



EFEITOS DA EXPOSIÇÃO À ALTITUDE SOBRE O CONSUMO ALIMENTAR DE ATLETAS DA SELEÇÃO PARALÍMPICA BRASILEIRA: um estudo piloto

Palavras-Chave: Altitude. Consumo Alimentar. Desempenho Esportivo.

Kimberly Belluco Camargo, FCA – UNICAMP

Prof. Ms. Fabio Leandro Breda, FCA – UNICAMP

Prof. Dr. Claudio Alexandre Gobatto, FCA - UNICAMP

Prof. Dra. Fúlvia de Barros Machado Gobatto FCA – UNICAMP

INTRODUÇÃO:

Dentre os meios e métodos empregados para elevar o rendimento de atletas, insere-se o treinamento em altitude, também denominado “viver alto e treinar alto” (LH+TH) (Levine e Stray-Gundersen, 1992, Wilber, 2007). A exposição a condições de temperatura extremas gera adaptações morfológicas e fisiológicas, que podem ser utilizadas para melhorar o desempenho ao nível do mar (Araújo, 2009)

Durante o período de treinamento em altitude, podem ocorrer alterações nas necessidades de macronutrientes e líquidos corpóreos, sendo justificados pelas adaptações fisiológicas impostas pela hipóxia e indiretamente pela mudança no treinamento dos atletas (Stellingwerff et al., 2019).

Em relação ao consumo alimentar, foi observado que alguns indivíduos apresentaram perda de apetite, dificuldade de consumir elevadas quantidades de alimentos e deficiência intestinal quando submetidos ao treinamento em altitude, podendo afetar a absorção de nutrientes e a dificuldade em atingir o gasto

energético total, culminando na perda de peso (Dunnwald et al., 2019).

OBJETIVO DA PESQUISA:

O objetivo geral do presente estudo foi investigar o perfil nutricional de atletas da Seleção Brasileira Paralímpica de Fundo e Meio Fundo durante período de treinamento em altitude composto por quatro semanas. Especificamente, pretendeu monitorar e investigar o efeito da hipóxia sobre o consumo alimentar dos atletas, com mensurações semanais durante o período de treinamento em altitude.

METODOLOGIA:

Foram avaliados atletas pertencentes à seleção Paralímpica Brasileira de Fundo e Meio Fundo. A amostra foi especificamente composta por um atleta fundista paralímpico, campeão nas provas de 1.500m e 5.000m, da classe T11, destinada a atletas que possuem deficiência visual, e seus dois guias, sem deficiência visual, que os acompanham em treinamentos e competições.

Os atletas foram expostos a um mês de treinamento em altitude sob regime “viver alto treinar alto” realizado na cidade de Guarne - Colômbia, localizada a aproximadamente 2.200m acima do nível do mar, como forma de preparação para as futuras competições. Esse trabalho está atrelado a um projeto mais amplo, apoiado pela FAPESP e CNPq, e aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa sob o protocolo no. CAAE 52313721.0.0000.5404.

Para caracterizar a amostra de forma mais efetiva, entender o perfil socioeconômico, sua influência no padrão de consumo alimentar, compreender suas preferências alimentares dentre outras informações, foi utilizado como ferramenta a anamnese nutricional. Dentro desta, estava inserido um Questionário de Frequência Alimentar, que tem como objetivo analisar o consumo habitual dos participantes, por meio de um instrumento de rápida e fácil aplicação (SLATER et al., 2003).

| QUESTIONÁRIO DE FREQUÊNCIA ALIMENTAR: | | | | | | | | |
|---------------------------------------|---------|---------|----------|----------|---------|------|-------|-------------|
| ALIMENTO | 1-2 DIA | 3-4 DIA | 2-3 SEM. | 1-2 SEM. | 1-2 MÊS | RARO | NUNCA | OBSERVAÇÕES |
| Frutas | | | | | | | | |
| Legumes | | | | | | | | |
| Verduras | | | | | | | | |
| Leguminosas | | | | | | | | |
| Leites e Deriv. | | | | | | | | |
| Carnes | | | | | | | | |
| Ovos | | | | | | | | |
| Embutidos | | | | | | | | |
| Peixes | | | | | | | | |
| Frutos do Mar | | | | | | | | |
| Cereais e Pães | | | | | | | | |
| Doce | | | | | | | | |
| Balas | | | | | | | | |
| Refrigerantes | | | | | | | | |
| Sucos Naturais | | | | | | | | |
| Sucos Artificiais | | | | | | | | |
| Lanches | | | | | | | | |
| Salgadinhos | | | | | | | | |
| Bebida Alcoólica | | | | | | | | |

Adeptado SIMÕES, M.C., 2010.

Figura 1. Questionário de Frequência Alimentar.

O instrumento utilizado para avaliar o consumo alimentar dos atletas durante as quatro semanas de intervenção foi o Recordatório 24 horas, o qual tem como finalidade avaliar a dieta atual por meio de estimativa dos valores

absolutos e relativos do consumo energético total e da ingestão de nutrientes durante as 24 horas analisadas (Lopes; Czepielewski, 2010).

O Recordatório foi aplicado cinco vezes durante o trabalho, por meio de autoaplicações pelos participantes após instrução dos pesquisadores, sendo o primeiro momento antes do início do treinamento em altitude. Posteriormente o recordatório foi aplicado uma vez por semana, durante as quatro semanas de intervenção.

| ANEXO II – RECORDATÓRIO ALIMENTAR 24 HORAS | | |
|--|-------------------------------|------------|
| RECORDATÓRIO ALIMENTAR 24 HORAS: | | |
| Entrevistado: | Data: | |
| Entrevistado: | | |
| Refeição e Horário | Tipo de alimento e preparação | Quantidade |
| | | |

Figura 2. Recordatório alimentar de 24 horas, aplicado em cinco oportunidades durante o estudo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO:

Após análise dos dados coletados na Anamnese Nutricional, foi possível calcular o Índice de Massa Corporal (IMC) dos atletas, permitindo assim, classificar dois atletas como eutróficos e um como sobrepeso (25 a 29,9 kg/m²). Entretanto, é importante ressaltar que o IMC utilizado de forma isolada não é considerado um bom preditor de estado nutricional e ainda, este não separa gordura de massa magra, sendo interessante utilizar essa ferramenta em conjunto com uma análise antropométrica nos atletas (CYRINO et al., 2008).

Tabela 1. Caracterização do sexo, da idade, do peso, da altura e do IMC dos atletas, obtidos a partir da anamnese

| Participantes | 1 | 2 | 3 |
|--------------------------|-----------|-----------|-----------|
| Sexo | Masculino | Masculino | Masculino |
| Idade | 30 | 30 | 30 |
| Massa corporal (kg) | 64 | 81 | 70 |
| Estatura (m) | 1,7 | 1,8 | 1,8 |
| IMC (kg/m ²) | 22,15 | 25 | 21,6 |

Em relação aos dados socioeconômicos e dietéticos, dois atletas relataram estarem cursando o terceiro ano do ensino médio e um relatou possuir o ensino médio incompleto. Todos alegaram dividir a casa com duas ou três pessoas, sendo que um destes divide com outro atleta. Apenas um atleta relatou realizar as refeições fora de casa, enquanto os outros dois indicaram que as esposas preparam sua alimentação. Nenhum deles apresenta alergias ou intolerâncias alimentares, não utilizam medicamentos de uso cotidiano e todos usam suplementos alimentares ou/e alimentos fortificados em sua rotina. Além disso, um atleta apresentou perda de massa corporal nos últimos 6 meses equivalente a 3,03% de sua massa corporal total.

Tabela 2. Resultados referentes ao consumo habitual dos atletas, obtidos por meio do Questionário de Frequência Alimentar

| Alimento | 1-2 vezes/dia | 2-4 vezes/dia | 2-3 vezes/semana | 1-2 vezes/semana | 1-2 vezes/mês | Raro | Nunca |
|--------------------|---------------|---------------|------------------|------------------|---------------|------|-------|
| Frutas | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Legumes | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Verduras | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| Leguminosas | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Leite e derivados | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| Carnes | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Ovos | 0 | 0 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| Embutidos | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| Peixes | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| Frutos do mar | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0 |
| Cereais e pães | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Doces | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| Balas | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| Refrigerantes | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 1 | 0 |
| Sucos Naturais | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Sucos Artificiais | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 | 0 |
| Lanches | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| Salgadinhos | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 |
| Bebidas alcoólicas | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 |

Por meio da análise do questionário de frequência alimentar, foi possível concluir que todos os atletas consomem diariamente,

inclusive mais de uma vez por dia, frutas, carnes, cereais e pães. Dois deles reportaram consumir, diariamente, leguminosas, legumes, doces e sucos naturais. Salgadinhos, frutos do mar e sucos artificiais foram os alimentos que apresentaram menor consumo pelos indivíduos. Balas e ovos foram sinalizados por dois atletas, como alimentos consumidos aos menos uma vez por semana. Em relação a ingestão de bebidas alcoólicas, foi observado que um atleta ingere de 1 a 2 vezes por semana, um consome 1 a 2 vezes por mês e outro raramente faz uso. Um terço da amostra caracterizou verduras, leite e derivados, embutidos, refrigerantes, doces, lanches, balas e bebidas alcoólicas como alimentos raros de serem consumidos.

Por meio da figura 3, é possível observar o consumo calórico semanal de cada um dos avaliados, ao longo de quatro semanas de treinamento sob o regime “viver alto e treinar alto”. Os atletas 1 e 2 apresentaram comportamento similar, sendo que para ambos, o consumo energético aumentou nas duas primeiras semanas de treinamento, existindo uma queda no consumo nas semanas subsequentes. Por outro lado, o primeiro apresentou manutenção do consumo entre a semana 3 e a 4, enquanto para o segundo, houve uma redução de aproximadamente 512kcal.

Em relação à 1ª. semana, o atleta 1 apresentou um aumento no consumo de 826 kcal e o atleta 2, próximo à 615 kcal. Na segunda semana, o aumento foi menos expressivo, sendo aproximadamente, 321kcal e 174kcal, respectivamente. Já o atleta 3, apresentou valores divergentes dos demais quando observarmos o período pré-altitude e a semana

4 e valores similares ao atleta 1, quando observamos as primeiras semanas na altitude.

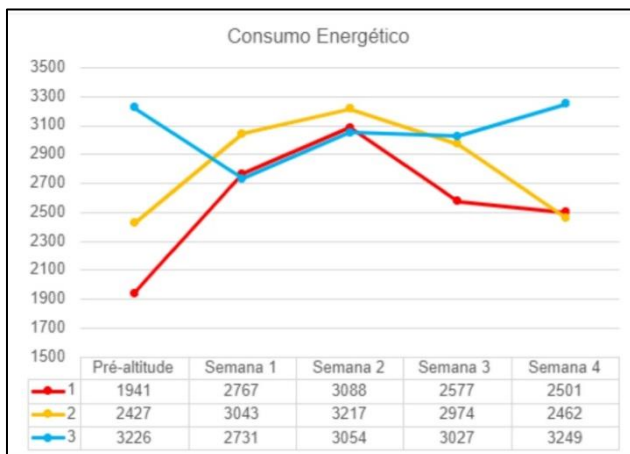


Figura 3. Classificação do consumo calórico diário, expresso em quilocalorias, com base nos recordatórios 24 horas aplicado a cada semana durante o programa de treinamento em altitude sob regime “viver alto e treinar alto”.

O protocolo do Harris e Benedict, elaborado em 1919, foi utilizado para estimar o gasto energético dos atletas, em conjunto com as informações obtidas na anamnese nutricional e considerando o fator atividade como 1,725 para atividades intensas. Assim, foi possível observar que o atleta 1 apresentou a taxa metabólica basal em 1.872 kcal e de gasto energético 3.229 kcal. Para o atleta 2, o TMB correspondeu a 1.714 kcal e GET a 2957kcal.

O TMB e GET do atleta 3 foram, respectivamente, 1.589 kcal e GET 2.741 kcal. Desse modo, tendo por base essa estimativa, o atleta 1 apresentou, em todos os momentos avaliados, valores inferiores de consumo alimentar recomendados para o seu gasto. No caso do atleta 2, nos momentos pré-altitude e na semana 4, valores inferiores ao recomendado foram identificados, mas na semana 1 e 2, houve consumo acima do recomendado (sendo que na 2ª semana, os valores estiveram muito próximos da recomendação) e na semana 4, valores dentro do recomendado foram visualizados.

Por fim, no caso do atleta 3, em quase todas as semanas, seu consumo energético foi superior ao da recomendação, com exceção da semana 1, onde os resultados expressos estiveram dentro da recomendação para o seu gasto diário. É importante ressaltar que todos os valores de consumo energético foram estimados por equações e não determinados diretamente, sendo, portanto, passíveis de erros.

CONCLUSÃO

Por meio desse estudos piloto foi possível concluir que os atletas de meio fundo e fundo da Seleção Paralímpica Brasileira apresentam um consumo diário de frutas, legumes, cereais e fontes proteicas, o que sugere que estes seguem uma dieta balanceada. Em relação ao consumo energético, foi possível observar um aumento significativo na ingestão calórica de dois atletas nas duas primeiras semanas de treinamento de altitude sob regime “viver alto e treinar alto”, seguido por uma queda no consumo alimentar, que pode ter sido influenciada pelas condições adaptativas ao ambiente e ao programa de treinamento físico. Por fim, após a condução desse estudo piloto, sinalizamos a necessidade de pesquisas multidisciplinares envolvendo atletas de alto rendimento submetidos ao treinamento em condições de hipóxia, preferencialmente caracterizadas por um maior n amostral de modo a aumentar a reprodutibilidade dos dados obtidos. Também é importante enfatizar a necessidade de mais estudos para elaboração de recomendações nutricionais acerca de treinamento em situações de hipóxia.

AGRADECIMENTOS:

Os autores agradecem ao CNPq (PIBIC) pelo auxílio de bolsa IC, bem como a Faculdade de Ciências Aplicadas (UNICAMP) e o Comitê Paralímpico Brasileiro, sedes do projeto. Agradecemos também o apoio financeiro da FAPESP (Regular, proc. 2020/11946-6) e CNPq (Universal, proc. 409521/2021-3) para o desenvolvimento desse estudo.

REFERÊNCIAS

- Araujo, C.R. **Efeitos da exposição à altitude no desempenho físico**, Revista Digital, Buenos Aires, Ano 13 -129, fevereiro 2009.
- CYRINO, E. S. **Perfil Morfológico de Culturistas Brasileiros de Elite em Período Competitivo**. Rev Bras Med Esporte, Londrina, PR, v. 14, n. 5, p. 460-465, set. 2008. Disponível em:<https://www.scielo.br/j/rbme/a/Ktn68vFQhhSsTDTg3YNSLnn/?format=pdf&lang=pt>.
- Dünnwald T. et al. **Body Composition and Body Weight Changes at Different Altitude Levels: A Systematic Review and Meta-Analysis**. Front Physiol. 16 de abril de 2019. doi: 10.3389/fphys.2019.00430.
- Levine B.D., Stray-Gundersen J. **"Living high-training low": effect of moderate-altitude acclimatization with low-altitude training on performance**. J Appl Physiol (1985). 1997 Jul;83(1):102-12. doi: 10.1152/jappl.1997.83.1.102.
- Lopes, B. A.; Czepielewski, A. M. **O recordatório de 24 horas como instrumento na avaliação do consumo alimentar de cálcio, fósforo e vitamina D em crianças e adolescentes de baixa estatura**. Revista de Nutrição, 19 maio 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rn/a/Fs5xJGLQPR3rTN9X98YZXFm/?lang=pt#>.
- Slater B. et al. **Validação de Questionários de Freqüência Alimentar - QFA: considerações metodológicas**. Rev bras epidemiol [Internet]. 2003Sep;6(3):200–8. Available from: <https://doi.org/10.1590/S1415790X200300030003>.
- Stellingwerff T. et al. **Nutrition and Altitude: Strategies to Enhance Adaptation, Improve Performance and Maintain Health: A Narrative Review**. Sports Med. 2019 Dec;49(Suppl 2):169-184. doi: 10.1007/s40279-019-01159-w.
- Wilber R.L. **Application of altitude/hypoxic training by elite athletes**. Med Sci Sports Exerc.2007;39(9):1610-1624. doi:10.1249/mss.0b013e3180de49e6.