

AVALIAÇÃO DO ESTADO DE HIDRATAÇÃO EM MILITARES DE UM BATALHÃO EM JOINVILLE-SC

Lucas da Costa¹
 Fabiana Baggio Nerbass¹
 Sônia dos Santos Toriani¹

RESUMO

O militar de infantaria está em constante busca por aperfeiçoar seu condicionamento físico para eventuais operações a que for designado. Foi realizado a avaliação do estado de hidratação de militares de um batalhão em Joinville/SC. Trata-se de um estudo de caráter observacional. A amostra foi composta por vinte militares voluntários do sexo masculino com idade de 18 anos, do Núcleo de Preparação de Oficiais da Reserva do 62º Batalhão de Infantaria de Joinville-SC. Os dados antropométricos coletados foram: peso e altura, e o estado nutricional foi avaliado segundo a OMS. Para avaliar perda hídrica através do suor após o treinamento, utilizou-se o protocolo de desidratação conforme a fórmula de taxa de sudorese proposta pela American College of Sports Medicine (2006). A temperatura corporal foi mensurada pela temperatura timpânica pré e pós-exercício com o modelo Welch Allyn Braun Pro 4000. A pressão arterial e frequência cardíaca/min foram aferidas utilizando o Monitor Digital de Pressão Arterial Automático de Braço Omron-1100. O resultado mostrou que 35% (n=7) dos militares não faziam consumo de água antes do exercício. Houve uma redução significativa do peso, equivalente a 1,3%. PAS e PAD diminuíram, enquanto pulsação e temperatura aumentaram, percebemos resultados com valores de perda por sudorese máxima de 21,4 ml/min e mínima de 8,3 ml/min. Deparamo-nos também com um percentual de perda hídrica expressiva nesta população, cerca de 70% (n=14) acima de 1% de perda hídrica e apenas 30% (n=6) abaixo deste percentual, tendo como valor máximo encontrado de 2% de perda hídrica e valor mínimo de 0,71%. Encontramos uma correlação inversa e significativa entre a escala de sede e a variação de peso absoluta em kg ($R=-0,66$; $P=0,002$). Concluiu-se que após o exercício os militares apresentaram sinais de hipohidratação pela ingestão insuficiente de líquidos durante o exercício.

Palavras-chave: Desidratação. Equilíbrio hidroeletrólítico. Forças armadas.

1-Associação Educacional Luterana Bom Jesus/IELUSC

ABSTRACT

Evaluation of hydration status in military personnel of a battalion in Joinville-SC

The infantryman is constantly seeking to perfect his physical fitness for any operations he is assigned to. The evaluation of the hydration state of a battalion's military was carried out in Joinville / SC. This is an observational study. The sample consisted of twenty volunteer male soldiers aged 18 years, from the Nucleus of Preparation of Officers of the Reserve of the 62nd Infantry Battalion of Joinville-SC. The anthropometric data collected were: weight and height, and nutritional status was assessed according to WHO. To evaluate water loss through sweat after training, the dehydration protocol was applied according to the sweat rate formula proposed by the American College of Sports Medicine (2006). Body temperature was measured by pre and post-exercise tympanic temperature using the Welch Allyn Braun Pro 4000 model. Blood pressure and heart rate / min were measured using the Omron-1100 Digital Automatic Arm Artery Blood Pressure Monitor. The result showed that 35% (n = 7) of the military did not consume water before exercise. There was a significant reduction in weight, equivalent to 1.3%. SBP and DBP decreased, while heart rate and pulse rate increased, we noticed results with loss values for maximum sweating of 21.4 ml / min and minimum of 8.3 ml / min. We also found a percentage of water loss in this population, approximately 70% (n = 14) above 1% water loss and only 30% (n = 6) below this percentage, with a maximum value of 2 % of water loss and minimum value of 0.71%. We found an inverse and significant correlation between the thirst scale and the absolute weight variation in kg ($R = -0.66$, $P = 0.002$). It was concluded that after the exercise the military showed signs of hypohydration due to insufficient fluid intake during exercise.

Key words: Dehydration. Hydroelectrolytic balance. Armed forces.

E-mails dos autores:
lucascosta1697@gmail.com
mastoriani@hotmail.com
fabiana.nerbass@ielusc.br

INTRODUÇÃO

O militar está em constante busca por aperfeiçoar seu condicionamento físico para eventuais operações a que for designado e são frequentemente reconhecidos por seu vigor físico e porte atlético. Entretanto, estão expostos ao risco de estresse térmico provocado por diferentes condições climáticas, temperatura e umidade relativa do ar, durante a execução de operações militares em ambientes quentes aliados a utilização de fardamento e equipamentos.

No entanto, é de conhecimento que em nosso país, a hidratação durante os treinamentos tem recebido pouca atenção dos militares, apesar dos possíveis riscos de desidratação, queda de desempenho e distúrbios relacionados ao calor (Freitas-Dias e colaboradores, 2016; Hunt e colaboradores, 2016).

Há relatos que eles são orientados a não se hidratarem durante treinamentos específicos com o objetivo aumentar a resistência à desidratação, porém não há evidências científicas que corroborem esta prática.

No corpo humano a água é considerada um dos nutrientes mais importantes para a vida, é essencial para o transporte de substâncias, como oxigênio, nutrientes e de sais minerais, eliminação de resíduos metabólicos, além de participar ativamente da termorregulação corporal através da sudorese e eliminação insensível (Montain, 2008).

Por isto é de suma importância destacar que a reposição hídrica deve ocorrer antes, durante e depois do exercício, principalmente em exercícios de intensidade elevada com média ou longa duração. A hipohidratação prejudica o desempenho em atletas, em especial nas atividades de resistência, pois eleva a sensação de fadiga durante o exercício e a percepção de esforço, afeta a motivação do praticante além de aumentar o risco de lesões (Meyer e colaboradores, 2012; Monteiro, Guerra e Barros, 2003).

odos os processos metabólicos e mecânicos que ocorrem no organismo produzem calor, devido a isto, o corpo humano está em constante troca com o ambiente através do mecanismo de termorregulação. Indivíduos mal hidratados ou desidratados propendem a ter um índice de esforço

fisiológico maior (Kenny, Notley e Gagnon, 2017).

Em relação a desidratação esta pode ser classificada como: leve, moderada e grave, entre os sintomas apresentados na desidratação leve e moderada destacam-se: fadiga, sede, falta de apetite, tontura, intolerância ao calor, oligúria e aumento de concentração na urina, em contrapartida, a desidratação grave apresenta sintomas mais severos e, em casos avançados, pode levar a morte (Schwellnus, 2009, Silva e colaboradores, 2011).

O controle da temperatura corporal elevada pelo estresse causado pelo exercício físico é um importante parâmetro a ser avaliado, pois é acentuado pela desidratação e acaba por interferir nas respostas fisiológicas e no desempenho, com riscos para a saúde (Salgueiro Pinheiro, 2005).

A avaliação das respostas hemodinâmicas em uma sessão aguda de exercícios de endurance, as quais dependem da intensidade do esforço, podem ser observadas analisando parâmetros como frequência cardíaca e pressão arterial, estas respostas cardiovasculares ao exercício são extremamente necessárias para que o sistema atenda as exigências impostas, fornecendo um suprimento adequado de sangue, dissipando o calor e mantendo um aporte suficiente de nutrientes (Antonio e colaboradores, 2017).

O parâmetro utilizado pela American College of Sports Medicine (2006), para avaliar a perda hídrica através do suor após o treinamento é um importante método para comparar sinais e sintomas de desidratação.

Portanto o estudo visou avaliar parâmetros clínicos e sintomas relacionados ao estado de hidratação de militares de um batalhão em Joinville-SC antes e após corrida de 8 km com restrição hídrica total durante o treinamento.

MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi iniciado após aprovação da pesquisa pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Associação Educacional Luterana Bom Jesus / IELUSC (CEP) sob o número do parecer 2.674.242.

O estudo de caráter observacional, foi realizado nas imediações do 62º Batalhão de Infantaria em Joinville/SC com um grupo de 20 militares convidados, do sexo masculino, na faixa etária de 18 anos de idade. Todos

aceitaram participar do estudo e assinaram o TCLE.

A pesquisa ocorreu durante cinco quartas feiras entre os meses de julho e agosto, foram avaliados quatro militares por semana, a atividade realizada foi de corrida em ambiente urbano, com início sempre às 7h50min com percurso de oito quilômetros e duração de uma hora e meia com tempo para avaliação de até vinte minutos após o término da atividade. Os participantes foram orientados a manter a restrição hídrica total durante o treinamento como de costume por orientação dos superiores e a não ingerir nenhum tipo de líquido antes da avaliação pós exercício.

Os dados antropométricos foram coletados utilizando estadiômetro (capacidade 2m e precisão 0,1cm) para verificar altura., o peso corporal foi aferido pré e pós treino em uma balança de plataforma eletrônica certificada e calibrada até 150 kg, o IMC foi calculado utilizando a fórmula: $IMC=MC/E^2$ (Índice de Massa Corporal=Massa corporal/estatura ao quadrado), sendo o estado nutricional avaliado segundo OMS (2002).

Para aferir pressão arterial e a frequência cardíaca em batimentos/min, foi utilizado o Monitor Digital de Pressão Arterial Automático de Braço Omron - 1100, foi orientado que cada avaliado fizesse cinco minutos de descanso sentado pré e pós o treino. A média de três mensurações foi calculada e utilizada para as análises.

A temperatura corporal foi mensurada pela temperatura timpânica pré e pós exercício (cinco minutos após o treino), com o modelo Welch Allyn Braun Pro 4000. Para calcular a perda de peso corporal perda hídrica através do suor de cada participante após o treinamento, foi utilizado o cálculo de porcentagem de perda hídrica: $\text{Peso inicial (Pi)} - \text{Peso final (Pf)} \times 100 / \text{Peso inicial (Pi)}$, assim, foi possível caracterizar a perda hídrica por ml/min e porcentagem desta perda em cada militar.

m relação às variáveis que influenciam o estado de hidratação e a perda hídrica através do suor de cada participante após o treinamento, foi utilizado o cálculo de porcentagem de perda hídrica: $\text{Peso inicial (Pi)} - \text{Peso final (Pf)} \times 100 / \text{Peso inicial (Pi)}$, assim, foi possível caracterizar a perda hídrica por ml/min e porcentagem desta perda em cada militar.

Na avaliação pré-treino, os participantes foram questionados sobre a quantidade de líquidos consumida após o despertar e até o início da atividade.

Após a atividade física, foi questionado aos participantes sobre a presença de algum sintoma relacionado ao estresse por calor na última semana ou no momento da avaliação, utilizando como base os sintomas relatados no estudo de Bodin e colaboradores (2016).

Para avaliar a sensação de sede foi exibida uma escala analógica visual e os militares foram convidados a situar uma marca em uma linha horizontal de 10-cm fixado pelas frases "nenhuma" a "muita sede" nas extremidades, sendo 1 nenhuma sede e 10 muita sede (Millard-Stafford e colaboradores, 2012).

As condições ambientais temperatura e umidade foram coletadas 10 minutos antes do treinamento utilizando os dados em tempo real fornecidos pelo site Epagri/Ciram (2018), para avaliar a relação do clima com o estado de hidratação do militar conforme, Becker e colaboradores (2011).

A análise estatística foi realizada utilizando o software SPSS, versão 22.0 para Windows (SPSS, Inc. Chicago, IL). O teste Shapiro-Wilk foi utilizado para verificar a distribuição das variáveis e os resultados foram expressos em média e desvio padrão ou percentual, quando apropriado. Para análise de correlação, utilizou-se o teste de Pearson e para comparação das variáveis antes e após o exercício, foi utilizado o teste t de Student pareado. A significância estatística foi considerada para valores de $P < 0,05$.

RESULTADOS

As avaliações foram realizadas em 5 datas diferentes (4 participantes por dia) e a temperatura estava amena, variando de 13°C a 20°C e umidade média de 89%.

As principais características dos participantes foram descritas na Tabela 1.

Tabela 1 - Características dos participantes (N=20)

Sexo Masculino (n/%)	20 (100%)
Idade (anos)	18 ± 0
Peso (kg)	70,5 ± 9,7
IMC (kg/m ²)	23,1 ± 2,3

Legenda: IMC= Índice de Massa Corporal.

Ao serem questionados em relação ao consumo hídrico entre o momento que acordaram ao início do exercício, 35% relataram não terem consumido nenhum tipo de líquido.

Durante o percurso os militares não são autorizados a fazer nenhum tipo de reposição hídrica.

A comparação dos parâmetros clínicos antes e após o exercício foi demonstrada na Tabela 2. Houve uma redução significativa do peso, equivalente a 1,3%. PAS e PAD também diminuíram, enquanto a pulsação e a temperatura aumentaram também significativamente. Foi excluído da análise o peso e a PAD de um participante por possível erro de digitação. Dois resultados de temperatura não foram incluídos por provável erro na mensuração do aparelho que indicava temperatura de 33°C, sugestivo de hipotermia.

Tabela 2 - Comparação dos parâmetros pré e pós exercício.

Variável	n	Pré exercício	Pós exercício	P
Peso (Kg)	19	70,6 ± 10,0	69,7 ± 9,9	<0,001
PAS (mmHg)	20	126 ± 9	119 ± 5	0,004
PAD (mmHg)	19	66 ± 8	62 ± 6	0,03
Pulso (bat/Min)	20	68 ± 12	103 ± 12	<0,001
Temperatura (°C)	18	35,6 ± 0,6	36,1 ± 0,5	<0,001

Legenda: PAS= Pressão Arterial Sistólica, PAD= Pressão Arterial.

Ao analisarmos a taxa de sudorese e percentual de perda hídrica, percebemos resultados com valores de perda por sudorese máxima de 21,4 ml/min e mínima de 8,3 ml/min. Deparamo-nos também com um percentual de perda hídrica expressiva nesta população, cerca de 70% (n=14) acima de 1% de perda hídrica e apenas 30% (n=6) abaixo deste percentual, tendo como valor máximo encontrado de 2% de perda hídrica e valor mínimo de 0,71%.

Não houve correlação entre as diferenças das variáveis clínicas entre elas (peso, PAS, PAD, pressão e temperatura).

Encontramos uma correlação inversa e significativa entre a escala de sede pós exercício e a variação de peso absoluta em kg (R=-0,66; p=0,002).

O percentual de participantes que perceberam sintomas que podem estar relacionados ao estado de hidratação durante ou após o treinamento foram mostradas na Tabela 3. O sintoma mais prevalente foi cansaço excessivo (25%), seguido da cefaléia e suor excessivo (20%).

Tabela 3 - Sintomatologia relatada pelos participantes.

Sintomas	n	%
Dor de Cabeça	3	15
Tonturas	2	10
Cãibras	2	10
Suor Excessivo	3	15
Enjôo	1	5
Cansaço Excessivo	5	25

DISCUSSÃO

O principal achado do presente trabalho foi a detecção de perda de peso corporal significativa e presença de sintomas relacionados à desidratação após corrida de 8 km sem reposição hídrica durante o treino em um clima ameno.

Ao analisarmos a comparação dos parâmetros de perda de peso pré e pós exercício observamos uma perda significativa mesmo estando em clima ameno nos dias de avaliação, isto nos leva a questionar se em condições de clima mais quente a perda hídrica seria mais expressiva como demonstrado no estudo de Pinchan e colaboradores (1988), aonde relatou que em temperaturas mais elevadas a desidratação não apenas eleva as respostas da temperatura central, mas também nega as vantagens termorregulatórias conferidas pela alta capacidade aeróbica e pela aclimatização ao calor gerando uma maior perda hídrica.

Algo curioso encontrado neste estudo foi a diminuição de PAS e PAD pós exercício, ao contrário da maioria dos estudos encontrados na literatura, talvez esta alteração se deva a adaptações cardiovasculares e respiratórias que ocorrem no corpo a fim de atender às demandas aumentadas dos músculos ativos, conforme evidenciado na revisão de literatura de Monteiro e Sobral Filho (2004), onde esclarece que adaptações fisiológicas e metabólicas ocorrem para permitir que o organismo melhore o seu desempenho otimizando a distribuição de oxigênio pelos tecidos em atividade. Logo, os mecanismos que conduzem a queda pressórica pós-treinamento físico podem estar relacionados a fatores hemodinâmicos, humorais e neurais.

Além disto, houve um aumento significativo do pulso (bpm) mesmo após os 5 min de descanso, o que pode ser explicado pelo estudo de Meyer e colaboradores (2012), aonde justificam que a perda hídrica excessiva causa uma queda no volume plasmático em

repouso e também durante e possivelmente após o exercício, e este volume sanguíneo menor gera um aumento da espessura do sangue, reduzindo a pressão venosa central e também o retorno venoso do sangue ao coração. Estas alterações podem diminuir o preenchimento do coração durante a diástole (fase do ciclo cardíaco quando o coração está relaxado e está se enchendo de sangue antes da próxima contração), possivelmente sendo a causa desta alteração.

A temperatura corporal dos militares se elevou mais rapidamente em relação a indivíduos hidratados durante o exercício, confirmando a hipótese de Sawka e colaboradores (2001), que afirma que quando há uma desidratação este mecanismo ocorre de forma mais acelerada. Conforme esperado, houve aumento significativo da temperatura corporal devido ao calor produzido durante o exercício.

Sawka e Wenger (1988) demonstraram que quando há um aumento da temperatura de núcleo para cerca de 39,5°C, ocorrem sensações de fadiga de forma mais rápida e acentuada. Todavia, em nosso trabalho mesmo com um aumento de temperatura menor ($36,1 \pm 0,5$), este sintoma pode ser encontrado, pois observamos uma grande parcela de militares (25%) relatando cansaço excessivo como principal sintoma descrito, ficando à frente de suor excessivo, câibras e dor de cabeça.

Encontramos uma correlação inversa e significativa entre a escala de sede e a variação de peso indicando que os militares estavam se tornando hipohidratados com aumentos concomitantes da sensação de sede, o que nos sugere que se tivessem acesso à hidratação durante o exercício, poderiam ter diminuído a hipohidratação e os sintomas encontrados.

Em um recente estudo de Pompermeyer e colaboradores (2014) mostrou que a manutenção do estado de hidratação durante o exercício pode minimizar a sobrecarga fisiológica avaliada pelo Índice de Estresse Fisiológico durante exercício prolongado no calor a partir de 45 minutos.

Tem sido sugerido que atletas que fazem a prática do exercício físico no calor devem repor a perda de água guiado apenas pela sede (Noakes, 2010), embora o tema seja bastante controverso, já que alguns estudos mostraram que nem sempre a sensação de sede é um bom guia para evitar a

hipohidratação (Armstrong, Johnson, e Bergeron, 2016).

Poucos estudos examinaram os marcadores de desidratação na atividade militar brasileira, estudos como o de Santos et al (2016), por exemplo, avaliam os sintomas relacionados à exaustão por calor, mas não o estado de hidratação desta população.

Considerando o aumento dos estressores fisiológicos envolvidos em exercícios de endurance, a hidratação deve ser considerada como um fator importante no treinamento e no dia a dia para garantir o desempenho ideal e a segurança dos militares.

Vários estudos descobriram que programas de intervenção simples podem ser bem-sucedidos na melhoria do estado de hidratação em vários jovens atléticos (Kavouras e colaboradores, 2011, McDermott e colaboradores, 2009). Esta população específica deve considerar seriamente a educação em hidratação como parte de sua preparação (Bergeron, 2015).

Pudemos observar que os militares neste estudo apresentaram hipohidratação significativa durante o exercício, associadas a sintomas mesmo.

Desta forma, a oferta de fluidos deve ocorrer em intervalos regulares e em quantidades proporcionais à perda de massa corporal para repor toda água perdida através da sudorese. Em atividades que durarem mais que uma hora ingerir líquidos com adição de sódio (0,5 a 0,7g.L⁻¹ de água) para evitar possíveis casos de hiponatremia. Realizar a hidratação após a atividade física tem como finalidade é diminuir a sobrecarga fisiológica e garantir o desempenho atlético (American College of Sports, 2016).

CONCLUSÃO

Concluiu-se que após o exercício os militares apresentaram sinais de hipohidratação pela ingestão insuficiente de líquidos durante o exercício.

Estes dados apontam à necessidade de desenvolver um protocolo de hidratação direcionado a esta população para adequar a ingestão hídrica dos mesmos, visto que a inadequação hídrica pode gerar prejuízos para a saúde e no desempenho dos militares.

REFERÊNCIAS

- 1-Antonio, T. T. D.; e colaboradores. Duplo-produto e variação da frequência cardíaca após esforço isocinético em adultos e idosos. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. Vol. 23. Num. 5. p. 394-398. 2017.
- 2-American College of Sports Medicine. Position Stand: Exercise and fluid replacement. *Medicine Science Sports Exercises*. Vol. 29. p. 1-11. 2016.
- 3-Armstrong, L. E.; Johnson, E. C.; Bergeron, M. F. Counterview: Is Drinking to Thirst Adequate to Appropriately Maintain Hydration Status During Prolonged Endurance Exercise? *No. Wilderness & Environmental Medicine*. Vol. 27. Num. 2. p.195-198. 2016.
- 4-Becker, G. F.; e colaboradores. Perda de eletrólitos durante uma competição de duatlo terrestre no calor. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*. Vol. 25. Num. 2. p.215-223. 2011.
- 5-Bergeron, Michael F. Hydration in the Pediatric Athlete - How to Guide Your Patients: *Current Sports Medicine Reports*. Vol. 14. Num. 4. p. 288-293. 2015.
- 6-Bodin, T.; e colaboradores. Intervention to reduce heat stress and improve efficiency among sugarcane workers in El Salvador: Phase 1. *Occupational and Environmental Medicine*. Vol. 73. Num. 6. p.409-416. 2016.
- 7-Freitas-Dias, R.; e colaboradores. Efeito de diferentes protocolos de hidratação em militares. *ConScientiae Saúde*. Vol. 15. Num. 4. p. 628-635. 2016.
- 8-Kavouras, S. A.; e colaboradores. Educational intervention on water intake improves hydration status and enhances exercise performance in athletic youth: Water intake and endurance performance. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*. Vol. 22. Num. 5. p. 684-689. 2012.
- 9-Kenny, G. P.; Notley, S. R.; Gagnon, D. Direct calorimetry: a brief historical review of its use in the study of human metabolism and thermoregulation. *European Journal of Applied Physiology*. Vol. 117. Num. 9. p. 1765-1785. 2017.
- 10-Mcdermott, B. P.; e colaboradores. Hydration Status, Sweat Rates, and Rehydration Education of Youth Football Campers. *Journal of Sport Rehabilitation*. Vol. 18. Num. 4. p. 535-552. 2009.
- 11-Meyer, F.; e colaboradores. Fluid Balance and Dehydration in the Young Athlete: Assessment Considerations and Effects on Health and Performance. *American Journal of Lifestyle Medicine*. Vol. 6. Num. 6. p. 489-501. 2012.
- 12-Millard-Stafford, M.; e colaboradores. Thirst and hydration status in everyday life. *Nutrition Reviews*. Vol. 70. p.S147-S151. 2012.
- 13-Monteiro, M. F.; Sobral Filho, D. C. Exercício físico e o controle da pressão arterial. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. Vol. 10. Num. 6. p. 513-516. 2004.
- 14-Monteiro, C. R.; Guerra, I.; Barros, T. L. Hidratação no futebol: uma revisão. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. Vol. 9. Num. 4. p. 238-242. 2003.
- 15-Montain, S. J. Hydration recommendations for sport 2008. *Current Sports Medicine Reports*. Vol. 7. Num. 4. p. 187-192. 2008.
- 16-Noakes, T. D. Changes in body mass alone explain almost all of the variance in the serum sodium concentrations during prolonged exercise. Has commercial influence impeded scientific endeavour? *British Journal of Sports Medicine*. Vol. 45. Num. 6. p.475-477. 2011.
- 17-Organização Mundial de Saúde – OMS. Growth reference data for 5-19 years. 2002. Disponível em http://www.who.int/growthref/who2002_bmi_f or_age/en/
- 18-Pichan, G.; e colaboradores. Effect of primary hypohydration on physical work capacity. *International Journal of Biometeorology*. Vol. 32. Num. 3. p.176-180. 1988.
- 19-Pompermayer, M. G.; e colaboradores. Reidratação durante exercício no calor reduz o índice de esforço fisiológico em adultos saudáveis. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*. Vol. 16. Num. 6. p.629-637. 2014.

20-Salgueiro Pinheiro, J. C. Efeitos do treinamento aeróbico com intensidade na zona do fatmax (64+ 4% do VO₂ máx) na composição corporal de Cadetes da Academia Militar das Agulhas Negras. *Fitness & Performance Journal*. Vol. 4. Num. 3. p.157-162. 2005.

21-Santos, M. M.; e colaboradores. Parâmetro morfológicos, hemodinâmicos e metabólicos: respostas agudas após uma corrida de 10.000 metros. *RBPFEEX - Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*. Vol. 10. Num. 57. p.78-87. 2016. Disponível em: <>

22-Sawka, M.N.; Wenger, C.B. Physiological responses to acute exercise-heat stress. Pp. 1-38 in *Human Performance Physiology and Environmental Medicine at Terrestrial Extremes*. Pandolf, K.B.; Sawka, M.N.; Gonzalez, R.R. (eds). Indianapolis, Ind.: Benchmark Press. 1988.

23-Sawka, M. N.; Montain, S. J.; Latzka, W. A. Hydration effects on thermoregulation and performance in the heat. *Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Molecular & Integrative Physiology*. Vol. 128. Num. 4. p. 679-690. 2001.

24-Schwellnus, M P. Cause of Exercise Associated Muscle Cramps (EAMC) - altered neuromuscular control, dehydration or electrolyte depletion? *British Journal of Sports Medicine*. Vol. 43. Num. 6. p. 401-408. 2009.

25-Silva, F. I. C.; e colaboradores. A importância da hidratação hidroeletrólítica no esporte. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*. Vol. 19. Num. 3. p. 120-128. 2011.

Recebido para publicação em 02/12/2018

Aceito em 19/08/2019