

4.05.03 - Nutrição / Análise Nutricional de População

**TÍTULO: PERFIL DO ESTADO DE HIDRATAÇÃO E DIETÉTICO EM ATLETAS DE CICLISMO**

Jefferson F. da Silva<sup>1,2,3,4\*</sup>, Jaqueline S. do Nascimento<sup>1,2,5</sup>, José R. de Paiva Neto<sup>1,3</sup>, MS. Thassia C. Lima França<sup>1,6</sup>, Bartolomeu J. Ramos Rodrigues<sup>1,7</sup>, Dr. Eduardo S. Prado<sup>1,8</sup>

1. Laboratório de Pesquisa em Exercício Físico e Metabolismo - LAPEFIM

2. Instituto de Educação Física e Esporte – IEFE

3. Graduado em Educação Física Bacharelado pela UFAL

4. Estudante do Curso de Educação Física Licenciatura da UFAL

5. Estudante do Curso de Educação Física Bacharelado da UFAL

6. Mestre em Nutrição pela FANUT - UFAL

7. Estudante do Curso de Nutrição do CESMAC

8. Doutor em Genética e Bioquímica - UFU / Orientador

**Resumo:**

**Introdução:** Sabe-se que a nutrição e hidratação podem melhorar o rendimento atlético. **Objetivo:** Avaliar o estado de hidratação e dietético em atletas de ciclismo durante treinamento. **Métodos:** Dez ciclistas masculinos ( $27,3 \pm 4,5$  anos) foram submetidos a avaliação da hidratação, através da alteração da massa corporal (MC) e amostras urinárias. O estado nutricional foi avaliado pela composição corporal e ingestão dietética, determinada por recordatório alimentar de 24 h e de três dias. **Resultados:** Houve diferença na MC entre o Pré ( $67,9 \pm 1,6$  kg) e Pós ( $65,9 \pm 1,9$  kg) ciclismo ( $P = 0,001$ ), gerando um  $\Delta\%$  de  $-3,2 \pm 0,6$ . A ingestão energética foi inadequada em relação ao seu gasto. O consumo de carboidrato ( $\sim 6,5 \text{ g}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{d}^{-1}$ ) e lipídio ( $\sim 1 \text{ g}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{d}^{-1}$ ) estava adequado, diferentemente da proteína ( $\sim 2 \text{ g}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{d}^{-1}$ ). Para vitamina E e zinco, o consumo dos atletas foi inadequado. **Conclusão:** Os ciclistas apresentaram desidratação e perfil dietético inadequado.

**Autorização legal:** Foi aprovado pelo Comitê de Ética de Pesquisa da UFAL sob nº 017640/2011-61.

**Palavras-chave:** Desempenho atlético; Nutrientes; Ingestão de líquidos.

**Apoio financeiro:** Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Alagoas (FAPEAL)/CNPq processo nº 20110831-011-0025-0029.

**Introdução:**

A nutrição no esporte tem um fator fundamental para o atleta, fornece ajustes das suas demandas energéticas e de nutrientes, para alcançar um melhor desempenho<sup>1</sup>. Recomenda-se que os esportistas sejam submetidos a estratégias nutricionais antes, durante e após o seu treinamento<sup>2</sup>. Devendo proporcionar macronutrientes, necessários ao metabolismo energético, além de reforçar mecanismos antioxidantes e do sistema imune a partir do fornecimento de micronutrientes<sup>3</sup>.

Os macronutrientes, são encontrados nos alimentos na forma de carboidrato(s) (CHO), lipídio(s) (LIP) e proteína(s) (PTN) e devem ser ingeridos em quantidades e períodos adequados conforme a modalidade esportiva<sup>1,3</sup>. Os micronutrientes também devem ser consumidos para auxiliar na atenuação do estresse oxidativo promovido pelo exercício físico, tais como: zinco, selênio, cobre, vitamina C e E<sup>4</sup>.

A determinação das necessidades diárias de ingestão desses nutrientes ocorre pela avaliação dietética, que proporciona ao atleta um conhecimento das suas necessidades nutricionais e metabólicas, a partir da aplicação de inquéritos dietéticos e aferição de dados antropométricos<sup>1,5</sup>. O inquérito dietético adotado deve tanto obedecer ao rigor metodológico na aplicação desse instrumento, para evitar erros na avaliação dietética, quanto levar em consideração a modalidade esportiva, a intensidade, a duração, o gasto energético total, tempo para recuperação, entre outros aspectos que envolvem o treinamento atlético<sup>3</sup>.

É comum a aplicação do inquérito dietético através do registro de consumo alimentar de três dias, sendo: dois dias da semana e um dia do final de semana (geralmente sendo este último o dia com maior consumo de alimentos ricos em energia e pobre em outros nutrientes). Ressaltando que a nutrição esportiva deve abranger aspectos do estado de hidratação e orientações de reposição hídrica para um bom desempenho esportivo<sup>1</sup>. Já o monitoramento do estado de hidratação pode ser realizado através da alteração da massa corporal (MC) e amostras urinárias, que constituem ferramentas de fácil aplicação, baixo custo e de resultados confiáveis<sup>6,7</sup>.

Dessa forma, por acreditar que uma avaliação nutricional em diferentes modalidades esportivas (I) deve utilizar um inquérito dietético adequado aos diferentes momentos de treinamento do atleta; e, (II) conter uma avaliação do estado de hidratação; este estudo teve como objetivo avaliar o estado de hidratação e dietético em atletas de ciclismo durante treinamento.

**Metodologia:**

**Amostra:** Participaram do estudo dez ciclistas de elite do sexo masculino ( $27,3 \pm 4,5$  anos), com potência aeróbia máxima similar ( $VO_{2max} = 57,4 \pm 3,3 \text{ mL.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$ ).

**Análise antropométrica:** O estudo foi feito em dia habitual de treinamento dos ciclistas. Antes do treino, foram registradas suas variáveis antropométricas quanto à MC e altura, utilizando uma balança/estadiômetro. O percentual de gordura corporal (%) foi determinado por plicômetro através das dobras cutâneas, de acordo com o protocolo de Jackson & Pollock<sup>8</sup>.

**Análise do estado de hidratação:** Para avaliar o estado de hidratação, a MC e amostras de urina foram coletadas. A mensuração da MC foi feita antes (Pré) e após (Pós) o treino de ciclismo. Já a urina foi coletada pelos atletas, imediatamente Pré e Pós treino, para determinação do índice de coloração e gravidade específica (GE) urinárias. A GE foi mensurada através de fitas reagentes para uroanálises e de um refratômetro manual. De posse dos dados, foram determinados os valores absolutos e as diferenças percentuais ( $\Delta\%$ ), Pré e Pós treino, da MC ( $\Delta\%$  MC), além dos valores absolutos do índice de coloração urinária e da GE.

**Análise da ingestão dietética:** A avaliação foi realizada através do(s) inquérito(s) dietético(s) (ID): recordatório de 24 h (IDR24H) e ID de auto registro alimentar (IDARA)<sup>9</sup>. Para o IDARA, os formulários foram preenchidos em três dias distintos: um dia de descanso; um dia de treinamento forte; e, um dia de treinamento fraco. As medidas caseiras foram analisadas para determinação do Valor Energético Total (VET) e da composição química, nas formas de macronutrientes (CHO, PTN e LIP) em valores relativos ( $\text{g.kg}^{-1}.\text{d}^{-1}$ ) e percentuais (%); e micronutrientes antioxidantes (vitaminas C e E, zinco, cobre e selênio). O Gasto Energético Total (GET) foi determinado através das *Dietary Recommendation Intake – DRIs*<sup>10</sup>.

**Análise dos dados:** Os dados foram feitos como média e erro padrão (EP). Para o estado de hidratação, foi aplicado o teste Kolmogorov-Smirnov, objetivando determinar o grau de homogeneidade da amostra. Quando a distribuição apresentou normalidade, foi utilizado um teste t pareado para verificação das diferenças entre médias da MC, índice da coloração e GE urinárias Pré e Pós treino. Nos casos de distribuição anormal, foi utilizado o teste não paramétrico de Wilcoxon.

Após determinação da distribuição normal (Kolmogorov-Smirnov) e igualdade de variâncias (Levene) da amostra, utilizo-se a análise de variância (ANOVA) One Way para verificação das diferenças das variáveis dietéticas obtidas pelos ID, nos momentos de IDR24H, descanso, treino forte, treino fraco e média geral das variáveis. Também se usou a mesma análise de variância para comparação do GET nos momentos em que foi determinado. Um teste post hoc de Tukey foi usado quando necessário na análise de variância. Nos casos de distribuição anormal, o teste não paramétrico Kruskal-Wallis foi utilizado. Em qualquer caso, o nível de significância adotado foi de  $P < 0,05$ .

## Resultados e Discussão:

**Resultados:** Os ciclistas apresentaram  $67,9 \pm 1,6$  kg;  $1,75 \pm 0,02$  m; e,  $11,6 \pm 1,6\%$  quanto à MC, altura e percentual de gordura corporal, respectivamente.

Quanto ao estado de hidratação foi observada uma redução significativa da MC entre o Pré ( $67,9 \pm 1,6$  kg) e o Pós ( $65,9 \pm 1,9$  kg) ciclismo ( $P = 0,001$ ), gerando um  $\Delta\%$  de  $-3,2 \pm 0,6$ . Os valores da GE Pré ciclismo ( $1022,0 \pm 2,5$ ), apresentaram diferença significativa comparado aos valores Pós ( $1029,0 \pm 0,7$ ) ( $P = 0,010$ ). O mesmo ocorreu com a coloração urinária, apresentando diferença significativa entre os índices obtidos Pré ( $4,6 \pm 0,5$ ) e Pós ( $6,5 \pm 0,4$ ) ciclismo ( $P = 0,008$ ).

Não houve diferença significativa entre os valores de VET ( $P = 0,056$ ), independentemente do tipo de ID aplicado e do momento do treinamento. No entanto, houve um aumento significativo do GET no treino forte em comparação com o GET no dia de descanso ( $P = 0,001$ ). Também não houve diferença significativa entre a ingestão de macronutrientes, referente aos distintos momentos de treinamento e/ou aplicação dos ID ( $P > 0,05$ ).

A ingestão de micronutrientes antioxidantes não apresentou diferença significativa ( $P > 0,05$ ), independentemente do tipo de ID aplicado e do momento do treinamento.

**Discussão:** Apesar do consumo de macronutrientes estar parcialmente adequada, a quantidade de energia ingerida na dieta não acompanha o gasto energético para o treino realizado pelos atletas, também foi observado um baixo consumo de micronutrientes e encontravam-se desidratados pela perda significativa da MC ( $\sim 3\%$ ). Uma desidratação com perda de MC superiores a  $2\%$  parece comprometer a função fisiológica e prejudicar o desempenho atlético<sup>11</sup>. Além disso, essa desidratação foi confirmada pelas alterações da GE e cor da urina.

Quanto ao VET e GET não houve um equilíbrio em relação aos diferentes momentos do treinamento. Isto significa que, independentemente do GET, com seus níveis variados de acordo com a exigência nas diferentes sessões de treinamento (descanso, treino fraco ou forte), o VET foi mantido. Atletas precisam de um consumo energético adequado para manutenção da composição corporal e evitar prejuízos em processos metabólicos e na função imunológica<sup>1</sup>. Nesse contexto, a necessidade energética dependerá da carga de treinamento e/ou competição diário, em toda a temporada de preparação<sup>2</sup>. De acordo com Papadopoulou *et al.*<sup>12</sup>, a ingestão adequada de nutrientes pode garantir energia suficiente para um bom desempenho atlético e, ao mesmo tempo, minimizar processos de fadiga e risco de lesões.

O CHO destaca-se, uma dieta rica nesse nutriente é importante à manutenção das reservas hepáticas e musculares de glicogênio<sup>3</sup>. Deste modo, seu consumo disponibiliza glicose/glicogênio como substratos energéticos durante o exercício, com consequente retardo da fadiga e a utilização precoce de PTN para produção de energia<sup>13</sup>. Nesse estudo, o consumo de CHO dos ciclistas, apresentaram valores de acordo com

as recomendações estabelecidas para atletas, onde encontrar-se entre 6 a 10 g.kg<sup>-1</sup>.d<sup>-1</sup>, a depender do gasto energético total diário, modalidade, gênero e condições ambientais<sup>1,3</sup>. Apesar das recomendações estabelecidas, dados obtidos através de estudos de avaliações dietéticas em atletas de diferentes modalidades esportivas demonstraram um baixo consumo de CHO (~ 4 a 6 g.kg<sup>-1</sup>.d<sup>-1</sup>)<sup>14</sup>.

Em relação ao consumo de LIP, os ciclistas também demonstraram ingerir uma quantidade diária adequada. A ingestão de LIP deve variar de 20% a 35% do total de consumo de energia, o suficiente para garantir, não somente mais uma fonte energética, mas também, vitaminas lipossolúveis e ácidos graxos essenciais ao atleta<sup>1</sup>. Por outro lado, talvez o consumo de PTN pelos ciclistas investigados, esteja elevado (~ 2 g.kg<sup>-1</sup>.d<sup>-1</sup> no treino fraco). As recomendações estabelecidas para atletas preconizam uma variação de ingestão entre 1,2 g.kg<sup>-1</sup>.d<sup>-1</sup> a 1,7 g.kg<sup>-1</sup>.d<sup>-1</sup>, que geralmente são satisfeitas através da dieta, sem necessidade de suplementação de PTN e/ou aminoácidos, tanto para aqueles que participam de provas prolongadas quanto para aqueles envolvidos em atividades de força<sup>1</sup>. Resultados semelhantes foram encontrados no estudo de Paschoal e Amancio<sup>14</sup>, os quais demonstraram que nadadores consumiam uma média de 2,27 g.kg<sup>-1</sup>.d<sup>-1</sup> de PTN. Uma ingestão excessiva de PTN, associada a um baixo consumo de CHO, parece prejudicar o desempenho<sup>15,16</sup>.

Existem recomendações de consumo de micronutrientes antioxidantes apenas para indivíduos não atletas<sup>10</sup>, o que dificulta uma análise de ingestão adequada para atletas. Os ciclistas aqui estudados demonstraram uma ingestão acima das recomendações para não atletas em relação à vitamina C, cobre e selênio, enquanto apresentaram deficiência no consumo de vitamina E e zinco. Sabe-se que a ingestão destes micronutrientes proporciona um aumento nas defesas do organismo por meio do sistema imunológico, reduzindo estresse oxidativo e, conseqüentemente, menor dano muscular e maior desempenho, especialmente, pelas suas características de sinergismo<sup>17,4,18</sup>. A deficiência de vitamina E pode aumentar a suscetibilidade das membranas celulares a danos causados por radicais livres produzidos durante o exercício e levar à exaustão precoce<sup>19</sup>. Por outro lado, Higashida *et al.*<sup>20</sup> observaram que a suplementação com vitamina E induziu uma redução do estresse oxidativo quando associada à vitamina C, através de um efeito antioxidante sinérgico.

Minerais como zinco, cobre e selênio funcionam como elos enzimáticos que beneficiam o sistema antioxidante e o desempenho de atletas<sup>4</sup>. A deficiência da ingestão de zinco tem sido associada a seu consumo alimentar inadequado, além da sua excreção pela sudorese, principalmente, em atletas submetidos a exercícios no calor<sup>21</sup>. Por outro lado, é possível que o consumo de selênio adotado pelos ciclistas estudados, seja um fator benéfico, visto que sua deficiência pode prejudicar a atividade da glutamina peroxidase na remoção de hidroperóxidos<sup>4</sup>.

O ponto forte desse trabalho foi a possibilidade de interpretação de informações obtidas em dias habituais de treinamento, onde a avaliação do estado de hidratação e dietética gerou informações mais próximas da realidade dos atletas, a fim de oferecer melhores possibilidades de desempenho.

## Conclusões:

As avaliações desse estudo permitiram identificar que os ciclistas estavam desidratados e consumiram quantidades elevadas de PTN, em momentos específicos da fase de treinamento. Além disso, não demonstraram consumo de micronutrientes e necessidades energéticas adequadas para o treinamento. Sugere-se orientações apropriadas, quanto a hidratação e dieta, sejam realizadas aos atletas para favorecer o desempenho.

## Referências bibliográficas

1. American Dietetic Association, Dietitians of Canada, American College of Sports Medicine: Nutrition and athletic performance. *J Am Diet Assoc.* 2009;109(3):509-527.
2. IOC consensus statement on sports nutrition 2010. *J Sports Sci.* 2011;29(S1):S3-S4.
3. Pendergast DR, Meksawan K, Fisher NM. Influence of exercise on nutritional requirements. *Eur J Appl Physiol.* 2011; 111(3):379-90.
4. Yavari A, Javadi M, Mirmiran P, Bohadoran Z. Exercise-Induced Oxidative Stress and Dietary Antioxidants. *Asian J Sports Med.* 2015; 6(1):e24898.
5. Silva LML, Peixoto JC, Cameron LC. Respostas hematológicas, bioquímicas e de indicadores do perfil nutricional de atletas fundistas após intervenção dietética. *Fit. Perform. J.* 2006;5(1):11-17.
6. Gomes LPS, Barrosos SS, Gonzaga WS, Prado ES. Estado de hidratação em ciclistas após três formas distintas de reposição hídrica. *R. Bras. Ci. e Mov.* 2014;22(3):89-97.
7. Armstrog EL, Maresh CM, Castellani JW, Bergeron MF, Kenefick RW, Lagasse KE, Riebe D. Urinary indices of hydration status. HYPERLINK "http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7987361" \o "International journal of sport nutrition." *Int J Sport Nutr.* 1994;4(3):265-79.
8. Jackson AS, Pollock ML. Generalized equations for predicting body density of men. *Br J Nutr.* 1978;40(3):497-504.

9. Fisberg RM, Slater B, Marchioni DL, Martini LA. Inquéritos alimentares: métodos e bases científicas. Barueri: Manole; 2005. 350 p.
10. Institute of Medicine (IOM). Dietary Reference Intakes for Energy: The essential guide to nutrient requirements. Washington: IOM; 2011.
11. Casa DJ, Armstrong LE, Hillman SK, Montain SJ, Reiff RV, Rich BS, Roberts WO, Stone JA. National athletic trainers' association position statement: fluid replacement for athletes. *J Athl Train.* 2000;35(2):212-224.
12. Papadopoulou SK, Gouvianaki A, Grammatikopoulou MG, Maraki Z, Pagkalos IG, Malliaropoulos N, Hassapidou MN, Maffulli N. Body Composition and Dietary Intake of Elite Cross-country Skiers Members of the Greek National Team. *Asian J Sports Med.* 2012;3(4):257-266.
13. Burke LM. Fueling strategies to optimize performance: training high or training low?. *Scand J Med Sci Sports.* 2010;20(2):48-58.
14. Paschoal VCP, Amancio OMS. Nutritional status of brazilian elite swimmers. *Int J Sport Nutr and Exerc Metab.* 2004;14(1):81-94.
15. Young VR, El-Khoury AE, Raguso CA, Forslund AH, Hambraeus L. Rates of urea production and hydrolysis and leucine oxidation change linearly over widely varying proteins intakes in healthy adults. *J Nutr.* 2000;130(4):761-766.
16. Nybo L. CNS fatigue provoked by prolonged exercise in the heat. *Front Biosci.* 2010;1(2):779-792.
17. Nikolaidis MG, Kerksick CM, Lamprecht M, McAnulty SR. Does vitamin C and E supplementation impair the favorable adaptations of regular exercise? *Oxid Med Cell Longev.* 2012; 2012:11.
18. Powers S, Nelson WB, Larson-Meyer E. Antioxidant and Vitamin D supplements for athletes: Sense or nonsense? *J Sports Sci.* 2011;29(1):47-55.
19. Evans JE. Vitamin E, vitamin C, and exercise. *Am J Clin Nutr.* 2000;72(6):47-652.
20. Higashida K, Kim SH, Higuchi M, Holloszy JO, Han DH. Normal adaptations to exercise despite protection against oxidative stress. *Am J Physiol Endocrinol Metab.* 2011;301(5):779-784.
21. Andrade LS, Lima VBS, Souza AF, Nogueira NN, Moura Filho OF, Marreiro DN. Nutritional status zinc in adolescent judo athletes. *Fit Perf J.* 2010;9(2):77-84.