



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE NUTRIÇÃO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM NUTRIÇÃO

Natália Menezes Peres

**Caracterização da capacidade antioxidante da dieta de corredores do sexo masculino
participantes de um ensaio clínico**

Florianópolis

2023

Natália Menezes Peres

**Caracterização da capacidade antioxidante da dieta de corredores do sexo masculino
participantes de um ensaio clínico**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido ao curso de Nutrição do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharela em Nutrição.

Orientadora: Prof^a Fernanda Hansen, Dr^a.

Florianópolis

2023

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Peres, Natália Menezes

Caracterização da capacidade antioxidante da dieta de corredores do sexo masculino participantes de um ensaio clínico / Natália Menezes Peres, Larissa Schlösser, Camile Reinert ; orientadora, Fernanda Hansen, 2023.

22 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -
Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências da Saúde, Graduação em Nutrição, Florianópolis, 2023.

Inclui referências.

1. Nutrição. 2. Capacidade antioxidante da dieta. 3. Consumo alimentar. 4. Corredores. I. Schlösser, Larissa. II. Reinert, Camile . III. Hansen, Fernanda. IV. Universidade Federal de Santa Catarina. Graduação em Nutrição. V. Título.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
CURSO DE GRADUAÇÃO EM NUTRIÇÃO

DECLARAÇÃO DE ANUÊNCIA DO ORIENTADOR

Eu, **Fernanda Hansen**, professora do Curso de Nutrição, lotada no Departamento de Nutrição, da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), declaro anuência com a versão final do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) da aluna **Natália Menezes Peres**, submetido ao Repositório Institucional da UFSC.

Florianópolis, 06 de dezembro de 2023.

Profa. Dra. Fernanda Hansen

Orientadora do TCC

RESUMO

Introdução: A Capacidade Antioxidante da dieta (CA_d) é um parâmetro importante na avaliação da ingestão alimentar de atletas corredores, uma vez que as substâncias antioxidantes exógenas contribuem com a proteção do organismo contra espécies reativas de oxigênio (EROs) produzidas durante o exercício físico. **Objetivo:** Caracterizar a CA_d de corredores treinados do sexo masculino participantes de um ensaio clínico. **Métodos:** Vinte participantes foram selecionados por conveniência. Foram coletados dados sociodemográficos, de treinamento, de composição corporal e de consumo alimentar. A avaliação da composição corporal foi realizada por meio da Densitometria Computadorizada por Absorciometria Radiológica de Dupla Energia. O consumo alimentar foi coletado por meio de três registros alimentares de dias não consecutivos, sendo dois de dias de semana e um de fim de semana, para avaliar a ingestão energética, de macronutrientes, de vitaminas antioxidantes, fibras, água e CA_d. A CA_d foi avaliada a partir do banco de dados desenvolvido por Carlsen *et al.* (2010). **Resultados:** A mediana da idade dos participantes do estudo foi 29,5 anos, a porcentagem de gordura corporal foi 13,4%, o volume de treinamento de corrida foi 42,5 km/semana e o tempo de treinamento foi de 6,5 horas/semana. O consumo energético correspondeu a 38,8 kcal/kg/dia, a ingestão de carboidratos a 4,4 g/kg/dia, a ingestão proteica a 2,1 g/kg/dia e a ingestão de lipídios a 1,1 g/kg/dia. A vitamina A resultou em uma mediana de 441,5 RE/dia, a vitamina C em 100,5 mg/dia e a vitamina E, 3,9 mg/dia. A ingestão hídrica foi 2,5 L/dia e a ingestão de fibras 28,8 g/dia. Os resultados revelaram que a média da CA_d foi de 5,5 mmol/1.000 kcal. A ingestão de bebidas (53,4%), frutas roxas (12,2%), frutas e suco de frutas (11,8%) e vegetais (5,4%), respectivamente, correspondeu aos grupos alimentares que contribuíram com maior quantidade de antioxidantes dietéticos. **Conclusão:** Dos 24 grupos avaliados, 21 contribuíram para a presença de antioxidantes na dieta. O grupo das bebidas apresentou maior contribuição com CA_d na amostra estudada, com destaque ao café. Os dados deste estudo podem auxiliar na realização de futuros trabalhos com corredores, sendo um estudo propulsor para futuras pesquisas e possibilitador de novas hipóteses de investigação.

Palavras-chave: Capacidade Antioxidante da Dieta; Consumo Alimentar; Corredores.

ABSTRACT

Introduction: Dietary Antioxidant Capacity (DAC) is an important parameter in evaluating the dietary intake of runner athletes since exogenous antioxidant substances impair the body's protection against reactive oxygen species (ROS) produced during physical exercise. **Objective:** Characterize the DAC of trained male runners participants in a clinical trial. **Methods:** Twenty participants were selected by convenience. Sociodemographic, training, body composition and food consumption data were collected. The assessment of body composition was measured using Computerized Densitometry by Dual Energy Radiological Absorptiometry. Food intake was collected through three food records on non-consecutive days, two on weekdays and one on weekends, to assess energy intake, macronutrients, antioxidant vitamins, fiber, water and DAC. DAC was evaluated based on the database developed by Carlsen *et al* (2010). **Results:** The median age of study participants was 29.5 years, body fat percentage was 13.4%, running training volume was 42.5 km/week, and training time was 6.5 hours/week. Energy consumption corresponded to 38.8 kcal/kg/day, carbohydrate intake to 4.4 g/kg/day, protein intake to 2.1 g/kg/day, and fat intake to 1.1 g/kg/day. Vitamin A resulted in a median of 441.5 RE/day, vitamin C in 100.5 mg/day, and vitamin E, 3.9 mg/day. The results revealed that the average DAC was 5.5 mmol/1,000 kcal. The intake of beverages (53.4%), berries (12.2%), fruits and fruit juice (11.8%) and vegetables (5.4%), respectively, corresponded to the food groups that contributed a greater amount of dietary antioxidants. **Conclusion:** 21 of the 24 groups evaluated contributed to the presence of antioxidants in the diet. The beverage group presented the greatest contribution to DAC in the sample studied, emphasizing coffee as the main contributor. The data presented can help in future work with runners, being a driving study for future research and enabling new research hypotheses.

Keywords: Dietary Antioxidant Capacity; Food Intake; Runners.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	7
MATERIAIS E MÉTODOS.....	8
Amostra.....	8
Coleta de dados.....	9
Dados gerais e sociodemográficos.....	9
Avaliação da Composição Corporal.....	9
Avaliação do Consumo Alimentar.....	10
Avaliação da Capacidade Antioxidante da Dieta.....	10
Análise Estatística.....	11
RESULTADOS.....	11
DISCUSSÃO.....	14
CONCLUSÃO.....	18
REFERÊNCIAS.....	18
APÊNDICES.....	22

INTRODUÇÃO

A Capacidade Antioxidante da dieta (CA_d) corresponde a quantidade de substâncias antioxidantes presentes na ingestão dietética de um indivíduo e é um parâmetro utilizado para analisar os efeitos dos nutrientes antioxidantes em todas as fontes alimentares (Devore *et al.*, 2013). As substâncias antioxidantes neutralizam radicais livres do organismo e os transformam em substâncias não reativas, minimizando a reação em cadeia induzida por esses radicais e, assim, suas modificações na estrutura celular (Gross *et al.*, 2011).

Os antioxidantes são divididos em duas categorias: exógenos e endógenos. Os antioxidantes exógenos não são sintetizados no organismo humano, portanto, devem ser obtidos pela alimentação e incluem compostos bioativos, as vitaminas A, C e E, bioflavonóides, polifenóis e outros (Carlsen *et al.*, 2010; Gross *et al.*, 2011; Leonardo-Mendonça *et al.*, 2014; Weisburger, 1999). Existe uma ampla gama de mecanismos endógenos de defesa antioxidante, como as enzimas antioxidantes superóxido dismutase (SOD) e glutatona peroxidase (GSH-Px) e o ácido úrico (Watson *et al.*, 2005).

O EO é definido como um desequilíbrio entre oxidantes e antioxidantes em favor dos oxidantes, levando a uma interrupção da sinalização e controle redox e/ou dano molecular (Sies, 2020). De acordo com Powers *et al.* (2016), o exercício físico de resistência prolongado ou de curta duração e de alta intensidade resulta no aumento de biomarcadores de EO no sangue e no músculo esquelético em humanos e outros animais. Durante o esforço físico intenso, o fluxo de oxigênio para os músculos esqueléticos ativos se multiplica por duas ordens de grandeza, aumentando o consumo de oxigênio e a produção de EROs (Leonardo-Mendonça *et al.*, 2014). Alguns exemplos de exercícios físicos intensos são a corrida, jogo de basquete, jogos de tênis e natação (Reed; Pipe, 2016).

Investigar a CA_d de corredores é importante para caracterizar o consumo alimentar desse público, uma vez que é um parâmetro utilizado para quantificar a ingestão dietética de antioxidantes, sendo essas substâncias protetoras contra o aumento exacerbado de EROs produzidas durante o exercício físico intenso ou prolongado (Powers *et al.*, 2016; Watson *et al.*, 2005). Há poucos estudos que analisaram a CA_d de indivíduos treinados (Braakhuis *et al.*, 2013; Braakhuis *et al.*, 2011; Copetti *et al.*, 2020; Devrim-Lampir *et al.*, 2020; Leonardo-Mendonça *et al.*, 2014; Reinert, 2020; Zare *et al.*, 2023). Desses estudos, quatro realizaram a avaliação da ingestão dietética antioxidante a partir da tabela de Carlsen *et al.* (2010), método utilizado para avaliação da CA_d no presente trabalho (Copetti *et al.*, 2020;

Devrim-Lampir *et al.*, 2020; Reinert, 2020; Zare *et al.*, 2023). Destes quatro, apenas um possuiu como público-alvo atletas de *endurance* (Devrim-Lampir *et al.*, 2020).

Esse trabalho apresenta uma proposta inovadora, visto que há uma lacuna na literatura em se tratando de caracterização da CAd, principalmente quando o público alvo são atletas de *endurance*. Assim, o objetivo desse estudo foi caracterizar a CAd de corredores treinados do sexo masculino participantes de um ensaio clínico.

MATERIAIS E MÉTODOS

Amostra

Este estudo é um recorte transversal observacional de um ensaio clínico duplo cego, paralelo, randomizado e controlado por placebo, que integra uma dissertação de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Nutrição da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Os dados de consumo alimentar do ensaio clínico que foram utilizados neste estudo fazem referência ao momento do *baseline*, prévios à realização da intervenção. O ensaio clínico foi registrado (RBR-9jkkvbb) no Registro Brasileiro de Ensaio Clínicos (ReBEC). O protocolo do estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (CAAE: 58141222.7.0000.0121, protocolo: 5.425.333). Todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

A amostra do ensaio clínico foi selecionada por conveniência. O recrutamento da amostra ocorreu por meio de contato (*e-mail*, telefone ou rede social) com assessorias esportivas da Grande Florianópolis, Santa Catarina, que foram obtidos por informação pública (como sites ou mídias sociais). Foi solicitado ao responsável pela assessoria a divulgação da pesquisa para os participantes, sem que existisse conflito de interesse ou fins lucrativos. A divulgação do recrutamento também aconteceu pelas mídias sociais vinculadas ao Programa de Pós-Graduação em Nutrição da UFSC e Departamento de Nutrição da UFSC, a grupos de extensão e/ou de pesquisa do Centro de Ciências da Saúde e do Centro de Desportos da UFSC, ou pertencentes aos próprios pesquisadores integrantes do projeto. Foram avaliados 20 corredores do sexo masculino.

Os critérios de inclusão foram: (1) sexo masculino; (2) idade entre 18 e 45 anos; (3) corredores treinados com experiência competitiva em provas de 5 e 10 km e (4) com volume de corrida semanal de no mínimo 20 km. Os critérios de exclusão foram (1) tabagistas; (2) portadores de quaisquer doenças, processos infecciosos ou inflamatórios; (3) histórico de

lesões musculoesqueléticas recentes; (4) usuários (considerando os últimos 30 dias) de suplementos vitamínicos, de minerais, recursos ergogênicos (como creatina, cafeína, nitrato, beta-alanina, bicarbonato de sódio e/ou pré-treinos) ou medicamentos, de uso crônico ou agudo. Foram excluídos atletas que, durante a pesquisa, sofreram lesões musculares esqueléticas, alteraram os hábitos alimentares ou padrões de treinamento, iniciaram o uso de medicações ou não realizaram algum dos procedimentos experimentais do estudo.

Coleta de dados

As etapas presenciais da pesquisa foram conduzidas na UFSC, no campus da cidade de Florianópolis, Santa Catarina, entre os meses de abril a agosto de 2023. Todo o processo de coleta de dados foi realizado por profissionais treinados. As etapas incluíram o preenchimento de um questionário de dados gerais e sociodemográficos, o preenchimento de três registros alimentares e realização da avaliação de composição corporal.

Dados gerais e sociodemográficos

Para caracterização da amostra, foi desenvolvido um questionário com perguntas a respeito de dados gerais (nome e data de nascimento) e sociodemográficos (idade em anos completos, cor da pele (branco ou não branco), escolaridade em níveis concluídos, tempo de treinamento em anos completos, frequência de treinamento (dias/semana), volume de treinamento (km/semana), exercícios complementares (minutos/semana) e número de competições que participa por ano (número/ano)) (APÊNDICE A).

Avaliação da Composição Corporal

As avaliações antropométricas e de composição corporal foram realizadas a fim de caracterizar a população estudada. A massa corporal foi registrada por balança eletrônica (modelo PP 180, Marte[®], Canoas, RS, Brasil), com resolução de 100 g. A estatura foi aferida em estadiômetro (Alturaexata[®], Belo Horizonte, BH, Brasil), com resolução de 1 mm.

Por meio da densitometria computadorizada por absorciometria radiológica de dupla energia (DXA) *Lunar Prodigy Advance model* (General Electric-GE[®], Madison, WI, USA) foi avaliada a massa gorda, a massa magra, a massa livre de gordura, o percentual de gordura

corporal e a densidade mineral óssea. O equipamento foi calibrado antes das análises e a avaliação foi feita no modo automático e de todo corpo, por pesquisador treinado e sempre seguindo o protocolo indicado pelo fabricante. Os indivíduos foram posicionados na mesa de digitalização no decúbito dorsal horizontal, com as palmas das mãos viradas para baixo, próximas ao corpo (Mazess *et al.*, 2000). Essa avaliação foi realizada após 8 horas de jejum, seguida da ingestão de um lanche padronizado, contendo 600 mL de suco de uva ou placebo e 70 g de banana, totalizando aproximadamente 436 kcal.

Foram tomados os seguintes cuidados adicionais para a avaliação da composição corporal: utilizar roupas que não contivessem qualquer tipo de metal, como fivelas, botões, zíperes, colchetes etc e não realizar a ingestão de cálcio no dia do exame e nem medicamentos que tivessem esse mineral na sua composição.

Avaliação do Consumo Alimentar

Para avaliar a ingestão alimentar, os participantes preencheram três registros alimentares em dias não consecutivos, sendo um de fim de semana e dois de dias de semana. Os participantes foram instruídos a anotar, concomitantemente ao consumo, os alimentos e as quantidades consumidas durante as refeições de cada um dos dias selecionados para o registro, incluindo quaisquer suplementos alimentares ingeridos. Foi orientado aos participantes que enviassem os registros, após finalizados, via formulário do Google, elaborado pelos pesquisadores. Um álbum de medidas caseiras (Zabotto; Vianna; Gil, 1996) foi enviado a cada participante, via *WhatsApp*[®], para auxiliar na identificação das quantidades consumidas, além de um vídeo narrado e um material escrito, produzido pelos próprios pesquisadores, com instruções de preenchimento.

Os dados obtidos foram convertidos em gramas ou mililitros, utilizando a tabela de medidas caseiras (PINHEIRO *et al.*, 2004) ou pesados em balança analítica (modelo YP-B20002, Bioscale[®], Paraná, PR, Brasil), quando ausentes na tabela. Avaliou-se o consumo de energia, carboidratos, proteínas, lipídios, fibras, água, vitamina A, vitamina C e vitamina E pelo *software* Avanutri[®] (Rio de Janeiro, Brasil).

Avaliação da Capacidade Antioxidante da Dieta

Para caracterizar a CAD, foi utilizada a tabela desenvolvida por Carlsen *et al.* (2010), que contém mais de 3.100 alimentos cadastrados, divididos em 24 grupos alimentares. Essa tabela foi utilizada no formato de planilha, no *software* Microsoft Excel[®]. Para realização do

cálculo da capacidade antioxidante de cada um dos alimentos foi utilizada regra de três a partir do valor da quantidade consumida de cada alimento, expressa em gramas ou mililitros, e do valor referente à capacidade antioxidante contida em 100 g daquele alimento, expressa em mmol/100 g. Os alimentos que não constavam na tabela foram padronizados a partir de outro alimento similar, com quantidade de macronutrientes parecidas e/ou ingredientes caso fosse uma preparação.

A fim de definir a CA_d segundo os grupos alimentares, a capacidade antioxidante de todos os alimentos pertencentes a cada grupo - propostos pela própria tabela de Carlsen *et al.* (2010) - foi somada e determinada para cada dia de registro alimentar. Como resultado considerou-se a média aritmética de CA_d de cada grupo alimentar nos três dias de registro.

Já para a caracterização da ingestão individual de antioxidantes, determinou-se a CA_d diária de cada participante em cada um dos três registros alimentares e os resultados foram ajustados para 1.000 kcal, de acordo com o consumo energético de cada indivíduo. Como resultado final considerou-se a média aritmética de mmol de CA_d/1.000 kcal de todos indivíduos nos três dias avaliados.

Análise Estatística

A simetria dos dados descritivos foi verificada pelo teste de Shapiro-Wilk. Conforme a distribuição dos dados, estes foram analisados e apresentados como mediana e intervalo interquartil ou em frequência. Todas análises foram realizadas no software estatístico *Stata*[®] versão 13.0.

RESULTADOS

A tabela 1 apresenta as características sociodemográficas, de composição corporal e de treinamento dos participantes do estudo. A mediana da idade dos participantes do estudo foi 29,5 anos. A maioria da amostra declarou seu nível de escolaridade como ensino superior completo (55%) e se autodeclarou cor de pele branca (70%). A mediana da altura da amostra foi 175,5 cm e da massa corporal foi 70,5 kg. A mediana da porcentagem de gordura corporal foi 13,4% e a mediana da massa magra foi 58,6 kg. O valor da mediana do volume de treinamento de corrida foi 42,5 km/semana e do tempo de treinamento foi 6,5 horas/semana.

Tabela 1 - Características sociodemográficas, de composição corporal e de treinamento de corredores treinados do sexo masculino (n=20).

Variável	Mediana (IQR) ou n (%)
Idade (anos)	29,5 (24,5 - 33,5)
<u>Cor da pele (autodeclarada)</u>	
Branco	14 (70)
Não branco	6 (30)
<u>Escolaridade</u>	
Ensino médio completo	2 (10)
Ensino superior incompleto	3 (15)
Ensino superior completo	11 (55)
Pós-graduação incompleta	1 (5)
Pós-graduação completa	3 (15)
<u>Dados antropométricos e de composição corporal</u>	
Estatura (cm)	175,5 (170,2 - 180,8)
Massa corporal (kg)	70,5 (70,5 - 74,7)
Gordura corporal (%)	13,4 (9,5 - 18,8)
Massa gorda (kg)	8,7 (6,3 - 14,3)
Massa livre de gordura (kg)	61,4 (56,5 - 65,6)
Massa magra (kg)	58,6 (54,0 - 62,4)
Densidade mineral óssea (g/cm ²)	1,2 (1,2 - 1,3)
<u>Treinamento</u>	
Tempo de treinamento (anos)*	4 (1,2 - 6,5)
Frequência de treinamento (dias/semana)*	4,5 (4 - 6)
Tempo de treinamento (horas/semana)*	6,5 (5,8 - 7,9)
Volume de treinamento (km/semana)*	42,5 (34,5 - 59)
Exercícios complementares à corrida (min/semana)	180 (120 - 310)
Competições (n/ano)*	5 (3 - 10)

IQR: intervalo interquartil *Relacionado a corrida.

A tabela 2 fornece os resultados da ingestão habitual de energia, macronutrientes, vitaminas antioxidantes, hídrica e de fibras, bem como a CAD da amostra do estudo. O valor do consumo energético correspondeu a 38,8 kcal/kg de massa corporal/dia. A ingestão de carboidratos correspondeu a 4,4 g/kg de massa corporal/dia, a ingestão proteica a 2,1 g/kg de massa corporal/dia e a ingestão de lipídios a 1,1 g/kg de massa corporal/dia. Em relação à ingestão de vitaminas antioxidantes, a vitamina A resultou em uma mediana de 441,5 RE/dia, sendo RE o Retinol Equivalente, a vitamina C em 100,5 mg/dia e a vitamina E, 3,9 mg/dia. A ingestão hídrica correspondeu a 2,5 L/dia e a ingestão de fibras a 28,8 g/dia. A CAD resultou em um valor médio de 5,5 mmol/1.000 kcal.

Tabela 2 - Ingestão energética, de macronutrientes, vitaminas antioxidantes, hídrica e de fibras, e capacidade antioxidante da dieta (CA_d) de corredores treinados do sexo masculino (n=20).

Unidade de medida	Mediana (IQR) ou Média ± DP
Ingestão energética	
kcal/dia	2688,6 (2352,6 - 3514,9)
kcal/kg/dia	38,8 (33,7 - 48,1)
Ingestão de carboidratos	
g/dia	309,4 (280,1 - 418,8)
g/kg/dia	4,4 (3,9 - 5,7)
Ingestão de proteínas	
g/dia	159,7 (135,8 - 183,1)
g/kg/dia	2,1 (1,9 - 2,5)
Ingestão de lipídios	
g/dia	85,9 (71,2 - 117,6)
g/kg/dia	1,1 (1,0 - 1,7)
Ingestão de vitaminas antioxidantes	
Vitamina A (RE/dia)	441,5 (272,5 - 560,4)
Vitamina C (mg/dia)	100,5 (57,0 - 235,7)
Vitamina E (mg/dia)	3,9 (2,7 - 5,9)
Ingestão hídrica e de fibras	
Água (L/dia)	2,5 (1,9 - 2,8)
Fibras (g/dia)	28,8 (22,2 - 36,0)
Capacidade Antioxidante da dieta	
Quantidade de antioxidantes por dia (mmol/dia)	16,9 ± 14,7
*Quantidade de antioxidantes por dia (mmol/1.000 kcal)	5,5 ± 3,9

IQR: intervalo interquartilico *Ajustado para 1.000 kcal

A tabela 3 apresenta a soma total de antioxidantes, divididos em 24 grupos alimentares, da dieta dos 20 participantes da pesquisa. Dos 24 grupos que compõem a tabela de Carlsen *et al* (2010), quatro grupos contribuíram isoladamente com mais de 5% do total da CA_d (frutas roxas e produtos derivados; bebidas; frutas e suco de frutas; vegetais). Destes, o grupo das Bebidas contribuiu, isoladamente, com mais de metade da CA_d (53,4%). O grupo das Frutas roxas e produtos derivados apresentou o segundo valor de maior contribuição (12,2%), seguido do grupo de Frutas e suco de frutas (11,8%) e, em quarto lugar, o grupo dos vegetais (5,4%).

Tabela 3 - Capacidade Antioxidante segundo os grupos alimentares de corredores treinados do sexo masculino (n=20).

Grupo Alimentar	CA diária (mmol)*	CA (%)**
Frutas roxas e produtos derivados	41,1	12,2
Bebidas	179,6	53,4
Cereais matinais	0,7	0,2
Chocolates e doces	10,0	3,0
Leites e produtos lácteos	3,5	1,0
Sobremesas e bolos	1,9	0,6
Ovos	0,5	0,1
Óleos e gorduras	1,7	0,5
Peixes e frutos do mar	0,6	0,2
Frutas e sucos de frutas	39,7	11,8
Grãos e farinhas	9,3	2,8
Plantas medicinais	0	0
Comidas e bebidas infantis	0	0
Leguminosas	10,4	3,1
Carnes e produtos cárneos	1,3	0,4
Ingredientes diversos	0,6	0,2
<i>Fast Food</i>	3,1	0,9
Castanhas e sementes	2,4	0,7
Aves e produtos de aves	2,9	0,8
Petiscos	1,7	0,5
Sopas e molhos	4,3	1,3
Temperos e ervas	3,0	0,9
Vegetais	18,0	5,4
Suplementos Vitamínicos	0	0

Grupos de alimentos classificados segundo Carlsen *et al*, 2010. **CA:** Capacidade Antioxidante.

*CA diária (mmol): média dos três registros alimentares de cada indivíduo apresentada por grupos alimentares

**CA (%): valor percentual que o grupo alimentar representa frente ao total de antioxidantes consumidos pela amostra

DISCUSSÃO

Este estudo caracterizou a CA_d de corredores do sexo masculino. A média do consumo diário de antioxidantes da amostra foi de 16,9 mmol/dia, com um valor ajustado de 5,5 mmol/1.000 kcal.

Um estudo realizado por Devrim-Lampir *et al.* (2020), cuja amostra era composta de corredores de ultramaratona e triatletas, homens (n=12) e mulheres (n=12), também realizou caracterização do consumo antioxidante dietético dos participantes a partir da tabela proposta

por Carlsen *et al.* (2010). A média da ingestão dos homens da amostra foi de 16,6 mmol/dia. Ao comparar com a média diária da nossa amostra (16,9 mmol/dia), percebe-se um valor semelhante. Outra pesquisa, realizada por Zare *et al.* (2023), com atletas jogadores de futebol (n=45) e indivíduos saudáveis não-atletas (n=45), também investigou a CAd pela mesma metodologia do presente estudo. A CAd calculada dos atletas jogadores de futebol teve um resultado de 7,8 mmol/dia. Este valor obtido foi menor ao observado neste estudo (16,9 mmol/dia). O estudo de Copetti *et al.* (2020), cuja amostra foi composta de indivíduos saudáveis e fisicamente ativos, do sexo masculino (n=15), também investigou a CAd dos seus participantes a partir da tabela do estudo de Carlsen *et al.* (2010). O estudo mostrou um valor médio de 7,5 mmol/100 g de alimento. O total encontrado foi menor ao encontrado no presente estudo (16,9 mmol/dia). Ressalta-se que o presente estudo expressou o valor em mmol/dia, enquanto o estudo de Copetti *et al.* (2020) expressou seu resultado em mmol/100 g de alimento. Na prática, isso pode significar que sua CAd, ao ser transformada em mmol/dia, provavelmente resultaria em um valor maior, visto que os participantes consomem mais de 100 g de alimento durante um período de 24 horas. O estudo de Reinert (2020), com árbitros de futebol de elite do sexo masculino (n=20), investigou a CAd da sua amostra a partir da tabela do estudo de Carlsen *et al.* (2010). O estudo apresentou um valor de mediana de CAd de 8,0 mmol/dia. Ao comparar com o valor obtido no presente estudo (16,9 mmol/dia), observa-se um valor maior que o de Reinert (2020). Em geral, foi possível observar que o valor de CAd do presente estudo foi semelhante a um dos citados e menor que os demais. É importante ressaltar que não existem valores de referência de CAd que auxiliem na avaliação do consumo alimentar de antioxidantes.

Em relação à contribuição percentual de cada um dos grupos alimentares propostos pela tabela de Carlsen *et al.* (2010), pode-se perceber que o grupo que contribuiu de forma mais significativa com a quantidade antioxidante total da amostra foi o de bebidas (53,4%), seguido do grupo das frutas roxas e produtos derivados (12,2%), do grupo de frutas e suco de frutas (11,8%) e do grupo dos vegetais (5,4%). O estudo de Devrim-Lampir *et al.* (2020), realizado na Turquia, cuja amostra era composta de corredores de ultramaratona e triatletas, homens (n=12) e mulheres (n=12), também estimou o percentual de contribuição dos grupos alimentares para o total de ingestão dietética antioxidante dos participantes do sexo masculino. Diferente do presente estudo, o grupo alimentar com maior contribuição foi o dos vegetais (23,5%), seguido do grupo de frutas frescas (21,7%), do grupo de frutas secas (16,3%) e do grupo de bebidas (15,7%). As diferentes escolhas alimentares podem ser justificadas pela diferente cultura e hábitos do local em que reside a amostra. O estudo de

Reinert (2020), com árbitros de futebol de elite do sexo masculino (n=20), também realizado no Brasil, estimou o percentual de contribuição de cada grupo alimentar para o valor total da CAAd. Assim como o resultado do presente estudo, o grupo que mais contribuiu para a CAAd da amostra de Reinert (2020) foi o de bebidas (27,9%), sendo que este grupo foi representado principalmente pelo café.

A maior contribuição do grupo das bebidas (53,4%) no presente estudo também pode ser justificada pelo fato dos atletas participantes deste estudo consumirem, com frequência, uma das bebidas ricas em antioxidantes: o café. O café contém muitos compostos com potencial antioxidante, como os polifenóis e diterpenos e, dada a quantidade de café consumida, pode constituir uma importante fonte de antioxidantes dietéticos (Iriondo-Dehond *et al.*, 2020; Shaposhnikov *et al.*, 2016). Segundo Graham (2001), a cafeína é uma substância comum na dieta da maioria dos atletas e pode ser um poderoso auxílio ergogênico, podendo ser benéfico no treinamento e em competições. Em nosso estudo, além do café, a limonada e os chás também contribuíram de maneira significativa para a CAAd.

O grupo das Frutas roxas, conhecidas como “*berries*”, e seus produtos derivados contribuíram com 12,2% da CAAd da amostra. As frutas, especialmente as “*berries*”, são excelentes fontes de antioxidantes naturais e representam um componente importante da dieta saudável (Baby *et al.*, 2017). Além das frutas roxas, o grupo alimentar das frutas e sucos de fruta também representaram uma grande porcentagem (11,8%) da CAAd total. Os principais pigmentos nas frutas incluem carotenóides, que contribuem com vermelho, amarelo e laranja (por exemplo, damasco e tomate); flavonóides, que contribuem para a cor amarela (por exemplo, frutas cítricas); antocianidinas, que contribuem com vermelho, roxo e azul (por exemplo, uva e mirtilo). Estes pigmentos têm poderosas atividades antioxidantes e múltiplos benefícios à saúde, como retardar o envelhecimento, reparar o sistema nervoso, anti-aterogenicidade, anticancerígeno e anti-inflamatório (Lu *et al.*, 2021). Ainda, o grupo dos vegetais representou um total de 5,4% da CAAd da nossa amostra. Nos vegetais, os principais antioxidantes têm estrutura polifenólica, como a quercetina (Weisburger, 1999). De acordo com Bowtell e Kelly (2019), os polifenóis, por meio das suas propriedades antioxidantes e anti-inflamatórias, podem melhorar o desempenho do exercício, uma vez que a geração excessiva de EROs tem sido implicada no desenvolvimento da fadiga.

Os antioxidantes são substâncias protetoras contra o aumento exacerbado de EROs produzidas durante o exercício físico intenso ou prolongado (Powers *et al.*, 2016; Watson *et al.*, 2005). As EROs produzidas em excesso durante o exercício físico (Leonardo-Mendonça *et al.*, 2014) levam a danos celulares e disfunções, e as substâncias antioxidantes endógenas

não são capazes de lidar com esta sobrecarga. A incorporação de compostos antioxidantes através do consumo de fontes vegetais naturais na dieta diária pode ser uma solução adequada para resolver disfunções (Arulselvan *et al.*, 2016). Antioxidantes sintéticos, como o hidroxitolueno butilado (BHT) e o hidroxianisol butilado (BHA), têm sido amplamente utilizados como antioxidantes na indústria alimentícia. No entanto, podem ser responsáveis por danos hepáticos e carcinogênese. Por esta razão, o interesse na utilização de antioxidantes naturais tem aumentado (Krishnaiah; Sarbatly, 2011).

Apesar dos importantes achados deste estudo, vale destacar que o mesmo possui algumas limitações. A tabela de Carlsen *et al.* (2010), utilizada para as análises deste estudo, é uma ferramenta que inclui o conteúdo antioxidante de mais de 3.100 alimentos, bebidas, especiarias, ervas e suplementos utilizados em todo o mundo, através das análises pelo ensaio FRAP: do inglês, *Ferric reducing antioxidant potential* (potencial antioxidante redutor férrico). Apesar disso, alguns alimentos descritos nos registros alimentares dos participantes não estavam incluídos na tabela, demandando substituição por similares. Ademais, por ser um banco de dados com alimentos do mundo todo, os valores descritos podem subestimar ou superestimar alguns valores de alimentos encontrados no Brasil. Ela também não inclui em sua análise o potencial antioxidante de vitaminas A, C e E, por exemplo. Por isso, neste estudo, foi analisada de maneira isolada a ingestão de vitaminas antioxidantes por meio dos registros alimentares e do Software Avanutri®.

De acordo com a Ingestão Dietética de Referência (DRIs – Dietary Reference Intakes), o consumo de vitamina A e de vitamina E estava abaixo do valor recomendado e a de vitamina C estava adequada. Os valores foram avaliados através da EAR (Estimated Average Requirement), conforme sexo e estágio de vida. De acordo com os valores de referência propostos pela Sociedade Internacional de Nutrição Esportiva (ISSN – International Society of Sports Nutrition) (Kerksick *et al.*, 2018), os corredores consumiam uma dieta hipocalórica, hipoglicídica, normolipídica e hiperproteica. Visto que a dieta é hipocalórica, caso fosse realizada a adequação da ingestão energética, esta poderia, por consequência, gerar aumento do consumo de alimentos antioxidantes.

Além dos fatores já citados referentes à tabela de Carlsen *et al.* (2010), este artigo apresenta outras limitações: pequeno tamanho amostral e o método de avaliação do consumo alimentar (registro alimentar). Apesar de o tamanho amostral ser pequeno, a amostra selecionada por conveniência foi escolhida considerando a dificuldade de recrutar participantes que atendessem aos critérios de inclusão e exclusão do ensaio clínico e estivessem dispostos a participar de um estudo de intervenção. Apesar de o registro alimentar

poder interferir no padrão alimentar do indivíduo, subestimar ou superestimar as quantidades ingeridas dos alimentos, este apresenta como vantagem não depender da memória do entrevistado, uma vez que o registro é realizado no momento ou próximo do consumo.

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos revelaram que os atletas corredores do sexo masculino, incluídos neste estudo, possuem a maior parte da sua ingestão dietética antioxidante a partir de bebidas, frutas roxas e seus produtos, frutas e sucos de frutas e vegetais, respectivamente. Os dados de caracterização aqui expostos podem auxiliar na realização de futuros trabalhos com corredores, sendo um estudo propulsor para futuras pesquisas e possibilitador de novas hipóteses de investigação.

REFERÊNCIAS

ARULSELVAN, Palanisamy; FARD, Masoumeh Tangestani; TAN, Woan Sean; GOTHAI, Sivapragasam; FAKURAZI, Sharida; NORHAIZAN, Mohd Esa; KUMAR, S. Suresh. **Role of Antioxidants and Natural Products in Inflammation**. *Oxidative Medicine And Cellular Longevity*, [S.L.], v. 2016, p. 1-15, 2016. Hindawi Limited. <http://dx.doi.org/10.1155/2016/5276130>.

BABY, Bincy; ANTONY, Priya; VIJAYAN, Ranjit. **Antioxidant and anticancer properties of berries**. *Critical Reviews In Food Science And Nutrition*, [S.L.], v. 58, n. 15, p. 2491-2507, 14 ago. 2017. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1080/10408398.2017.1329198>.

BARCLAY, J. K.; HANSEL, M.. **Free radicals may contribute to oxidative skeletal muscle fatigue**. *Canadian Journal Of Physiology And Pharmacology*, [S.L.], v. 69, n. 2, p. 279-284, 1 fev. 1991. Canadian Science Publishing. <http://dx.doi.org/10.1139/y91-043>.

BOWTELL, Joanna; KELLY, Vincent. **Fruit-Derived Polyphenol Supplementation for Athlete Recovery and Performance**. *Sports Medicine*, [S.L.], v. 49, n. 1, p. 3-23, 22 jan. 2019. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s40279-018-0998-x>.

BRAAKHUIS, Andrea J.; HOPKINS, Will G.; LOWE, Timothy E.. **Effect of Dietary Antioxidants, Training, and Performance Correlates on Antioxidant Status in Competitive Rowers**. *International Journal Of Sports Physiology And Performance*, [S.L.], v. 8, n. 5, p. 565-572, set. 2013. Human Kinetics. <http://dx.doi.org/10.1123/ijspp.8.5.565>.

BRAAKHUIS, Andrea J.; HOPKINS, Will G.; LOWE, Timothy E.; RUSH, Elaine C.. **Development and Validation of a Food-Frequency Questionnaire to Assess Short-Term Antioxidant Intake in Athletes.** International Journal Of Sport Nutrition And Exercise Metabolism, [S.L.], v. 21, n. 2, p. 105-112, abr. 2011. Human Kinetics. <http://dx.doi.org/10.1123/ijsnem.21.2.105>.

CARLSEN, Monica H; HALVORSEN, Bente L; HOLTE, Kari; BØHN, Siv K; DRAGLAND, Steinar; SAMPSON, Laura; WILLEY, Carol; SENOO, Haruki; UMEZONO, Yuko; SANADA, Chiho. **The total antioxidant content of more than 3100 foods, beverages, spices, herbs and supplements used worldwide.** Nutrition Journal, [S.L.], v. 9, n. 1, p. 1-11, 22 jan. 2010. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1186/1475-2891-9-3>.

COPETTI, Cândice Laís Knöner; ORSSATTO, Lucas B.R.; DIEFENTHAELER, Fernando; SILVEIRA, Taís Thomsen; SILVA, Edson Luiz da; LIZ, Sheyla de; MENDES, Bruna Cunha; RIEGER, Débora Kurrle; VIEIRA, Francilene Gracieli Kunradi; HINNIG, Patrícia de Fragas. **Acute effect of juçara juice (Euterpe edulis Martius) on oxidative stress biomarkers and fatigue in a high-intensity interval training session: a single-blind cross-over randomized study.** Journal Of Functional Foods, [S.L.], v. 67, p. 103835, abr. 2020. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jff.2020.103835>.

DEVORE, Elizabeth. E.; FESKENS, Edith; IKRAM, M. Arfan; HEIJER, Tom Den; VERNOOIJ, Meike; LIJN, Fedde Van Der; HOFMAN, Albert; NIESSEN, Wiro J.; BRETELER, Monique M. B.. **Total antioxidant capacity of the diet and major neurologic outcomes in older adults.** Neurology, [S.L.], v. 80, n. 10, p. 904-910, 20 fev. 2013. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). <http://dx.doi.org/10.1212/wnl.0b013e3182840c84>.

DEVIRIM-LANPIR, Aslı; BILGIC, Pelin; KOCAHAN, Tuğba; DELICEOĞLU, Gökhan; ROSEMANN, Thomas; KNECHTLE, Beat. **Total Dietary Antioxidant Intake Including Polyphenol Content: is it capable to fight against increased oxidants within the body of ultra-endurance athletes?.** Nutrients, [S.L.], v. 12, n. 6, p. 1877, 23 jun. 2020. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/nu12061877>.

GRAHAM, Terry E.. **Caffeine and Exercise.** Sports Medicine, [S.L.], v. 31, n. 11, p. 785-807, 2001. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.2165/00007256-200131110-00002>.

GROSS, Micah; BAUM, Oliver; HOPPELER, Hans. **Antioxidant supplementation and endurance training: win or loss?.** European Journal Of Sport Science, [S.L.], v. 11, n. 1, p. 27-32, jan. 2011. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1080/17461391003699088>.

IRIONDO-DEHOND, Amaia; URANGA, José Antonio; CASTILLO, Maria Dolores del; ABALO, Raquel. **Effects of Coffee and Its Components on the Gastrointestinal Tract**

and the Brain–Gut Axis. *Nutrients*, [S.L.], v. 13, n. 1, p. 88, 29 dez. 2020. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/nu13010088>.

KERKSICK, Chad M.; WILBORN, Colin D.; ROBERTS, Michael D.; SMITH-RYAN, Abbie; KLEINER, Susan M.; JÄGER, Ralf; COLLINS, Rick; COOKE, Mathew; DAVIS, Jaci N.; GALVAN, Elfege. ISSN exercise & sports nutrition review update: research & recommendations. **Journal Of The International Society Of Sports Nutrition**, [S.L.], v. 15, n. 1, 5 jan. 2018. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1186/s12970-018-0242-y>.

KRISHNAIAH, Duduku; SARBATLY, Rosalam; NITHYANANDAM, Rajesh. **A review of the antioxidant potential of medicinal plant species.** *Food And Bioproducts Processing*, [S.L.], v. 89, n. 3, p. 217-233, jul. 2011. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.fbp.2010.04.008>.

LEONARDO-MENDONÇA, Roberto Carlos; CONCEPCIÓN-HUERTAS, Melquiades; GUERRA-HERNÁNDEZ, Eduardo; ZABALA, Mikel; ESCAMES, Germaine; ACUÑA-CASTROVIEJO, Darío. **Redox status and antioxidant response in professional cyclists during training.** *European Journal Of Sport Science*, [S.L.], v. 14, n. 8, p. 830-838, 7 maio 2014. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1080/17461391.2014.915345>.

LU, Wang; SHI, Yuan; WANG, Rui; SU, Deding; TANG, Mingfeng; LIU, Yudong; LI, Zhengguo. **Antioxidant Activity and Healthy Benefits of Natural Pigments in Fruits: a review.** *International Journal Of Molecular Sciences*, [S.L.], v. 22, n. 9, p. 4945, 6 maio 2021. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/ijms22094945>.

MARROCCOS, Ilaria; ALTIERI, Fabio; PELUSO, Ilaria. **Measurement and Clinical Significance of Biomarkers of Oxidative Stress in Humans.** *Oxidative Medicine And Cellular Longevity*, [S.L.], v. 2017, p. 1-32, 2017. Hindawi Limited. <http://dx.doi.org/10.1155/2017/6501046>.

MAZESS, R.B.; HANSON, J. A.; PAYNE, R.; NORD, R.; WILSON, M.. **Axial and Total-Body Bone Densitometry Using a Narrow-Angle Fan-Beam.** *Osteoporosis International*, [S.L.], v. 11, n. 2, p. 158-166, fev. 2000. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/pl00004178>.

REED, Jennifer L.; PIPE, Andrew L.. Practical Approaches to Prescribing Physical Activity and Monitoring Exercise Intensity. **Canadian Journal Of Cardiology**, [S.L.], v. 32, n. 4, p. 514-522, abr. 2016. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cjca.2015.12.024>.

REINERT, Camile. **Relação da capacidade antioxidante total da dieta com biomarcadores do estresse oxidativo e com parâmetros de composição corporal em árbitros de futebol de elite.** 2020. 90 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Nutrição, Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2020. Disponível em:

<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/221272/PNTR0285-D.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 17 nov. 2023.

POWERS, Scott K.; RADAK, Zsolt; JI, Li Li. **Exercise-induced oxidative stress: past, present and future**. The Journal Of Physiology, [S.L.], v. 594, n. 18, p. 5081-5092, 19 fev. 2016. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1113/jp270646>.

SHAPOSHNIKOV, Sergey; HATZOLD, Thomas; YAMANI, Naouale El; STAVRO, Philip Mark; LORENZO, Yolanda; DUSINSKA, Maria; REUS, Astrid; PASMANN, Wilrike; COLLINS, Andrew. **Coffee and oxidative stress: a human intervention study**. European Journal Of Nutrition, [S.L.], v. 57, n. 2, p. 533-544, 17 nov. 2016. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s00394-016-1336-4>.

SIES, Helmut. **Oxidative Stress: concept and some practical aspects**. Antioxidants, [S.L.], v. 9, n. 9, p. 852, 10 set. 2020. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/antiox9090852>.

WATSON, Trent A.; MACDONALD-WICKS, Lesley K.; GARG, Manohar L.. **Oxidative Stress and Antioxidants in Athletes Undertaking Regular Exercise Training**. International Journal Of Sport Nutrition And Exercise Metabolism, [S.L.], v. 15, n. 2, p. 131-146, abr. 2005. Human Kinetics. <http://dx.doi.org/10.1123/ijsnem.15.2.131>.

WEISBURGER, John H. **Mechanisms of Action of Antioxidants as Exemplified in Vegetables, Tomatoes and Tea**. Food And Chemical Toxicology, [S.L.], v. 37, n. 9-10, p. 943-948, set. 1999. Elsevier BV. [http://dx.doi.org/10.1016/s0278-6915\(99\)00086-1](http://dx.doi.org/10.1016/s0278-6915(99)00086-1).

ZABOTTO, Claudia Botelho; VIANNA, Rodrigo Pinheiro de Toledo; GIL, Maria de Fatima. **Registro fotográfico para inquéritos dietéticos: utensílios e porções**. Campinas: RTN; 1996.

ZARE, Mahsa; SHATERI, Zainab; NOURI, Mehran; SARBAKHS, Parvin; EFTEKHARI, Mohammad Hasan; GARGARI, Bahram Pourghassem. **Association between urinary levels of 8-hydroxy-2-deoxyguanosine and F2a-isoprostane in male football players and healthy non-athlete controls with dietary inflammatory and antioxidant indices**. Frontiers In Nutrition, [S.L.], v. 9, 24 jan. 2023. Frontiers Media SA. <http://dx.doi.org/10.3389/fnut.2022.1101532>.

APÊNDICES

APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO DE DADOS GERAIS E SOCIODEMOGRÁFICOS

1. Nome completo:

2. Data de nascimento: ___/___/___

3. Idade (em anos completos):

4. Cor da pele (autodeclarada): () branco () não branco

5. Escolaridade (em anos completos):

6. Em relação aos seus treinos de corrida, responda:

a. Tempo de treinamento (em anos completos):

b. Frequência de treinamento (dias/semana):

c. Volume de treinamento (km/semana):

d. Exercícios complementares (min/semana):

e. Número de competições que participa por ano (número/ano)