pela escala de 1 a 8 (ARMSTRONG *et al.*, 1994) são alguns dos métodos de avaliação do estado de hidratação. Quando o indivíduo estiver hidratado, a coloração da urina estará entre 1 e 2, e a GEU < 1,010; quando estiver hipohidratado leve, a coloração estará 3 e 4, e a GEU entre 1,010 e 1,020; na hipohidratação moderada, a coloração da urina será 5 e 6, e a GEU entre 1,021 e 1,030; na desidratação grave a coloração estará > 6 e a GEU > 1,030 (NATA, 2000).

O clima quente e úmido pode trazer maior estresse nas respostas fisiológicas do corpo humano. Exercício físico no calor pode apresentar uma grande variabilidade na quantidade de sudorese, no grau de hidratação e na concentração de eletrólitos no suor (MEYER *et al.*, 1992, 1995, 2007, 2012; RODRIGUEZ *et al.*, 1995; RIVERA-BROWN *et al.*, 1999, 2006, 2008; BERGERON *et al.*, 2009).

A maioria dos jovens atletas se hidratam nos intervalos dos treinos ou durante as interrupções acidentais, e ainda necessitam de estímulo. Os eventos esportivos também devem ser considerados, pois, normalmente acontecem diversas atividades num mesmo dia e durante todo o final de semana, podendo não dar tempo suficiente para recuperação da hipohidratação. As recomendações quanto à hidratação dos jovens atletas devem ser preferencialmente individualizadas. Mas, podemos de maneira geral sugerir o seguinte: antes do exercício ingerir de 250 a 300 mL de água; no exercício, o ideal é ingerir a cada 20 min, em torno de 150 mL de água; se passar de uma hora de exercício intenso, adicionar sódio, carboidratos e eletrólitos para reposição (MEYER; PERRONE, 2004); na recuperação, principalmente em exercícios físicos que demandam treinamento intenso ou competições com intervalos curtos entre as atividades, é necessário repor água, eletrólitos e carboidratos.

2.3 GINÁSTICA RÍTMICA E RISCO DE DESIDRATAÇÃO

A ginástica rítmica é uma modalidade esportiva tipicamente feminina que, na execução das habilidades específicas, demanda alto nível de condicionamento aeróbio, força, equilíbrio, coordenação, percepção e cognição. As atletas têm, como principais características, esqueleto fino, estatura de alta a média, simetria no tórax/tronco, pescoço longo, escápulas alinhadas, tronco curto, pernas longas, retas e finas, braços longos, quadril simétrico e fino, ombros simétricos e alinhados, e pés com bom arco do pé (HUCHINSON *et al.*, 1998; BOZANIC; MILETIC, 2011). As sessões de treino tendem a ser prolongadas (>3h), com frequência de 4 a 6 dias e intensidade forte. Estas características podem levar a perdas hídricas pela sudorese, reposição insuficiente de líquidos nos períodos de recuperação e desidratação gradual.

O período de treinamento se divide em 2 etapas: preparação geral e preparação específica. A preparação geral consiste em aumentar o nível de preparação da ginasta, reabilitar e desenvolver as capacidades físicas, desenvolver elementos técnicos com e sem aparelhos, montagem das séries de competições e preparação psicológica, preparando a ginasta para suportar grandes cargas e volumes de trabalho. A preparação específica consiste em aumentar o nível de preparação funcional (sistema neuromuscular e sistema cardiovascular), melhorar o valor artístico e técnico das séries, trabalhar o processo de formação psicológica e preparação tática (desenvolver algumas variações de elementos de risco, movimentos que ainda não estão perfeitos e corrigir as falhas) (HUCHINSON *et al.*, 1998).

Atletas da GR geralmente apresentam maior massa muscular e menor % de gordura do que meninas ativas da mesma idade, devido às exigências da modalidade esportiva (KLINKOWSKI *et al.*, 2008; WAGGANER *et al.*, 2012). As atletas normalmente fazem controle da sua massa corporal; conseqüentemente, as meninas fazem restrição alimentar e hídrica (ROSEN *et al.*, 1986; SUNDGOT-BORGEN, 1993; BEALS; MANORE, 2002).

Jovens atletas podem induzir uma desidratação (desidratação voluntária) com objetivo de diminuir a massa corporal e se enquadrar na categoria objetivada (AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRICS, 2005). A desidratação voluntária é prejudicial à saúde e ao desempenho (BAR-OR; ROWLAND, 2004). Não foram

encontrados estudos que avaliassem as respostas termorregulatórias, de hidratação e sudorese em atletas de GR. Porém, na prática, os jovens acabam fazendo restrição hídrica e alimentar devido ao medo de aumentarem a massa corporal e aumento abdominal, ocasionando dificuldades nos movimentos.

3. MÉTODOS

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), sob protocolo 22630913.2.0000.5347, e os pais ou responsáveis assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (APÊNDICE A).

3.1. SUJEITOS:

Foram avaliadas meninas da equipe de ginástica rítmica do Clube Sargento Geraldo Santana de Porto Alegre formada por 20 atletas. Seis delas foram excluídas do estudo, por não treinarem o número de vezes por semana suficiente ($n= 4$), ou seja mais que 2 vezes por semana, ou por não atingirem o grau de hidratação desejado na sessão de treino com hidratação ($\geq 1\%$) ($n= 2$).

Um total de 14 atletas (4 pré-púberes e 10 púberes) de GR, participaram deste estudo. As meninas treinavam 4 vezes por semana, há no mínimo um ano e com duração em torno de 3 horas. Nenhuma atleta tinha diagnóstico de qualquer doença crônica ou fazia uso de medicamentos. Outras características físicas das atletas encontram-se na Tabela 1.

Tabela 1. Características físicas das meninas praticantes de GR.

ID	Tanner	Idade (anos)	Anos de treinamento	Massa corporal (kg)	Estatura (cm)	IMC (kg/m ²)	% de gordura
1	PP	10,2	3	42,5	140	21,6	28,0
2	PP	9,7	2	29,6	131,2	17,2	31,1
3	PP	9,5	2	32,9	134	18,3	28,7
4	PP	8,1	1	23,7	133	13,4	14,3
5	P	8,4	3	32,8	142,1	16,2	24,9
6	P	8,1	3	28,7	134,6	15,9	15,0
7	P	8	2	28,8	139,1	14,9	17,6
8	P	9,3	3	30,3	140,5	14,5	13,9
9	P	15,9	6	60,7	157,6	24,6	27,9
10	P	16,5	8	50,4	156	20,7	40,4
11	P	8,7	3	32,5	143	15,8	16,1
12	P	13,3	7	46,6	157,5	18,9	22,7
13	P	12,1	5	34,5	140,2	17,6	21,9
14	P	10	4	37,6	145,1	17,8	15,2
Média		10,5	3,7	36,5	142	17,6	22,7
DP		2,83	2,05	10,1	8,80	3,03	7,90

PP: pré-púbere ; P: púbere

3.2. DESENHO DO ESTUDO E PROCEDIMENTOS:

Os experimentos ocorreram no clube em que as atletas treinam, nos meses de Abril e Maio, assumindo que elas se encontravam em similares condições de aclimatização. O estudo consistiu de uma avaliação preliminar, uma sessão de familiarização, e duas sessões de treino. Estas sessões de treino se distinguiram pelo controle da ingestão de água. Uma sessão de treino foi com hidratação (CH) e a outra sem hidratação (SH).

Todos os procedimentos foram realizados por uma equipe previamente treinada, e cada um dos procedimentos foi realizado pelo mesmo membro desta equipe, cuja execução correta dos protocolos padronizados foi conferida pelo investigador responsável.

3.2.1 Avaliação Preliminar. Neste dia foi realizada a avaliação do estado de maturação biológica e a antropometria. A maturação biológica foi auto avaliada, observando a região mamária e pelos pubianos, conforme Tanner (1962) (ANEXO 1). A antropometria foi realizada no turno da manhã (entre 09:00 e 11:00 horas) por um antropometrista nível 2 da International Society for the Advancement of

Kinanthropometry (ISAK) sendo mensurada as dobras cutâneas triceptal e subescapular com plicômetro (Cescorf, 0,1 mm) para cálculo do percentual de gordura através da equação de Slaughter *et al.*, (1988): %gordura = 0.783 (Tríceps + subescapular) + 1.6 se Tríceps + subescapular >35 mm.

As atletas foram orientadas para: 1. Manterem os hábitos alimentares habituais; 2. Cumprirem as orientações quanto a hidratação prévia às sessões de treino (antes do exercício ingerir de 250 a 300 mL de água), e não ingerir qualquer medicamento que aumentasse a diurese. Ao final da sessão, cada atleta recebeu um frasco para armazenar uma amostra da coleta da 1ª urina do dia da sessão de treino. Nesta amostra de urina foi verificada a coloração e a gravidade específica (GEU).

3.2.2 Sessão de Familiarização: Nesta sessão, objetivou-se estimar o volume de suor de cada atleta para calcular a quantidade de água a ser ingerida na sessão de treino com hidratação. Assim, foram mensurados a massa corporal (G-TECH, modelo BALGLA3C, com 0,05kg de precisão) antes e depois do treinamento com o mínimo de roupa (shorts e top) e o volume de líquido ingerido para reidratação (OHAUS, modelo CS2000, com 1g de precisão). A taxa de sudorese se refere ao volume de suor em função do tempo (STOVER *et al.*, 2006) e foi calculado da seguinte maneira: taxa de sudorese ($L \cdot h^{-1}$) = [(massa inicial (kg) – massa final (kg)) + volume de líquido ingerido (L) – volume da urina (L) / tempo (h)].

3.2.3 Sessões de treino com hidratação controlada e sem hidratação: O protocolo das duas sessões de treino foi idêntico, conforme a figura 1 abaixo, com exceção do volume de água (Nestlé Pureza Vital - Bicarbonato - 137,14, Cálcio - 24,20, Magnésio - 14,22, Cloreto - 9,84, Sódio - 3,08, Potássio - 3,08, Nitrato - 2,44, Sulfato - 1,14, Fluoreto - 0,09) ingerido.

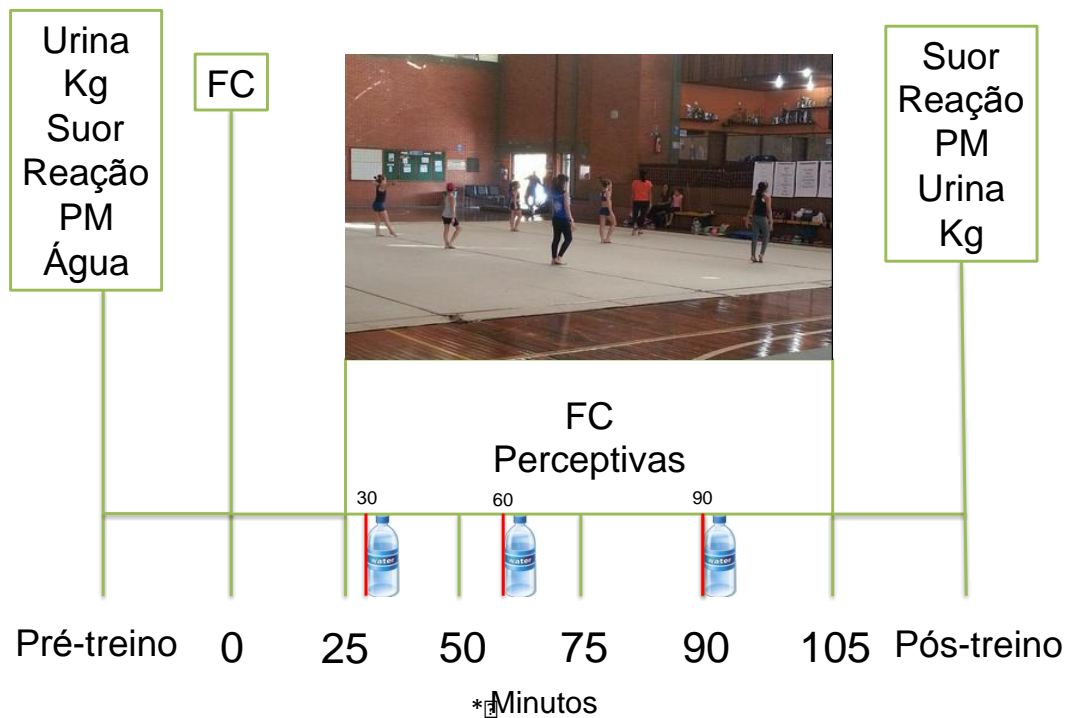


Figura 1. Desenho experimental do estudo indicando: Kg: massa corporal; PM: prensão manual; FC: frequência cardíaca.

3.3. CONDIÇÕES AMBIENTAIS:

A Tabela 2 mostra as condições de temperatura ambiental e umidade relativa (UR) medidas com termômetro portátil (HTC-1, temperatura 0,1°C e UR 10-99%) em cada uma das sessões em que cada atleta foi avaliada. A média da temperatura do ar na sessão com hidratação foi 1,7°C ($p = 0,017$), superior comparada a sessão sem hidratação; mas, a UR foi similar entre as sessões variando 2,3% ($p=0.41$).

Tabela 2. Temperatura e umidade relativa do ar em média e desvio padrão de cada atleta avaliada.

Atleta	Sem hidratação		Com hidratação	
ID	T (°C)	UR (%)	T (°C)	UR (%)
1	22,5	69	24,3	70
2	22,5	69	24,3	70
3	22,5	69	25	67
4	22,5	69	25	67
5	22,5	69	25	67
6	24,9	76	26,2	65
7	24,9	76	26,2	65
8	21,5	68	26,2	65
9	21,5	68	26,2	65
10	21,5	68	26,2	65
11	21,5	68	24	81
12	25	63	24	81
13	25	63	23,3	79
14	26,6	58	23,3	79
Média	23,2	68,1	24,9	70,4
DP	1,706	4,665	1,106	6,525

T (°C): Temperatura do ar em graus Celsius; UR : Umidade relativa do ar em percentual.

3.4 PROCEDIMENTOS ANTES DO TREINO:

Antes da sessão de treino, as atletas foram submetidas à coleta de urina para verificar o estado de hidratação pré-treino, utilizando a GEU (NATA, 2000) (Refratômetro Atago, URC-Ne, Japão, resolução 1.000 a 1.050 densidade) e a coloração (ARMSTRONG *et al.*, 1994) (ANEXO 3).

A massa corporal foi medida com as atletas vestindo shorts e top, sem meias e sapatilhas, após, foi colocado um monitor de FC (Polar, S610, Polar Electro Ou, Finland, resolução 1bpm).

Para obtenção de suor, foi realizada a higienização da pele, na escápula direita com água deionizada e fixado um adesivo com gaze absorvente (3M Tegaderm+pad) logo abaixo da espinha da escápula aproximadamente 5 cm lateral

a vértebra (PATTERSON; GALLOWAY; NIMMO, 2000) de cada atleta. A escápula foi escolhida por ser uma região que não deve interferir no movimento das atletas e para evitar contaminação, já que é de difícil acesso das mãos. Essa região também reflete uma boa estimativa da perda total de eletrólitos no suor (PATTERSON; GALLOWAY; NIMMO, 2000).

As quatro escalas perceptivas utilizadas durante a pesquisa foram revisadas e esclarecidas às meninas: taxa de percepção de esforço (TPE) - BORG (ANEXO 2), escala de sensação térmica (ANEXO 4), de conforto térmico (ARENS; ZHANG; HUIZENGA, 2006) (ANEXO 5) e de irritabilidade (adaptada de GREEN, SHAEFFER & GILMORE, 1993) (ANEXO 6).

A escala categórica de sensação térmica consta de 9 categorias, guiada pelas palavras: muito frio (1), frio (2), ligeiramente fresco (3), fresco (4), neutro (5), ligeiramente morno (6), morno (7), quente (8), muito quente (9). A escala de conforto térmico com 6 pontos: muito confortável (1), confortável (2), apenas confortável (3), apenas desconfortável (4), desconfortável (5) e muito desconfortável (6); e a escala de irritabilidade com 5 pontos: nada perceptível (1), fraca (2), moderada (3), forte (4) e muito forte (5).

Para examinar a força máxima estática realizou-se o teste de preensão manual (KLIDJIAN *et al.*, 1980; MATSUDO, 1987; ADAM *et al.*, 1988; AMERICAN SOCIETY OF HAND THERAPISTS, 1992; BOHANNON, 1998; 2001; INNES, 1999) com dinamômetro (Smedley, modelo Takey, 0-100kg). As atletas ficaram em pé, com os braços ao longo do corpo, segurando na mão dominante o dinamômetro. Ao sinal, as atletas fizeram o máximo de força durante 7-8 segundos. Foram realizadas 3 tentativas, 1 de familiarização e outras 2 valendo o teste, sendo considerado o maior valor das 2 últimas tentativas.

Para a verificação do tempo de reação a um estímulo visual, foi aplicado um teste em frente a um computador, com um software instalado, que mostrava uma mensagem perguntando se a atleta estava preparada para iniciar, e, após a confirmação, o teste iniciava. Na tela aparecia uma placa de trânsito na cor amarela e, após alguns segundos, ela mudava para a cor vermelha. Neste momento a atleta deveria apertar a tecla "enter" no computador com o dedo indicador e o tempo era registrado em segundos. Foram realizadas cinco tentativas, e o valor da média dessas foi considerado para análise.

3.5 PROCEDIMENTOS DURANTE A SESSÃO DE TREINO:

As atletas realizaram o treino habitual, no ginásio do clube, sem que as coletas interferissem na rotina. Na sessão sem hidratação, a atleta não ingeriu líquidos. Na sessão com hidratação, a atleta ingeriu água a cada 25 min (3 tempos) num volume calculado para evitar uma desidratação >1%, conforme cálculo obtido da sessão de familiarização.

A Tabela 3 apresenta o % de hidratação atingido na sessão com hidratação (CH) e sem hidratação (SH) e o balanço hídrico (Δ massa corporal kg/L * 100/massa corporal inicial kg).

Tabela 3. Balanço hídrico atingido (em %) após as sessões de treino sem e com hidratação e a diferença entre as sessões (CH-SH).

ID	CH	SH	CH-SH
1	0,236	-1,166	-1,402
2	0,341	-1,027	-1,369
3	0,308	-0,76	-1,068
4	-0,63	-1,255	-0,625
5	0,144	-1,156	-1,3
6	-0,877	-2,076	-1,199
7	-0,176	-1,049	-0,873
8	-0,327	-1,303	-0,976
9	-0,247	-0,818	-0,572
10	-0,301	-1,087	-0,786
11	0,613	-1,051	-1,665
12	-0,212	-0,737	-0,525
13	0,147	-1,159	-1,306
14	0	-1,583	-1,583
Média	-0,070	-1,159	-1,089
DP	0,403	0,345	0,372

Durante o treino, a FC (Polar S610, Polar Electro), a TPE, a sensação térmica, o conforto térmico, e a irritabilidade das atletas, foram avaliados e

registrados a cada 15 min, após a realização de uma série de exercícios que não interferiram na rotina do treino.

3.6 PROCEDIMENTOS APÓS O TREINO:

Ao final de cada sessão de treino, foram retirados o frequencímetro e os adesivos. O suor coletado foi armazenado para posterior análise das concentrações dos eletrólitos $[Na^+]$, $[Cl^-]$, $[K^+]$ (AVL modelo 9180, Roche, resolução $0,1 \text{ mEq l}^{-1}$) em duplicata. Após, as atletas urinavam, secavam o corpo e a massa corporal era novamente medida.

Ao final, as atletas realizavam novamente o teste de preensão manual e o teste de tempo de reação.

3.7 ANÁLISE ESTATÍSTICA:

Foi aplicado o teste de Shapiro-Wilk para verificar a normalidade dos dados e o de Levene para verificar a homocedasticidade da variância dos dados. Para dados paramétricos os resultados foram apresentados com média e desvio padrão. ANOVA *two-way* foi usada para comparar as respostas das variáveis, ao longo do tempo, entre as sessões de treino. O teste t pareado foi usado para verificar mudanças de variáveis em dois momentos, em uma mesma sessão de treino. A equação de estimação generalizada (GEE) foi aplicada quando houve perda no suor de uma sessão para com post hoc de Bonferroni foi aplicado. O nível de significância adotado foi de 5% ($p < 0,05$) e todas as análises foram realizadas no programa estatístico SPSS (Statistical Package for the Social Science) versão 20.0.

4. RESULTADOS

Coloração e gravidade específica da 1ª urina do dia: A Tabela 4 mostra que a 1ª urina do dia das atletas não teve diferença entre as sessões. O estado de hidratação inicial das atletas foi similar conforme os parâmetros urinários de coloração ($p=0,19$) e GEU ($p=0,80$).

Tabela 4. Coloração e gravidade específica (GEU) da 1ª urina do dia

	Coloração	P	GEU	P
Com hidratação	3,82± 0,98	0,19	1.018± 6,24	0,80
Sem hidratação	4,36± 0,92		1.018± 6,86	

Coloração e gravidade específica da urina pré e pós-treino na sessão de treino com hidratação e sem hidratação: A tabela 5 descreve que na sessão CH, houve diminuição da coloração ($p=0,019$) e da gravidade específica ($p=0,009$) pré e pós do treino, enquanto que não houve modificação no treino sem hidratação.

Tabela 5. Coloração e gravidade específica (GEU) pré e pós treino nas sessões com hidratação (CH) e sem hidratação (SH).

	Pré-Cor	Pós-Cor	P	Pré-GEU	Pós-GEU	p
CH	3,10± 1,287	2,58± 1,44	0,019*	1.016± 7,885	1.012± 8,606	0,009*
SH	3,40± 1,07	3,25± 1,422	0,640	1.016± 5,687	1.018± 8,32	0,468

* = diferença estatisticamente significativa

Teste de prensão manual: A tabela 6 apresenta o resultado do teste de prensão manual, sendo considerado o maior valor da segunda e terceira tentativa. Observou-se diminuição significativa ($p = 0,013$) na força de prensão manual após o treino sem hidratação.

Tabela 6. Teste de prensão manual (média±dp) nas sessões com hidratação e sem hidratação.

	Prensão Manual (Kg)		P
	Pré	Pós	
Com hidratação	18,79±7,106	17,4±6,52	0,134
Sem hidratação	19,00±7,136	17,5±6,68	0,013*

* = diferença estatisticamente significativa

Houve uma redução na força de prensão manual na sessão sem hidratação corroborando com o percentual de desidratação. A figura 2 ilustra os valores individuais desta relação das quatorze meninas tanto na sessão com hidratação ($r=0,44$) como na sem hidratação ($r=0,59$).

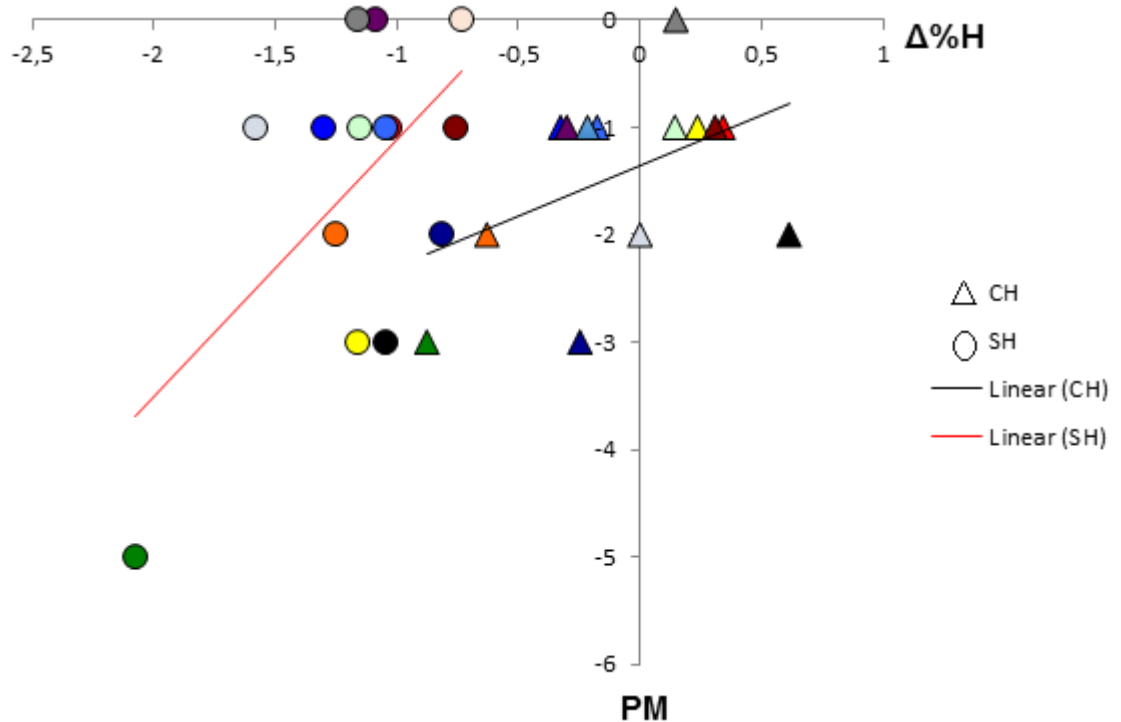


Figura 2. Relação individual da variação do percentual de hidratação ($\Delta\%H$) e do teste de prensão manual (PM), na sessão de treino com hidratação (CH) e sem hidratação (SH).

Teste de reação: Na tabela 7 descreve a média das cinco tentativas no teste do tempo de reação. No teste do tempo de reação em ambas as sessões o tempo de reação foi similar.

Tabela 7. Teste do tempo de reação (média \pm dp) nas sessões com hidratação (CH) e sem hidratação (SH).

	Tempo Reação (s)		p
	Pré	Pós	
CH	0,268 \pm 0,05	0,298 \pm 0,107	0,327
SH	0,266 \pm 0,05	0,294 \pm 0,078	0,303

Mudança de peso, ingestão hídrica e volume de suor: A tabela 8 descreve individualmente a mudança do peso, ingestão hídrica, e o volume de suor durante a sessão com hidratação e sem hidratação. No volume de suor, houve diferença, sendo maior o volume de suor na sessão com hidratação ($p=0,002$).

Tabela 8. Peso corporal, mudança de peso e volume de suor nas sessões com (CH) e sem (SH) hidratação e ingestão hídrica da sessão CH.

	Kg pré CH	Kg pós CH	Δ Kg CH	IH (mL) CH	VS (mL) CH	Kg pré SH	Kg pré SH	Δ Kg SH	VS (mL) SH
1	42,3	42,4	0,1	581	481	42,9	42,4	-0,5	500
2	29,3	29,4	0,1	531	431	29,2	28,9	-0,3	300
3	32,5	32,6	0,1	338	238	32,9	32,7	-0,25	250
4	23,8	23,7	-0,15	303	603	23,9	23,6	-0,3	400
5	34,8	34,8	0,05	621	571	34,6	34,2	-0,4	400
6	28,5	28,3	-0,25	300	550	28,9	28,3	-0,6	300
7	28,4	28,4	-0,05	489	539	28,6	28,3	-0,3	300
8	30,6	30,5	-0,1	356	456	30,7	30,3	-0,4	400
9	60,8	60,7	-0,15	456	906	61,1	60,6	-0,5	500
10	49,9	49,8	-0,15	415	565	50,6	50	-0,55	550
11	32,6	32,8	0,2	466	266	33,3	32,9	-0,35	350
12	47,2	47,1	-0,1	641	741	47,5	47,2	-0,35	350
13	34,1	34,2	0,05	641	591	34,5	34,1	-0,4	400
14	37,5	37,5	0	874	874	37,9	37,3	-0,6	600
Média	33,5	36,5	-0,02	500	558*	36,9	36,4	-0,41	400*
DP	10,1	10,1	0,13	161,2	191,8	10,2	10,1	0,11	103,7

Kg = massa corporal; Δ Kg = variação da massa corporal; IH = ingestão hídrica; VS = volume de suor; * = diferença estatisticamente significativa

Respostas perceptivas: A Figura 3 ilustra a TPE, a ST, o CT e a IR durante 105 minutos nas sessões com hidratação e sem hidratação. A TPE não apresentou interação, mas houve efeito de tempo ($p < 0,001$). Assim, a TPE foi similar entre as sessões nos minutos 50 ($p = 0,426$), 75 ($p = 0,883$), 90 ($p = 0,850$) e 105 ($p = 0,431$). Entretanto, foi maior na sessão sem hidratação no minuto 25 ($p = 0,010$).

A ST não apresentou interação, mas houve efeito de tempo ($p = 0,009$). Assim, a ST foi similar entre as sessões nos minutos 25 ($p = 0,426$), 50 ($p = 0,880$), 75 ($p = 0,865$), e 90 ($p = 0,404$), mas no minuto 105, a ST foi maior ($p = 0,021$) na sessão sem hidratação.

O CT e a IR foram similares entre as sessões de treino, no minuto 25 ($p = 0,365$; $0,720$), 50 ($p = 0,752$; $1,000$), 75 ($p = 0,671$; $0,104$), 90 ($p = 0,315$; $0,096$) e 105 ($p = 1,000$; $0,336$). Não houve interação, mas houve efeito de tempo ($p = 0,011$; $0,024$).

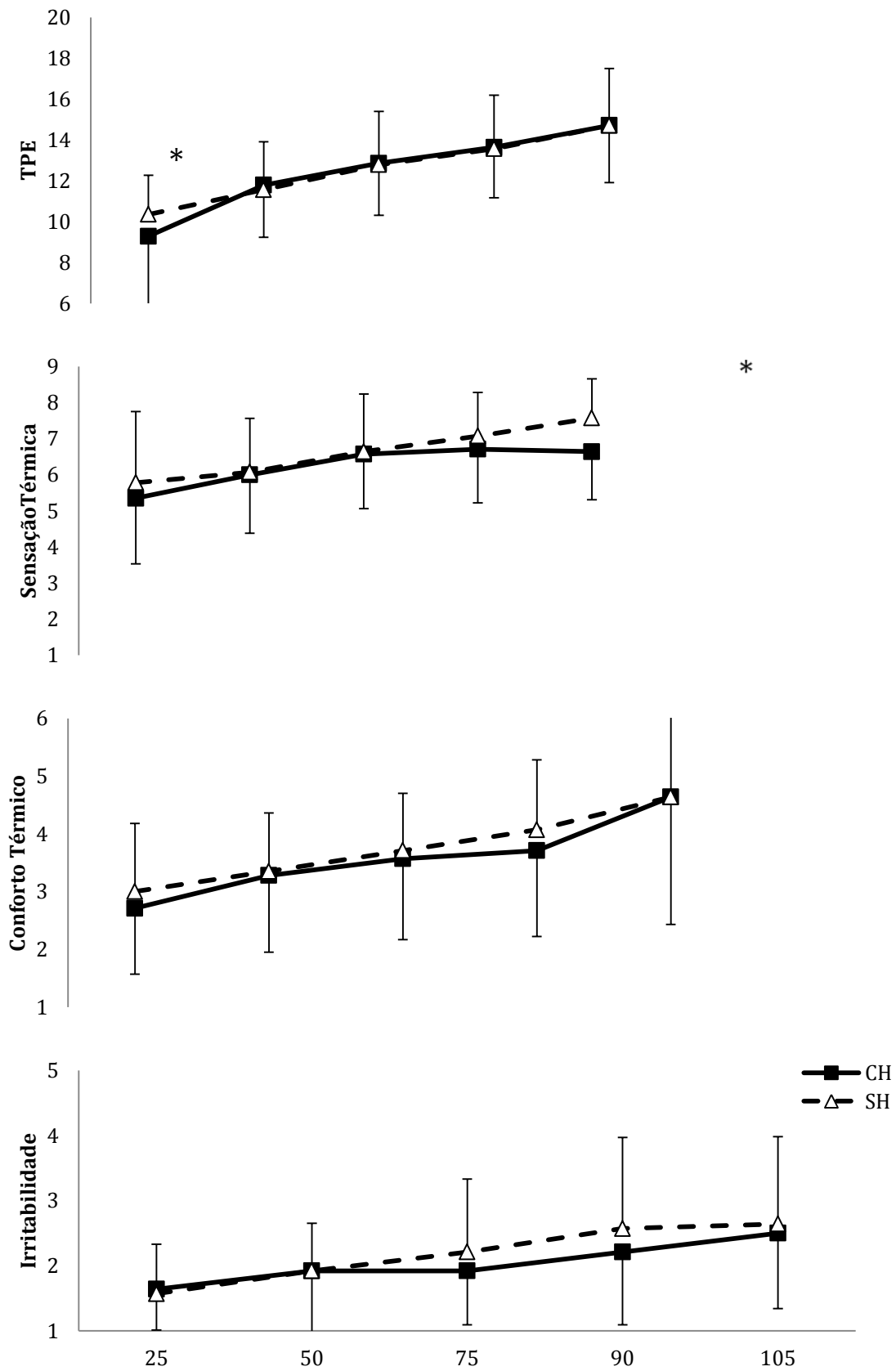


Figura 3. Taxa perceptiva de esforço (TPE), sensação térmica, conforto térmico, e irritabilidade durante as sessões de treino. Médio \pm desvio-padrão; * = diferença estatisticamente significativa

Frequência cardíaca: A Figura 4 ilustra o comportamento da FC nos 105 minutos das sessões de treino com hidratação e sem hidratação. A FC não apresentou interação, mas houve efeito de tempo ($p < 0,001$). Assim, a FC foi similar entre as sessões de treino nos minutos 25 ($p = 0,108$), 50 ($p = 0,655$), 75 ($p = 0,580$) e 90 ($p = 0,236$). Entretanto, no minuto 105 ($p = 0,026$) foi maior na sessão sem hidratação.

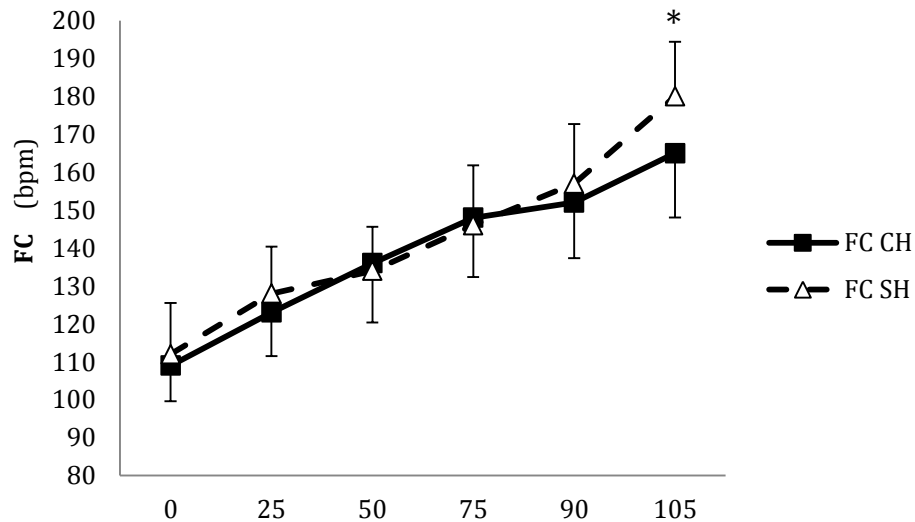


Figura 4. Frequência cardíaca (FC) durante os 105 minutos de treino. Médio \pm desvio-padrão; * = diferença estatisticamente significativa

Eletrólitos do suor e urina: A tabela 9 apresenta a média e desvio padrão das concentrações de eletrólitos ($[Na^+]$, $[Cl^-]$ e $[K^+]$) no suor e na urina, decorrentes das sessões de treino com hidratação e sem hidratação. As concentrações de Na^+ , Cl^- e K^+ no suor não tiveram diferença significativa entre as sessões. Na urina, Na^+ ($P = 0,012$), foi maior na sessão sem hidratação.

Tabela 9. Concentração de eletrólitos em mEq l^{-1} no suor e na urina após 105 minutos de treino.

		Com hidratação	Sem hidratação	
		Média \pm DP	Média \pm DP	P
Suor	[Na ⁺]	29,1 \pm 5,8	28,9 \pm 4,9	0,961
	[Cl ⁻]	19,4 \pm 3,6	20,8 \pm 4,5	0,782
	[K ⁺]	5,53 \pm 0,25	5,50 \pm 0,16	0,904
Urina	[Na ⁺]	48,6 \pm 8,4	126,4 \pm 29,3	0,012*
	[Cl ⁻]	118,5 \pm 19,0	154,0 \pm 27,6	0,270
	[K ⁺]	32,8 \pm 6,4	42,8 \pm 8,1	0,373

Na⁺: Sódio; Cl⁻: Cloro; K⁺: Potássio; * = diferença estatisticamente significativa

5. DISCUSSÃO

O presente estudo comparou respostas fisiológicas e perceptivas de uma sessão rotineira de treino de Ginástica Rítmica sem hidratação com outra sessão com hidratação em meninas atletas. O balanço hídrico foi -0,07% na sessão com hidratação e -1,16% na sem hidratação e os principais resultados foram: (1) diminuição da força de preensão manual na sessão sem hidratação; (2) diminuição da coloração da urina e da GEU apenas na sessão com hidratação; (3) maior TPE no minuto 25 na sessão sem hidratação; (4) maior ST e FC no minuto 105 na sessão sem hidratação; (5) maior volume de suor na sessão com hidratação; (6) maior [Na⁺] na urina na sessão sem hidratação.

Parâmetros urinários e sanguíneos têm sido utilizados para avaliação do estado de hidratação corporal em atletas. A osmolaridade urinária é considerada precisa, mas nem sempre é acessível devido ao alto custo, já a osmolaridade plasmática requer punção venosa. A GEU tem sido utilizada para avaliação inicial do estado de hidratação. Armstrong *et al.* (1994) mostraram uma forte correlação entre a osmolaridade da urina e a GEU ($r=0,98$ e $p<0,001$). No presente estudo, além da urina pré-treino, avaliamos a 1^a urina do dia da sessão de treino, que mostrou que as atletas já estavam em estado de hipohidratação mínima, conforme a coloração e a GEU. Este achado corrobora com outro estudo (ARNAOUTIS *et al.*, 2014) em que

quase 90% dos jovens atletas de diferentes modalidades esportivas tinham a 1ª urina do dia indicando um estado de hipohidratação. Porém neste estudo, não haviam atletas de GR. Todas as atletas na sessão sem hidratação iniciaram hipohidratadas, o que tem sido consistente com outros estudos que avaliaram o estado de hidratação inicial em jovens atletas (STOVER *et al.*, 2006; KUTLU, 2006; BERGERON *et al.*, 2007; DECHER *et al.*, 2008; PALMER; SPRIET, 2008; McDERMOTT *et al.*, 2009; VOLPE; POULE; BLAND, 2009; YEARGIN *et al.*, 2010; LOGAN-SPRENGER; PALMER; SPRIET, 2011; KAVOURAS *et al.*, 2012; RIVERA-BROWN; De FÉLIX-DÁVILA, 2012; MEYER *et al.*, 2012). Conforme induzido na sessão sem hidratação do presente estudo, Arnaoutis *et al.* 2014 também mostraram que jovens atletas que iniciam as sessões de treino hipohidratadas, terminam no mesmo estado ou pioram. Isto mostra que os jovens atletas têm hábitos inadequados de hidratação, desta forma não conseguindo realizar uma recuperação adequada.

Neste estudo encontrou-se uma diminuição de 7,8% na força de preensão manual ($p=0,013$) com uma média de desidratação de 1,1% (de 0,7 a 1,6%) na sessão sem hidratação, em meninas atletas da GR. Este grau de desidratação, mesmo sendo leve, já demonstrou causar prejuízos em crianças e jovens (BARDIS *et al.*, 2013; LOGAN-SPRENGER *et al.*, 2013; WILK *et al.*, 2014), enquanto que em adultos um grau de desidratação de até 2% tem sido considerado inofensivo à saúde e ao desempenho (CASA *et al.*, 2005; ACSM, 2007; SHIRREFFS; CASA; CARTER, 2007).

Observamos que uma atleta (ID 6) no minuto 90 da sessão sem hidratação, sentiu tontura e muita sede, não conseguindo realizar os exercícios solicitados pela treinadora. Esta atleta terminou o treino numa desidratação de 2,07%. Talvez, se outras das atletas tivessem atingido tal grau de desidratação, também teriam apresentado tais sintomas. São necessários estratégias de hidratação pelos treinadores para minimizar os efeitos da desidratação (ARNAOUTIS *et al.*, 2014). Uma desidratação de 3% em um atleta traduz-se em um impacto de 6-11% de perda de força em esportes que utilizam força e potência (MAUGHAN, 2003).

A força de preensão manual está relacionada à idade, que também acompanha o tamanho estatural. Quanto mais alta e maior idade a atleta tiver, maior tende a ser sua força. Porém, assim que as atletas são comparadas no mesmo nível de maturação, as forças tendem a se igualar (MALINA *et al.*, 2004). Observados os

dados individualmente, na amostra do estudo haviam quatro pré-púberes e três dessas, tiveram valores mais baixos do que a média das púberes, corroborando com o que relata Malina *et al.* (2004). Muitos esportes utilizam o teste de preensão manual para detectar futuros talentos, mostrando que a força de preensão manual é parâmetro ainda considerado, na condição física de algumas modalidades esportivas. A força em conjunto com outras variáveis, pode auxiliar na descoberta de um atleta (FRY *et al.*, 2006; GIRARD; MILLET, 2009). Uma limitação deste estudo foi a realização apenas da avaliação da força pela preensão manual. Futuros estudos utilizando a avaliação da força em outros movimentos e com métodos mais sofisticados como a dinamometria computadorizada devem melhor esclarecer o efeito da desidratação na força muscular em jovens atletas.

O tempo de reação está associado a velocidade e a eficiência da tomada de decisão em uma determinada situação do cotidiano ou no esporte (JASKOWSKI, 1996). Este estudo não mostrou mudança no tempo de reação das sessões com hidratação e sem hidratação. Se o percentual de desidratação fosse maior, teríamos uma tendência a ter prejuízo no tempo de reação das atletas.

O volume de suor foi maior na sessão com hidratação mesmo apresentando uma grande variabilidade individual conforme já reportado na literatura (RODRIGUEZ *et al.*, 1995; RIVERA-BROWN *et al.*, 1999; INBAR *et al.*, 2004; BERGERON *et al.*, 2009). O valor superior do volume de suor na sessão com hidratação pode ser explicado devido a sessão de treino ter sido em uma temperatura 1,7°C superior ($p=0,017$) que a sessão sem hidratação. Outro estudo (DETONI FILHO *et al.*, 2014), que avaliou o volume de suor em jovens atletas de GR, encontrou valores superiores (~1146mL) a este, e foi realizado sob condições térmicas superiores (29,2°C) e em maior tempo de treino (2,5 horas).

Neste estudo, as concentrações de eletrólitos no suor $[Na^+]$, $[Cl^-]$ e $[K^+]$ foram similares entre as sessões. Na urina, encontrou-se diferença no Na^+ , sendo maior na sessão sem hidratação em comparação à sessão com hidratação, devido a urina ficar mais concentrada pela desidratação e não ingestão hídrica. Os resultados do Cl^- e K^+ foram similares. Alguns estudos utilizaram esta técnica com crianças e jovens, tanto em situação laboratorial quanto no campo e mostraram que, apesar de haver uma grande variabilidade na $[Na^+]$, no suor, ela tende a ser menor nos jovens que nos adultos (20-60 $mEq l^{-1}$), corroborando com os resultados encontrados nesse

estudo (com hidratação 29,1; sem hidratação 28,9 mEq l^{-1}) (MEYER *et al.*, 1992; BAR-OR; ROWLAND, 2004; McDERMOTT *et al.*, 2009; PERRONE *et al.*, 2010).

A TPE, ST, CT e IR aumentaram de forma semelhante ao longo do tempo no decorrer das sessões de treino. A sensação térmica foi maior no minuto 105 corroborando com a resposta da FC na sessão de treino sem hidratação. No CT e na IR houve mudanças no decorrer dos treinos nas duas sessões. De qualquer maneira, estas escalas tem sido consideradas de fácil aplicabilidade na rotina dos treinos, podendo ser usadas pela treinadora para adaptar a intensidade de treino e a percepção térmica de cada atleta. Alguns estudos avaliaram escalas perceptivas de sensação térmica durante exercícios, porém, foram realizados com magros e obesos (SEHL *et al.*, 2010; LEITES *et al.*, 2012). Um estudo demonstrou aumento da percepção de esforço, quando atletas estavam desidratados, acompanhado de dificuldade de manutenção da força (NYBO; NIELSEN, 2001).

A FC foi aumentando gradualmente e de maneira similar nas sessões com hidratação e sem hidratação, mas no minuto 105 o aumento foi maior na sessão de treino sem hidratação. Esta resposta característica de um estado de déficit hídrico reflete que a diminuição do volume sanguíneo resulta num aumento da FC para compensar o débito cardíaco (SAWKA, 1992). Os treinos foram muito similares quanto as atividades e momentos exigidos pela treinadora. No minuto 105 as atletas estavam finalizando suas coreografias em grupo, momento no qual são mais exigidas e cobradas pela perfeição na execução dos movimentos.

As coletas foram realizadas nos meses de abril e maio, meses em que as atletas estão no início da montagem de suas coreografias individuais e coletivas, com isso, não foi realizada uma avaliação de desempenho coreográfico das atletas. Outra limitação, foi a avaliação da força apenas pela dinamometria de preensão manual. Este método foi utilizado devido a sua praticidade e facilidade de utilização em trabalhos de campo. A temperatura central também não foi medida devido a não autorização dos responsáveis das atletas.

Conclui-se que uma desidratação (~1%) já demonstra redução de força de preensão manual. Concomitante, a ST das atletas é maior quando não ingerem nenhuma bebida, sendo necessário que os treinadores orientem e criem estratégias para facilitar a hidratação durante as sessões de treinos, competições e avaliem o estado de hidratação de seus atletas. No entanto o CT e a IR foram similares em ambas as sessões. Dentro das limitações do estudo, sugere-se novos estudos

envolvendo respostas termorregulatórias, no calor e realizando teste de força em membros inferiores em atletas de Ginástica Rítmica.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

- 1) Em ambos os dias, as atletas já estavam em estado de hipohidratação mínima, pela coloração e GEU da 1^a urina do dia. Na sessão de treino com hidratação a coloração e a GEU da urina diminuíram;
- 2) Houve perda de força na sessão de treino sem hidratação;
- 3) No teste de reação, o tempo aumentou em ambas as sessões não havendo diferença significativa;
- 4) Nas condições térmicas (temperatura e umidade do ar), houve uma pequena diferença de uma sessão para outra, o que pode ter influenciado nos resultados;
- 5) As atletas tiveram uma TPE maior no início do treino e uma ST maior de calor, ao final na sessão sem hidratação. O CT e a IR foram semelhantes durante todo o treino.
- 6) A FC se manteve similar durante os treinos e foi maior no minuto 105 da sessão sem hidratação;
- 7) As concentrações de Na⁺, Cl⁻ K⁺ foram similares no suor. Na urina houve diferença no Na⁺, sendo significativamente maior na sessão sem hidratação.

Sugere-se que novos estudos sejam realizados com a GR e em outras modalidades esportivas, em épocas pré competitivas a fim de elucidar dúvidas sobre os benefícios de uma hidratação adequada com relação a força muscular em membros inferiores e sobre as respostas termorregulatórias que não foram possíveis realizar neste estudo.

REFERÊNCIAS

ADAM, C; KLISSOURAS, V; RAVAZZLO, M; RENSON, R; TUXWORTH, W. Eurofit: European test of physical fitness. Rome: **Council of Europe and Italian National Olympic Committee**, 1988.

ALMEIDA, T. A; SOARES, E. A. Perfil dietético e antropométrico de atletas adolescentes de voleibol. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, n. 9, p. 191-197, 2003.

AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRICS, COMMITTEE ON SPORTS MEDICINE AND FITNESS. Promotion of healthy weight-control practices in young athletes. **Pediatrics**, v. 116, n. 6, p. 1557-1564, 2005.

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE: SAWKA, M. N; BURKE, L. M; EICHNER, E. R; MAUGHAN, R. J; MONTAIN, S. J; STACHENFELD, N. S. American College of sports medicine position stand. Exercise and fluid replacement. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 39, p. 377-390, 2007.

AMERICAN SOCIETY OF HAND THERAPISTS. **Clinical assessment recommendations**. Chicago, 1992.

ANTUNES, H. K. M; SANTOS, R. F; CASSILHAS, R; SANTOS, R. V. T; BUENO, O. F. A; MELLO, M. T. Exercício físico e função cognitiva: uma revisão. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, n. 12, p. 108-114, 2006.

ARENS, E; ZHANG, H; HUIZENGA, C. Partial - and whole-body thermal sensation and comfort – Part I: uniform environmental conditions. **Journal of Thermal Biology**, v. 31. n. 1, p. 53–59, 2006.

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 Sport Nutrition**, v. 4, n. 3, p. 265-279, 1994.

ARNAOUTIS, G; KAVOURAS, S. A; ANGELOPOULOU, A; SKOULARIKI, C; BISMPIKOU, S; MOURTAKOS, S; SIDOSSIS, L. S. Fluid balance during training in elite young athletes of different sports. *Journal Strength and Conditioning Research*, v. 10, 2014

BAR-DAVID, Y; URKIN, J; KOZMINSKY, E. The effect of voluntary dehydration on cognitive functions of elementary school children. *Acta Paediatrica*, v.94, p.1667-1673, 2005.

BARDIS, C. N; KAVOURAS, S. A; ARNAOUTIS, G; PANAGIOTAKOS, D. B; SIDOSSIS, L. S. Mild Dehydration and Cycling Performance During 5-Kilometer Hill Climbing. *Journal of Athletic Training*, v. 48, n. 6, p. 741-747, 2013.

BAR-OR O. Climate and the exercising child – a review. *Internacional Journal of Sports Medicine*, v. 1, p. 53-65, 1980.

BAR-OR, O. Temperature regulation during exercise in children and adolescents. *Perspectives in Exercise and Sports Medicine: Youth and, Exercise and Sports*. (C.V. Gisolfi e D.R. Lamb, Ed.). Indianapolis: Benchmark Press, p. 335-367, 1989.

BAR-OR, O; ROWLAND, T. W. *Pediatric exercise medicine: Physiologic principles to health-care application*. 2. ed. United States: Human Kinetics, 2004. 501p.

BEALS, K. A; MANORE, M. M. Disorders of the female athlete triad among collegiate athletes. *International Journal of Sports Nutrition and Exercise Metabolism*, v. 12, p. 281-293, 2002.

BERGERON, M. F; WALLER, J. L; MARINIK, E. L. Voluntary fluid intake and core temperature responses in adolescent tennis players: sports beverage versus water. *British Journal of Sports Medicine*, v. 40, p. 406-410, 2006.

BERGERON, M. F; LAIRD, M. D; MARINIK, E. L; BRENNER, J. S; WALLER, J. L. Repeated-bout exercise in the heat in young athletes: physiological strain and perceptual responses. *Journal Applied Physiology*, v. 106, n. 2, p. 476-485, 2009.

BERGERON, M. F; MCLEOD, K. S; COYLE, J. F. Core body temperature during competition in the heat: National Boys' 14's Junior Tennis Championships. **British Journal of Sports Medicine**, v. 41, p. 779-783, 2007.

BOHANNON, R. W. Hand-grip dynamometry provides a valid indication of upper extremity strength impairment in home care patients. **Journal of Hand Therapy**, v. 11, n. 4, p. 258-260, 1998.

BOHANNON, R. W. Dynamometer measurements of hand-grip strength predict multiple outcomes. **Perceptual & Motor Skills**, v. 93, n. 2, p. 323-328, 2001.

BOZANIC, A; MILETIC, D. Differences between the sexes in technical mastery of rhythmic gymnastics. **Journal of Sports Sciences**, v. 29, n. 4, p. 337-343, 2011.

BUONO, M.J; SJOHOLM, N.T. Effect of Physical training on peripheral sweat production. **Journal of Applied Physiology**, v.65, p.811-814,1988.

BUONO, M. J; BALL, K. D; KOLKHORST, F. W. Effect of heat acclimation on the sweat sodium ion concentration vs. sweat rate relationship in humans. **Journal of Applied Physiology**, v. 103, n. 3, p. 990-994, 2007.

BURKE, L; HAWLEY, J. A. Fluid balance in team sports Guidelines for optimal practices. **Sports Medicine**, v. 24, n. 1, p. 38-54, 1997.

CASA, D. J; YEARGIN, S. W; DECHER, N. R; McCAFFREY, M, JAMES, C. T. Incidence and degree of dehydration and attitudes regarding hydration in adolescents at summer camp. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v.37, p.S463, 2005.

CHEUVRONT, S. N; KENEFICK, R. W. Dehydration: Physiology, Assessment, and Performance Effects. **Comprehensive Physiology**, n. 4, p. 257-285, 2014.

CIAN, C; BARRAUD, P. A; RAPHAEL, C; JIMENEZ, C; MELIN, B. Influences of variations in body hydration on cognitive function: effects of hyperhydration, heat

stress, and exercise-induced dehydration. **International Journal of Psychophysiology**, n.14, p. 29-36, 2000.

D'ANCI, K. E; CONSTANT, F; ROSENBERG, I. H. Hydration and cognitive function in children. **Nutrition Review**, v.64, p.457-464, 2006.

DAVIES, C. T. M. Thermal responses to exercise in children. **Ergonomics**, v.24, p.55- 61, 1981.

DECHER, N. R; CASA, D. J; YEARGIN, S. W; GANIO, M. S; LEVREULT, M. L; DANN, C. L; JAMES, C. T; MCCAFFREY, M. A; OCONNOR, C. B; BROWN, S. W. Hydration status, knowledge, and behavior in youths at summer sports camps. **International Journal Sports Physiology performance**, v. 3, n. 3, p. 262-278, 2008.

DeRUSSEAU, K. C; CHEUVRONT, S. N; HAYMES, E. M; SHARP, R.G. Sweat iron and zinc losses during a prolonged exercise. **International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism**, v. 12, p. 428-437, 2002.

DETONI FILHO, A; GUIRAMAND, M; SEHL, P. L; LEITES, G. T; BAPTISTA, R. R. Hydration and perceptual responses resulting from a training session involving female rhythmic gymnastics athletes. **Journal of Exercise, Sports & Orthopedics**, v. 1, n. 1, p. 1-5, 2014.

DILL, D; HORVATH, S. M; BEAUTMONT, W; GEHLSSEN, G; BURRUS, K. Sweat chlorides in desert walk. **Journal of Applied Physiology**. v. 23, p. 756:51, 1967.

DOUDA, H; TOUBEKIS, A. G; AVLONITI, A; TOKMAKIDIS, S. P. Physiological and Anthropometric Determinants of Rhythmic Gymnastics Performance. **International Journal of Sports Physiology & Performance**, v. 3, n. 1, p. 41-54, 2008.

DOUGHERTY, K. A; BAKER, L. B; CHOW, M; KENNEY, W. L. Two percent dehydration impairs and six percent carbohydrate drink improves boy's basketball skills. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 38, p. 1650-58, 2006.

DRINKWATER, B. L; KEPPRAT, I. C; DENTON, J. E; CRIST, J. L; HORVETH, S. M. Response of prepubertal girls and college woman to work in the heat. **Journal Applied Physiology**, v. 43, p. 1046-1053, 1977.

EDWARDS, A. M; CLARK, N. A. Thermoregulatory observations in soccer match play: professional and recreational level applications using an intestinal pill system to measure core temperature. **British Journal of Sports Medicine**, v. 40, n. 2, p. 133-138, 2006.

EMAN, A. A; NAGLAA, F. K. Effectiveness of an Educational Program via Animated Movies Improving a Number of Cognitive Visual and Dynamic Visualisation Skills and Learning Some Rhythmic Gymnastics Skills (Comparative Study). **World Journal of Sport Sciences**, n. 3, p. 359-376, 2010.

FALK, B; BAR-OR, O; CALVERT, R; MACDOUGALL. Sweat gland response to exercise in the heat among pre-, mid-, and late-pubertal boys. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v.24, p.313-319, 1992.

FALK, B. Effects of thermal stress during rest and exercise in the pediatric population. **Sports Medicine**, v. 25, n. 4, p. 221-240, 1998.

FALK, B; DOTAN, R. Children's thermoregulation during exercise in the heat- a revisit. **Journal of Applied Physiology, Nutrition and Metabolism**, v. 33, n. 2, p. 420-427, 2008.

FRY, A. C; CIROSLAN, D; FRY, M. D; LeROUX, C. D; SCHILLING, B. K; CHIU, L. Z. Anthropometric and performance variables discriminating elite American junior men weightlifters. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 20, n. 4, p. 861-866, 2006.

GARRET, W. E; KIRKENDALL, D. T. **A Ciência do Exercício e Dos Esportes**. Ed Artmed, 2000.

GIBSON, S; GUNN, P; MAUGHAN, R. J. Hydration, water intake and beverage consumption habits among adults. **British Nutrition Foundation Nutrition Bulletin**, v. 37, p. 182–192, 2012.

GIRARD, O; MILLET, G. P. Physical determinants of tennis performance in competitive teenage players. **Journal of Strength and Conditioning Research**. v. 23, n. 6, p. 1867-1872, 2009.

GODEK, S. F; GODEK, J. J; BARTOLOZZI, A. R. Hydration status in football players during consecutive days of twice-a-day preseason practices. **American Journal of Sports Medicine**. v. 33, p. 843-51, 2005.

GUYTON, A.C. **Body temperature, temperature regulation and fever**. In: GUYTON, A.C.; HALL, J.E. – Textbook of Medical Physiology. 9ed. Philadelphia: WB Saunders, p. 911-922, 1996.

HAVENITH, G. Heat balance when wearing protective clothing. **The Annals of Occupation Hygiene**, v. 43, n. 5, p. 289-96, 1999.

HOFFMAN, J. R; STAVSKY, H; FALK, B. The effect of water restriction on anaerobic power and vertical jumping height in basketball players. **International Journal of Sports Medicine**, v. 16, p. 214–218, 1995.

HORSWILL, C. A; PASSE, D. H; STOFAN, J. R; HORN, M. P; MURRAY, R. Adequacy of fluid ingestion in adolescents and adults during moderate-intensity exercise. **Pediatric Exercise Science**, v.17, p.41-50, 2005.

HUCHINSON, M. R; TREMAIN, L; CHRISTIANSEN, J; BEITZEL, J. Improving leaping ability in elite rhythmic gymnasts. **Medicine and science in sports and exercise**, v. 30, n. 10, p.1543-1547, 1998.

INBAR, O; MORRIS, N; EPSTEIN, Y; GASS, G. Comparison of thermoregulatory responses to exercise in dry heat among prepuberal boys, young adults and older males. **Experimental Physiology**, v. 89, p. 671-700, 2004.

INNES E. Handgrip strength testing: A review of the literature. **Australian Occupational Therapy Journal**, n. 46, p. 120-140, 1999.

JACQUES, E. Promoting healthy drinking habits in children. **Nursing Times**, v. 9, n. 15, p. 108-141, 2012.

JASKOWSKI, P. Simple reaction time and perception of temporal order: dissociations and hypotheses. **Perception or Motor Skills**, n. 82, v. 3, p. 707-730, 1996.

KAVOURAS, S. A; ARNAOUTIS, G; MAKRILLOS, M; GARAGOUNI, C; NIKOLAOU, E; CHIRA, O; ELLINIKAKI, E; SIDOSSIS, L. S. Educational intervention on water intake improves hydration status and enhances exercise performance in athletic youth. **Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports**, v. 22, n. 5, p. 684-689, 2012.

KLIDJIAN, A. M; FOSTER, K. J; KAMMERLING, R. M; COOPER, A; KARRAN, S. J. Relation of anthropometric and dynamometric variables to serious postoperative complications. **British Medical Journal**, v. 281, p. 899-901, 1980.

KLINKOWSKI, N; KORTE, A; PFEIFFER, E; LEHMKUHL, U; SALBACH-ANDRAE, H. Psychopathology in elite rhythmic gymnasts and anorexia nervosa patients. **European Child & Adolescent Psychiatry**, v. 17, n. 2, p. 108-113, 2008.

KREYDEN, O. P; SCHEIDEGGER, E. P. Anatomy of the sweat glands, pharmacology of butolinum toxin, and distinctive syndromes and associated with hyperidrosis. **Clinics in Dermatology**, v. 22, p. 40-44, 2004.

KUTLU, M; GULER, G. Assessment of hydration status by urinary analysis of elite junior taekwon-do athletes in preparing for competition. **Journal of Sports Sciences**, v. 24, p. 869-873, 2006.

KWITNIEWSKA, A; DORNOWSKI, M; HÖKELMANN, A. Quantitative and Qualitative Analysis of International Standing in Group Competition in the Sport of Rhythmic

Gymnastics. **Baltic Journal of Health and Physical Activity**, v. 1, n. 2, p. 118-125, 2009.

LAZZOLI, J. K; NÓBREGA, A. C. L; CARVALHO, T; OLIVEIRA, M. A. B; TEIXEIRA, J. A. C; LEITÃO, M. B; LEITE, N; MEYER, F; et al., Atividade física e saúde na infância e adolescência. **Revista Brasileira Medicina do Esporte**, v. 4, n. 4, 1998.

LEITES, G. T; SEHL, P. L; CUNHA, G. S; DETONI FILHO, A; MEYER, F. Responses of obese and lean girls exercising under heat and thermoneutral conditions. **The Journal of Pediatrics**, v. 1, p. 1-5, 2012.

LOGAN-SPRENGER, H. M; HEIGENHAUSER, G. J; KILLIAN, K. J; SPRIET, L. L. Effects of dehydration during cycling on skeletal muscle metabolism in females. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 44, p. 1949-1957, 2013.

LOGAN-SPRENGER, H. M; PALMER, M. S; SPRIET, L. L. Estimated fluid and sodium balance and drink preferences in elite male junior players during an ice hockey game. **Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism**, v. 36, p.145-152, 2011.

MALINA, R. M; PENA REYES, M. E; TAN, S. K; BUSCHANG, P. H; LITTLE, B. B; KOZIEL, S. Secular change in height, sitting height and leg length in rural Oaxaca, Southern Mexico: 1968-2000. **Annals of Human Biology**, n. 31, v. 6, p. 615-633, 2004.

MAUGHAN, R. J. Impact of mild dehydration on wellness and on exercise performance. **European Journal of Clinical Nutrition**, v. 57, p. 19-23, 2003.

MAUGHAN, R; SHIFFERES, S. Exercise in the heat: challenges and opportunities. **Journal of Sports Science**, v. 22, p. 917-27, 2004.

MAUGHAN, R. J; SHIRREFFS, S. M; MERSON, S. J; HORSWILL, C. A. Fluid and electrolyte balance in elite male football (soccer) players training in a cool environment. **Journal of Sports Science**, v. 23, n. 1, p. 73-79, 2005.

MATSUDO, V. K. R. **Testes em ciências do esporte**. 4ed. São Caetano do Sul: CELAFISCS, 1987.

MCARDLE, W; KATCH, F. E; KATCH, V. **Fisiologia do Exercício**. Editora Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, 2003.

McDERMOTT, B. P; CASA, D. J; YEARGIN, S. W; GANIO, M. S; LOPEZ, R. M; MOORADIAN, E. A. Hydration Status, Sweat Rates, and Rehydration Education of Youth Football Campers. **Journal of Sport Rehabilitation**, v.18, p.535- 552, 2009.

McGREGOR, S. J; NICHOLAS, C. W; LAKOMY, H. K; WILLIAMS, C. The influence of intermittent high-intensity shuttle running and fluid ingestion on the performance of a soccer skill. **Journal of Sports Science**, v. 17, p. 895–903, 1999.

MEYER, F; BAR-OR, O; MacDOUGALL, D; HEIGENHAUSER, G. J. F. Sweat electrolyte loss during exercise in the heat: effects of gender and maturation. **Medicine and Science in Sports Exercise**, v. 24, n. 7, p. 776-781, 1992.

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**, v. 4, p. 22-35, 1994.

MEYER, F; BAR-OR, O; WILK, B. Children's perceptual responses to ingesting drinks of different composition during and following exercise in the heat. **International Journal of Sport Nutrition**, v. 5, p. 13-24, 1995.

MEYER, F., O'CONNOR, H., SHIRREFFS, S.M. Nutrition for the young athlete. **Journal of Sports Science**, v. 25, n. S1, p. 73-82, 2007.

MEYER, F; VOLTERMAN, K. A; TIMMONS, B. W; WILK, B. Fluid balance and dehydration in the young athlete: assessment considerations and effects on health and performance. **American Journal of Lifestyle Medicine**, v. 6, p. 489-501, 2012.

MEYER, F; PERRONE, C. A. Hidratação pós-exercício: Recomendações e

fundamentação teórica. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v.12, n.2, p.87-90, 2004.

MOHR, M; MUJIK, I; SANTISTEBAN, J; RANDERS, M. B; BISCHOFF, R; SOLANO, R; HEWITT, A; ZUBILLAGA, A; PELTOLA, E; KRUSTRUP, P. Examination of fatigue development in elite soccer in a hot environment: a multi-experimental approach. **Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports**, n. 20, v. 3, p. 125-132, 2010.

MORGAN, R. M; PATTERSON, M. J; NIMMO, M. A. Acute effects of dehydration on sweat composition in men during prolonged exercise in the heat. **Acta Physiologica Scandinavica**, v. 182, p. 37-43, 2004.

MORROW, J. R; JACKSON, A. S; HOSLER, W. W; KACHURIK, J. K. The Importance of Strength, Speed, and Body Size for Team Success in Women's Intercollegiate Volleyball. **Research quarterly for exercise and sport**, v. 50, n. 3, p. 429-437, 1979.

NATIONAL ATHLETIC TRAINER'S ASSOCIATION (NATA). Position Statement: Fluid replacement for athletes. **Journal of Athletic Training**, v. 35, n. 2, p. 212-224, 2000.

NYBO, L; NIELSEN, B. Perceived exertion is associated with an altered brain activity during exercise with progressive hyperthermia. **Journal Applied Physiology**, v. 91, p. 2017-2023, 2001.

PALMER, M. S; SPRIET, L. L. Sweat rate, salt loss, and fluid intake during an intense on- ice practice in elite Canadian male junior hockey players. **Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism**, v. 33, p. 263-271, 2008.

PATEL, D. R; GRYDANUS, D. E; PRATT, H. D; PHILLIPS, E. L. Eating disorders in adolescents athletes. **Journal of Adolescent Research**, v. 18, n. 280-290, 2003.

PATTERSON, M. J; GALLOWAY, S. D. R; NIMMO, M. A. Variations in regional

sweat composition in normal humans males. **Experimental Physiology**, v. 85, n. 6, p. 869- 875, 2000.

PERRONE, C. A; MARTINS, J. B; SEHL, P. L; MEYER, F. **Fluid Balance in Young Artistic Gymnasts During a Training Session in the Summer**. In: II Joint Meeting of the North American Society for Pediatric Exercise Medicine and the European Group for Pediatric Work Physiology, 2010, Niagara-on-the-Lake. Anais do II Joint Meeting of the North American Society for Pediatric Exercise Medicine and the European Group for Pediatric Work Physiology, 2010.

POPKIN, B. M; D'ANCI, K. E; ROSENBERG, I. H. Water, hydration and health. **Nutrition Reviews**, v. 68, p. 439–458, 2010.

RAUCH, F; NEU, C. M; WASSMER, G; BECK, B; RIEGER-WETTENGL, G; RIETSCHHEL, E; et al., Muscle analysis by measurement of maximal isometric grip force: new reference data and clinical applications in pediatrics. **Pediatric Research**, v. 51, n. 4, p. 505-510, 2002.

REIJONEN, J. H; PRATT, H. D; PATEL, D. R; GREYDANUS, D. E. Eating disorders in the adolescent population: an overview. **Journal of Adolescent Research**, v. 18, p. 209-222, 2003.

RIVERA-BROWN, A. M; GUTIERREZ, J. C; GUTIERREZ, R; FRONTERA, W. R; BAR-OR, O. Drink composition, voluntary drinking, and fluid balance in exercising, trained, heat-acclimatized boys. **Journal Applied Physiology**, v. 86, p. 78-84, 1999.

RIVERA-BROWN, A. M; ROWLAND, T. W; RAMÍREZ-MARRERO, F. A; SANTACANA, G; VANN, A. Exercise Tolerance in Hot and Humid Climate in Heat-Acclimatized Girls and Woman. **International Journal of Sports Medicine**, v. 27, p. 943-950, 2006.

RIVERA-BROWN, A. M; RAMÍREZ-MARRERO, F. A; WILK, B; BAR-OR, O. Voluntary drinking and hydration in trained, heat-acclimatized girls in a hot and humid climate. **European Journal Applied Physiology**, v. 103, p. 109-16, 2008.

RIVERA-BROWN, A. M; DE FÉLIX-DÁVILA, R. A. Hydration status in adolescent judo athletes before and after training in the heat. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, v. 7, n. 1, p. 39-46, 2012.

RODRIGUEZ, S; RIVEIRA-BROWN, A. M; FRONTERA, W. R; RIVERA, M. A; MAYOL, P. M; BAR-OR, O. Effect of drink pattern and solar radiation on thermoregulation and fluid balance during exercise in chronically heat acclimatized children. **American Journal of Human Biology**, v. 7, p. 643-650, 1995.

ROSEN, L. W; McKEAG, D. B; HOUGH, D. O; CURLEY, V. Pathogenic weight-control behaviour in female athletes. **The Physician and Sports medicine**, v. 14, p. 79-86, 1986.

ROWLAND, T. Thermoregulation during exercise in the heat in children: old concepts revisited. **Journal of Applied Physiology**, v. 105, p. 718–724, 2008.

SATO, K; KANG, W. H; SAGA, K; SATO, K. T. Biology of sweat glands and their disorders. I. Normal sweat gland function. **Journal of the American Academy of Dermatology**, v. 20, n. 4, p. 537-63, 1989.

SAWKA, M. N. Physiological consequences of hypohydration: exercise performance and thermoregulation. **Medicine and Science in Sports Exercise**, v. 24, n. 6, p. 657-670, 1992.

SEHL, P. L; LEITES, G. T; MARTINS, J. B; MEYER, F. Responses of Obese and Non-obese Boys Cycling in the Heat. **International Journal of Sports Medicine**, v. 33, p. 497-501, 2012.

SESSLER, D. I; MCGUIRE, J; SESSLER, A. M. Perioperative thermal insulation. **Anesthesiology**, v. 74, p. 875-879, 1991.

SHIBASAKI, M.Y; INOUE, Y; KONDO, N; IWATA, A. Thermoregulatory responses of prepubertal boys and Young men to moderate exercise. **European Journal of**

Applied Physiology, v. 75, p. 212-218, 1997.

SHIRREFFS, S. M; ARAGON-VARGAS, L. F; CHAMORRO, M; MAUGHAN, R. J; SERRATOSA, L; ZACHWIEJA, J. J. The sweating response of elite professional soccer players to training in the heat. **International Journal of Sports Medicine**, v. 26, n. 2, p. 90-95, 2005.

SHIRREFFS, S. M; CASA, D. J; CARTER, R. International Association of Athletics Federations: Fluid needs for training and competition in athletics, **Journal of Sports Sciences**, v. 25, p. 83-91, 2007.

SLAUGHTER, M. H; LOHMAN, T. G; BOILEAU, R. A; HORSWILL, C. A; STILLMAN, R. J; VAN LOAN, M. D; BEMBEN, D. A. Skinfold equations for estimation of body fatness in children and youth. **Human Biology**, v. 60, p. 709-723, 1988.

STOVER, E. A; ZACHWIEJA, J; STOFAN, J; MURRAY, R; HORSWILL, C. A. Consistently high urine specific gravity in adolescent american football players and the impact of an acute drinking strategy. **International Journal of Sports Medicine**, v. 27, p. 330-335, 2006.

SUNDGOT-BORGEN, J. Prevalence of eating disorders in elite female athletes. **International Journal of Sports Nutrition**, v. 3, p. 29-40, 1993.

TANNER, J. M. **Growth at adolescence**. Second edition. Blackwell, 1962.

THOME, J; ESPELAGE, D. L. Relations among exercise, coping, disordered eating and psychological health among college students. **Eating Behaviors**, v. 5, p. 337-351, 2004.

VOLPE, S. L; POULE, K. A; BLAND, E. G. Estimation of prepractice hydration status of National Collegiate Athletic Association Division I athletes. **Journal of Athletic Training**, v. 44, p. 624-629, 2009.

WAGGANER, J. D; KERBY, G. W; ALCANTARA, Z. G; LOENNEKE, J. P; BARNES,

J. T; PUJOL, T. J. Differences in DXA Anthropometric Measurements between Female Collegiate Soccer Players and Gymnasts. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 44, p. 798-798, 2012.

WAGNER, J. A; ROBINSON, S; TZANKOFF, S. P; MARINO, R. P. Heat tolerance and acclimatization to work in the heat in relation to age. **Journal of Applied Physiology**, v.33, n.5, p.616-622, 1972.

WENGER, C. B. **Human heat-acclimatization**. In: Pandolf, K.B.; Sawka, M.N.; Gonzalez, R.R.; editors. Human Performance Physiology and Environmental Medicine at Terrestrial Extremes. Carmel: Cooper Publishing Group, p.153-197, 1988.

WILK, B; ARAGON-VARGAS, L. F; BAR-OR, O. Involuntary dehydration in children and adolescents following triathlon race in a hot climate. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 33, p.S137, 2001.

WILK, B; MEYER, F; BAR-OR-, O; TIMMONS, B. Mild to moderate hypohydration reduces boys' high-intensity cycling performance in the heat. **European Journal of Applied Physiology**, v. 114, p. 707-713, 2014.

WILK, B; YOXIU, H; BAR-OR, O. Effect of body hypohydration on aerobic performance of boys who exercise in the heat. **Medicine and Science in Sports Exercise**, v. 34, n. 5, p. S48, 2002.

YEARGIN, S. W; CASA, D. J; JUDELSON, D. A; MCDERMOTT, B. P; GANIO, M. S; LEE, E. C; LOPEZ, R. M; STEARNS, R. L; ANDERSON, J. M; ARMSTRONG, L. E; KRAEMER, W. J; MARESH, C. M. Thermoregulatory responses and hydration practices in heat-acclimatized adolescents during preseason high school football. **Journal of Athletic Training**, n. 45, p. 136-146, 2010.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Termo de consentimento livre e esclarecido

Sua dependente está sendo convidada a participar de uma pesquisa que vai avaliar se o estado de hidratação do corpo afeta o desempenho e temperatura do corpo em meninas atletas de ginástica rítmica”.

A pesquisa será feita em três sessões, sendo que a primeira será no Laboratório de Pesquisa do Exercício (LAPEX) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul e as duas outras sessões serão no próprio local de treinamento da equipe. Na primeira sessão será avaliada o peso e altura corporal e o estágio de maturação corporal (puberdade) através da observação da região mamária e pubiana por uma pesquisadora do sexo feminino. Também será realizada uma avaliação do grau de gordura na parte posterior do braço e as costas através de um método não invasivo de medida de dobras da gordura na pele através de um compasso. Um teste de exercício numa bicicleta será realizado para avaliar o desempenho máximo de sua dependente para atividades físicas aeróbicas (prolongadas). Ao final desta sessão, uma sua dependente receberá orientações nutricionais para as próximas duas sessões da pesquisa. Será também fornecido dois potes para armazenar a 1ª urina da manhã que deve ser coletada nos dias das outras duas sessões.

As outras duas sessões serão similares e acontecerão no clube onde sua dependente treina. A única diferença entre as 2 sessões será em relação a quantidade de água a ser ingerida.

Nas sessões de treino serão coletadas amostras de suor através de um adesivo colado na região das costas das atletas. A urina será coletada em um copo plástico no início e ao fim da sessão de treino. Para avaliação da temperatura do organismo, onde será inserido um termômetro retal flexível e com a superfície externa descartável no esfíncter anal por uma pesquisadora do sexo feminino no início e no final do treino. Este procedimento é indolor e não deve durar mais que 30 segundos.

Também serão realizado um teste de força máxima de preensão da mão, onde se aperta um aparelho com o máximo de força por alguns segundos. Para o

teste de reação se verifica a rapidez de detecção de um estímulo visual gerado num computador. A sua dependente também será avaliada em uma coreografia usual que tem sido usada para as competições.

Durante as sessões de treino todas as atletas treinarão com uma cinta região do coração para registrar os batimentos cardíacos durante o treino. A cada 30 minutos será questionado sobre o conforto térmico, percepção de esforço e irritabilidade. Os responsáveis poderão acompanhar os procedimentos da pesquisa em qualquer uma das sessões.

Como benefício da participação, a voluntária terá a oportunidade de verificar se o grau de hidratação corporal influencia o conforto e desempenho físico nas sessões de treino e para fins educacionais. Na sessão de desidratação é possível que a atleta experimente um certo desconforto e maior cansaço, batimento cardíaco e temperatura corporal, mas isto será monitorado durante o treino por uma equipe treinada.

Todas as informações provenientes desta pesquisa terão caráter confidencial e será mantido o anonimato dos participantes.

A participante poderá, a qualquer momento, recusar-se a participar ou abandonar a pesquisa, mesmo após a assinatura deste termo de consentimento. O participante não terá despesas financeiras para a participação neste estudo.

Se você ou os seus familiares tiverem alguma pergunta antes de se decidir, sinta-se à vontade para fazê-la.

Eu, _____ e minha filha _____ fomos informadas sobre os objetivos acima especificados e da justificativa desta pesquisa, de forma clara e detalhada. Todas as minhas dúvidas foram esclarecidas e sei que poderei solicitar novos esclarecimentos a qualquer momento. Fui informado(a) também que meu filho poderá ser retirado do estudo a qualquer momento, mesmo depois de assinado este termo, tenho ciência de que não terei gastos com esta pesquisa, e foi-me certificado pelo pesquisador Adriano Detoni Filho que as informações por mim fornecidas terão caráter confidencial.

Assino o presente documento em duas vias de igual teor e forma, ficando uma em minha posse e outra em posse do pesquisador responsável.

Assinatura do responsável pelo participante na pesquisa

Assinatura do pesquisador

Em caso de dúvidas, entre em contato com os pesquisadores:

Adriano Detoni Filho telefone (51) 9381-5091.

Flavia Meyer telefone (51) 9550-5082.

CEP UFRGS (51) 3359-7640.

Porto Alegre, _____ de _____ de 2013.

ANEXOS

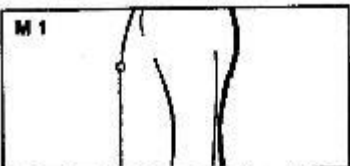

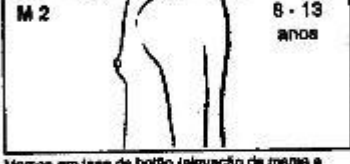



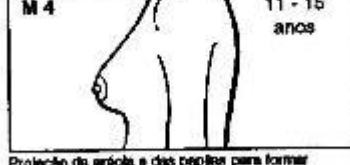



ANEXO 1 – Desenvolvimento puberal feminino

Desenvolvimento Puberal Feminino

Crítérios de Tanner

Mamas

Pêlos pubianos

<p>M 1</p>  <p>Fase pré-adolescência: (elevação das papilas)</p>	<p>P 1</p>  <p>Fase pré-adolescência: (não há pelagem)</p>
<p>M 2 8 - 13 anos</p>  <p>Mamas em fase de bôfo (elevação da mama e aréola como pequeno montículo)</p>	<p>P 2 9 - 14 anos</p>  <p>Presença de pêlos longos, macios, ligeiramente pigmentados, ao longo dos grandes lábios</p>
<p>M 3 10 - 14 anos</p>  <p>Maior aumento da mama, sem separação dos contornos</p>	<p>P 3 10 - 14,5 anos</p>  <p>Pêlos mais escuros, ásperos, sobre o púbis</p>
<p>M 4 11 - 15 anos</p>  <p>Projeção da aréola e das papilas para formar montículo secundário por cima da mama</p>	<p>P 4 11 - 15 anos</p>  <p>Pelagem do tipo adulto, mas a área coberta é consideravelmente menor que no adulto</p>
<p>M 5 13 - 18 anos</p>  <p>Fase adulta, com existência somente das papilas</p>	<p>P 5 12 - 16,5 anos</p>  <p>Pelagem tipo adulto, cobrindo todo o púbis e a virilha</p>

11a
5m
↑
**M
E
N
A
R
C
A**
↓
15a
6m

ANEXO 2 – Escala de percepção de esforço (BORG)

6

7 Muito fácil

8

9 Fácil

10

11 Relativamente fácil

12

13 Ligeiramente cansativo

14

15 Cansativo

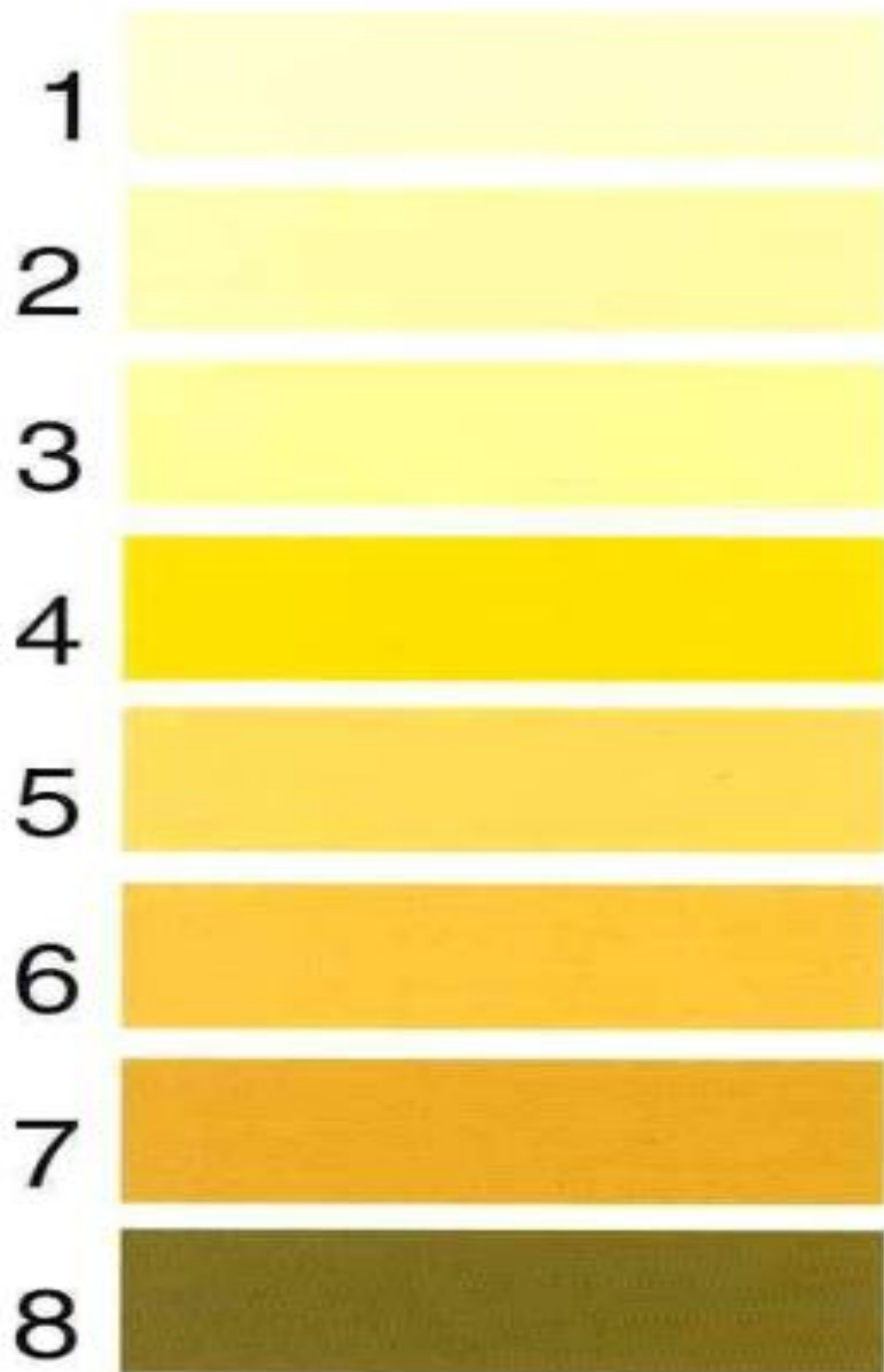
16

17 Muito Cansativo

18

19 Exhaustivo

20

ANEXO 3 – Escala de coloração da urina de Armstrong

ANEXO 4 – Escala de sensação térmica

1	Muito frio
2	Frio
3	Ligeiramente fresco
4	Fresco
5	Neutro
6	Ligeiramente morno
7	Morno
8	Quente
9	Muito quente

ANEXO 5 – Escala de conforto térmico

1	Muito confortável
2	Confortável
3	Apenas confortável
4	Apenas desconfortável
5	Desconfortável
6	Muito desconfortável

ANEXO 6 – Escala de irritabilidade

1	Nada perceptível
2	Fraca
3	Moderada
4	Forte
5	Muito forte