

Efeito de diferentes protocolos de hidratação em militares

Effect of different hydration protocols on military

Ricardo Freitas-Dias¹, Rodrigo Cappato de Araújo², Samara Barreto Cunha³, Gabriely Feitosa Freire de Souza³, Marco Aurélio de Valois Correia Júnior⁴.

¹Doutor em Biologia Funcional e Molecular – Universidade Estadual de Campinas – Unicamp. Professor Adjunto da Universidade de Pernambuco – *Campus Petrolina* – UPE. Petrolina, PE – Brasil.

²Doutor em Engenharia – Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG. Professor Associado da Universidade de Pernambuco – *Campus Petrolina* – UPE. Professor do Programa Associado de Pós-Graduação em Educação Física da Universidade de Pernambuco – UPE e Universidade Federal da Paraíba – UFPB. Recife, PE – Brasil.

³Graduada em Fisioterapia – Universidade de Pernambuco – *Campus Petrolina* – UPE. Petrolina, PE – Brasil.

⁴Doutor em Saúde da Criança e do Adolescente – Universidade Federal de Pernambuco – UFPE. Professor Adjunto da Universidade de Pernambuco – *Campus Nazaré da Mata* – UPE. Nazaré da Mata, PE – Brasil.

Endereço para correspondência:

Ricardo de Freitas Dias
Universidade de Pernambuco – UPE / *Campus Petrolina*
BR 203, Km 2, s/n. Campus Universitário, Vila Eduardo.
56.328-903 – Petrolina – PE [Brasil]
ricardo.freitas@upe.br

Resumo

Introdução: O estresse térmico resulta em queda no desempenho das operações militares e aumento de distúrbios relacionados ao calor. Para minimizar estes efeitos recomenda-se a reposição adequada de fluidos. **Objetivos:** Avaliar o conhecimento de hidratação e comparar o estado de hidratação após diferentes protocolos de hidratação seguidos de uma corrida. **Métodos:** 46 militares foram alocados em três grupos: privação da ingestão de líquidos (GA), ingestão recomendada pelo Colégio Americano de Medicina do Esporte (ACSM) (GB) e ingestão *ad libitum* (GC). **Resultados:** A taxa de sudorese de GA e GC foi superior à GB ($26,81 \pm 5,5$ ml.min⁻¹, $15,92 \pm 10,69$ ml.min⁻¹ vs $4,47 \pm 6,5$ ml.min⁻¹). Em relação à ingestão, GB apresentou valor superior a GA e GC ($453,0 \pm 91,0$ vs $0,0$ ml $\pm 0,0$ ml, $165,0 \pm 136,0$ ml). **Conclusão:** As recomendações do ACSM foram adequadas para manterem os militares hidratados, no entanto, os militares apresentaram um baixo nível de conhecimento e hábitos de hidratação inadequados.

Descritores: Hidratação; Sudorese; Militares.

Abstract

Introduction: Thermal stress decreases the performance of military operations and increase in heat-related disturbances. To minimize these effects, adequate fluid replacement is recommended. **Objective:** Evaluate the knowledge of hydration and compare the state of hydration after different protocols of hydration after a run. **Methods:** 46 military were allocated to three groups: deprivation of fluid intake (GA), intake recommended by the American College of Sports Medicine (ACSM) (GB) and ingestion *ad libitum* (CG). **Results:** The sweating rate of GA and GC was higher than GB (26.81 ± 5.5 ml.min⁻¹, 15.92 ± 10.69 ml.min⁻¹ vs 4.47 ± 6.5 ml.min⁻¹). Regarding ingestion, GB had a higher value than GA and GC (453.0 ± 91.0 vs 0.0 ml ± 0.0 ml, 165.0 ± 136.0 ml). **Conclusion:** ACSM recommendations were adequate to keep the military hydrated, however, the military had a low level of knowledge and inadequate hydration habits.

Keywords: Fluid Therapy; Sweating; Military Personnel.

Introdução

No exército brasileiro, o treinamento físico militar é fundamental para que o militar desempenhe suas funções de maneira adequada, além de minimizar o risco de acometimento de entidades mórbidas. Esse tipo de treinamento busca contribuir para manutenção da saúde do militar e principalmente desenvolver, manter e assegurar o condicionamento físico necessário ao cumprimento da missão¹.

Entretanto o estresse térmico provocado por diferentes condições climáticas (temperatura e umidade relativa do ar) durante a execução de operações militares em ambientes quentes aliados ao uso do fardamento e equipamento militar tem recebido pouca atenção pelos militares, apesar dos riscos de hipoidratação, queda no desempenho físico e aumento do risco para uma série de distúrbios relacionados com o calor (hipertermia), constituindo-se uma situação potencialmente fatal^{2,3}.

É bem descrito que o corpo possui seu próprio sistema de refrigeração, que pode dissipar o calor produzido durante o exercício físico por meio dos mecanismos de radiação, condução convecção e evaporação⁴. Neste sistema a principal via de perda de calor em ambientes quentes é a evaporação. Para isso o hipotálamo controla a temperatura ideal produzindo aumento na vasodilatação periférica e na taxa de sudorese⁵. Fatores fisiológicos (idade, gênero, hidratação, capacidade aeróbica e aclimatação) influenciam na taxa de sudorese e na capacidade termorregulatória. Portanto a monitoração da ingestão de fluidos antes, durante e após a realização do exercício físico, principalmente quando executado por um período prolongado e em condições climáticas desfavoráveis, é de extrema importância para a manutenção do estado de hidratação^{6,7}.

Para evitar e minimizar os possíveis efeitos adversos da desidratação sobre o desempenho funcional, a reposição adequada de fluidos tem sido recomendada em consensos internacionais^{8,9}. No entanto, na prática é possível observar que tais recomendações nem sempre são seguidas e aplica-

das, muitas vezes devido à falta de conhecimento, tanto como, o não encorajamento de ingestão de líquidos durante os treinamentos militares.

Por fim, diante do exposto o presente estudo teve como objetivo avaliar o nível de conhecimento e os hábitos de hidratação de militares lotados na região nordeste do Brasil, especialmente no sertão nordestino (clima semiárido), bem como comparar o estado de hidratação em situações de campo após a realização de um exercício físico associado a três protocolos diferentes de ingestão de líquido.

Material e métodos

Sujeitos

A amostra foi composta por 46 militares do Comando Geral do 72º Batalhão de Infantaria Motorizado (BIMTz) da cidade de Petrolina – Brasil, do gênero masculino e com idades entre 18 e 25 anos. Todos estavam aptos à prática de exercícios físicos e não apresentavam fatores de risco para desenvolvimento de doenças cardiovasculares, conforme avaliação realizada por meio do questionário *Physical Activity Readiness Questionnaire* (PAR-Q)¹⁰ e do Inventário da American Heart Association ambos traduzidos para o português¹¹. Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade de Pernambuco – Brasil (CAAE= 0095.0.097.000-11).

Desenho experimental

Os militares foram randomicamente alocados em três grupos: GA (n=16) – grupo com privação de ingestão de água, GB (n=15) – grupo que ingeria 150 a 350 ml de água a cada 15 ou 20 minutos durante o exercício físico, segundo recomendações do *American College of Sports Medicine* (ACSM)^{12,13} e GC (n=15) – grupo com ingestão de água *ad libitum*. Todos os grupos foram orientados a correrem uma distância de 8 km em pista oficial de atletismo com estimulação verbal no menor tempo possível.

Foi solicitado aos indivíduos que não realizassem nenhum tipo de treinamento vigoroso, não ingerissem álcool, não consumissem alimentos que tivessem cafeína nas 72h que precederam o desenvolvimento desta investigação. Os sujeitos ingeriram 500 ml de água duas horas antes do início da sessão de treinamento, para que todos iniciassem as sessões euhidratados¹². Após orientações gerais acerca do estudo, os voluntários iniciaram a corrida individualmente, e o tempo total de realização da tarefa foi mensurado por um cronometro digital (Casio modelo W96H1BVDF – Tóquio, Japão).

Todos os grupos realizaram o protocolo de corrida no mesmo dia e horário (8:00 as 9:00 am) e a temperatura ambiente e a umidade relativa do ar foram mensuradas por meio de um termo-higrômetro digital, modelo TM-871 B (Equitherm, Porto Alegre, Brasil).

Instrumentos e coleta de dados

As variáveis antropométricas foram mensuradas por único avaliador seguindo a padronização da *International Society for the Advancement of Kinanthropometry* (ISAK)¹⁴. A massa corporal total (MCT) foi mensurada utilizando uma balança digital Modelo W-200, com precisão de 50 gramas (WELMY, São Paulo, Brasil), e a estatura foi obtida com o estadiômetro científico com precisão de 0,5 cm (Sanny, São Bernardo do Campo, Brasil). O índice de massa corpórea (IMC) foi calculado utilizando as medidas antropométricas previamente obtidas, de acordo com equação pré-determinada¹⁵.

As variáveis fisiológicas avaliadas foram à frequência cardíaca de repouso (FCR), pressão arterial sistólica (PAS), pressão arterial diastólica (PAD) e duplo produto (DP). A mensuração da pressão arterial dos voluntários foi realizada por meio de um esfigmomanômetro aneróide modelo *Premium* (Accumed, Chicago, Estados Unidos), seguindo as recomendações da VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial¹⁶ e a FCR foi aferida por meio do método palpatório da artéria radial¹⁴. O DP de repouso foi calculado a partir da multiplicação da PAS pela FCR¹⁷.

A avaliação do nível de conhecimento e os hábitos de hidratação dos militares foi realizada por meio da aplicação de um questionário adaptado de Carvalho et.al, 2007 composto por quatro perguntas¹⁸. Para a determinação da taxa de sudorese (TS) considerou-se a massa corporal total dos voluntários antes ($kg_{inicial}$), ao final da corrida (kg_{final}), a quantidade de água (H_2O) ingerida e o tempo de corrida descrito na equação: $TS = (kg_{inicial} + H_2O) - (kg_{final})/t$ ($ml.min^{-1}$)^{19,20}. O percentual de desidratação (%H) foi calculado a partir da taxa de sudorese total ao final da corrida, dividido pela massa corporal inicial¹².

Cálculo Amostral e Tratamento Estatístico

Para a estimativa do tamanho amostral ($n = 46$), foi considerado a população total dos militares lotados no 72° BIMTz. Utilizou-se a estatística bilateral com nível de significância estatística de 5% e poder de 80% para afastar o erro tipo II, adicionado à proporção estimada de 46 % de atletas que se hidratam sempre ao praticar treinamentos¹⁶, precisão absoluta em torno da estimativa em 10%.-

Os dados foram processados e analisados utilizando o programa GraphPad InStat (GraphPad Inc., San Diego, EUA, Release 3.06, 2003). Os resultados das variáveis contínuas foram apresentados por meio de medidas de tendência central e dispersão. Após a verificação da normalidade dos dados (Teste de *Shapiro-Wilk*), as diferenças entre as médias dos três grupos experimentais foram detectadas pela análise de variância (ANOVA) *one-way* e pós-teste *Tukey*. Todos os testes foram bicaudais e o nível de significância adotado foi de 5%.

Resultados

Participaram do estudo 46 militares com idade média $19,7 \pm 1,2$ anos. De acordo com os questionários aplicados, todos os voluntários estavam aptos à prática de exercícios físicos e não

apresentavam fatores de risco para desenvolvimento de doenças cardiovasculares.

Em relação aos hábitos de hidratação, foi verificado que aproximadamente 72% dos militares não têm o costume de consumir líquidos durante os treinamentos, enquanto que apenas 13% e 6,6% hidratam-se às vezes e sempre respectivamente. Quando avaliamos o conhecimento relativo ao momento de ingestão, apenas 54,1% dos militares relataram que se deve ingerir líquidos antes da sensação de sede. Esta falta de conhecimento foi refletida em valores elevados relativo ao hábito de hidratação, no qual 97,7% não hidratam durante o treinamento e que 97,9% hidratam apenas após o treinamento.

Relativo ao tipo de fluido consumido, 77,7% dos militares relataram utilizar a água mineral como principal repositores de hídrico (Tabela 1). Tomados em conjunto os resultados supracitados podemos afirmar que os militares desconhecem as variáveis (momento de ingestão, tipo de fluido, frequência e volume de in-

gestão do fluido) que influenciam na hidratação adequada a fim de minimizar os possíveis efeitos adversos da desidratação.

Para as variáveis da dimensão morfológica (MCT, Estatura e IMC) e fisiológica (PAS, PAD, FCR e DP) os grupos apresentaram-se homogêneos, ainda que a pressão arterial sistólica e diastólica do grupo GA apresentou-se inferior ao grupo GC, porém ressalta-se que o duplo produto (DP) foi semelhante entre os grupos (Tabela 2).

Referente às condições experimentais, a temperatura ambiente e umidade relativa, foi de 34,3 °C e 25,3 %. O tempo e a velocidade média para a realização da corrida de 8 km foram semelhantes nos três grupos GA, GB e GC (Tabela 3).

As TS médias encontradas nos grupos GA, GB e GC foram de 26,81 ± 5,5 ml.min⁻¹; 4,47 ± 6,5 ml.min⁻¹; 15,92 ± 10,69 ml.min⁻¹ correspondente ao total de 1,11 ± 0,21 litros; 0,66 ± 0,22 litros; 0,94 ± 0,45 litros e a média da ingestão de água foram de 0,0 ± 0,0 ml; 453,0 ± 91,0 ml; 165,0 ±

Tabela 1: Resultado do conhecimento sobre hidratação dos voluntários dos grupos GA, GB e GC

Questões	Frequência	Percentual por Grupo							
		GA		GB		GC			
Você tem o costume de hidratar-se									
Nunca	33,0	87,5		53,3		73,3			
Quase Nunca	4,0	-		20,0		6,7			
Às vezes	6,0	12,5		13,3		13,3			
Sempre	3,0	-		13,3		6,7			
Quando se deve beber líquidos									
Antes da sensação de sede	25,0	62,5		46,7		53,3			
Quando se sente muita sede	9,0	6,3		20,0		33,3			
Somente depois que sentir sede	12,0	31,3		33,3		13,3			
Quando você se hidrata, seu costume é:	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	
Antes do treinamento	25,0	21,0	81,3	18,7	40	60	40	60	
Durante o treinamento	1,0	45,0	0,0	100,0	6,7	93,3	0,0	100	
Depois do treinamento	45,0	1,0	93,8	6,2	100,0	0,0	100,0	0,0	
Qual tipo de solução que você consome em cada momento									
Antes	Água	36,0	100,0		73,3		60,0		
	Isotônico	10,0	0,0		26,7		40,0		
Durante	Água	7,0	100,0		100,0		13,3		
	Isotônico	2,0	0,0		0,0		86,7		
Depois	Água	42,0	93,8		93,3		86,7		
	Isotônico	4,0	6,2		6,7		13,3		

GA (n=16) – Grupo A (Privação de ingestão de líquido), GB (n=15) – Grupo B (Ingestão de líquido recomendado pelo ACSM) e GC (n=15) – Grupo C (Ingestão de água *ad libitum*).

Tabela 2. Resultado das variáveis hemodinâmica e antropométrica dos grupos GA, GB e GC.

Variáveis	GA (n=16)	GB (n=15)	GC (n=15)	P
MCT (kg)	65,06 ± 6,94	65,56 ± 6,35	68,68 ± 9,03	0,967
Estatura (m)	1,71 ± 0,05	1,71 ± 0,06	1,73 ± 0,05	0,926
IMC (kg/m ²)	22,08 ± 1,80	22,26 ± 1,89	22,85 ± 2,33	0,859
PAS (mmHg)*	116,87 ± 8,73	121,33 ± 9,15	122,00 ± 10,14	0,026
PAD (mmHg)*	76,25 ± 5,00	78,66 ± 6,39	81,33 ± 8,33	0,001
FCR (spm)	73,37 ± 8,72	76,80 ± 11,13	74,40 ± 9,50	0,735
DP (mmHg.spm)	8582,50 ± 1239,56	9330,66 ± 1636,40	9090,66 ± 1479,01	0,586

GA (n=16) – Grupo A (Privação de ingestão de líquido), GB (n=15) – Grupo B (Ingestão de líquido recomendado pelo ACSM) e GC (n=15) – Grupo C (Ingestão de água *ad libitum*). MCT: Massa Corporal Total; IMC: Índice de Massa Corporal; PAS: Pressão Sistólica Arterial; PAD: Pressão Diastólica; FCR: Frequência Cardíaca e DP: Duplo Produto * p > 0,05.

Tabela 3: Médias e desvios-padrão do tempo e velocidade durante a corrida de 8 Km

Variáveis	GA (n – 16)	GB (n – 15)	GC (n – 15)	P
Tempo (min)	41:52 ± 03:01	44:11 ± 04:11	45:23 ± 04:40	(p < 0,55)
Velocidade média (Km·h ⁻¹)	11,57 ± 0,83	10,98 ± 0,99	10,72 ± 1,15	(p < 0,64)

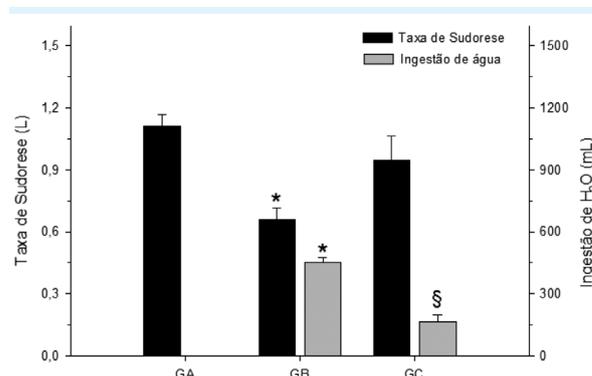
GA (n=16) – Grupo A (Privação de ingestão de líquido), GB (n=15) – Grupo B (Ingestão de líquido recomendado pelo ACSM) e GC (n=15) – Grupo C (Ingestão de água *ad libitum*). * p > 0,05.

136,0 ml, respectivamente. Os resultados da TS para os grupos GA e GC foram superiores quando comparado com o grupo GB (F = 8,162 e p < 0,001). Bem como o esperado, os grupos GB e GC ingeriram quantidade maior de água comparado com grupo GA e os sujeitos do grupo GB apresentaram valor superior ao grupo GC (F = 92,577 e p < 0,001) (Figura 1).

Em relação aos resultados relativos ao percentual de desidratação (%H), observou-se que o grupo GB (0,99 ± 0,37%) apresentou resultado inferior em relação ao grupo GA (1,67 ± 0,29%) e GA e GB foram semelhantes ao grupo GC (1,32 ± 0,59%) (F = 9,346 e p < 0,001).

Discussão

Este é o primeiro estudo a discutir o nível de conhecimento de hidratação e comparar o de-

**Figura 1: Valores médios ± erro padrão da taxa de sudorese e da ingestão total água nos grupos**

GA – sem ingestão de água, GB – ingestão de água recomendada (ACSM) e GC – ingestão de água *ad libitum* em militares. *GB diferente de GA e CG; *GB diferente de GA e GC e § GC diferente de GA - p < 0,05.

sempenho físico de militares da região nordeste do Brasil após a realização de um exercício físico associado a três protocolos diferentes de ingestão de líquido, utilizando uma ferramenta de baixo custo, não invasiva, com boa fidedignidade, praticidade, reprodutibilidade e resultados adequados com uma realidade prática^{12,20}.

Está bem estabelecido que consumir fluidos em uma frequência de intervalos regulares antes, durante e após o exercício físico é uma estratégia eficiente para repor a água perdida e minimizar as possibilidades de lesão térmica e exaustão prematura. Além disso, uma estratégia adequada de hidratação possibilita a restauração

dos estoques hídricos corporais, criando condições apropriadas para iniciar uma nova atividade física sem comprometimento do desempenho decorrente da desidratação^{8,21}.

Apesar do manual do exército militar brasileiro¹ descrever todos os procedimentos sobre hidratação e cuidados durante a realização do exercício físico em ambiente quente, nossos resultados confirmam que ainda existe uma falta de conhecimento dos militares sobre a importância da hidratação (frequência e ao momento de ingestão do fluido) adequada para o não comprometimento da saúde e desempenho físico.

Diferentes estudos corroboram os nossos resultados, em que o uso de materiais didáticos e palestras isoladas não têm obtido resultado satisfatório no processo de educação e modificação de hábitos e costumes de hidratação^{22,23}, ou seja, uso do manual do exército militar pode não ser uma estratégia eficiente para a informação e educação dos militares sobre essa questão. Nesse sentido, se faz necessário à implementação e avaliação de estratégias alternativas que busquem modificar e corrigir esse quadro, que é especialmente preocupante para os indivíduos expostos ao TFM em ambientes quentes.

A realização de um exercício físico prolongado em um ambiente quente produz aumentos significativos na temperatura corporal, em consequência, o corpo desencadeia respostas cardiovasculares concomitantes a transpiração excessiva para manter o equilíbrio térmico. O déficit de água corporal decorrente da sudorese extensa e aumento da tensão vascular prejudica o desempenho, gera desconforto e riscos à saúde²⁴. Uma das formas para minimizar o impacto desses sintomas é por meio do aumento a taxa de sudorese (termorregulação), associado a uma estratégia adequada de ingestão de fluidos e eletrólitos^{12,25}. Em nosso estudo o valor da taxa de sudorese do grupo GA ($26,81 \pm 5,5 \text{ ml}\cdot\text{min}^{-1}$) foi semelhante ao resultado ($20,3 \pm 4,5 \text{ ml}\cdot\text{min}^{-1}$) encontrado em modelo experimental análogo em relação à privação de ingestão de água, distancia da corrida (10 km), temperatura (40°C) e intensidade ($70 \pm 4 \text{ \%VO}_2 \text{ máx.}$)²⁶ bem como, os resul-

tados do grupo GC ($15,92 \pm 10,69 \text{ ml}\cdot\text{min}^{-1}$) corroboram os valores achados ($19,7 \text{ ml}\cdot\text{min}^{-1}$) em corredores de 10 km com ingestão equivalente ao nosso modelo²⁷.

Por outro lado o grupo GB apresentou menor taxa de sudorese ($4,47 \pm 6,5 \text{ ml}\cdot\text{min}^{-1}$) e maior ingestão hídrica ($453,0 \pm 91,0 \text{ ml}$) na mesma unidade de tempo comparado com os demais grupos (GA e GC), porém todos os grupos terminaram as sessões de corrida com índices de desidratação classificados como leve (1% a 3%) e prejudiciais para o desempenho físico^{28,29}.

Apesar dos resultados de percentual de desidratação apresentarem prejudiciais para o desempenho físico para todos os grupos e não detectarmos diferenças entre os grupos GB ($0,99 \pm 0,37\%$) e GC ($1,32 \pm 0,59\%$), devemos interpretar cuidadosamente esses resultados, visto que a desidratação ocorre mais intensamente quanto maior for a duração e a distância da corrida³⁰. É importante lembrar que em nosso modelo os militares correram uma distância de 8 km, o que pode limitar índices de desidratação que promovam alterações clínicas relacionados com o calor.

Nesse sentido, podemos inferir que às recomendações do ACSM sobre ingestão de fluidos são eficientes para garantir maior ingestão hídrica e menor taxa de sudorese o que pode minimizar precocemente os quadros de desidratação e alterações clínicas adversas em exercícios físicos de longa duração^{12,30}.

Portanto, consideramos que o exército brasileiro poderia acompanhar de forma mais rigorosa o cumprimento dessas recomendações, por meio de programas educativos continuados a todos os oficiais responsáveis pelo programa de treinamento. Dessa maneira, seria possível a diminuição da exposição dos militares aos efeitos deletérios relacionados ao estresse térmico e desidratação, melhorando seu desempenho e prevenindo futuros problemas de saúde.

No entanto, essas interpretações devem ser feitas com cautela, evitando possíveis generalizações, pois o nosso estudo avaliou uma situação específica, com horário, temperatura e umidade padronizada. Além disso, os militares



realizaram o treinamento em pista de atletismo, com vestimenta que não simulavam uma situação real de combate ou treinamento de campo. Diante disso, sugerimos que estudos futuros sejam conduzidos em diferentes situações (região, clima, horário, vestimenta e equipamentos) que mimetizem o combate militar.

Conclusão

Os resultados evidenciam que as recomendações do ACSM são eficientes e válidas para a manutenção dos níveis de hidratação dos militares durante a realização de exercícios contínuos em ambientes quentes. Por fim, nossos resultados demonstraram que os militares apresentam pouco conhecimento acerca desse tema e possuem hábitos inadequados de hidratação.

Agradecimentos

Agradecemos ao Coronel Helvétius da Silva Marques, Major Robson Pimentel de Medeiros, Tenente Ivson Rogério Fernandes Queiroz e Tenente Alexandre Marques Garcez Moreira pelo auxílio logístico e autorização do estudo, e também aos militares do 72º Batalhão de Infantaria Motorizado de Petrolina-PE pela participação na pesquisa.

Referências

- EXÉRCITO E-MD. Manual de campanha (C 20-20) – Treinamento físico militar. ed, editor. Brasília: Egceef; 2002.
- Sawka MN, Chevront SN, Kenefick RW. Hypohydration and Human Performance: Impact of Environment and Physiological Mechanisms. *Sports medicine (Auckland, NZ)*. 2015 Nov;45 Suppl 1:S51-60. PubMed PMID: 26553489. Pubmed Central PMCID: PMC4672008. Epub 2015/11/11. eng.
- Dhillon S. Environmental hazards, hot, cold, altitude, and sun. *Infectious disease clinics of North America*. 2012 Sep;26(3):707-23. PubMed PMID: 22963779. Epub 2012/09/12. eng.
- Maia EC, Costa HA, Filha JGLdC, Junior MNSdO. Estado de hidratação de atletas em corrida de rua de 15 km sob elevado estresse térmico. *Rev Bras Med Esporte* 2015;21(3):187-91.
- Hausen MR, Cordeiro RG, Guttierres APM. Aspectos relevantes sobre a hidratação no esporte e na atividade física. *HUPE*. 2013;12(4):47-58.
- Nolte HW, Noakes TD. Comments on Baker et al.'s "change in body mass accurately and reliably predicts change in body water after endurance exercise". *European journal of applied physiology*. 2010 Mar;108(5):1061-4. PubMed PMID: 19946701. Epub 2009/12/01. eng.
- Schlader ZJ, Stannard SR, Mundel T. Human thermoregulatory behavior during rest and exercise – a prospective review. *Physiology & behavior*. 2010 Mar 3;99(3):269-75. PubMed PMID: 20006632. Epub 2009/12/17. eng.
- Kenefick RW, Chevront SN. Hydration for recreational sport and physical activity. *Nutrition reviews*. 2012 Nov;70 Suppl 2:S137-42. PubMed PMID: 23121349. Epub 2012/11/21. eng.
- Almeida Pd, Netto CdOL, Paganini JCdA, Bonini JS. Avaliação e comparação da perda hídrica em diferentes situações no futsal masculino. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*. 2013;7(41):465-72.
- Shephard RJ. PAR-Q, Canadian Home Fitness Test and exercise screening alternatives. *Sports medicine (Auckland, NZ)*. 1988 Mar;5(3):185-95. PubMed PMID: 3368685. Epub 1988/03/01. eng.
- McArdle WD, Katch FI, Katch VL. *Fisiologia do Exercício – Nutrição, Energia e Desempenho Humano*. 7ª ed. 8ª, editor: Guanabara Koogan; 2016.
- Sawka MN, Burke LM, Eichner ER, Maughan RJ, Montain SJ, Stachenfeld NS. American College of Sports Medicine position stand. Exercise and fluid replacement. *Medicine and science in sports and exercise*. 2007 Feb;39(2):377-90. PubMed PMID: 17277604. Epub 2007/02/06. eng.
- Joint Position Statement: nutrition and athletic performance. American College of Sports Medicine, American Dietetic Association, and Dietitians of Canada. *Medicine and science in sports and exercise*. 2000 Dec;32(12):2130-45. PubMed PMID: 11128862. Epub 2000/12/29. eng.

14. M. Marfell-Jones, T. Olds, A. Stewart, Carter L. International standards for anthropometric assessment ISAK: Potchefstroom, South Africa,. 2006.
15. Flegal KM, Kit BK, Orpana H, Graubard BI. Association of all-cause mortality with overweight and obesity using standard body mass index categories: a systematic review and meta-analysis. *JAMA*. 2013 Jan 02;309(1):71-82. PubMed PMID: 23280227. Pubmed Central PMCID: PMC4855514. Epub 2013/01/03. eng.
16. 7ª Diretriz Brasileira de Hipertensão Arterial. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*. 2016;107(3).
17. Sadrzadeh Rafie AH, Sungar GW, Dewey FE, Hadley D, Myers J, Froelicher VF. Prognostic value of double product reserve. *European journal of cardiovascular prevention and rehabilitation : official journal of the European Society of Cardiology, Working Groups on Epidemiology & Prevention and Cardiac Rehabilitation and Exercise Physiology*. 2008 Oct;15(5):541-7. PubMed PMID: 18665099. Epub 2008/07/31. eng.
18. Drumond MG, Carvalho FRd, A.Guimarães EM. Hidratação em atletas adolescentes – hábitos e nível de conhecimento. *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*. 2007;1 n. 2 Mar/Abril:76-93.
19. Shirreffs SM. Markers of hydration status. *European journal of clinical nutrition*. 2003 Dec;57 Suppl 2:S6-9. PubMed PMID: 14681707. Epub 2003/12/19. eng.
20. Baker LB, Lang JA, Kenney WL. Change in body mass accurately and reliably predicts change in body water after endurance exercise. *European journal of applied physiology*. 2009 Apr;105(6):959-67. PubMed PMID: 19156437. Epub 2009/01/22. eng.
21. Shirreffs SM, Sawka MN. Fluid and electrolyte needs for training, competition, and recovery. *Journal of sports sciences*. 2011;29 Suppl 1:S39-46. PubMed PMID: 22150427. Epub 2011/12/14. eng.
22. Cleary MA, Hetzler RK, Wasson D, Wages JJ, Stickley C, Kimura IF. Hydration behaviors before and after an educational and prescribed hydration intervention in adolescent athletes. *Journal of athletic training*. 2012 May-Jun;47(3):273-81. PubMed PMID: 22892408. Pubmed Central PMCID: PMC3392157. Epub 2012/08/16. eng.
23. Pinto SIF, Berdacki VS, Biesek S. Avaliação da perda hídrica e do grau de conhecimento em hidratação de atletas de futebol americano. *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*. 2014;8(45):171-9.
24. Bergeron MF. Heat stress and thermal strain challenges in running. *The Journal of orthopaedic and sports physical therapy*. 2014 Oct;44(10):831-8. PubMed PMID: 25103131. Epub 2014/08/12. eng.
25. Panza VP, Coelho MSPH, Pietro PFD, Assis MAAd, Vasconcelos FdAGd. Consumo alimentar de atletas: reflexões sobre recomendações nutricionais, hábitos alimentares e métodos para avaliação do gasto e consumo energéticos. *Revista de Nutrição*. 2007;20 Nov./Dez.:681-92.
26. de Paula Viveiros J, Amorim FT, Alves MN, Passos RL, Meyer F. Run performance of middle-aged and young adult runners in the heat. *International journal of sports medicine*. 2012 Mar;33(3):211-7. PubMed PMID: 22161295. Epub 2011/12/14. eng.
27. Cavazzotto TG, Broetto D, Portela BS, Ferreira SA, Queiroga MR. Estado de hidratação de atletas amadores após corridas de média e longa distância. *Brasília Med*. 2012;49(1):11-7.
28. Casa DJ, Armstrong LE, Hillman SK, Montain SJ, Reiff RV, Rich BS, et al. National athletic trainers' association position statement: fluid replacement for athletes. *Journal of athletic training*. 2000 Apr;35(2):212-24. PubMed PMID: 16558633. Pubmed Central PMCID: 1323420. Epub 2006/03/25. eng.
29. Maughan RJ, Shirreffs SM, Watson P. Exercise, heat, hydration and the brain. *Journal of the American College of Nutrition*. 2007 Oct;26(5 Suppl):604S-12S. PubMed PMID: 17921473. Epub 2007/10/27. eng.
30. Von Duvillard SP, Braun WA, Markofski M, Beneke R, Leithauser R. Fluids and hydration in prolonged endurance performance. *Nutrition*. 2004 Jul-Aug;20(7-8):651-6. PubMed PMID: 15212747. Epub 2004/06/24. eng.

