

# Características antropométricas e fisiológicas de ultramaratonistas amadores

Anthropometric and physiological characteristics of amateur ultramarathon runners

Guilherme Lisboa de SERPA<sup>1</sup>  André Luís Lima CORREIA<sup>1</sup>  Robson Salviano de MATOS<sup>1</sup>   
 Mirela da Silva VASCONCELOS<sup>1</sup>  Ana Karla Felipe da SILVA<sup>1</sup>   
 Ana Karênia Sá FERNANDES<sup>1</sup>  Adriano César Carneiro LOUREIRO\*<sup>1</sup> 

<sup>1</sup>Universidade Estadual do Ceará - UECE, Fortaleza, Ceará, Brasil

\*Autor Correspondente: [adriano.loureiro@uece.br](mailto:adriano.loureiro@uece.br)

## RESUMO

O objetivo desse estudo foi avaliar o perfil antropométrico e fisiológico de atletas ultramaratonistas amadores. A amostra foi composta por 13 atletas amadores de 21 a 60 anos do sexo masculino. Foram realizadas avaliação antropométrica, bioquímica e ventilatória. Com relação à avaliação antropométrica, o Índice de Massa Corporal (IMC) médio da amostra foi classificado como sobre peso, já o percentual de gordura corporal (%GC) da amostra foi considerado acima da faixa recomendada. A amostra apresentou, em repouso, valores médios de Frequência Cardíaca (FC), Pressão Arterial Sistólica (PAS), Pressão Arterial Diastólica (PAD) e Consumo de oxigênio (VO<sub>2</sub>) dentro dos limites de normalidade. As análises bioquímicas resultaram em lactato, glicose, cortisol e creatinina dentro dos parâmetros recomendados. Neste estudo as características antropométricas e fisiológicas dos ultramaratonistas amadores correspondem ao perfil obtido em outros estudos com amostras semelhantes.

**Palavras-chave:** ultramaratona; antropometria; fisiologia.

## ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the anthropometric and physiological profile of amateur ultramarathon athletes. The sample consisted of 13 male amateur athletes aged 21 to 60. Anthropometric, biochemical and ventilatory assessments were performed. Regarding the anthropometric assessment, the average Body Mass Index (BMI) of the sample was classified as overweight, while the body fat percentage (%BF) of the sample was considered above the recommended range. The sample presented, at rest, mean values of Heart Rate (HR), Systolic Blood Pressure (SBP), Diastolic Blood Pressure (DBP) and Oxygen Consumption (VO<sub>2</sub>) within normal limits. Biochemical analyzes resulted in lactate, glucose, cortisol and creatinine within recommended parameters. In this study, the anthropometric and physiological characteristics of amateur ultramarathon runners correspond to the profile obtained in other studies with similar samples.

**Keywords:** ultramarathon; anthropometry; physiology.

Citar este artigo como:

SERPA, G. L. de; CORREIA, A. L. L.; MATOS, R. S. de; VASCONCELOS, M. da S.; SILVA, A. K. F. da; FERNANDES, A. K. S.; LOUREIRO, A. C. C. Características antropométricas e fisiológicas de ultramaratonistas amadores. Nutrivisa Revista de Nutrição e Vigilância em Saúde, Fortaleza, v. 12, n. 1, p. e15298, 2025. DOI: [10.52521/nutrivisa.v12i1.15298](https://doi.org/10.52521/nutrivisa.v12i1.15298). Disponível em: <https://revistas.uece.br/index.php/nutrivisa/article/view/15298>.

## INTRODUÇÃO

A intolerância alimentar é um problema coA prática regular de exercício físico está associada a efeitos benéficos e parece haver uma relação satisfatória entre dose e resposta ao treinamento (Neilan *et al.*, 2006). Para atender a demanda exigida por cada esporte, o limiar fisiológico individual de adaptação deve ser ultrapassado, a fim de alterar o comportamento metabólico do praticante, garantindo mecanismos adaptativos desejáveis (Hawley *et al.*, 2016). Porém, há evidências de que esse limiar ultrapassado, em certas situações, pode se tornar prejudicial ao organismo, principalmente, em exercícios de alta intensidade e/ou longa duração (Neves, 2016), ou seja, quando se tem estímulos fortes com períodos de recuperação insuficiente. Dessa forma, as alterações hormonais, imunológicas e fisiológicas ocorrem de forma independente e anterior ao se notar o estado de overtraining (Vieira, 2007).

Apesar dessas evidências, a crescente popularidade da ultramaratona, somada à constante busca do ser humano pela superação de seus limites, faz com que surjam provas extremamente desafiadoras. Em particular, a ultramaratona pode ser caracterizada tanto pela longa distância percorrida, superior a 42 km, como pela longa duração, superior a 6 horas. Essas características exigem uma maior demanda metabólica do praticante, o que sugere maior possibilidade de alterações no organismo (Jastrz bski *et al.*, 2016; Shin *et al.*, 2016). Embora, a maioria dos estudos indique que estas alterações são de curto prazo, não está estabelecido se representam processos adaptativos ou patológicos, e quais os efeitos ao longo prazo, principalmente, em atletas amadores (Knechtle; Nikolaidis, 2018; Tirabassi *et al.* 2018)

Algumas alterações no organismo são definidas e quantificadas por biomarcadores antropométricos e fisiológicos, que podem ter relação direta com a saúde e com a aptidão física, sendo estas análises imprescindíveis no controle e manutenção da saúde do praticante. Dentre os marcadores antropométricos, podemos considerar o Índice de Massa Corporal (IMC)

e a porcentagem de Gordura Corporal (%GC), a fim de especificar a composição do organismo (Flores; Matos, 2011). Em relação aos marcadores fisiológicos, destacam-se: glicose, relacionada ao estado de saúde; lactato e cortisol, relacionados ao esforço físico; e creatinina, relacionada à função renal. Cabe destacar que o consumo máximo de oxigênio ( $VO_2\text{máx}$ ) tem relação direta com a aptidão física. Isto é justificado devido o  $VO_2\text{máx}$  ser o componente que melhor representa a taxa máxima que a energia pode ser produzida no músculo pelo metabolismo oxidativo, e, por isso, influencia as respostas adaptativas (Impellizzeri *et al.*, 2005; Simões, 2014).

Assim, alguns biomarcadores podem ser usados para caracterizar o perfil antropométrico e fisiológico de ultramaratonistas, fornecendo informações sobre a capacidade de preparação para os eventos de ultramaratona, permitindo conhecer melhor os efeitos provocados por uma competição, a fim de realizar uma prática esportiva ainda mais adequada. Apesar da crescente popularidade dessa modalidade, a literatura ainda é limitada no que diz respeito à caracterização fisiológica e bioquímica de ultramaratonistas amadores (Scheer *et al.*, 2022). Diante dessa lacuna, o presente estudo teve como objetivo descrever características antropométricas e fisiológicas de ultramaratonistas.

## MATERIAL E MÉTODOS

Trata-se de um estudo com delineamento transversal quantitativo e descritivo. A pesquisa seguiu as instruções normativas da resolução do Conselho Nacional de Saúde do Brasil, nº 466/2012. Todos os participantes foram informados sobre os procedimentos experimentais, possíveis riscos e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. O estudo obteve aprovação do Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) da Universidade Estadual do Ceará (UECE) sob número 3.454.557 CEP/UECE. O estudo ocorreu no município de Fortaleza-Ceará.

Foram convidados a participar desse estudo 51 ultramaratonistas amadores que se inscreveram em uma corrida de longa-distância de 100km. Foram incluídos voluntários de 21 a 60 anos de idade, do sexo masculino, fisicamente ativos e com experiência mínima de 6 meses em competições de corrida de longa-distância. Foram excluídos indivíduos que fumavam, faziam uso de bebidas alcoólicas ( $> 3$  doses/dia), apresentavam alguma patologia, utilizavam qualquer medicação e/ou suplementação nutricional durante o mês que antecedeu a competição ou desistiram de participar do estudo durante sua realização. Após aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, restaram 13 indivíduos participantes do estudo.

As coletas ocorreram em 2 etapas, sendo a primeira um mês antes da prova e a segunda na semana anterior à prova. A primeira etapa foi composta pela avaliação antropométrica e pelo teste ergoespirométrico. Por sua vez, a segunda etapa foi composta pela coleta de sangue e urina. A coleta de sangue e urina foi realizada na semana que antecedia a prova com o objetivo de estabelecer um parâmetro basal mais estável e representativo das condições fisiológicas e bioquímicas dos atletas em estado de homeostase relativa, ou seja, fora de períodos agudos de estresse induzido pelo exercício.

A escolha desse momento leva em consideração que, durante a última semana antes da competição, há uma redução no volume de treinamento, o que permite minimizar os efeitos agudos do exercício sobre os biomarcadores analisados, como cortisol, lactato, glicose e creatinina (Bosquet *et al.*, 2007). Assim, os valores obtidos refletem melhor o estado fisiológico crônico dos atletas, sem a influência imediata de sessões intensas de treinamento, possibilitando uma interpretação mais fiel das adaptações ao longo do ciclo preparatório. Além disso, essa estratégia visa evitar a interferência de variações transientes provocadas por sessões de treinamento extenuante realizadas nos dias anteriores à coleta, o que poderia distorcer os resultados.

Foram obtidas as seguintes medidas antropométricas: peso corporal e altura, para cálculo do Índice de Massa Corporal (IMC); percentual de gordura corporal (%GC) e Relação da Circunferência da Cintura-Quadril (RCQ).

Para a determinação do peso, os voluntários foram instruídos a utilizar apenas uma vestimenta leve. Foi utilizada uma balança digital de alta capacidade (SECA, Leicester, Reino Unido), com resolução de 0,1 a 200 kg. A altura foi medida com os sujeitos descalços e olhando para o horizonte. Um estadiômetro portátil (ES2060 – SANNY, Brasil), com capacidade de medição de 115 a 210 cm, foi utilizado para a mensuração dessa variável.

O IMC foi calculado como peso/altura<sup>2</sup> (IMC = kg/m<sup>2</sup>). Para a classificação dessa medida foi utilizado os critérios propostos pela Associação Brasileira para o Estudo da Obesidade e da Síndrome Metabólica (ABESO, 2016), sendo: baixo peso ( $<18,5$  kg/m<sup>2</sup>), eutrófico ( $>18,5$  e  $<24,9$  kg/m<sup>2</sup>), sobre peso ( $>25$  e  $<29,9$  kg/m<sup>2</sup>), obesidade I ( $>30$  e  $<34,9$  kg/m<sup>2</sup>), obesidade II ( $>30$  e  $<39,9$  kg/m<sup>2</sup>) e obesidade III ( $\geq 40$  kg/m<sup>2</sup>).

Para a avaliação do %GC foi utilizado o protocolo de 7 dobras cutâneas (subescapular, tricipital, peitoral, axilar média, suprailíaca, abdominal e coxa medial) (LOHMAN; ROCHE; MARTORELL, 1988), por meio de um adipômetro científico tradicional (Sanny), com sensibilidade de 0,1 mm. Cada dobra foi medida em triplicata, em sistema rotacional, no hemicorpo direito, por um único avaliador, e, em seguida, calculado o valor médio.

Os dados referentes ao somatório das dobras cutâneas foram tabulados no software de nutrição Dietbox. A partir disso, estimou-se a densidade corporal por meio da equação de previsão de Jackson e Pollock (1984). Em seguida, o percentual de gordura corporal (%GC) foi calculado pela equação de Siri (1993) e os resultados foram analisados com base nos critérios da Sociedade Brasileira de Medicina do Exercício e do Esporte, que considera ideal, para atletas, um percentual de gordura entre 11% e 15% (Hernandez; Nahas, 2009).

Por sua vez, a medida da RCQ foi mensurada dividindo-se a medida da Circunferência da Cintura (CC) pela medida da Circunferência do Quadril (CQ). Para a CC, uma trena antropométrica foi colocada no ponto médio entre a borda inferior da última costela e a borda superior da crista ilíaca, e para a CQ, a mesma trena, foi colocada na região mais larga do quadril. O resultado foi analisado de acordo com o valor de referência estabelecido pela OMS, sendo para homens a medida da RCQ maior ou igual a 90 centímetros (cm) indicativo de risco para doenças cardiovasculares (25-70 anos) (Pischon et. al., 2008).

O teste ergoespirométrico foi utilizado para avaliar a potência aeróbica através da análise da Frequência Cardíaca máxima (FCmáx), do consumo de oxigênio máximo (VO<sub>2máx</sub>) absoluto e relativo, e dos limiares 1 e 2. Estes dados foram coletados por meio do uso de uma máscara, acoplada ao rosto do participante, com sensor para detectar os gases expiratórios que foram registrados por um analisador de gases (PNOE, Inbramed).

Os indivíduos realizaram aquecimento na esteira (KT-S ATL – Inbrasport), em um ritmo de caminhada/corrida, e em seguida foi aplicado o protocolo de rampa, no qual o incremento da carga de trabalho foi de 1 km/h/min. O teste apresentou velocidade inicial de 8 km/h (quilômetros por hora), sem inclinação e velocidade final variável, pois o critério de interrupção do teste foi a exaustão, conforme avaliado pelo participante. Ao término do teste, com o indivíduo ainda na esteira, foram monitorados quanto a sintomas adversos até a Frequência Cardíaca (FC) e Pressão Arterial (PA) retornarem aos níveis normais pelo sistema ERGO 13 HW (Inbramed).

Foram coletados 10mL de amostra da primeira urina do dia em um frasco estéril, transferida para um tubo de coleta e armazenada em freezer entre 2 a 8°C. Foi avaliada a presença de microalbuminúria devido a albuminuria ser a principal proteína na urina em situação de sobrecarga ou lesão renal. As análises de microalbuminúria foram realizadas através do método turbidimetria, que determina a concentração de partículas

presentes em uma solução por meio da dispersão da luz. Os dados obtidos foram comparados aos valores de referência, para adultos do sexo masculino, sendo considerada aceitável a microalbumina: < 20mg/L (Labtest, 2019).

Foi analisada também a Taxa de Filtração Glomerular (TFG), sendo calculada por meio da depuração plasmática (clearance) da creatinina (JAMES; HEMMELGARN; TONELLI, 2010). Foi utilizada a equação de Cockcroft-Gault, expressa em mililitros por minuto (ml/min), adotada pela Sociedade Brasileira de Nefrologia (SBN) (Cockcroft; Gault, 1976; Hari et al., 2014):

$$\frac{(140 - \text{Idade}) \times \text{Peso (kg)}}{72 \times \text{creatinina plasmática (mg/dL)}}$$

O valor de referência da TFG deve ser superior a 60 mL/min/1,73m<sup>2</sup> e caso esteja abaixo desse intervalo significa que a função renal pode estar comprometida (Labtest, 2019).

A coleta de sangue (10 ml) foi realizada com os sujeitos em repouso, após 12 horas de jejum, por punção venosa da veia antecubital do antebraço, a partir de tubos vacutainers®. As amostras foram centrifugadas imediatamente após a coleta (15 min, 3000 rpm), separadas em alíquotas e armazenadas em freezer -80°C para posterior análise dos biomarcadores bioquímicos.

Em amostras de soro foram analisados: cortisol (quimioluminescência), creatinina (método enzimático colorimétrico UV) e glicemia (método enzimático UV). Em amostras de plasma foi analisado o lactato (método enzimático colorimétrico).

Os dados foram comparados aos valores de referência, para adultos do sexo masculino, sendo: glicose: 60 a 99 mg/dL (em jejum de 8 a 12 horas), creatinina: 0,7 a 1,2 mg/dL, cortisol: 6,7 a 22,6 ug/dL (por volta das 8 horas da manhã) e lactato: 4,5 a 19,8 mg/dL (Labtest, 2019).

Inicialmente, foi assumida a normalidade dos dados. Em seguida, os resultados foram analisados tomando como base as médias encontradas (M) e o desvio padrão (DP) correspondentes. Os dados foram apresentados em tabelas.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 corresponde à idade e ao perfil antropométrico da amostra.

**Tabela 1 - Variáveis antropométricas dos ultramaratonistas da pesquisa (n = 13).**

| Variáveis                | M $\pm$ DP        |
|--------------------------|-------------------|
| Idade (anos)             | 40,69 $\pm$ 10,37 |
| Peso (kg)                | 73,95 $\pm$ 10,99 |
| Estatura (cm)            | 1,70 $\pm$ 0,07   |
| IMC (kg/m <sup>2</sup> ) | 25,37 $\pm$ 2,84  |
| GC (%)                   | 17,83 $\pm$ 5,37  |
| CC (cm)                  | 84,30 $\pm$ 7,08  |
| CQ (cm)                  | 97,07 $\pm$ 6,34  |
| RCQ (cm)                 | 0,86 $\pm$ 0,04   |

**Legenda:** kg = quilograma. cm = centímetros. IMC = Índice de Massa Corporal. kg/m<sup>2</sup> = quilograma por metro quadrado. GC = Gordura Corporal. % = percentual. CC = Circunferência da Cintura. CQ = Circunferência do Quadril. RCQ = Relação Cintura Quadril. M = média. DP = Desvio Padrão.

De acordo com a ABESO indivíduos com IMC entre 18,5 e 24,9 kg/m<sup>2</sup> são considerados eutróficos, enquanto aqueles com IMC entre 25 e 29,9 kg/m<sup>2</sup> são classificados como sobrepeso (ABESO, 2016). No presente estudo, os corredores apresentaram um IMC médio de 25,37 kg/m<sup>2</sup>, sendo classificados como sobrepeso. Contudo, a classificação do IMC pode estar relacionada ao aumento da massa muscular esquelética, devido ao período prolongado de deslocamentos em terrenos acidentados, bem como ao aumento do percentual de gordura corporal (%GC), possivelmente associado a escolhas alimentares inadequadas (Barandun *et al.*, 2012). A literatura aponta que atletas amadores do sexo masculino envolvidos em ultramaratonas apresentam um IMC médio em torno de 26 kg/m<sup>2</sup>, valor próximo ao encontrado no presente estudo (Hoffman, 2016; Pischon *et al.*, 2008; Lipman *et al.*, 2016; Didier *et al.*, 2017).

O percentual de gordura corporal ideal para atletas situa-se entre 11% e 15% (Hernandez; Nahas, 2009). No entanto, a amostra apresentou um %GC médio de 17,83%, valor superior ao recomendado, mas ainda dentro da faixa aceitável de 12% a 22% segundo Foss e Keteyian (2000). Em comparação com ultramaratonistas amadores de estudos anteriores, cuja média de

%GC foi de 12,30% (Belli *et al.*, 2016), os atletas avaliados apresentaram valores mais elevados. O risco para doenças cardiovasculares pode ser estimado através da razão cintura-quadril (RCQ),

sendo que valores iguais ou superiores a 0,90 para homens indicam risco aumentado (Pischon *et al.*, 2008). No presente estudo, a média da RCQ foi de 0,86  $\pm$  0,04 cm, sugerindo que os atletas não apresentam risco aumentado para patologias cardiovasculares.

A tabela 2 apresenta os parâmetros hemodinâmicos que foram avaliados em repouso e comparados com valores de referência. A amostra apresentou médias de FC (55,69  $\pm$  7,95 bpm), PAS (128,02  $\pm$  10,40 mmHg) e PAD (74,92  $\pm$  6,75 mmHg), dentro dos limites de normalidade preconizados pela Sociedade Brasileira de Cardiologia (Samesima *et al.*, 2022). Esses achados corroboram com um estudo realizado com 162 corredores de longa distância, cujos valores médios foram FC: 53,0  $\pm$  0,5 bpm, PAS: 127  $\pm$  1,4 mmHg e PAD: 77  $\pm$  0,8 mmHg (Azevedo *et al.*, 2007).

A avaliação ergoespirométrica (tabela 2) revelou um VO<sub>2</sub>máx médio de 51,66  $\pm$  6,2 ml/kg/min, classificado como excelente segundo Herdy e Caixeta (2016). Esse dado está em concordância com estudos realizados com ultramaratonistas amadores, nos quais foram obtidos valores de 50,75 ml/kg/min (Sierra *et al.*, 2016) e 54,41 ml/kg/min (Hernando *et al.*, 2020). O elevado VO<sub>2</sub>máx é um fator determinante para a performance na ultramaratona, sendo que sua limitação ocorre

**Tabela 2** - Variáveis hemodinâmicas dos ultramaratonistas da pesquisa no período em repouso e durante o teste de ergoespirometria (n = 13).

| Variáveis   | M $\pm$ DP         |
|---|--------------------|
| FC repouso (bpm)  | 55,69 $\pm$ 7,95   |
| PAS repouso (mm/Hg)   | 128,01 $\pm$ 10,40 |
| PAD repouso (mm/Hg)   | 74,92 $\pm$ 6,75   |
| VO <sub>2</sub> repouso relativo (ml/kg/min <sup>-1</sup> )     | 3,72 $\pm$ 0,27    |
| FC <sub>máx</sub> do teste (bpm)                                | 177,00 $\pm$ 11,43 |
| VO <sub>2máx</sub> relativo do teste (ml/kg/min <sup>-1</sup> ) | 51,66 $\pm$ 6,2    |
| Limiar anaeróbico 1 (ml/kg/min <sup>-1</sup> )                  | 38,61 $\pm$ 7,48   |
| Limiar anaeróbico 2 (ml/kg/min <sup>-1</sup> )                  | 44,18 $\pm$ 8,83   |

**Legenda:** FC = Frequência Cardíaca. bpm = batimentos por minuto. PAS = Pressão Arterial Sistólica. mmHg = milímetros de mercúrio. PAD = Pressão Arterial Diastólica. VO<sub>2</sub> = consumo de oxigênio. ml/kg/min<sup>-1</sup> = mililitros a cada quilograma por minutos. máx = máxima(o). M = média. DP = Desvio Padrão.

pela capacidade cardiorrespiratória. Por essa razão, o limiar anaeróbico é um melhor preditor de resistência, pois reflete a capacidade de sustentação do desempenho submáximo através de adaptações metabólicas no músculo esquelético (Bassett *et al.*, 2000).

Em relação aos biomarcadores sanguíneos, os níveis de lactato (9,48  $\pm$  3,79 mg/dL) permaneceram dentro dos parâmetros recomendados (4,5 a 19,8 mg/dL) (Labtest, 2019) (tabela 3). Esse resultado é similar ao encontrado em um estudo com 17 ultramaratonistas amadores de 100 km (12,16  $\pm$  2,97 mg/dL) (Wołyniec *et al.*, 2020). Durante provas prolongadas, manter a intensidade de corrida abaixo do limiar anaeróbico é fundamental para evitar aumento exponencial da concentração de lactato, o que pode comprometer a velocidade de corrida devido a danos musculares, mas também, devido à rota bioquímica utilizada que contribui para a redução do pH sanguíneo e incapacidade de manter o tamponamento. (Ainsworth *et al.*, 2011; Knechtle, Nikolaidis, 2018).

**Tabela 3** - Biomarcadores sanguíneos em repouso dos ultramaratonistas da pesquisa (n = 13).

| Variáveis          | M $\pm$ DP        | Classificação       |
|--------------------|-------------------|---------------------|
| Lactato (mg/dL)    | 9,48 $\pm$ 3,79   | Normal (4,5 - 19,8) |
| Glicose (mg/dL)    | 83,20 $\pm$ 10,43 | Normal (60 - 99)    |
| Cortisol (ug/dL)   | 13,57 $\pm$ 3,20  | Normal (6,7 - 22,6) |
| Creatinina (mg/dL) | 0,7 $\pm$ 0,1     | Normal (0,7 - 1,2)  |

**Legenda:** Legenda: mg/dL = milígrama por decilitro.  $\mu$ g/dL = micrograma por decilitro. M = Média. DP = Desvio Padrão.

O nível basal de glicose (83,20  $\pm$  3,79 mg/dL) também foi adequado, estando dentro do limite fisiológico (60 a 99 mg/dL) (Labtest, 2019) (tabela 3). O valor encontrado corrobora com os resultados de um estudo com ultramaratonistas (87,67  $\pm$  11,1 mg/dL) (Wołyniec *et al.*, 2020). A manutenção da glicemia é essencial para evitar queda no desempenho, visto que a redução da velocidade de corrida está frequentemente associada ao menor consumo de carboidratos. Contudo, não há evidência de que um aumento excessivo na glicemia esteja relacionado a maior desempenho, pois a homeostase da glicose é fundamental para otimizar a disponibilidade energética (Costa *et al.*, 2014; Arribalzaga *et al.*, 2017).

O nível de cortisol (13,57  $\pm$  3,2 ug/dL) encontrado na amostra é próximo ao relatado por um estudo com 25 ultramaratonistas amadores (16,67  $\pm$  0,95 ug/dL) (Arakawa *et al.*, 2016) (tabela 3). O aumento do cortisol durante provas de longa duração é esperado, pois atua na manutenção da glicose através do catabolismo

muscular. Entretanto, níveis excessivamente elevados podem indicar estresse emocional elevado, o que está associado a desistência em competições de ultramaratona (Araújo *et al.*, 2016). O nível de cortisol também se refere a capacidade anti-inflamatória do hormônio durante exercícios extenuantes (Yeager *et al.*, 2010).

Em relação aos biomarcadores urinários, Wołyniec e colaboradores (2020) não identificaram anormalidades na microalbuminúria antes e após a realização de uma prova de ultramaratona. No presente estudo, observamos que os indivíduos apresentaram valores de microalbuminúria em repouso dentro dos limites normais. Além disso, a TFG dos atletas avaliados também se manteve dentro da normalidade, o que é consistente com os achados de Hernando *et al.* (2022) (tabela 4).

**Tabela 4** - Valores dos biomarcadores urinários dos ultramaratonistas da pesquisa no repouso (n = 13).

| Variáveis                         | M $\pm$ DP         | Classificação |
|-----------------------------------|--------------------|---------------|
| Microalbuminúria (mg/L)           | 2,01 $\pm$ 0,65    | Normal (<20)  |
| TFG (ml/min/1,73 m <sup>2</sup> ) | 145,66 $\pm$ 52,88 | Normal (>60)  |

**Legenda:** TFG = Taxa de Filtração Glomerular. mg/L = miligrama por litro. mL/min/1,73m<sup>2</sup> = miligrama por minuto a cada 1,73 metros quadrados. M = Média. DP = Desvio Padrão.

## CONCLUSÃO

De acordo com os dados encontrados, as características antropométricas e fisiológicas dos ultramaratonistas amadores correspondem ao perfil obtido em outras pesquisas com amostras semelhantes. Desse modo, ainda são escassos os estudos sobre o perfil de ultramaratonistas amadores, sendo necessárias mais pesquisas a fim de consolidar os achados referentes ao perfil desses atletas.

## REFERÊNCIA

ARAKAWA, K.; HOSONO, A.; SHIBATA, K.; GHADIMI, R.; FUKU, M.; GOTO, C.; IMAEDA, N.; TOKUDOME, Y.; HOSHINO, H.; MARUMOTO, M.; KOBAYASHI, M.; SUZUKI, S.; TOKUDOME, S.

Changes in blood biochemical markers before, during, and after a 2-day ultramarathon. Open Access Journal of Sports Medicine, v. 7, p. 43-50, 2016. doi: <https://doi.org/10.2147/OAJSM.S97468>.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA PARA O ESTUDO DA OBESIDADE E DA SÍNDROME METABÓLICA. Diretrizes brasileiras de obesidade. 4. ed. São Paulo: ABESO, 2016.

AINSWORTH, B.; HASSELL, WILLIAM L.; HERRMANN, S.; MECKES, N.; BASSETT JR, D.R.; TUDOR-LOCKE, C.; GREER, J.L.; VEZINA, J.; WHITT-GLOVER, M.C.; LEON, A. Compendium of Physical Activities: a second update of codes and MET values. Medicine and Science in Sports and Exercise, v. 43, n. 8, p. 1575-1581, 2011. doi: <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e31821e12>.

ARAÚJO, F.M.; VASCONCELOS, H.C.A.; MARINHO N.B.P.; FREITAS R.W.J.F.; DAMASCENO, M.M.; CARAÚJO,

M.M.C. Níveis plasmáticos de cortisol em universitários com má qualidade de sono. Cadernos de Saúde Pública, v. 24, n. 1, p. 105-110, 2016. doi: <https://doi.org/10.1590/1414-462X201600010227>.

ARRIBALZAGA, M.S.; RUANO, M.; SÁIZ, S. Review of the Food Guidelines in Continuous Ultramarathon. Journal of Nutrition & Food Sciences, v. 7, n. 5, p. 1-12, 2017. doi: <https://10.4172/2155-9600.1000635>.

AZEVEDO, L.F.; BRUM, P.C.; ROSEMBLATT, D.; PERLINGEIRO, P.S.; BARRETTO, A.C.P.; NEGRÃO, C.E.; JANOT DE MATOS, L.D.N. Cardiac and Metabolic Characteristics of Long Distance Runners of the Sport and Exercise Cardiology Outpatient Facility of a Tertiary Hospital. Arquivos Brasileiros de Cardiologia, v. 88, n. 1, p. 1-9, 2007. doi: <https://doi.org/10.1590/0066-782X2007000100003>.

BARANDUN, U.; KNECHTLE, B.; KNECHTLE, P.; KLIPSTEIN, A.; RÜST, C. A.; ROSEMANN, T.; LEPERS, R. Running speed during training and percent body fat predict race time in recreational male marathoners. *Open Access Journal of Sports Medicine*, v. 3, p. 51-58, 2012. doi: <https://doi.org/10.2147/OAJSM.S33284>.

BASSETT, D.R. JR.; HOWLEY, E. Limiting factors for maximum oxygen uptake and determinants of endurance performance. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. v.32, n.1, p.70-84, 2000. doi: <https://doi.org/10.1097/00005768-200001000-00012>.

BELLI, T.; MEIRELES, C.L.S.; COSTA, M.O.; ACKERMANN, M.A.; GOBATTO, C.A. Somatotype, body composition and performance in ultramarathon. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*. v.18, n.2, p.127, 2016. doi: <https://doi.org/10.5007/1980-0037.2016v18n2p127>.

BOSQUET, L.; MONTPETIT, J.; ARVISAIS, D.; MUJICA, I. Effects of tapering on performance: a meta-analysis. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, v. 39, n. 8, p. 1358-1365, 2007. doi: <https://doi.org/10.1249/mss.0b013e31806010eo>.

COCKCROFT, D.; GAULT, M. Prediction of creatinine clearance from serum creatinine. *Nephron*. v.16, n.1, p.31-41, 1976. doi: <https://doi.org/10.1159/000180580>.

COSTA, R.J.S.; GILL, S.K.; HANKEY, J.; WRIGHT, A.; MARCZAK, S. Perturbed energy balance and hydration status in ultra-endurance runners during a 24 h ultra-marathon. *British Journal of Nutrition*. v.112, n.3, p.428-437, 2014. doi: <https://doi.org/10.1017/S0007114514000907>.

DIDIER, S.; VAUTHIER, J.C.; GAMBIER, N.; RENAUD, P.; CHENUEL, B.; POUSSEL, M. Substance use and misuse in a mountain ultramarathon: new insight into ultrarunners population? *Research in Sports Medicine*. v.25, n.2, p.244-251, 2017. doi: <https://doi.org/10.1080/15438627.2017.1282356>.

FLORES, T.G.; MATTOS, K.M. Análise de macronutrientes e índice glicêmico consumidos nas refeições antes, durante e após o treino por atletas de futebol profissional de Camaquã-RS. *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*, v. 5, n. 29, 2011.

FOSS, M.L.; FOX, K.S.J. *Bases Fisiológicas do Exercício e do Esporte*. 6a ed. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 2000.

GAJDA, R.; KLISIEWICZ, A.; MATSIBORA, V.; PIOTROWSKA-KOWNACKA, D.; BIERNACKA, E.K. Heart of the World's Top Ultramarathon Runner—Not Necessarily Much Different from Normal. *Diagnostics*. v.10, n.2, p.73, 2020. doi: <https://doi.org/10.3390/diagnostics10020073>.

HARI, P.; RAMAKRISHNAN, L.; GUPTA, R.; KUMAR, R.; BAGGA, A. Cystatin C-based glomerular filtration rate estimating equations in early chronic kidney disease. *Indian Pediatrics*. v.51, n.4, p.273-277, 2014. doi: <https://doi.org/10.1007/s13312-014-0400-5>.

HAWLEY, J.A.; HOCKING, J.; HOLLANDER, J.; POST, H.; STEPHENS, F.B.; ZIERATH, J.R.; COFFEY, V.G. Physiological adaptations to interval training and the role of exercise intensity. *The Journal of Physiology*, v. 594, n. 5, p. 1015-1030, 2016. doi: <https://doi.org/10.1113/JP271365>.

HERDY, A.H.; CAIXETA, A. Classificação Nacional da Aptidão Cardiorrespiratória pelo Consumo Máximo de Oxigênio. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, v. 106, n. 5, p. 389-395, 2016. doi: <https://doi.org/10.5935/abc.20160070>.

HERNANDEZ, A. J.; NAHAS, R. M. Modificações dietéticas, reposição hídrica, suplementos alimentares e drogas: comprovação de ação ergogênica e potenciais riscos para a saúde. *Rev Bras Med Esporte*. v.15, n.3, supl. 0, p.3-12, 2009. doi: <https://doi.org/10.1590/S1517-86922009000400001>.

HERNANDO, C.; HERNANDO, C.; MARTÍNEZ-NAVARRO, I.; COLLADO-BOIRA, E.; PANIZO, N.; HERNANDO, B. Estimation of energy consumed by middle-aged recreational marathoners during a marathon using accelerometry-based devices. *Scientific Reports*. v.10, n.1523, 2020. doi: <https://doi.org/10.1038/s41598-020-58492-8>.

HERNANDO, C.; HERNANDO, C.; PANIZO, N.; COLLADO-BOIRA, E.; FOLCH-AYORA, A.; MARTÍNEZ-NAVARRO, I.; HERNANDO, B. Renal function recovery strategies following marathon in amateur runners.

Frontiers in Physiology. v.13, p. 812237, 27, 2022. doi: <https://doi.org/10.3389/fphys.2022.812237>.

HOFFMAN, M. D. Injuries and health considerations in ultramarathon runners. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics*. v. 27, n. 1, p. 203-16, 2016. doi: <https://doi.org/10.1016/j.pmr.2015.08.004>.

IMPELLIZZERI, F.M.; RAMPININI, E.; MARCORA, S.M. Physiological assessment of aerobic training in soccer. *Journal of Sports Sciences*. v. 23, n. 6, p. 583-592, 2005. doi: <https://doi.org/10.1080/02640410400021278>.

JACKSON, A.; POLLOCK, M. Generalized equations for predicting body density of men. *British Journal of Nutrition*. v. 40, n. 3, p. 497-504, 1978. doi: <https://doi.org/10.1079/bjn19780152>.

JAMES, M.; HEMMELGARN, B.R.; TONELLI, M. Early recognition and prevention of chronic kidney disease. *The Lancet*, v. 375, n. 9722, p. 1296-1309, 2010. doi: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(09\)62004-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(09)62004-3).

JASTRZĘBSKI, Z.; ŻYCHOWSKA, M.; JASTRZĘBSKA, M.; PRUSIK, K.; PRUSIK, K.; KORTAS, J.; RATKOWSKI, W.; KONIECZNA, A.; RADZIMIŃSKI, Ł. Changes in blood morphology and chosen biochemical parameters in ultra-marathon runners during a 100-km run in relation to the age and speed of runners. *International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health*, v. 29, n. 5, p. 801-814, 2016. doi: <https://doi.org/10.13075/ijomeh.1896.00610>.

KNECHTLE, B.; NIKOLAIDIS, P.T. Physiology and Pathophysiology in Ultra-Marathon Running. *Frontiers in Physiology*, v. 9, p. 634, 2018. doi: <https://doi.org/10.3389/fphys.2018.00634>.

LABTEST DIAGNÓSTICA. Intervalos de referência e procedimentos laboratoriais. 2019. Disponível em: URL: <https://labtest.com.br/intervalos-de-referencia/>

LIPMAN, G.; KRABAK, B.; RUNDELL, S.; SHEA, K.M.; BADOWSKI, N.; LITTLE, C. Incidence and Prevalence of Acute Kidney Injury During Multistage Ultramarathons. *Clinical Journal of Sport Medicine*, v. 26, n. 4, p. 314-319, 2016. doi: <https://doi.org/10.1097/JSM.0000000000000253>.

LOHMAN, T. G.; ROCHE, A. F.; MARTORELL, R. Anthropometric standardization reference manual. Champaign: Human Kinetics, 1988.

MURRAY, A.; COSTA, R. Born to run. Studying the limits of human performance. *BMC medicine*, v. 10, n. 1, p. 1-3, 2012. doi: <https://doi:10.1186/1741-7015-10-76>.

NEILAN, T.G; JANUZZI, J.L; LEE-LEWANDROWSKI, E.; TON-NU, T.T; YOERGER, D.M; JASSAL, D.S; LEWANDROWSKI, K.B.; SIEGEL, A.J.; MARSHALL, J.E.; DOUGLAS, P.S.; LAWLOR, D.; PICARD, M.H.; WOOD, M.J. Myocardial injury and ventricular dysfunction related to training levels among nonelite participants in the Boston marathon. *Circulation*, v. 114, n. 22, p. 2325-2333, 2006. doi: <https://doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.106.647461>.

NEVES, G.; STRÖHER, G.; JUNIOR, A.; TAKASHIMA, L.; DE ASSIS, R. Avaliação do consumo de alimentos ricos em antioxidantes e do conhecimento sobre os radicais livres por parte dos acadêmicos de ciências biológicas e enfermagem da FAFIMAN. *Revista Diálogos & Saberes*, v. 10, n. 1, p. 47-62, 2016.

PISCHON, T.; BOEING, H.; HOFFMANN, K.; BERGMANN, M.; SCHULZE, M.B.; OVERVAD, K.; VAN DER SCHOUW, Y.T.; SPENCER, E.; MOONS, K.G.M.; TJØNNELAND, A.; HALKAER, J.; JENSEN, M.K.; STEGGER, J.; CLAVEL-CHAPLEON, F.; BOUETON-RUAULT, M.C.; CHAJES, V.; LINSEISEN, J.; KAAKS, R.; TRICHOPOULOU, A.; TRICHOPOULOS, D.; BAMIA, C.; SIERI, S.; PALLI, D.; TUMINO, R.; VINEIS, P.; PANICO, S.; PEETERS, P.H.M.; MAY, A.M.; BUENO-DE-MESQUITA, H. B.; VAN DUIJNHOVEN, F.J.B.; HALLMANS, G.; WEINEHALL, L.; MANJER, J.; HEDBLAD, B.; LUND, E.; AGUDO, A.; ARRIOLA, L.; BARRICARTE, A.; NAVARRO, C.; MARTINEZ, C.; QUIRÓS, J.R.; KEY, T.; BINGHAM, Sheila; KHAW, K.T.; BOFFETTA, P.; JENAB, M.; FERRARI, P.; RIBOLI, E. General and abdominal adiposity and risk of death in Europe. *The New England Journal of Medicine*, v. 359, n. 20, p. 2105-2120, 2008. doi: <https://doi:10.1056/NEJMoa0801891>.

ROUQUAYROL, M.Z. Rio de Janeiro. Epidemiologia e Saúde. 1. ed. Rio de Janeiro: Medsi, 2003.

SAMESIMA, N.; GOD, E.G.; KRUSE, J.C.L.; LEAL, M.G.; PINHO, C.; FRANÇA, F.F.A. C; PIMENTA, J.; CARDOSO, A.F; PAIXÃO, A.; FONSECA, A.; PÉREZ-RIERA, A.R.; RIBEIRO,

A.L.P; MADALOSO, B.A.; LUNA FILHO, B.; OLIVEIRA, C.A.R.; GRUPI, C.J.; MOREIRA, D.A.R.; KAISER, E.; PAIXÃO, G.M.M.; FEITOSA FILHO, G.; PEREIRA FILHO, H.G.; GRINDLER, J.; AZIZ, J.L.; MOLINA, M.S.; FACIN, M.; TOBIAS, N.M.M.O.; OLIVEIRA, P.A.; SANCHES, P.C.R.; TEIXEIRA, R.A.; ATANES, S.M; PASTORE, C.A. Diretriz da Sociedade Brasileira de Cardiologia sobre a Análise e Emissão de Laudos Eletrocardiográficos – 2022. Arquivos Brasileiros de Cardiologia., v. 119, n. 4, p. 638-680, 2022. doi: <https://doi.org/10.36660/abc.20220846>.

SCHEER, V.; TILLER, N. B.; DOUTRELEAU, S.; KHODAEE, M.; KNECHTLE, B.; PASTERNAK, A.; ROJAS-VALVERDE, D. Potential long-term health problems associated with ultra-endurance running: a narrative review. *Sports Medicine* (Auckland, N.Z.), v.52, n.4, p.725-740, 2022. doi: <https://doi.org/10.1007/s40279-021-01561-3>.

SHIN, K.; PARK, K.D.; AHN, J.; PARK, Y.; KIM, Y.J. Comparison of Changes in Biochemical Markers for Skeletal Muscles, Hepatic Metabolism, and Renal Function after Three Types of Long-distance Running: Observational Study. *Medicine* (Baltimore), v. 95, n. 20, e3657, 2016. doi: <https://doi.org/10.1097/MD.0000000000003657>.

SIERRA, A.P.R.; SILVEIRA, A.D.; FRANCISCO, R.C.; BARRETTO, R.B.M.; SIERRA, C.A.; MENEGHELO, R.S.; KISS, M.A.P.D.M.; GHORAYEB, N.; STEIN, R. Reduction in Post-Marathon Peak Oxygen Consumption: Sign of Cardiac Fatigue in Amateur Runners? *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, v. 106, n. 2, p. 92-96, 2016. doi: <https://doi.org/10.5935/abc.20150148>.

SIMÕES, K.; MAGOSSO, R.F.; LAGOEIRO, C.G.; CASTELLAN, V.T.; SILVA, N.S.; SCRIVANTE, B.F.; QUALHATO, G.; FIGUEIREDO, A.C.R.; BENETTI, E.J.; REBELO, A.C.S. Action of lycopene on the cardiac and skeletal muscles under oxidative stress by exercises *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, v.20, n. 2, p. 105-109, 2014. doi: <https://doi.org/10.1590/1517-86922014200201518>.

SIRI, W. Body composition from fluid spaces and density: analysis of methods. *Washington National Academic of Science*. v. 9, n.5, p. 480-491, 1993.

TIRABASSI, J.; OLEWINSKI, L.; KHODAEE, M. Variation of Traditional Biomarkers of Liver Injury After an Ultramarathon at Altitude. *Observational Study*

*Sports Health*, v. 10, n. 4, p. 361-365, 2018. doi: <https://doi.org/10.1177/1941738118764870>.

VIEIRA, A. Alterações hormonais, imunológicas e fisiológicas durante o estado de overtraining. *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*, v. 1, n. 2, p. 23-29, 2007.

WOŁYNIEC, W.; RATKOWSKI, W.; KASPROWICZ, K.; MAŁGORZEWCZ, S.; ALEKSANDROWICZ, E.; ZDROJEWSKI, T.; WIERUCKI, Ł.; PUCH-WALCZAK, A.; ŻMIJEWSKI, P.; RENKE, M. Factors influencing post-exercise proteinuria after marathon and ultramarathon races. *Biology of Sport*, v. 37, n. 1, p. 33-40, 2020. doi: <https://doi.org/10.5114/biolsport.2020.89939>.

YEAGER, M.P.; PIOLI, P.A.; GUYRE, P.M. Cortisol exerts bi-phasic regulation of inflammation in humans. *Dose-Response*, v. 9, n. 3, 2010. doi: <https://doi.org/10.2203/dose-response.10-013.Yeager>

**RECEBIDO:26.3.2025**

**ACEITO:17.5.2025**

**PUBLICADO: 12.6.2025**