

## CAPÍTULO 4

# AValiação da Perda Hídrica Corporal e a Percepção Subjetiva de Esforço em Praticantes do Muay Thai Após um Estímulo Agudo

Data de aceite: 01/04/2024

### **Raquel de Mattos Corrêa Marins**

Grupo de Pesquisa em Saúde do Idoso  
– GPSI – Laboratório de Fisiologia do Exercício – LaFiEx Universidade Estácio de Sá. *Campus* Friburgo Nova Friburgo – Rio de Janeiro

### **Ana Carolina de Souza Gonçalves**

Grupo de Pesquisa em Saúde do Idoso  
– GPSI – Laboratório de Fisiologia do Exercício – LaFiEx Universidade Estácio de Sá. *Campus* Friburgo Nova Friburgo – Rio de Janeiro

### **Wagner Santos Coelho**

Grupo de Pesquisa em Saúde do Idoso  
– GPSI – Laboratório de Fisiologia do Exercício – LaFiEx Universidade Estácio de Sá. *Campus* Friburgo Nova Friburgo – Rio de Janeiro  
Faculdade de Ciências Biológicas e da Saúde, Departamento de Farmácia – Universidade do Estado do Rio de Janeiro – UERJ

**RESUMO:** O Muay Thai é uma arte marcial disseminada pelo Brasil. Considerado um exercício intermitente com intensidade moderada a alta, observa-se que promove a elevação na produção de calor corporal. Para

manutenção do equilíbrio térmico, dentre os muitos sistemas que são ativados, o corpo aumenta a taxa de sudorese, aumentando a perda hídrica que em conjunto com outros fatores pode desencadear sintomas de desidratação. O presente estudo tem como objetivo correlacionar o nível de hidratação com a percepção subjetiva do esforço em praticantes de Muay Thai. Trata-se de uma pesquisa quantitativa transversal, experimental e explicativa. Todos os participantes realizaram duas sessões de treinamento, com ou sem hidratação. Foi utilizada a escala de Borg CR10, a classificação do índice de hidratação e o questionário subjetivo de sintomatologia de sede. Foi observado uma média de  $5,94 \pm 5,1$  (mL/min) na taxa de sudorese de um treino sem hidratação e de  $0,83 \pm 1,66$  (mL. min) no treino com hidratação. O esforço percebido foi significativamente maior no treino sem hidratação. O percentual de perda de peso, que no treino sem hidratação foi de  $0,43 \pm 0,42$  (%) foi significativamente maior em comparação com o treino com hidratação, que foi da ordem de  $0,06 \pm 0,12$  (%) (Teste t de *student*,  $p < 0,01$ ). Encontrou-se correlação positiva entre a percepção subjetiva do esforço e a taxa de sudorese em treinos com restrição de

hidratação. Além disso, foi observado em treinos sem hidratação maior presença de sintomas de desidratação entre os voluntários. Conclui-se que houve maior taxa de sudorese, perda de peso e mais sintomas de desidratação em treinos sem hidratação, apesar disso não foi encontrado diferença significativa entre os valores de percepção subjetiva do esforço dos treinos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Hidratação, Muay Thai, escala de Borg, sintomatologia de sede, índice de hidratação, desidratação.

**ABSTRACT:** Muay Thai is a martial art spread across Brazil. Considered an intermittent exercise with moderate to high intensity, it is observed that it promotes an increase in body heat production. To maintain thermal balance, among the many systems that are activated, the body increases the rate of sweating, increasing water loss, which together with other factors can trigger symptoms of dehydration. The present study aims to correlate the level of hydration with the subjective perception of exercise in Muay Thai practitioners. This is a cross-sectional, experimental and explanatory quantitative research. All participants performed two training sessions, with or without hydration. The Borg CR10 scale, the hydration index classification and the subjective thirst symptoms questionnaire were used. An average of  $5.94 \pm 5.1$  (mL/min) was observed in the sweating rate during training without hydration and  $0.83 \pm 1.66$  (mL.min) during training with hydration. Perceived effort was significantly greater in training without hydration. The percentage of weight loss which in training without hydration was  $0.43 \pm 0.42$  (%) was significantly higher compared to training with hydration, which was in the order of  $0.06 \pm 0.12$  (%) (Student's t-test,  $p < 0.01$ ). A positive difference was found between the subjective perception of effort and the sweating rate in training with hydration restrictions. Furthermore, a greater presence of dehydration symptoms among volunteers was observed in training without hydration. It is concluded that there was a higher rate of sweating, weight loss and more symptoms of dehydration in training without hydration, despite this, no significant difference was found between the values of subjective perception of effort during training.

**KEYWORDS:** Hydration, Muay Thai, Borg scale, thirst symptomatology, hydration index, dehydration.

## INTRODUÇÃO

Segundo a confederação brasileira de *Muay Thai*, esta prática é uma arte marcial Tailandesa com mais de 2.000 anos de idade, em que a sua origem se confunde com o início da história do povo Tailandês. A sua história está relacionada com as táticas de guerras desenvolvidas pelo seu povo para os combates territoriais (CRISTAFULLI et al, 2009).

Esse estilo de luta é considerado um exercício físico intermitente, em que a intensidade do esforço varia entre o máximo e o submáximo, com intervalos de recuperação curtos (LOIOLA et al, 2016). Um estudo simulando um evento de luta, dividido em três *rounds* com duração de três minutos, com intervalos de um minuto de recuperação, observou-

se um gasto energético médio de  $10,75 \pm 1,58$  kcal/min o que corresponde a  $9,39 \pm 1,38$  equivalentes metabólico (METs). O consumo de oxigênio e a frequência cardíaca (FC) se mantiveram acima dos valores do limiar anaeróbio durante toda simulação; com a FC atingindo em média  $174 \pm 10,9$  batimentos por minuto ao final do terceiro *round*, indicando que essa é uma atividade física com alta demanda metabólica, que envolve os sistemas aneróbios e aeróbios de produção de energia (CRISAFULLI et al, 2009).

O aumento da taxa metabólica basal, como em qualquer exercício físico deve ser sustentado pelo aumento da atividade do metabolismo bioenergético, que invariavelmente leva a maior produção corporal de calor. O corpo humano dispõe de diferentes mecanismos para a manutenção da homeostase térmica, sendo a evaporação decorrente da sudorese, o mecanismo fisiológico mais importante, o que leva a perda hídrica (MCARDLE et al. 2016).

Devido ao clima tropical em boa parte do país, os relatos de casos de estresse térmico associados à prática de exercícios físicos são comuns no Brasil. O excessivo calor ambiente e a alta umidade relativa do ar, podem levar a uma perda significativa de líquido corporal, em virtude da necessidade da produção de suor com a finalidade de se obter o equilíbrio térmico corporal (MARINS, 2012). A perda da água pela sudorese durante o exercício físico pode levar o organismo a desidratação, e quanto maior for esta desidratação, menor será a capacidade de redistribuição do sangue para as áreas periféricas do corpo, menor a capacidade hipotalâmica para a sudorese, além de diminuir a capacidade aeróbica para um dado débito cardíaco (MACHADO-MOREIRA et al, 2006). Na liberação do suor, tem se a perda de água e também a de eletrólitos que precisam ser repostos com a finalidade de evitar sérios transtornos orgânicos agudos, que podem agravar a hipovolemia e o superaquecimento corporal (CARVALHO, 2010). Dessa maneira, um déficit hídrico pode diminuir o desempenho, e aumentar as chances de uma complicação térmica. (COSTA et al, 2014).

É comum que a reposição hídrica, tanto na vida cotidiana quanto nos espaços reservados para o treinamento dos lutadores, seja baseada na percepção subjetiva de sede ao longo do exercício. Ainda que essa seja uma estratégia válida para o estado de desidratação, é possível que em alguns casos o quadro de desidratação já se fazia presente pela sintomatologia tardia da sede (POMPERMAYER et al, 2014). Para um melhor desempenho é necessário que o atleta tenha uma ingestão abundante de água antes do exercício, permitindo que ele entre em um estado de hiper-hidratação, que irá proteger contra o estresse térmico, retardará a desidratação e aumentará a transpiração e consequentemente irá diminuir a temperatura corporal. Em vista disso não se pode esperar a sede para dar início a reposição hídrica (PARRELA et al, 2005).

A variação do peso é um biomarcador do estado hídrico. As mudanças agudas no peso corporal durante o exercício podem ser usadas para calcular a taxa de sudorese e perturbação no estado de hidratação. Esta abordagem assume que 1mL de perda de suor representa uma perda de 1g no peso corporal (ACSM, 2007).

Nas artes márcias, o controle de carga é de alta complexidade e isso se deve a existência de diversos métodos de treino para o preparo físico do atleta. Em vista disso, a percepção subjetiva do esforço (PSE) unida a *category ratio scale* (CR10) são constantemente utilizadas nesse monitoramento (VIVEIROS et al, 2011).

A manutenção do equilíbrio hidromineral é crucial para aprimorar o rendimento desportivo. A desidratação provocada pelo exercício, especialmente quando o déficit de perda hídrica supera 2% da massa corporal, prejudica o desempenho desportivo ao sobrecarregar o sistema cardiovascular, que se ajusta para garantir a termorregulação (ADAMS et al, 2014). Em casos de maior desidratação, com perda hídrica de 3 a 4% do peso corporal pode ser notada nos praticantes a redução das capacidades cognitivas, técnicas e físicas (NUCCIO et al, 2017). Essas considerações destacam a relevância de investigações sobre esse tema para documentar os efeitos agudos de sessões de treinamento de *Muay Thai* sobre o estado hídrico e estimar o grau de correlação com a percepção subjetiva do esforço, auxiliando na proposição de abordagens e estratégias de hidratação para praticantes dessa modalidade de luta.

O presente estudo tem como objetivo geral correlacionar o nível de hidratação com a percepção subjetiva do esforço em praticantes de *Muay Thai*. Os objetivos específicos abrangem comparar a perda de peso dos treinos de *Muay Thai* com e sem hidratação, comparar a taxa de sudorese com os treinos com e sem hidratação e correlacionar o questionário de sintomatologia de sede com o nível de desidratação.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho trata-se de uma pesquisa aplicada de corte transversal, que possui resultados que foram obtidos por meio de uma abordagem quantitativa, e a sua natureza é explicativa (GIL, 1999). O presente trabalho atende as Normas para Realização de Pesquisa em Seres Humanos, Resolução 466/12, do Conselho Nacional de Saúde de 12/12/2012, através da Plataforma Brasil, sob o registro o número C.A.A.E.: 55972622.7.0000.5284. A adesão foi feita mediante assinatura em termo de consentimento livre e esclarecido.

A amostra foi constituída de 12 praticantes de *Muay Thai*, 9 do sexo feminino e 3 do sexo masculino, com faixa etária entre 18 e 40 anos, com frequência mínima nas aulas de duas vezes na semana. Foram selecionados os alunos da turma da noite de três academias da cidade de Cachoeiras de Macacu no estado do Rio de Janeiro, sendo o levantamento de dados realizados no período compreendido entre os meses de agosto e novembro de 2022.

Como critério de inclusão os indivíduos deviam estar matriculados em uma das academias, precisavam estar presentes nos dias de coleta de dados, e deviam estar dispostos a colaborar com o protocolo do estudo. Todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Dentre os instrumentos, utilizou-se uma balança digital da Avanutri®, com capacidade máxima de 180kg e com visor digital. Foi utilizada a Trena Irwin® 3m/10ft com trava de segurança para aferir a estatura. Para a avaliação da percepção subjetiva do esforço, foi utilizado a Escala de PSE- CR10 (BORG, 1982; VIEIRA et al, 2014). A PSE é útil para prever a carga interna de um treinamento, a intensidade e a duração de um exercício (VIEIRA et al, 2014). Esta forma de verificar a percepção do esforço é considerada como um método não invasivo, de fácil aplicação e econômico podendo ser utilizado como ferramenta por atletas com a finalidade de controlar a intensidade do exercício durante o treinamento e nas competições (SANTA CRUZ et al, 2016, CAMPOS, 2017). A escala *category-Ratio* (CR10) possui vantagens sobre as demais por ser validada para diversos tipos de investigações, como por exemplo, aplica ao esporte, na medicina, na ergonomia, no diagnóstico cardiovascular e para pessoas com problemas musculares (SONCIN, 2016; RAMA et al, 2017). Adicionalmente, utilizou-se do questionário de sintomatologia de sede desenvolvido (PERRELLA et al, 2005).

Os participantes receberam todos os esclarecimentos sobre o funcionamento da pesquisa, desde os objetivos, procedimentos para a coleta de dados e aqueles que se voluntariaram em participar, assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE). A coleta de dados foi realizada em duas intervenções, em visitas distintas, durante um horário de treino comum da academia e com intervalo mínimo de 48 horas entre as sessões de treinamento. Os alunos foram randomizados, metade da amostra foi designada para receber hidratação durante o treino enquanto a outra parte não. Esse esquema foi invertido no segundo treino observado. Duas horas antes da avaliação, todos os participantes foram orientados a ingerir 500 mL de água com o objetivo de estarem devidamente hidratados e com tempo necessário para que o líquido excedente fosse eliminado, não podendo realizar nenhuma ingestão adicional nesse intervalo (ACSM, 1999).

Foram coletadas informações como tempo de prática, estatura e peso antes do início da aula. Durante o treino, os alunos do grupo de hidratação, receberam 150 mL de água a cada 20 minutos (ACSM, 1999). Ao final do treino, novamente foi mensurado o peso e mais adiante a aplicação da escala de Borg, presente no anexo I, para avaliação do esforço físico. Com o peso inicial e final é possível calcular o percentual de perda de peso (%pp) e classificar o nível de desidratação (GASPAR et al, 2016), essa classificação segue o modelo proposto por Casa e Colaboradores (2000). Além disso, com essas informações foi possível observar a taxa de sudorese (TS) por meio da equação 1 e a equação do percentual de perda e peso pela 2:

$$TS = \frac{(Pi - Pf) \times 1000}{\text{Tempo total da atividade física (mL/min)}}$$

$$\%PP = \frac{[(Pi - PF)] \times 100}{\text{Peso inicial}}$$

Em seguida, os participantes responderam o questionário subjetivo da sintomatologia de sede (PERRELLA et al, 2005). As sessões de treinamento tiveram duração de 60 minutos divididos em aquecimento, alongamento e parte técnica. Nos dias das experimentações foram registradas a temperatura ambiental em graus Celsius com a média de  $18,83 \pm 2,36$  °C, de acordo com as informações fornecidos pelo Clima Tempo®.

A aula padronizada para a pesquisa iniciou com cinco minutos para um alongamento, seguido pelo aquecimento que consistiu em um minuto de corrida comum, um minuto de corrida lateral (lado esquerdo), um minuto de corrida lateral (lado direito), um minuto de corrida Anfersen e finalizando com mais um minuto de corrida comum.

Após o aquecimento foi dado um minuto de descanso para seguir com um treino de força simples que continha: Flexão de cotovelos simples com 15 repetições; flexão abdominal com perna flexionada e mãos na cabeça com 20 repetições; agachamento livre com 20 repetições.

Antes de começar o treino técnico foi dado mais um minuto de descanso. Foram utilizados os movimentos comuns da arte marcial formando as seguintes combinações:

- Jab + direto + chute na coxa com perna de trás – 15 rep. para cada base;
- Jab + chute na costela com perna de trás + jab + direto + step e joelhada com perna da frente – 15 rep. para cada base;
- Teep (chute frontal) + jab + direto + cruzado com a mão da frente – 15 rep. para cada base;
- Direto + cotovelada lateral (braço da frente) + joelhada com a perna de trás – 15 rep. para cada base;
- Step e chute com perna da frente na costela + jab + cotovelada lateral com braço de trás – 15 rep. para cada base Step e chute com perna da frente na costela + jab + cotovelada lateral com braço de trás – 15 rep. para cada base.

Os dados serão apresentados através de estatística descritiva na forma de valores de média e desvio padrão. Para análises de correlação foi calculado o coeficiente de Person e para as comparações entre as duas intervenções, foi utilizado o teste t de Student para amostra dependentes, assumindo intervalo de confiança de 95%,  $p < 0,05$ .

## RESULTADOS

A amostra final foi constituída por 12 participantes que aceitaram participar da pesquisa. Desses, foram 3 homens (25%) e 9 mulheres (75%); a média do tempo de prática em meses foi de 23,167 e o desvio padrão 33,037; quanto a média da idade foi de 26,50 com desvio padrão de 6,39; e a estatura a média amostral foi de 1,65 com desvio padrão de 0,07 (Tabela 1).

|       | <b>Tempo de prática<br/>(mês)</b> | <b>Idade<br/>(anos)</b> | <b>Estatura<br/>(m)</b> |
|-------|-----------------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Média | 23,167                            | 26,5                    | 1,65                    |
| DP    | 33,037                            | 6,39                    | 0,07                    |

Legenda: DP - Desvio Padrão

Tabela 1- Caracterização dos praticantes de Muay Thai

A tabela 2 apresenta os valores médios das variáveis do estudo com a comparação do treino em que os praticantes de Muay Thai receberam hidratação com a sessão em que a oferta de água foi restringida. A análise estatística revelou uma diferença significativa nas comparações feitas com o peso final, com a taxa de sudorese, com a PSE e o percentual de perda de peso ( $p < 0,001$ , teste t de student). Quanto ao índice de hidratação, no treino sem hidratação 12,6% dos participantes apresentaram desidratação mínima e 83,3% foram considerados bem hidratados. Já no treino com hidratação 100% dos voluntários permaneceram bem hidratados.

| <b>Variável</b>                 | <b>Treino com hidratação</b> |           | <b>Treino sem hidratação</b> |           | <b>Test T Student</b> |
|---------------------------------|------------------------------|-----------|------------------------------|-----------|-----------------------|
|                                 | <b>Média</b>                 | <b>DP</b> | <b>Média</b>                 | <b>DP</b> |                       |
| Peso Inicial (kg)               | 69,49                        | 14,96     | 69,31                        | 14,85     | 0,30763               |
| Peso Final (Kg)                 | 69,62                        | 14,95     | 68,97                        | 14,81     | 0,0009985*            |
| Taxa de sudorese (mL/min)       | 0,83                         | 1,66      | 5,94                         | 5,1       | 0,002224*             |
| PSE                             | 3,83                         | 3,64      | 5,66                         | 3,11      | 0,0151*               |
| Percentual de perda de peso (%) | 0,06                         | 0,12      | 0,43                         | 0,42      | 0,003373012*          |

Legenda: DP - Desvio padrão. \*Diferença significativa ( $p < 0,001$  – teste t de student).

Tabela 2- Avaliação do estado de hidratação de acordo com a mudança de massa corporal

Ao observar a percepção subjetiva do esforço através da escala de Borg e a Taxa de Sudorese, de sessões em que os voluntários não receberam hidratação, o teste de correlação de Pearson revelou um valor positivo de  $r = 0,415$ , sugerindo baixo grau de correlação para o grupo estudado quanto a essas variáveis. Apesar disso, como ilustrado na figura 1, através da regressão linear, pode-se perceber, que mesmo com discreto grau de correlação, esta é positiva, ou seja, quanto maior a percepção subjetiva do esforço, maior a taxa de sudorese.

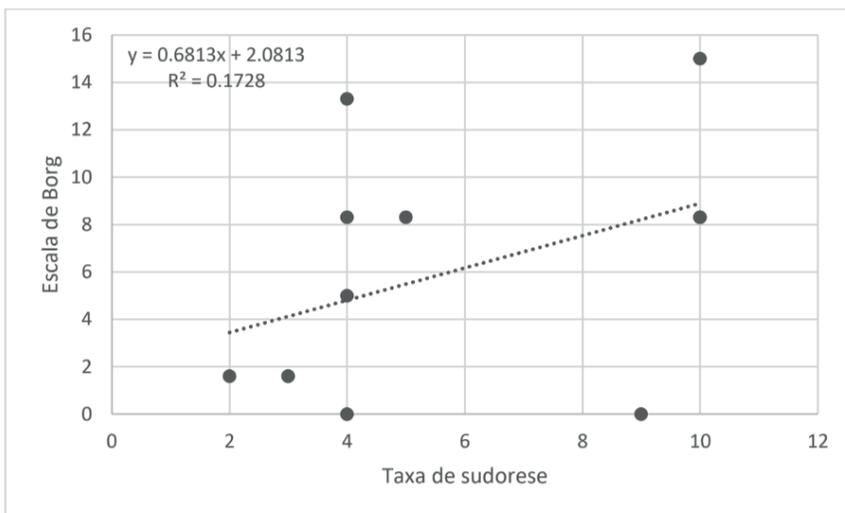


Figura 1 - Correlação entre a Escala de Borg e Taxa de sudorese (Treino sem hidratação). Função de Y e o  $r^2$  estimados através da regressão linear.

Nas sessões em que os voluntários receberam hidratação, o teste de correlação de Pearson apresentou um valor de  $r = 0,196$ , não revelando correlação significativa entre essas variáveis para o grupo estudado. A figura 2 nos mostra que esse gráfico de regressão linear revela uma relação linear positiva muito fraca entre as duas variáveis representadas. A linha de regressão linear mostra uma inclinação positiva, indicando que a medida que x aumenta, y também aumenta, mas em um grau muito limitado, como evidenciado pelo baixo valor de  $R^2$ .

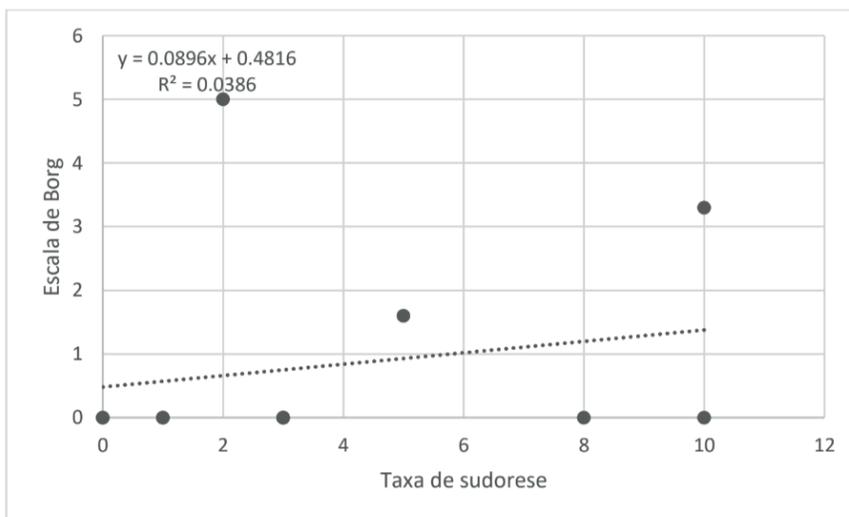


Figura 2 - Correlação entre a Escala de Borg e a taxa de sudorese (Treino com hidratação). Função de Y e o  $r^2$  estimados através da regressão linear.

Quanto às respostas do questionário de sintomatologia de sede, pode ser observado pela figura 3 que no treino com hidratação 100 % dos praticantes ingeriram água antes de iniciar o treinamento, como lhes fora instruído segundo o protocolo proposto. No treino sem hidratação 58% fizeram a ingestão de água antes do início.

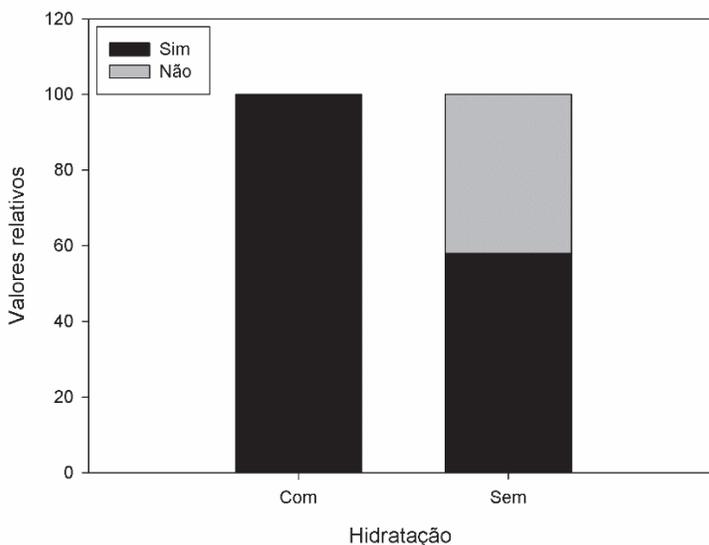


Figura 3 – Questionário de Sintomatologia de Sede: “Você ingeriu líquido antes do início do treino?”.

Na figura 4, é mostrado que no treino sem hidratação 83,33% dos atletas tiveram percepção de sensação de boca seca, enquanto que nos treinos com hidratação somente 33% disse ter boca seca.

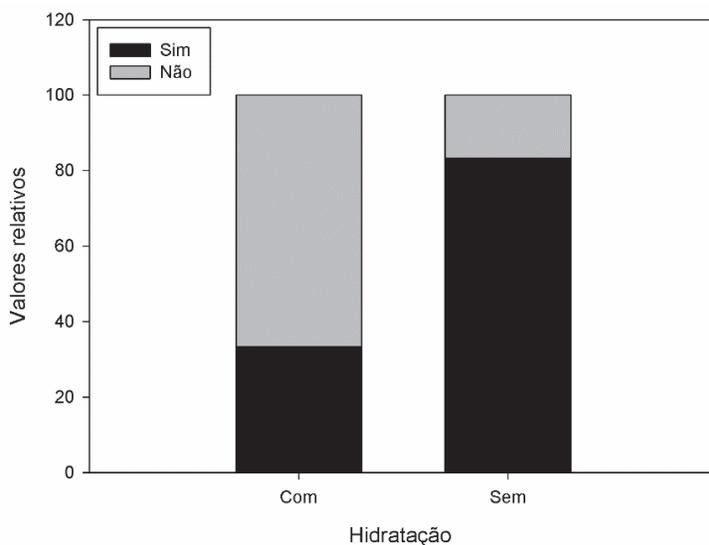


Figura 4 – Questionário de Sintomatologia de Sede: “Você está com a sensação de boca seca?”.

Na figura 5 é possível ver que quase a totalidade dos participantes da pesquisa relatou sentir sede no treino sem hidratação, uma porcentagem de 96,66%. Diferente das respostas coletadas no treino com hidratação, onde 41,66% revelaram estar com sede.

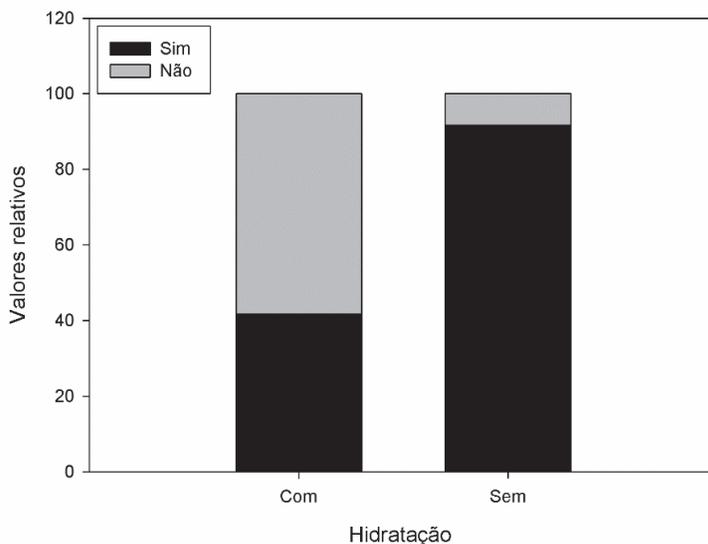


Figura 5 – Questionário de Sintomatologia de Sede: “Você está com sede?”.

Ao analisar a figura referente à pergunta de número seis “você está com vontade de comer?” pode ser observado que tanto nos treinos em que a hidratação foi estimulada, quanto nos que ela foi restringida, mais da metade dos voluntários disseram não estar com vontade de comer. No treino com hidratação 83,33% e no com restrição 66,66% .

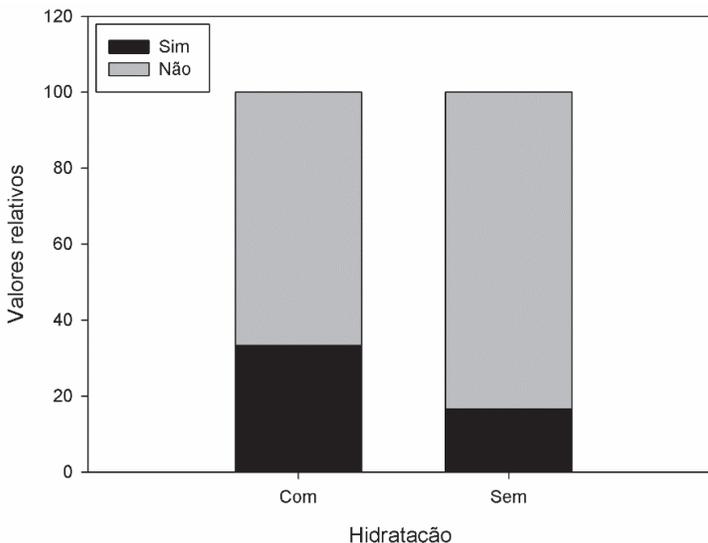


Figura 6 – Questionário de Sintomatologia de Sede: “Você está com vontade de comer?”.

## DISCUSSÃO

O *Muay Thai* é uma modalidade de combate que, durante um evento competitivo, exige habilidades físicas complexas e excelência tática para que o praticante tenha sucesso. A luta é caracterizada por diferentes fases dinâmicas de curta duração, durante os quais, os atletas buscam atingir o oponente ou se defender dos golpes desferidos pelo adversário. As fases de ataque e defesa, podem apresentar intensidades próximas da capacidade máxima do atleta (CRISAFULLI et al, 2009). Por outro lado, sessões de treinamento, geralmente, são divididas em diferentes momentos, incluindo atividades de aquecimento, com intensidades baixas ou moderadas, exercícios para aprimoramento técnico e simulações de combate para promover o aprimoramento técnico e tático.

Dessa forma, as sessões de treinamento apresentam maior volume, frequentemente com duração entre 50 e 80 minutos. O desenho experimental do presente estudo foi baseado em uma sessão típica de treinamento de *Muay Thai*, conforme descrito em materiais e métodos, no qual, durante a parte principal estimulou os participantes, através de diferentes exercícios a simular movimentos com intensidade moderada a alta.

Considerando que o treino proposto no modelo experimental inclui séries de exercícios com alta intensidade com estímulos submáximos e próximos da intensidade máxima, combinado com um volume significativo de treino; uma série de fatores pode influenciar o desempenho e saúde do praticante; assim a inadequação do consumo de água durante as práticas, podem provocar efeitos deletérios incluindo não ser incomum que os praticantes demonstrem sinais de desidratação.

Esse cenário pode ser agravado por evidências que sugerem que um grande número de atletas pratica hábitos inadequados de hidratação, conforme relatado em um estudo realizado por Loiola et al., (2016) em que os praticantes do *Muay Thai* poderiam se hidratar sem restrições, contudo, apesar disso o consumo de água foi pouco significativo e a taxa de sudorese encontrada foi de  $8,47 \pm 05,14$  mL/min que se mostra maior do que a taxa de sudorese observada no presente estudo, na condição em que os participantes não se hidrataram que foi de  $5,94 \pm 3,11$  mL/min. Por outro lado, essas evidências contrastam com o valor encontrado no presente estudo em um treino com hidratação de  $0,83 \pm 1,66$  mL/min. Ressaltando a importância da correta orientação dos praticantes quanto a importância da hidratação antes e durante uma sessão de treinamento.

Outras modalidades podem apresentar taxas de sudorese ainda maiores, conforme demonstrado por Barros et al., (2010), que avaliaram 14 atletas de Judô que receberam 360 mL antes da pesagem, mas tiveram restrição total de líquidos até o término do treino a taxa de sudorese encontrada foi  $17,8 \pm 9,5$  mL/min, um valor superior ao encontrado neste estudo. Entretanto, é importante considerar que a prática do judô faz uso do *kimono* que pode influenciar nos resultados, aumentando a taxa de sudorese.

Os resultados do presente estudo indicam que a mesma sessão de treinamento, sem a correta hidratação provoca mudanças importantes na composição corporal, onde a massa corporal total foi estatisticamente menor do treino sem hidratação o que refletiu em um maior percentual de perda de peso. Esses resultados são corroborados por outros achados da literatura. Em uma pesquisa realizada com cinco tipos de lutas, a média de peso corporal ao final de uma sessão de treino de uma hora foi de  $0,487 \pm 0,25$  Kg entre as mulheres e de  $0,275 \pm 0,18$  kg em homens (PONTES et al., 2017). Adicionalmente, a mensuração da perda hídrica observada em um treino de *Jiu Jitsu*, também foi considerada significativa (TAGLIARI et al, 2012).

O aumento da perda hídrica em uma condição de hábitos inadequados de hidratação pode afetar a aptidão física para o desempenho. Essa premissa parece ser confirmada através dos dados reportados nesta pesquisa, na medida em que os participantes, durante a sessão de treinamento sem hidratação, relataram aumento significativo da PSE, que representa um método validado para monitorar a cargas de treinamento (ALEXIOU e COUTTS, 2008; STAGNO et al, 2007; MANZI et al, 2010).

Os valores de PSE observados no presente estudo são semelhantes aos encontrados nos estudos de Carneiro e colaboradores (2013), que avaliaram a PSE em combate de Jiu Jitsu e relataram valores de  $4,7 \pm 1,0$  no grupo experiente e  $5,3 \pm 1,0$  no grupo de graduado.

Por outro lado, em outro estudo onde se comparava os efeitos da hidratação e da restrição hídrica sobre a PSE de ciclistas, foi observado que a restrição hídrica alterou negativamente o desempenho desportivo, contudo sem modificar a PSE (CONTE L. P., CONTE, M, 2012); em parte, , esses resultados divergem dos achados do presente estudo onde a média de PSE foi maior em um treino com restrição hídrica.

As análises de correlação entre a PSE e a taxa de sudorese não revelaram alta correlação entre essas duas variáveis, embora o  $r^2$  tenha se mostrado maior entre essas variáveis na condição do treino sem hidratação, indicando a necessidade de novos estudos e do aumento do número amostral para melhor compreender a relação de causa e efeito entre esses dois parâmetros.

Entretanto, tomando como base nos resultados observados através do questionário de sintomatologia de sede do presente estudo, pode-se indicar que a maior perda de peso e o aumento da taxa de sudorese observados nos participantes em um treino sem hidratação são acompanhados por modificações mais importantes na percepção da sensação de sede dos voluntários da pesquisa.

Através do questionário de sintomatologia da sede, os resultados observados sugerem que a condição de euhidratação ao longo da sessão de treinamento favorece uma menor sensação de sede ao final do treino, enquanto que mais de 80% dos participantes relataram sensação de boca seca ao final do treino na condição de restrição hídrica. Esses dados diferem dos resultados reportados por Perrella et al (2005), que observaram em um treino de rugby, onde os jogadores ingeriram dois copos de água antes do treino começar

e em seguida foram restringidos de qualquer tipo de líquido. Apesar da restrição hídrica ao longo do treino de rugby, neste estudo os pesquisadores apresentaram resultados semelhantes aos aqui observados na condição em que os praticantes de *Muay Thai* receberam hidratação adequada, ou seja, não relataram sintomas significativos de boca seca e sede.

Apesar dessa aparente discordância, as comparações entre os resultados auferidos no presente estudo com a pesquisa desenvolvida por Perrella et al (2005), deve ser feita com cautela, uma vez que existem diferenças metodológicas relevantes, como diferenças na temperatura ambiente que era de 10°C, enquanto que no presente estudo foi de cerca de 20°C, além do fato de que os pesquisadores informam apenas que os atletas de rugby receberam dois copos de água e não informa de forma precisa o volume hídrico contido nestes dois copos, fatores que podem explicar, pelo menos em parte, diferentes desfechos.

O registro de informações tais como, a sensação de boca seca e sede são extremamente relevantes, uma vez que a sensação de sede é uma resposta fisiológica desencadeada pela redução da volemia, que por sua vez pode afetar a homeostase da pressão arterial desencadeando uma série de respostas que incluem desde a liberação neurohipofisária do hormônio antidiurético, até a redução da taxa de filtrado glomerular (TFG). A redução da TFG, por sua vez, ativa a liberação de renina pelas células da mácula densa do ramo ascendente da alça de Henle desencadeando a ativação do sistema renina-angiotensina-aldosterona, que dentre muitos ajustes fisiológicos a fim de garantir a homeostase, ativa o mecanismo da sede no sistema nervoso central (MCARDLE *et al.* 2016; MARINS, 2012). Sawka e Noakes (2007) reportam que a sensação de sede se relaciona a uma perda hídrica da ordem de 2% da massa corporal total.

Neste sentido, a orientação pela adequada hidratação antes e durante eventos desportivos é fundamental para garantir tanto a aptidão física para o desempenho quanto a aptidão física para a saúde. Assim, recomenda-se cerca de 600 mL de ingestão hídrica até duas horas antes da prática de exercícios, que deve ser ajustada de acordo com a intensidade e duração do evento (CASA et al., 2007; ACSM, 2007; MARINS, 2012).

## CONCLUSÃO

Ao comparar treinos randomizados de restrição de hidratação e treinos com hidratação, pode se observar que houve maior taxa de sudorese e maior percentual de perda de peso em treinos sem hidratação, apresentando quadros de desidratação mínima.

Os resultados da correlação da percepção subjetiva do esforço e a taxa de sudorese nos treinos com restrição hídrica revela uma associação positiva entre as variáveis, demonstrando que a PSE e a taxa de sudorese crescem proporcionalmente. No treino com hidratação obteve-se também uma associação positiva, porém mais fraca.

Com o questionário de sintomatologia de sede pode se observar que no treino sem hidratação houve maior sensação de esforço, ocasionando maior escolha de classificação de treino como quase forte, moderado e forte. Além disso, houve maior sensação de boca seca e sede em treinos sem hidratação.

Portanto, com base nos resultados apresentados é possível concluir que a hidratação adequada é fundamental para garantir o desempenho em sessões de treinamento de Muay Thai, evitando a queda no rendimento. Recomenda-se a hidratação como antes e durante a sessão de treinamento com o objetivo de manutenção da saúde e desempenho.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao apoio financeiro recebido pelo programa Pesquisa e Produtividade da Universidade Estácio de Sá e o suporte do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico junto ao Programa Institucional de Bolsa de Iniciação Científica (CNPq/PIBIC), bem como aos sujeitos que se dispuseram a participar da pesquisa.

## REFERÊNCIAS

ACSM (AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE). Position Stand: Exercise and fluid replacement. *Medicine and Science and Sport Exercise*, v. 39, n. 2, p. 377-390, 2007.

ADAMS, W.M.; FERRARO, E.M.; HUGGINS, R.A.; CASA, D.J. Influence of body mass loss on changes in heart rate during exercise in the heat: A systematic review. **J. Strength Cond. Res.** 28, 2380–2389, 2014.

ALEXIOU H, COUTTS AJ. A comparison of methods used for quantifying internal training load in women soccer players. **Int J Sports Physiol Perform** 2008;3:320-30.

BARROS, J et al. Avaliação da taxa de sudorese de atletas de judô e sua associação com escores subjetivos de fome e apetite. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 16, p. 408-412, 2010.

BORG, G. A.; **Psychophysical bases of perceived exertion. Medicine and Science in Sports and Exercise**, Madison, v. 14, no. 5, p. 377-381, 1982.

CAMPOS, W. M.; **A influencia da reposição hídrica na percepção subjetiva de esforço em praticantes de Muay Thai**;p.49; Trabalho de conclusão de curso; Educação Física; Universidade Federal do Ceará; 2017

CASA, D. J et al. Validity of that assess body temperature during outdoor Exercise in the heat. **Journal of Athletic Training**, v. 42, n. 03, p. 333-342, 2007.

CARNEIRO, Richard William et al. Comportamento da frequência cardíaca e percepção subjetiva de esforço durante combate de Jiu-Jitsu brasileiro. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, São Paulo, v. 7, n. 37, p. 98-102, 2013.

CARVALHO, Tales de e Mara, Lourenço Sampaio de Hidratação e Nutrição no Esporte. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte** [online]. 2010, v. 16, n. 2 [Acessado 11 Junho 2021] , pp. 144-148.

CASA, D. J.; ARMSTRONG, L. E.; HILLMAN, S. K.; MONTAIN, S. J.; REIFF, R. V.; RICH, B. S. E.; ROBERTS, W. O.; STONE, J. A. **National Athletic Trainers' Association Position Statement: Fluid Replacement for Athletes**. Journal of Athletic Training, Vol. 35. Num. 2. 2000. p.212-224.

CONTE, P. L.; CONTE, M. **Comparação do desempenho aeróbio de ciclistas submetidos à restrição hídrica, hidratação e a suplementação de arginina**. Rev. Bras. Nutr. Esp. São Paulo, v. 03, nº 18, p. 546-555. 2009.

COSTA, HA et al. Desidratação e balanço hídrico em meia maratona. **Revista Brasileira de Ciências do Esporte** [online]. 2014, v. 36, n. 2, p.341-351.

CRISAFULLI, S. VITELLI, I. CAPPAL, R. MILIA, F. TOCCO, F. MELIS, A. CONCU. **Physiological responses and energy cost during a simulation of a Muay Thai boxing match**. Appl. Physiol. Nutr. Metab. 2009, 34: 143–150.

DAVANZO, G.G.; CANOVA, F.; GRASSI-KASSISSE, D.M. [Des]-[re]-[hiper]-hidratação. Revista Brasileira de Fisiologia do Exercício, v. 14, n. 2, 2016.

GASPAR, AM; LEAL, CD; MILAN, RC; SILVEIRA, JQ. Avaliação da taxa de sudorese durante treinos leves de triatletas profissionais. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**. São Paulo, Vol. 10, Nº. 58, 2016, págs. 418-428. Jul/Ago.2016

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5.ed. São Paulo: Atlas, 1999

LOIOLA, C; BENETTI, P.V; DURANTE, M, G; FRADE, J; FRADE, R, E; VIERBIG, F, R; Perda hídrica e taxa de sudorese após o treino de Muay Thai e Jiu-Jitsu em uma academia de São Paulo; **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**; São Paulo; Vol. 10 Núm. 59 Pág. 562-567, 2016.

MACHADO-MOREIRA C.A., VIMIEIRO-GOMES A.C., SILAMI-GARCIA E., RODRIGUES L.O.C. Hidratação durante o exercício: a sede é suficiente? **Revista Brasileira de Medicina do Esporte** [online]. 2006. v.12, n.6, 405-409.

MANZI V, D'OTTAVIO S, IMPELLIZZERI FM, CHAOUACHI A, CHAMARI K, CASTAGNA C. Profile of weekly training load in elite male professional basketball players. **J Strength Cond Res** 2010;24:1399-406.

MARINS, J. C. B. Homeostase hídrica corporal em condições de repouso e durante exercício físico. **Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde, [S. l.]**, v. 3, n. 2, p. 58–72, 2012.

MCARDLE, WD., KATCH, I., KACHT VL. Fisiologia do Exercício: nutrição, energia e desempenho humano. 8ª edição. Rio de Janeiro. Guanabara Koogan, 2016. ISBN: 978-85-277-2986-4

MORTATTI, A. L.; CARDOSO, A.; PUGGINA, E. F.; COSTA, R. da S. Efeitos da simulação de combates de muay thai na composição corporal e em indicadores gerais de manifestação de força. **Conexões**, Campinas, SP, v. 11, n. 1, p. 218–234, 2013

NUCCIO, R.P.; BARNES, K.A.; CARTER, J.M.; BAKER, L.B. Fluid balance in team sport athletes and the effect of hypohydration on cognitive, technical, and physical performance. *Sports Med.* 47, 1951–1982, 2017.

- PERRELLA, MM, NORIYUKI, PS e ROSSI, L. Avaliação da perda hídrica durante treino intenso de rugby. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte** [online]. 2005, v. 11, n. 4, p. 229-232.
- PINHEIRO, A. F.; VIANA, B; PIRES, O. F; Percepção subjetiva do esforço como marcadora de duração tolerável de exercício. **Motricidade**. Vila Real; Desafio singular; Vol 10, Num 2, 2014
- POMPERMAYER, MG et al. Reidratação durante exercício no calor reduz o índice de esforço fisiológico em adultos saudáveis. **Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano** [online]. 2014, v. 16, n. 06 [Acessado 11 Outubro 2021] , pp. 629-637.
- PONTES PIRES, S. K.; ALMEIDA, A. M. R. Estado de hidratação e uso de suplementos em praticantes de luta em Caruaru-PE. **RBNE - Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, v. 11, n. 65, p. 618-626, 8 set. 2017.
- RAMA, LM. et al. Carga de treino e percepção de esforço em natação pura desportiva: Uso de escalas de percepção de esforço na monitorização da carga em microciclos de treino. **Boletim Sociedade Portuguesa de Educação Física**, [S.l.], n. 33, p. 53-71, June 2017.
- SAWKA, M. N., NOAKES, T. D. Does dehydration impair exercise performance? **Medicine and Science in Sports Exercise**, Indianapolis, v. 39, n. 8, p. 1209-1217, Aug, 2007
- SANTA CRUZ, R A R; CAMPOS, F A D; GOMES, I C B; PELLEGRINOTTI, I L. Percepção subjetiva do esforço em jogos oficiais de Futsal. **R. bras. Ci. e Mov** 2016;24(1): 80-85.
- SILVA, A.; SALES, L. P.; CIRIACO, M.; SILVA, M. T.; VEIGA, R. R.; ALVARENGA, M. L. Taxa de sudorese e condições hídricas em atletas de Futsal. **RBNE - Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, v. 10, n. 60, p. 637-644, 8 ago. 2016.
- SONCIN, LM. Resposta Aguda da Frequência Cardíaca e da PSE em uma sessão de treinamento de Wushu Taolu Tradicional. **RBPFEX-Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, v. 9, n. 56, p. 647-654, 2016.
- STAGNO KM, THATCHER R, SOMEREN KAV. A modified TRIMP to quantify the in-season training load of team sports players. **J Sports Sci** 2007;25:629-34
- TAGLIARI, T. C.; LIBERALI, R.; NAVARRO, F. Mensuração da perda hídrica em um treino de Jiu Jitsu. **RBNE - Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, v. 5, n. 25, 18 mar. 2012.
- VIEIRA, D. C. L. et al. Respostas da percepção subjetiva de esforço em teste incremental de mulheres idosas sedentárias. **Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano** [online]. 2014, v. 16, n. 1 [Acessado 22 Setembro 2021]
- VIVEIROS, L et al. Monitoramento do treinamento no judô: comparação entre a intensidade da carga planejada pelo técnico e a intensidade percebida pelo atleta. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte** [online]. 2011, v. 17, n. 4 [Acessado 27 Setembro 2021] , pp. 266-269.