

Efeito da restrição hídrica no desempenho, na percepção subjetiva e no controle de carga total de uma sessão de *fitness funcional*

Effect of water restriction on performance, subjective perception and total load control of a fitness functional session

GROSSKOPF TMM, ARANTES FJ. Efeito da restrição hídrica no desempenho, na percepção subjetiva e no controle de carga total de uma sessão de *fitness funcional*. **R. bras. Ci. e Mov** 2020;28(3):194-204.

RESUMO: O objetivo do estudo foi verificar se a restrição do consumo de água exerce influência no desempenho, na percepção subjetiva de esforço (PSE) e no controle de carga total (CT) durante uma sessão de *Fitness Funcional*. Doze indivíduos realizaram um *workout of the day* (WOD) diferidos pela ingestão (CON) ou não (NING) de água durante a sessão. O WOD contou com cinco rounds, com dois minutos de intervalo entre eles, realizado no cicloergômetro, remo indoor e na caixa de salto. A massa corporal foi avaliada nos momentos pré e pós a sessão para cálculo de desidratação e taxa de sudorese; a PSE foi avaliada a cada final de cada round, 15 e 30 minutos decorridos o final da sessão. O tempo final, NING (21min e 09s $\pm$ 03min e 16s) e CON (21min e 12s $\pm$ 03min e 08s), não apresentaram diferença significativa ($p = 0.84$). A PSE não foi diferente entre as situações ($p = 0.57$). A CT da sessão nos intervalos de 15 e 30 minutos (NING = 163.59 ± 40.91 u.a. e 161.94 ± 34.02 u.a. e CON = 163.10 ± 39.40 e 152.58 ± 40.06 u.a.) não apresentaram diferença significativa entre as situações ($p = 0.60$) e nem entre os tempos ($p = 0.18$). O nível de desidratação (NING = 1.14% e CON = 0.51%) apresentou diferença significativa ($p = 0.03$), assim como a taxa de sudorese foi maior para a situação NING (0.62 ± 0.42 ml.s⁻¹) comparado com a situação CON (0.26 ± 0.33 ml.s⁻¹) com diferença entre elas ($p = 0.03$). Conclui-se que a restrição de água durante sessão de *Fitness Funcional* afeta os níveis de desidratação e a taxa de sudorese, porém sem influenciar o desempenho, a PSE e a CT da sessão.

Palavras-chave: Hidratação; Sudorese; Estresse hídrico; Desempenho esportivo.

Abstract: To verify if the no water consumption influences the performance, the rating of perceived exertion (RPE) and the load control (LC) during a training session in extreme conditioning program. Twelve individuals performed a deferred workout of the day (WOD) by ingestion or not of water during the session. The WOD had five rounds, with a two-minute interval between them, performed on the cycle ergometer, indoor rowing and jumps box over. The body mass was evaluated at the pre and post session to calculate dehydration and rate of sweating; the RPE was evaluated at each end of the round, 15 and 30 minutes after the end of the session. The total time of not ingestion water during the session (21min and 09s $\pm$ 03min and 16s) and ingestion (21min and 12s $\pm$ 03min and 08s) didn't present a significant difference ($p = 0.84$). The RPE wasn't different between the situations ($p = 0.57$). The total load of the session at 15 and 30 minute intervals (not ingestion = 163.59 ± 40.91 e 161.94 ± 34.02 a.u. and ingestion = 163.10 ± 39.40 e 152.58 ± 40.06 a.u., respectively) didn't present a significant difference between the situations ($p = 0.60$) and neither between the times ($p = 0.18$). The level of dehydration (not ingestion = 1.14% and ingestion = 0.51%) presented a significant difference ($p = 0.03$), as well as the sweating rate was higher for not ingestion (0.62 ± 0.42 ml.s⁻¹) compared to ingestion (0.26 ± 0.33 ml.s⁻¹) with difference between them ($p = 0.03$). We conclude that water restriction during Fitness Functional session affects dehydration levels and sweating rate, but without influencing end-time performance, RPE, and total session load.

Key words: Hydration; Sweating; Hydric stress; Sports performance.

Thaís M.M. Grosskopf¹
Franciel J. Arantes¹

¹Centro Universitário do
Cerrado Patrocínio

Recebido: 25/04/2020
Aceito: 22/06/2020

Introdução

A perda hídrica durante o exercício físico, principalmente pela sudorese, modifica o equilíbrio hidroeletrólítico acarretando perda da performance esportiva¹. Essa perda de líquidos é dependente do nível de condicionamento físico do sujeito, intensidade e volume da sessão do treinamento bem como a temperatura do local^{2,3}. Dessa forma, a adequada ingestão de líquidos durante o exercício colabora no controle dos componentes cardíacos, respiratórios e musculares, além da manutenção da temperatura central do corpo; esses, de maneira isolada ou em conjunto podem afetar, via desidratação (baixa concentração de água e de minerais), a continuidade do esforço físico e a saúde dos sujeitos praticantes de exercícios físicos²⁻⁴.

O colégio de medicina do esporte em seu guia de recomendações², indica que a desidratação, provocado pela falta de ingestão de líquidos, pode acarretar na redução da massa corporal em 2%, gerando aumento da percepção do esforço, reduzindo o desempenho cognitivo, aumentando a tensão fisiológica com consequência redução do desempenho físico.

Visto estas informações supracitadas, a literatura científica contempla algumas informações praticas, relativos à temática, importantes que devem ser pautadas. Em um interessante estudo⁵, a não ingestão de água acarretou em perda de rendimento em 12,5% no tempo total em corrida de 20 km, com 2,14% de redução da massa corporal, corroborando com a teoria que o estado de hidratação está intimamente relacionado ao desempenho, bem como a utilização da quantificação da massa corporal (antes e após a sessão de exercício) pode ser utilizado como um importante marcador para hidratação e perda de rendimento; um dos pressupostos deste uso, estaria que cerca de 73% da massa corporal magra em adultos jovens seria composta de água, sendo distribuída internamente nos fluídos intracelulares, nos fluídos intersticiais e no fluído intravascular⁵⁻⁷. Assim, a perda de líquidos, pelo suor, resulta na movimentação da água do meio intracelular para o meio extracelular, como consequência, esses compartimentos de água podem desidratar com essa transição, contribuindo para déficit e efeito de hipohidratação, como consequência, pode acontecer um distúrbio fisiológico desafiador para as células e suas funções normais^{7,8}.

Apesar desse contexto, o conhecimento acerca de recentes modalidades como os de *Fitness Funcional* (*Crossfit*®, *Insanity* ou *Gym Jones*)^{9,10} e hidratação são escassos. A sessão do programa de *Fitness Funcional*, no modelo do *Crossfit*®, gera modificações elevadas de componentes de carga interna, como lactato^{11,12}, consumo máximo de oxigênio¹³, frequência cardíaca e percepção subjetiva de esforço (PSE)¹². Esses modelos de treinamentos, podem gerar grande estresse metabólico pelas quantidades de contrações musculares que são exigidas durante uma sessão, assim, grande quantidade de perda hídrica, podem levar a desidratação com potencial perda de desempenho e prejuízo a saúde do praticante.

Tendo isso em vista, com o aumento crescente no número de praticantes de programas de condicionamento, é de extrema importância o conhecimento de fatores intervenientes na performance do sujeito envolvido com a modalidade^{9,14}. Assim, treinadores (nomeados como *Coach*) e até mesmo atletas podem usufruir desses estudos e melhor adaptar e planejar as estratégias da sessão de treino. Fatores básicos como o simples consumo de líquido, podem passar despercebido por esses e intervir de forma substancial na sessão de treino do sujeito, dessa forma esse estudo tem como objetivo verificar-se a restrição hídrica pode intervir no desempenho em uma sessão de programa de *Fitness Funcional*, além de verificar componentes como perda hídrica, desidratação e taxa de sudorese. Como hipótese, visto o discutido acima, indivíduos sujeitos a restrição hídrica terão perdas de desempenho e índices maiores de desidratação, taxa de sudorese além de aumentos da PSE.

Materiais e métodos

Sujeitos

A amostra foi composta por 12 indivíduos (seis mulheres e seis homens) aparentemente saudáveis, sem limitações ou restrições envolvendo a saúde avaliada via questionário de prontidão para atividade física (PAR-Q). O cálculo amostral foi baseado nas recomendações de Miot (2011)¹⁵, sendo utilizado um estudo piloto com quatro voluntários, adotando $\alpha = 0,05$ e um poder de 80% ($1 - \beta$) resultando no número da amostra descrita acima. Foram incluídos, indivíduos que praticavam a modalidade no mínimo a seis meses consecutivos, afirmavam não utilizar anabolizantes, não usuários de tabaco e que concordaram e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido baseado na Resolução 466/96 do Ministério da Saúde. Este estudo foi aprovado pelo comitê de ética da instituição (UNICERP) com o número (077/18).

Desenho experimental

Os voluntários visitaram o local de avaliação em três ocasiões, vale ressaltar que o local é o mesmo ao qual os indivíduos executam seus treinamentos. Na primeira visita, variáveis para caracterização da amostra (massa corporal, estatura, tempo de prática e frequência de treino) foram coletadas além da explicação dos procedimentos gerais, riscos e benefícios aos envolvidos. Em um segundo dia, o protocolo experimental foi realizado com o consumo ou não de água. Em um intervalo de sete dias exatos, o outro procedimento foi realizado diferente do realizado no segundo dia (se fosse randomizado, no segundo dia, o consumo livre de água; no terceiro dia, o voluntário ficaria ausente de consumo durante a sessão de treino). Os mesmos voluntários foram submetidos aos mesmos procedimentos experimentais diferidos apenas da condição consumo ou não de água.

Todos os voluntários foram indicados a realizarem a sessão do dia (*workout of the day* [WOD]) no menor tempo possível, com análises da PSE ao final de cada um dos cinco *rounds* realizados e quantificação da massa corporal inicial e final. Após decorrido 15 e 30 minutos a PSE foi quantificada para avaliação da carga total de treinamento. A figura 1 caracteriza o processo experimental do estudo:

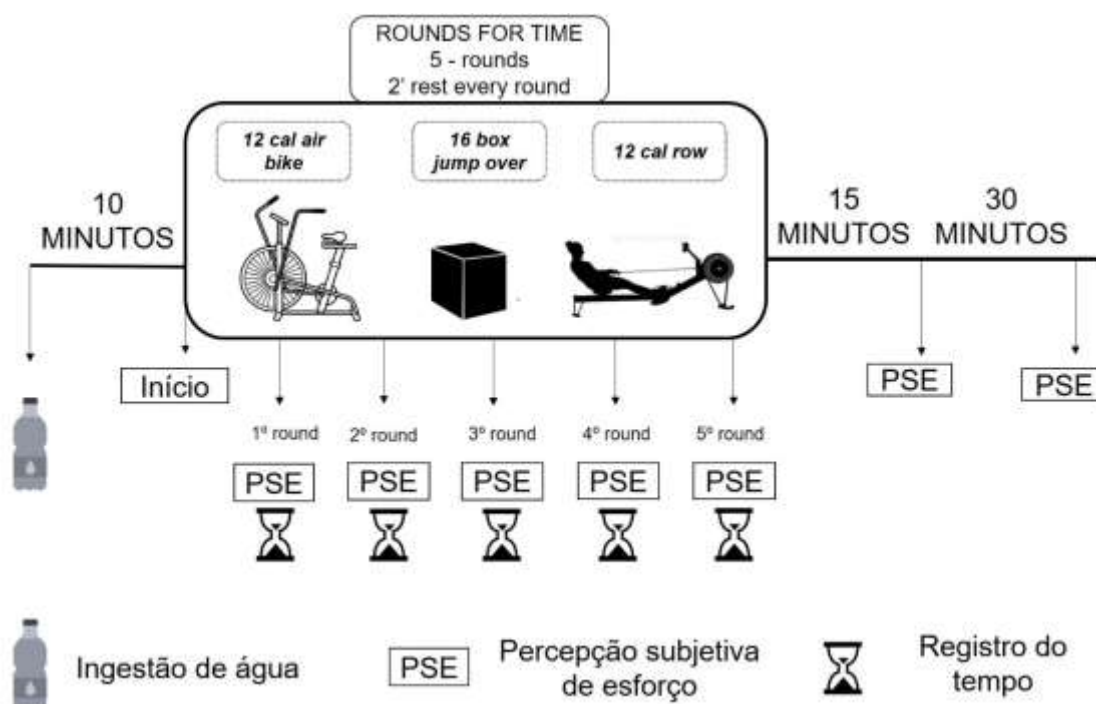


Figura 1 - Representação esquemática do estudo.

Avaliação do desempenho

Antecedendo a sessão de treinamento, os indivíduos executaram 10 minutos de exercícios para mobilidade articular corriqueiramente realizados pelos voluntários. Decorrido esse tempo, os voluntários realizaram um minuto no cicloergômetro *airbike* (MOVEMENT®) com intensidade baixa à moderada (percepção individual), dez subidas e descidas no *box jump* (FORTIFY®), seguido de oito saltos passando sobre o *box jump*, além um minuto no remo ergômetro (CONCEPT 2®) com intensidade baixa à moderada (percepção individual) como medidas de preparação para a sessão.

O WOD contou com cinco *rounds*, sendo cada *round*: 12 calorias no cicloergômetro *airbike*, 16 saltos sobre a caixa (50 cm) passando para o outro lado e 12 calorias no remo ergômetro. Os voluntários completaram a sessão no menor tempo possível, sendo que em todo final de cada *round* houve dois minutos de descanso obrigatórios. Incentivos verbais padronizados foram dados sempre pelo mesmo avaliador.

Restrição hídrica e controle

Os voluntários realizaram os procedimentos supracitados em duas condições: com restrição hídrica e sem restrição. Antecedendo o experimento, todos os voluntários tiveram sua massa corporal quantificada por meio de uma balança *TechLine* (modelo BAL-150PA) devidamente calibrada seguindo recomendações do fabricante, com o mínimo de roupa, sem sapatos e sempre pelo mesmo avaliador. As condições ambientais foram avaliadas utilizando um termômetro/higrômetro digital para o registro das condições climáticas da sala (Termo Higrômetro Digital, Modelo Kt 908).

Dez minutos antes do protocolo experimental, os voluntários consumiram obrigatoriamente entre 200 a 300 ml de água, na tentativa, de garantir que todos partissem do mesmo patamar de ingestão de líquido reduzindo eventual desidratação antes da sessão^{1,7,16}. Após este período, para condição de restrição, os voluntários não poderiam consumir água até o fim da sessão, podendo voltar a consumir após encerrado o WOD. Para condição controle, além do consumo de 200 a 300 ml de água inicial, os voluntários poderiam consumir “*ad libitum*” por meio de garrafa com 500 ml de uso individual. O conteúdo restante, em cada garrafa, ao final da sessão experimental, foi mensurado para cálculo do volume total de água ingerida.

Ao final do protocolo, os voluntários tiveram sua massa corporal quantificada novamente, seguindo os mesmos procedimentos supracitados, para avaliação do estado de perda hídrica relativa, o percentual de desidratação e a taxa de sudorese. As fórmulas utilizadas foram as mesmas utilizadas por Sepeda; Mendes e Loureiro (2016)¹⁷:

$$\text{Perda hídrica relativa: } MC_i \text{ (kg)} - MC_f \text{ (kg);}$$

$$\text{Percentual de desidratação} = (\text{perda hídrica relativa} / MC_i \text{ [kg]}) * 100;$$

$$\text{Taxa de sudorese (ml.min}^{-1}\text{)} = MC_i \text{ (kg)} - MC_f \text{ (kg)} \times 1000 / \text{tempo da atividade.}$$

Ao qual, MC_i e MC_f corresponde a massa corporal, em quilogramas, inicial e final, respectivamente.

Avaliação da percepção subjetiva de esforço

Todos voluntários foram familiarizados com a escala de PSE e devidamente esclarecidos referente ao questionamento. A PSE foi avaliada por meio de uma escala (0-10)¹⁸, durante a realização do WOD ao final de cada *round* e em dois momentos no final da sessão. A escala apresenta os descritores mínimos “muito, muito leve” e descritores máximos como “muito, muito difícil”, apresentando validade na modalidade^{19,20}. Os esclarecimentos foram realizados para assegurar o entendimento de cada participante de modo individual evitando ruídos vindos de outros sujeitos presente. Em todas as visitas, os voluntários foram esclarecidos da utilização e apontamentos da escala.

A carga total da sessão foi quantificada pelo valor da PSE no minuto 15^{21,22} e no minuto 30²³, após o término da sessão multiplicado pelo tempo decorrida da sessão completa. Nesses tempos (15 e 30 minutos após) o voluntário deveria responder a seguinte pergunta: “Como foi a sessão de treino?”.

Análise estatística

Na análise dos dados foi utilizado o *software Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) versão 20.0 (IBM Corp, NY, Estados Unidos). Os dados estão apresentados em média e desvio padrão. Após o teste de normalidade via *Shapiro-Wilk* e teste de esfericidade de *Mauchly*, os dados foram tratados via teste t para amostra pareadas (tempo final da sessão, perda hídrica relativa, temperatura e humidade, percentual de hidratação e taxa de sudorese) e modelo linear geral nos diferentes tempos e situações (rounds vs. situação PSE, carga total de treinamento, tempo em cada round). Adicionalmente, nas variáveis empregadas comparações de médias o teste de tamanho do efeito (TE) proposto por Cohen foi empregado, sendo classificados os valores entre 0,5 e 1,0 como efeito grande; 0,30 a 0,49 como efeito moderado e efeito pequeno para valores de 0,10 a 0,29²⁴. Análise de correlação de *Pearson* foi empregado entre níveis de desidratação e o tempo final nas duas situações investigadas. Em todas as análises foram adotados $\alpha = 0,05$.

Resultados

A temperatura média e a humidade relativa do ar para os dias com consumo de água ($20,64 \pm 4,54$ °C e $51,58 \pm 12,43$ %) e para os dias destinados restrição hídrica ($21,67 \pm 4,91$ °C e $53,08 \pm 11,77$ %) não apresentaram diferença estatística ($p = 0,60$; TE = 0,21 - efeito pequeno e $p = 0,77$; TE = 0,12 – efeito pequeno), desta forma, a temperatura e umidade relativa do ar nos dias de avaliações foram semelhantes. Foram consumidos em média $222,50 \pm 105,06$ ml de água para o dia permitido livremente o consumo.

Na primeira tabela, estão os valores de caracterização da amostra. Os valores estão disponíveis em média, desvio padrão e intervalo de confiança de 95%.

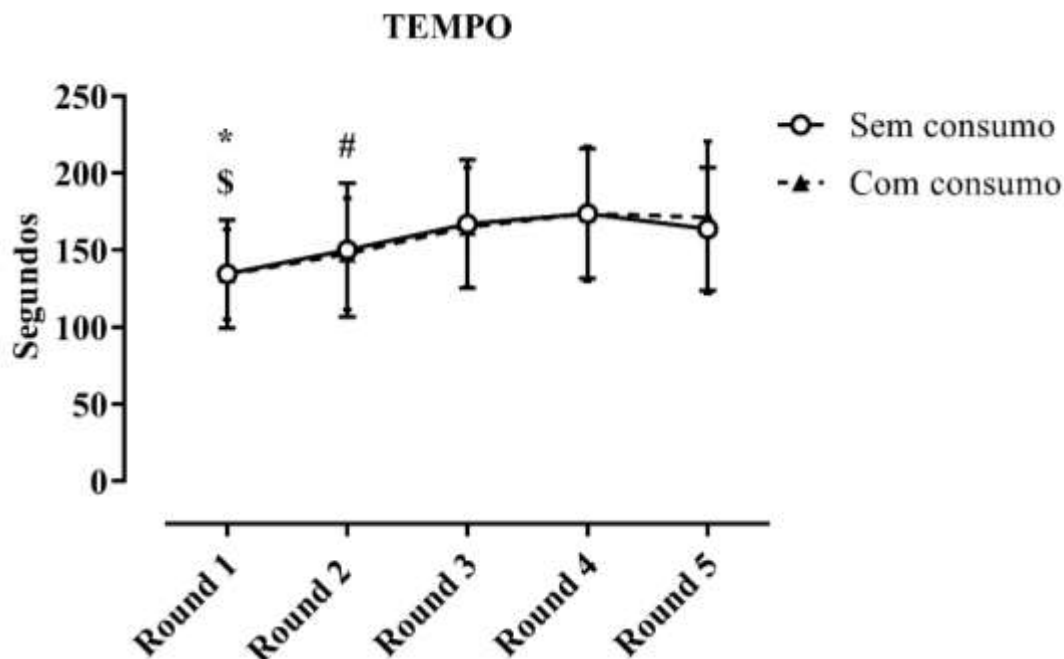
Tabela 1. Características gerais, antropométricas e de prática.

VARIÁVEIS	MÉDIA, DESVIO PADRÃO e IC95% (N = 12)
Idade (anos)	$26,83 \pm 5,18$ (23,54 – 30,13)
MC (kg)	$67,61 \pm 14,39$ (58,46 – 76,75)
Estatura (cm)	$169 \pm 0,12$ (161 – 177)
IMC ($\text{kg} \cdot \text{m}^{-2}$)	$23,34 \pm 2,38$ (21,83 – 24,85)
Frequência (dias)	$4,50 \pm 0,80$ (3,99 – 5,00)
Tempo de prática (meses)	$11,42 \pm 6,44$ (7,32 – 15,51)

Massa corporal (MC); Índice de massa corporal (IMC); Intervalo de confiança de 95%.

O tempo final da sessão sem o consumo de água (21min e 09s $\pm$ 03min e 16s) e com consumo de água (21min e 12s $\pm$ 03min e 08s), não apresentaram diferença significativa ($p = 0,84$; TE = 0,01 - efeito pequeno).

No gráfico 1 são apresentados os resultados em segundos de cada round para as duas situações. Não foram encontradas diferenças significativas em relação as diferentes situações ($F = 0,29$; $p = 0,86$) e sem interação entre tempo e situações ($F = 0,87$; $p = 0,48$). Por vez, ao longo do tempo, para cada situação, houve diferença entre os rounds ($F = 24,39$; $p < 0,01$).



* = diferença significativa em relação aos rounds 2, 3, 4 e 5 para situação com consumo de água; \$ = diferença significativa em relação aos rounds 3, 4 e 5 para situação sem consumo de água; # = diferença significativa em relação aos rounds 3 e 4 para ambas as situações.

Os valores de massa corporal avaliados nos diferentes momentos e situações são apresentados na tabela 2. Foram encontradas diferenças estatísticas entre os momentos dentro de cada situação ($F = 28,62$; $p < 0,01$), porém, não houveram diferenças entre elas ($F = 1,50$; $p = 0,24$) em nenhum dos momentos. A perda hídrica relativa, representado pelo valor de delta, apresentou diferença entre os protocolos ($p = 0,02$; $TE = 0,92$ - efeito grande).

Tabela 2. Massa corporal antes do protocolo e depois.

SITUAÇÕES	MC ANTES	MC APÓS	PERDA HÍDRICA RELATIVA
SEM CONSUMO	67,87 ± 14,45	67,11 ± 14,37*	- 0,76
CONSUMO	67,35 ± 14,36	67,01 ± 14,31*	- 0,34**

* = diferença significativa em relação ao momento antes (ambas situações); ** = diferença significativa em relação a situação sem consumo.

A variação da massa corporal para a situação sem consumo de água foi duas vezes maior do que a situação com consumo livre de água. Vale a pena destacar, que a massa corporal não reduziu em cinco (41,6 %) dos doze voluntários para a situação de consumo livre de água. Situação ao qual aconteceu em apenas um voluntário (12%) na situação sem consumo de água.

O percentual de desidratação para a situação sem consumo de água foi de 1,14% (desidratação mínima) e de 0,51% (eu hidratado) para a situação com consumo de água, com diferença significativa entre eles ($p = 0,03$; $TE = 0,84$ - efeito grande). A taxa de sudorese foi maior para a situação sem consumo de água ($0,62 \pm 0,42 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1}$) comparado a com consumo de água ($0,26 \pm 0,33 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1}$) com diferença entre elas ($p = 0,03$; $TE = 0,95$ - efeito grande).

A correlação entre a desidratação e o tempo final nas situações não foram significantes, com $r = 0,13$; $p = 0,67$ entre a situação sem consumo de água e $r = 0,11$; $p = 0,72$ com o consumo livre de água, classificadas como correlação fraca para ambas situações.

Na tabela 3, são demonstrados os valores em média e desvio padrão para a percepção subjetiva de esforço entre rounds e situações. Não foram encontradas diferenças significativas em relação as diferentes situações ($F = 0,32$; $p = 0,57$). Por vez, ao longo do tempo, para cada situação, houve diferença entre os rounds ($F = 66,58$; $p < 0,01$).

Tabela 3. Percepção subjetiva de esforço para situações e rounds.

SITUAÇÕES (pts.)	ROUND 1	ROUND 2	ROUND 3	ROUND 4	ROUND 5
SEM CONSUMO	5,17 ± 1,90 ^{&}	6,00 ± 2,09 ^{&}	7,25 ± 1,76	8,42 ± 1,44	8,67 ± 1,50
CONSUMO	4,92 ± 1,31 [*]	6,50 ± 1,45 ^{&}	7,75 ± 1,22 ⁺	8,42 ± 1,68	8,83 ± 1,19

* = diferença significativa em relação aos rounds 2, 3, 4 e 5 (consumo de água); & = diferença significativa em relação aos rounds 3, 4 e 5 (ambas situações); + = diferença significativa em relação ao round 5 (consumo de água).

A carga total de treino avaliada via PSE multiplicada pelo tempo após a sessão no minuto 15 e no minuto 30 estão apresentados no gráfico 2. Não houve diferença significativa entre os diferentes tempos nas duas situações ($F = 2,00$; $p = 0,18$), sem diferença entre as situações de consumo ou não de água ($F = 0,27$; $p = 0,60$), e sem interação entre tempo e situação ($F = 2,85$; $p = 0,11$).



Discussão

Com o objetivo de verificar-se a restrição hídrica poderia intervir no desempenho em uma sessão de *Fitness Funcional*, além de verificar componentes como perda hídrica, desidratação e taxa de sudorese, originalmente, este estudo aponta não haver influência entre a restrição do consumo de água e o desempenho, porém, gera diferença. Processos de desidratação e esporte estão intimamente ligados, visto que a baixa hidratação durante o exercício pode acarretar na diminuição do desempenho do sujeito²⁵. Dessa forma, investigar recentes e populares práticas de exercícios e fatores intervenientes de sua *performance* permitem avanços científicos importante dentro do treinamento esportivo, possibilitando estratégias e condutas por parte do treinador ou do atleta.

Nos resultados obtidos, a taxa de desidratação referente à sessão sem consumo de água (1,14% desidratação mínima), e para a sessão com o consumo de água (0,51% eu hidratado), foram diferentes estatisticamente, acarretando em valores diferentes também para a taxa de sudorese (sem consumo: $0,62 \pm 0,42 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1}$ e com consumo: $0,26 \pm 0,33 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1}$). De fato, o processo de obtenção de energia para continuidade da contração muscular eleva a quantidade de calor produzido, esse fato, aumenta a produção de sudorese para controle interno da temperatura corporal²⁶⁻²⁸. Vale ressaltar, os resultados não ultrapassaram a taxa do consenso científico para desidratação para a perda de desempenho físico ($> 2\%$ da massa corpórea)^{2,7}, fato esse, que pode ajudar a interpretar os resultados do desempenho avaliado via tempo total da sessão semelhante entre as propostas.

Apesar de uma série de estudos envolvendo a modalidade pesquisada^{14,29,30} pouco se sabe sobre o conhecimento da restrição hídrica e os fatores intervenientes no desempenho em treinamento de *Fitness Funcional*, assim, as respostas a esses resultados será baseada na literatura vigente disponibilizada em outras modalidades e propostas metodológicas referentes a temática.

Recentemente, Fortes *et al.* (2018)³¹, restringiram o consumo de líquidos em jogadores de futebol e investigaram a resposta na decisão de passes durante um jogo de futebol. Os autores, encontraram que a privação de água afetou a capacidade de decisão dos atletas. Em destaque, como a tomada de decisão, inclui componentes cognitivos (“o que fazer”) e motores (“como fazer”), medidas de precauções devem ser tomadas afim de evitar aspectos fundamentais do esporte, como a decisão de passes, ser equivocada.

Dados comuns foram encontrados no estudo de Conte e Conte (2009)³², ao qual ciclistas realizaram uma sessão de 20 minutos no cicloergômetro, os resultados revelaram que os voluntários submetidos a restrição hídrica percorreram distâncias, em quilômetros, menores do que indivíduos com consumo *ad libitum*.

Assim, os resultados do presente estudo não apontaram queda do desempenho como os estudos supracitados, fato que, além da taxa de desidratação inferior a 2%, pode ser respondido pela modalidade diferente entre os estudos. Em hipótese, pessoas engajadas em atividades de *Fitness Funcional*, apresentam maiores motivações, intrínsecas (diversão e desafio) e/ou extrínsecas (estímulo e recompensa) em comparação com outros grupos de treinamento³³. De tal modo, essa condição pode ter colaborado para os resultados de desempenho não serem diferentes entre a restrição de água e o consumo livre de água. Importante saber que dentre os benefícios de manter o status ideal de hidratação, incluem manter o desempenho atlético, elevar a transferência de calor metabólico, manter o humor e facilitar a recuperação do exercício, o que é comprometido com níveis de hipoidratação^{7,16}. Apesar disso, é importante deixar claro que programas de *Fitness Funcional* são altamente variados em intensidade e volume³⁴, devendo haver cautela ao exportar os resultados do presente estudo a outros protocolos envolvidos na modalidade, visto que essa modalidade ainda contempla movimentos usando técnicas de levantamento de peso olímpico, treinamento de força e ginásticos^{20,35}.

Como o esperado, o primeiro *round* em ambas as condições foi realizado no menor tempo, e a menor numeração de acordo com a escala da PSE. Comparando o tempo ao restante do WOD, os aumentos foram gradativos até ao quarto *round* nos casos de ingestão ou não de água, apenas no quinto *round* que o tempo diminui em relação ao *round* anterior. Praticantes de *Crossfit*® estão propensos à maiores motivações³³ podendo esse índice (tempo) reduzido no último *round*, principalmente pelos aspectos de recompensa e desejo em melhorar os tempos finais da sessão. De fato, é importante elucidar que não houve controle da estratégia de termino da sessão, ficando a cargo do voluntário, o que fica claro ao analisar as curvas de tempo dos *rounds* e valores da PSE uma curva característica constante, cuja proximidade do fim da sessão houve um “*sprint final*” ou “*end-spurt*”³⁶. Essa estratégia, é relatada na literatura como ajuste da estratégia influenciadas por fatores fisiológicos e psicológicos, ao qual o sujeito observa, momento a momento durante a sessão, permitindo a ele ajustes subconscientes da intensidade do esforço³⁶.

Somados ao supracitado, a literatura científica, já relata aumento da PSE e da frequência cardíaca em diferentes modelos de sessões no *Crossfit*® ao decorrer do exercício, com redução do desempenho ao longo da sessão, fato esse possivelmente explicado pela instalação inicial de fadiga com aumento da percepção do esforço, indicando alta exigência fisiológica da sessão²⁹.

Interessantemente, o controle de carga total, não apresentou diferença entre os tempos (15 e 30 minutos após a sessão). Esse fato, já foi descrito em outro estudo no ciclismo²², cujos, resultados da PSE não foram diferentes entre os momentos de cinco minutos a 24 horas após a sessão. Desta forma, o controle de carga total para a modalidade do

presente estudo pode ser realizado antes da janela indicada de 30 minutos após a sessão^{18,23} poupando tempo a técnicos, *coach* e atletas que queiram controlar a carga total da sessão.

Conclusão

A partir dos resultados encontrados, concluímos que agudamente, a restrição de água durante sessão de *Fitness* Funcional afeta os níveis de desidratação e a taxa de sudorese, porém sem influenciar o desempenho no tempo final, a PSE e a carga total da sessão. Importante, este estudo pode lançar novos passos de entendimento a treinadores a estruturarem estratégias de hidratação a fim de evitar desidratação com consequência perda de rendimento dos seus alunos. Em sugestão, novos estudos devam ser guiados com outros protocolos de *Fitness* Funcional a fim de preencher lacunas não preenchidas neste estudo.

Referências

1. Machado-Moreira CA, Vimieiro-Gomes AC, Silami-Garcia E, Rodrigues LOC. Hidratação durante o exercício: a sede é suficiente. *Rev Bras Med Esporte*. 2006;12(6):405–9.
2. Sawka MN, Burke LM, Eichner ER, Maughan RJ, Montain SJ, Stachenfeld NS. Exercise and fluid replacement. *Med Sci Sports Exerc*. 2007;39(2):377–90.
3. Murray B. Hydration and Physical Performance. *J Am Coll Nutr*. 2007;27(sup5):542S-548S.
4. Maughan RJ, Shirreffs SM. Development of hydration strategies to optimize performance for athletes in high-intensity sports and in sports with repeated intense efforts. *Scand J Med Sci Sport*. 2010;20(Suppl. 2):59–69.
5. Cardoso AP, Moreira AL, de Paula CF, Oliveira LHS, Baganha RJ, Dias R. Modulação nos níveis de hidratação após a prática do atletismo e performance de corrida. *RBNE-Revista Bras Nutr Esportiva*. 2013;7(38):138–43.
6. Melo-Marins D, Souza-Silva AA, Silami-Garcia E, Laitano O. Termorregulação e equilíbrio hídrico no exercício físico: aspectos atuais e recomendações. *Rev Bras Ciência e Mov*. 2017;25(3):181.
7. McDermott BP, Anderson SA, Armstrong LE, Casa DJ, Cheuvront SN, Cooper L, et al. National athletic trainers' association position statement: Fluid replacement for the physically active. *J Athl Train*. 2017;52(9):877–95.
8. Costill DL, Cote R, Fink W. Muscle water and electrolytes following varied levels of dehydration in man. *J Appl Physiol*. 1976;40(1):6–11.
9. Tibana RA, Frade De Sousa NM. Are extreme conditioning programmes effective and safe? A narrative review of high-intensity functional training methods research paradigms and findings. *BMJ Open Sport Exerc Med*. 2018;4(1):1–10.
10. Knapik JJ. Extreme Conditioning Programs: Potential Benefits and Potential Risks. *J Spec Oper Med*. 2015;15(3):108–13.
11. Fernández Fernández J, Sabido Solana R, Moya D, Sarabia Marin J, Moya Ramon M. Acute physiological responses during crossfit® workouts. *Eur J Hum Mov*. 2015;35:114–24.
12. Tibana RA, de Sousa NMF, Prestes J, Voltarelli FA. Lactate, heart rate and rating of perceived exertion responses to shorter and longer duration crossfit® training sessions. *J Funct Morphol Kinesiol*. 2018;3(4):60.
13. Smith MM, Sommer AJ, Starkoff BE, Devor ST. Crossfit-based high-intensity power training improves maximal aerobic fitness and body composition. *J Strength Cond Res*. 2013;27(11):3159–72.
14. Meyer J, Morrison J, Zuniga J. The Benefits and Risks of CrossFit: A Systematic Review. *Work Heal Saf*. 2017;65(12):612–8.

15. Miot HA. Tamanho da amostra em estudos clínicos e experimentais. *Jornal Vascular Brasileiro*. 2011;10(4):275–8.
16. Casa DJ, Armstrong LE, Hillman SK, Montain SJ, Reiff R V., Rich BSE, et al. National Athletic Trainers' Association Position Statement: Fluid Replacement for Athletes. *J Athl Train*. 2000;35(2):212–24.
17. Sepeda TPA, Mendes RC, Loureiro LM. Avaliação da perda hídrica e hábitos de hidratação de atletas universitários de futsal competitivo. *Rev Bras Med do Esporte*. 2016;22(5):350–4.
18. Foster C, Florhaug J a, Franklin J, Gottschall L, Hrovatin L a, Parker S, et al. A new approach to monitoring exercise training. *J strength Cond Res* [Internet]. 2001;15(1):109–15. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11708692>
19. Alsamir Tibana R, Manuel Frade de Sousa N, Prestes J, da Cunha Nascimento D, Ernesto C, Falk Neto JH, et al. Is Perceived Exertion a Useful Indicator of the Metabolic and Cardiovascular Responses to a Metabolic Conditioning Session of Functional Fitness? *Sports*. 2019;
20. Tibana RA, de Sousa NMF, Cunha GV, Prestes J, Fett C, Gabbett TJ, et al. Validity of Session Rating Perceived Exertion Method for Quantifying Internal Training Load during High-Intensity Functional Training. *Sport* (Basel, Switzerland). 2018 Jul;6(3).
21. Kraft JA, Green JM, Thompson KR. Session ratings of perceived exertion responses during resistance training bouts equated for total work but differing in work rate. *J Strength Cond Res*. 2014;28(2):540–5.
22. Christen J, Foster C, Porcari JP, Mikat RP. Temporal robustness of the session rating of perceived exertion. *Int J Sports Physiol Perform*. 2016;11(8):1088–93.
23. Nakamura FY, Moreira A, Aoki MS. Monitoramento da carga de treinamento: a percepção subjetiva do esforço da sessão é um método confiável? *Rev da Educ Física/UEM*. 2010;21(1):1–11.
24. Cohen J. Statistical power analysis for the behavioral sciences. Vol. 2nd, Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences. 1988. p. 567.
25. Melo-Marins D de, Souza-Silva AAA, Silami-Garcia E, Laitano O. Termorregulação e equilíbrio hídrico no exercício físico: aspectos atuais e recomendações. *Rev Bras Ciência e Mov*. 2017;25(3):170–81.
26. Schlader ZJ, Vargas NT. Regulation of Body Temperature by Autonomic and Behavioral Thermoeffectors. *Exerc Sport Sci Rev*. 2019;47(2):116–26.
27. Freire-Junior FA, Santos HMLL, Silva-Santos GL, Marins DM, Souza-Silva AA, Reis GS, et al. Equilíbrio hídrico em mulheres durante uma sessão de treinamento funcional de alta intensidade. *Rev Bras Ciência e Mov*. 2015;23(3):38–45.
28. Trangmar SJ, González-Alonso J. New insights into the impact of dehydration on blood flow and metabolism during exercise. *Exerc Sport Sci Rev*. 2017;45(3):146–453.
29. Butcher SJ, Judd TB, Benko CR, Horvey KJ, Pshyk AD. Relative intensity of two types of CrossFit exercise: Acute circuit and high-intensity interval exercise. *J Fit Res*. 2015;4(3):3–16.
30. Tibana RA, Sousa NMF de, Prestes J. Quantificação da carga de treinamento por meio do método da percepção subjetiva do esforço da sessão no Crossfit®: Um estudo de caso e revisão da literatura. *Rev Bras Ciência e Mov*. 2017;25(3):10.
31. Fortes LS, Nascimento-Júnior JRA, Mortatti AL, Lima-Júnior DRAA de, Ferreira MEC. Effect of Dehydration on Passing Decision Making in Soccer Athletes. *Res Q Exerc Sport*. 2018 Jul;89(3):332–9.
32. Conte LP, Conte M. Comparação do desempenho de ciclistas submetidos à restrição hídrica, hidratação e a suplementação de arginina. *Rev Bras Nutr Esportiva*. 2009;3(17):546–55.
33. Fisher J, Sales A, Carlson L, Steele J. A comparison of the motivational factors between CrossFit participants

- and other resistance exercise modalities: a pilot study. *J Sport Med Phys Fit.* 2016;57(9):1227–34.
34. Tibana RA, Sousa NMF de, Silva-Grigoletto ME Da, Prestes J, Voltarelli FA. Periodização do treinamento aplicada aos programas de condicionamento extremo. *Rev Andaluza Med del Deport.* 2018;
 35. Tibana RA, de Almeida LM, Frade de Sousa NM, Nascimento D da C, Neto IV de S, de Almeida JA, et al. Two Consecutive Days of Crossfit Training Affects Pro and Anti-inflammatory Cytokines and Osteoprotegerin without Impairments in Muscle Power. *Front Physiol.* 2016;7:260.
 36. Carmo EC do, Barreti DLM, Ugrinowitsch C, Tricoli V. Estratégia de corrida em média e longa distância: como ocorrem os ajustes de velocidade ao longo da prova? *Rev Bras Educ Física e Esporte.* 2017;26(2):351–63.