

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE**  
**CENTRO DE EDUCAÇÃO E SAÚDE**  
**UNIDADE ACADÊMICA DE SAÚDE**  
**CURSO DE BACHARELADO EM NUTRIÇÃO**

**RAYLAN BATISTA LEITE**

**INTERVENÇÃO DIETÉTICA HIPOGLICÍDICA X  
SUPERCOMPENSAÇÃO DE CARBOIDRATOS EM  
ATLETAS CORREDORES DE RUA: análise da composição  
corporal e performance**

Cuité/PB

2019

RAYLAN BATISTA LEITE

**INTERVENÇÃO DIETÉTICA HIPOGLICÍDICA X SUPERCOMPENSAÇÃO  
DE CARBOIDRATOS EM ATLETAS CORREDORES DE RUA: análise da  
composição corporal e performance**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Unidade Acadêmica de Saúde da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito obrigatório para obtenção de título de Bacharel em Nutrição, com linha específica em Atividade física aplicada a nutrição.

Orientador: Prof. Dr. Fillipe de Oliveira Pereira

Cuité/PB

2019

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA NA FONTE  
Responsabilidade Rosana Amâncio Pereira – CRB 15 – 791

L533i Leite, Raylan Batista.

Intervenção dietética hipoglicídica x supercompensação de carboidratos em atletas corredores de rua: análise da composição corporal e performance. / Raylan Batista Leite. – Cuité: CES, 2019.

67 fl.

Monografia (Curso de Graduação em Nutrição) – Centro de Educação e Saúde / UFCG, 2019.

Orientação: Dr. Fillipe de Oliveira Pereira  
Coorientador: Paulo César Trindade da Costa

1. Supercompensação de carboidratos. 2. Performance. 3. Corridas de rua

Biblioteca do CES – UFCG

CDU 612.3:796.411

**INTERVENÇÃO DIETÉTICA HIPOGLICÍDICA X SUPERCOMPENSAÇÃO  
DE CARBOIDRATOS EM ATLETAS CORREDORES DE RUA: análise da  
composição corporal e performance.**

Trabalho de conclusão de curso apresentado a  
Unidade Acadêmica de Saúde da Universidade  
Federal de Campina Grande, como requisito  
obrigatório para obtenção do título de Bacharel  
em Nutrição, com linha específica em Atividade  
física aplicada a nutrição.

Aprovação em 21 de Maio de 2019.

**BANCA EXAMINADORA**

*Fillipe de Oliveira Pereira*

Prof.º Dr. Fillipe de Oliveira Pereira  
Universidade Federal de Campina Grande  
Orientador

*Paulo César Trindade da Costa*

Prof.º Paulo César Trindade da Costa  
Universidade Federal de Campina Grande  
Co-orientador

*Diego Elias Pereira*

Prof.º MSc. Diego Elias Pereira  
Universidade Federal de Campina Grande  
Examinador

Cuité/PB  
2019

*Aos meus pais, Erivaldo e Rejane,  
A minha irmã e sobrinho, Rayane e Pedro Lucas,  
À família e amigos,  
Por todo apoio e empenho em prol do meu êxito.  
Dedico.*

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a minha mãe **Rejane Leite** e ao meu pai **Erivaldo Leite**, por todos os ensinamentos que me passaram ao longo dos anos, todo esforço e sacrifício que fizeram em prol do meu êxito e por todo apoio que sempre me deram, mesmo quando este era difícil até mesmo para eles. A minha irmã **Rayane Leite** por ser sempre a incentivadora da família e fazendo de tudo para o bem-estar coletivo, ao meu sobrinho **Pedro Lucas Leite** por restabelecer minhas forças diariamente desde a sua chegada.

Agradeço aos meus amigos, em especial a minha matilha: **Manoel Dias**, **Ewerton Medeiros**, **Arthur Guedes**, **Fábio Henrique** e **André Braz** por sempre se fazerem presente, mesmo diante de toda distância; e aos amigos que a graduação me deu e foram muitas vezes responsáveis pelo afago que se necessita: **Fidel Magalhães**, **Kerolayne Silva**, **Isabela Abrantes**, **Ronny Dhayson**. Sou grato a **Alana Greyce** este ser especial que me acompanhou desde o início do curso até então, sendo um dos mais fortes pilares que sempre me sustentou em meus momentos de fraqueza.

Agradeço ao professor/orientador **Fillipe de Oliveira**, por toda experiência e conhecimento compartilhado comigo, assim como ao meu amigo e co-orientador **Paulo César Costa**, por toda paciência e empenho para com este trabalho. Agradeço a toda equipe de pesquisa: **Mabel de Freitas**, **Bruna Alves** e **Carlos Eduardo**; bem como a todos os atletas que se submeteram a mesma.

E a todos que se julgam por direito,

MUITO OBRIGADO.

*A educação é a arma mais poderosa que você pode usar para mudar o mundo. (Nelson Mandela).*

## RESUMO

LEITE, R. B. **INTERVENÇÃO DIETÉTICA HIPOGLICÍDICA X SUPERCOMPENSAÇÃO DE CARBOIDRATOS EM ATLETAS CORREDORES DE RUA: análise da composição corporal e performance.** 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Nutrição) – Universidade Federal de Campina Grande, Cuité, 2019.

A corrida de rua é um esporte predominantemente aeróbio podendo ocorrer ativações do sistema anaeróbio. Com isso, os treinos voltados ao aumento da capacidade aeróbica devem ter destaque, especialmente para melhora deste quesito e adaptações necessárias para o esporte. Para isto, é necessário adaptar o organismo para utilização de substratos energéticos que apresentem vantagens para a performance. Este estudo teve como objetivo avaliar os efeitos de uma intervenção dietética utilizando dois protocolos de dieta hipoglicídica-isocalórica sobre o desempenho de atletas corredores de rua. Para coleta dos dados, foram aplicados questionários estruturados, avaliação antropométrica, aferição de tempo para conclusão de prova, velocidade média e avaliação de esforço. Os testes de corrida foram realizados no mesmo percurso de rua com extensão de cinco quilômetros nos mesmos horários e estação. A amostra foi composta por 9 atletas amadores masculinos de corrida de rua e divididos em dois grupos D1 (dieta hipoglicídica contínua) e D2 (dieta hipoglicídica com supercompensação de carboidratos). Nos protocolos sugeridos, ambos os grupos fizeram uso de dietas isoenergéticas, inicialmente com percentual de macronutrientes de 45% de lipídeos, 25% de proteínas e 30% de carboidratos, na semana final de intervenção o grupo D2 fez um esquema de supercompensação de carboidratos passando a consumir 25% de lipídeos, 25% de proteínas e 50% de carboidratos. As médias de idade dos grupos D1 e D2 respectivamente foram de  $44,75 \pm 4,71$  anos (desvio-padrão) e  $36,80 \pm 10,57$  anos. A altura apresentada foi de  $1,65 \pm 0,06$  metros para o grupo D1 e  $1,66 \pm 0,04$  metros para o grupo D2. Antes do início da intervenção dietética os grupos não apresentaram diferenças significativas entre eles para nenhum dos parâmetros analisados, demonstrando homogeneidade. Após 4 semanas de intervenção, constatou-se que não houve diferenças estatísticas quando feitas análises entre os grupos nos parâmetros antropométricos, entretanto, notou-se melhora nas médias destes quesitos aplicando análises intragrupos D1 e D2 respectivamente de  $-1,86$  Kg de gordura ( $-2,77\%$ ) e  $-1,54$  Kg de gordura ( $-2,42\%$ ). Quanto à performance não houve diferenças significativas entre os grupos nos valores após intervenção, entretanto, a melhora dos parâmetros foi exclusiva do grupo D1 com variação média de  $-0,35$  minuto para conclusão de prova total,  $-0,13$  minuto para conclusão de meia prova e aumento de  $0,26$  Km/h na velocidade média. Diante disto o trabalho nos mostra que para esta categoria de corrida de rua, a supercompensação de carboidratos apresentou papel importante na melhora da antropometria. Ainda, é importante que este estudo fomenta a realização de novas pesquisas de intervenção dietética nos diferentes contextos de corrida de rua para maior elucidação dos benefícios específicos.

Palavras chave: **Supercompensação de carboidratos. Performance. Corridas de rua.**

## ABSTRACT

LEITE, R. B. **HYPOGLYCIDIC DIETARY INTERVENTION X CARBOHYDRATE SUPERCOMPENSATION IN ATHLETES STREET CORRIDORS: body composition and performance analysis** 2019. Course Completion Work (Graduation in Nutrition) - Federal University of Campina Grande, Cuité, 2019.

Street racing is a predominantly aerobic sport and anaerobic system activations may occur. With this, training aimed at increasing aerobic capacity should be highlighted, especially to improve this aspect and adaptations necessary for the sport. For this, it is necessary to adapt the organism for the use of energy substrates that present advantages for the performance. This study aimed to evaluate the effects of a dietary intervention using two hypoglycemic-isocaloric diet protocols on the performance of athletes street runners. For data collection, structured questionnaires, anthropometric evaluation, time verification for the conclusion of the test, average speed and effort evaluation were applied. The race tests were carried out on the same street course with a five-kilometer extension at the same time and station. The sample consisted of 9 male amateur athletes from street racing and divided into two groups D1 (continuous hypoglycemic diet) and D2 (hypoglycemic diet with supercompensation of carbohydrates). In the suggested protocols, both groups used isoenergetic diets, initially with a macronutrient percentage of 45% of lipids, 25% of proteins and 30% of carbohydrates, in the final week of intervention the group D2 made a supercompensation scheme of carbohydrates passing to consume 25% of lipids, 25% of proteins and 50% of carbohydrates. The mean age of the groups D1 and D2, respectively, was  $44.75 \pm 4.71$  years (standard deviation) and  $36.80 \pm 10.57$  years. The height presented was  $1.65 \pm 0.06$  meters for the D1 group and  $1.66 \pm 0.04$  meters for the D2 group. Before the beginning of the dietary intervention the groups did not present significant differences between them for none of the parameters analyzed, demonstrating homogeneity. After 4 weeks of intervention, it was found that there were no statistical differences when the groups were analyzed in the anthropometric parameters, however, an improvement in the means of these questions was observed, applying intragroup analyzes D1 and D2 respectively of -1.86 kg of fat (-2.77%) and -1.54 kg of fat (-2.42%). Regarding the performance, there were no significant differences between the groups in the values after intervention, however, the improvement of the parameters was exclusive of the D1 group with mean variation of -0.35 minutes for completion of the total test, -0.13 minutes for the completion of sock test and increase of 0.26 km / h at the average speed. In view of this the work shows that for this category of street racing, the supercompensation of carbohydrates presented important role in the improvement of the anthropometry. Also, it is important that this study encourages the conduction of new research on dietary intervention in the different contexts of street racing to further elucidate the specific benefits.

Keywords: **Overcompensation of carbohydrates. Performance. Street racing.**

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Escala de OMINI-caminhada/corrída de percepção subjetiva de esforço em adultos.....	33
--	----

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Fórmula de densidade corporal (adultos) - Pollock e Jackson (1984). .....	31
Quadro 2 - Fórmula para estimativa de percentual de gordura corporal - Siri (1961). .....	31

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Ingestão calórica diária de macronutrientes.....	35
Tabela 2 - Média de idade e valores antropométricos antes e após da intervenção dietética.....	40
Tabela 3 - Variação de performance mediante intervenção nutricional.....	44

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

%G – Percentual de gordura

a.c. – Antes de cristo

ATP - Adenosine triphosphate - trifosfato de adenosina

BF – Body fat – Gordura corporal

CEP - Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos

CES - Centro Educação e Saúde

COI – Comitê olímpico internacional

DC - Dobra cutânea

DP – Desvio padrão

DRI - Dietary Reference Intakes - Ingestão Dietética de Referência et al. - e outros.

FADH<sub>2</sub> - Dinucleótido de flavina e adenina

GAF - Gasto energético com atividades físicas

GET – Gasto energético total

g/d – Grama por dia

H<sup>+</sup> - Íon de hidrogênio

HUAC – Hospital Universitário Alcides Carneiro

IAAF – Associação Internacional de Federações de Atletismo

IMC – Índice de massa corpórea

Kcal – Quilocalorias

Kcal/dia– Quilocalorias ao dia

METs - Unidades de metabolismo basal

nmol – Nanomol por litro

n – Número,

NAD<sup>+</sup> - Nicotinamide dinucleotídeo

NADH - Dinucleótido de nicotinamida e adenina

OMS – Organização mundial da saúde

PB – Paraíba

PSE - Percepção subjetiva de esforço

SBME - Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte

ST – Soma de 7 dobras cutâneas

TMB - taxa metabólica basal

UAS – Unidade acadêmica de saúde

UFCG - Universidade Federal de Campina Grande

VET - Valor energético total

VO2 máx – Consumo máximo de oxigênio

## LISTA DE SÍMBOLOS

% - Por cento

> - maior

CO<sup>2</sup> - Gás carbônico

g – Gramas

Km - Quilômetro

m – Metros

N – Nitrogênio

O<sup>2</sup> - Oxigênio

XX - Vinte

$\alpha$  – Alfa

$\beta$  - Beta

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>16</b>
<b>2 OBJETIVOS.....</b>	<b>18</b>
2.1 OBJETIVO GERAL.....	18
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	18
<b>3 REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>19</b>
3.1 NUTRIÇÃO E EXERCÍCIO.....	19
3.2 Corrida de Rua e Adaptações Dietéticas.....	24
3.3 Composição corporal e Performance.....	26
<b>4 MATERIAIS E MÉTODOS.....</b>	<b>29</b>
4.1 DELINEAMENTO DA PESQUISA.....	29
4.2 INSTRUMENTO E COLETA DE DADOS.....	30
4.3 AVALIAÇÃO ANTROPOMÉTRICA.....	30
4.4 PROTOCOLO DIETÉTICO.....	31
4.5 TREINAMENTO DOS ATLETAS CORREDORES.....	32
4.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	33
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>34</b>
5.1 INGESTÃO ENERGÉTICA E MACRONUTRIENTES.....	34
5.2 ANTROPOMETRIA.....	39
5.4 PERFORMANCE.....	44
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>47</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>48</b>
<b>APÊNDICES.....</b>	<b>57</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>66</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Ao longo das últimas décadas, houve um aumento da procura pela prática de exercícios físicos, pois, segundo o estudo de Maciel et al (2013), a atividade física regular tem sido um importante aliado na promoção da melhora da saúde e qualidade de vida, prevenindo e tratando diversas patologias. Muitos estudos demonstram os benefícios do exercício físico, tanto na prevenção como no tratamento de algumas patologias (MACEDO et al., 2009.; BOTOGOSKI et al., 2012).

Entre as modalidades esportivas escolhidas por indivíduos que buscam a prática regular de atividade física a corrida de rua hoje é uma modalidade com grande número de adeptos, tanto pela facilidade em sua prática, como pelos benefícios para a saúde. (AZEVEDO, 2015).

Um exercício de corrida de longa distância, como uma meia-maratona ou uma maratona, é uma das atividades mais extenuantes, pois combina uma duração prolongada com um componente excêntrico, portanto, a necessidade de vitaminas, oligoelementos e outros ingredientes alimentares são valiosos (HILL et al., 2014.; WIRNITZER et al., 2019).

Embora seja uma atividade física que consome muita energia, muitos corredores de endurance tendem a manter seu consumo energético total muito baixo para reduzir a gordura corporal e o peso. Como a corrida é uma atividade de sustentação de peso, acredita-se que quanto mais leve o peso do corpo, melhor o desempenho, o que é simplista demais e pode levar a situações dramáticas de magreza e deficiências nutricionais (DELDICQUE; FRANCAUX, 2015).

Vale lembrar que, nesse tipo de prova, o sistema aeróbio, ou oxidativa, é predominante, e deve ser estimulado com prioridade nos treinos. Entretanto, apesar de os outros dois sistemas de fornecimento de energia, anaeróbico láctico e anaeróbico alático, desempenharem um papel secundário em relação às demandas energéticas da modalidade, eles não devem ser ignorados no processo de preparação do aluno / atleta. É importante ressaltar que, em diversos momentos da corrida, esses sistemas serão exigidos (EVANGELISTA, 2017).

O conhecimento sobre o metabolismo energético vem sempre pautando o uso de carboidratos da dieta em diferentes períodos do treinamento na perspectiva de aumentar os estoques de glicogênio, melhorar a performance e o uso dos carboidratos como

principal fonte energética durante o exercício. De fato, é aceito que a ingestão elevada de carboidratos pode oferecer vantagens para os atletas, mas os efeitos não são uniformes, principalmente no tocante ao tipo de exercício ou esporte praticado (VOLEK; NOAKES; PHINNEY, 2015).

Isso coloca a nutrição esportiva como área dinâmica de ciência cuja prática continua a se firmar tanto no âmbito do apoio oferecido aos atletas como no estabelecimento de evidências que fundamentam sua aplicação prática (THOMAS; ERDMAN; BURKE, 2016).

Dessa forma o monitoramento do gasto de energia, nutrientes e calorias na dieta durante e após o treinamento deve ser parte integrante do planejamento do programa de treinamento de longo prazo (SAWICKIA; KACZOR, 2018).

Atualmente é percebido que alterações na disponibilidade de substratos energéticos através da manipulação da dieta antes, durante e após o exercício podem consistentemente alterar a forma de regulação metabólica durante a prática de exercícios de endurance (ZAJAC et al., 2014).

Assim, a justificativa para uma dieta hipoglicídica e hiperlipídica em esportes de resistência é utilizar uma fonte de combustível mais concentrada para abrandar a taxa de uso de carboidratos durante o exercício, melhorando a performance em atletas de endurance através do retardo da fadiga (VOLEK; NOAKES; PHINNEY, 2015.; MCSWINEY et al., 2018).

Dessa forma acredita-se que uma dieta predominante em fontes energéticas alternativas venha a melhorar a performance de atletas corredores de rua, entretanto as adaptações e melhorias de performance são resultados de complexas redes de interações que envolvem o exercício e a nutrição. (BURKE et al., 2017).

Desta maneira, o presente estudo pretende avançar nos conhecimentos práticos relacionados a intervenções dietéticas específicas voltadas para corredores de rua e suas implicações em fatores fundamentais para competição, como composição corporal e performance.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GERAL**

Avaliar os efeitos de uma intervenção dietética utilizando dois esquemas de dieta hipoglicídica-isocalórica sobre o desempenho de atletas corredores de rua.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Construir e aplicar dois esquemas de intervenção dietética nos atletas corredores de rua;
- Realizar avaliação antropométrica dos atletas antes e após a intervenção dietética;
- Avaliar a performance dos atletas antes e após a intervenção dietética.

### 3 REFERENCIAL TEÓRICO

#### 3.1 NUTRIÇÃO E EXERCÍCIO

O exercício refere-se à atividade planejada, estruturada e repetitiva destinada a melhorar a aptidão (CARTEE et al., 2016) e representa um grande desafio para a homeostase do corpo inteiro. Na tentativa de enfrentar esse desafio, ocorrem inúmeras respostas agudas e adaptativas nos níveis celular e sistêmico que funcionam para minimizar essas perturbações generalizadas (HAWLEY et al., 2014).

Cada tipo de exercício é responsável por uma série de alterações específicas, englobando muitos elementos além da simples contração muscular. Dessa forma, numerosas questões relacionadas à velocidade, força, duração e intensidade das contrações musculares, juntamente com a massa muscular total engajada na atividade, são importantes para uma compreensão completa das respostas fisiológicas ao exercício (HAWLEY et al., 2014).

Treinamentos com altas taxas de esforço e longo período de tempo podem ser distinguidos como exercícios de resistência ou resistido. O exercício de resistência de vários minutos até várias horas em diferentes intensidades que incorporam carga repetitiva de baixa resistência aumenta a aptidão aeróbica, parcialmente refletida por uma mudança na capacidade oxidativa do músculo esquelético e melhora na função do sistema cardiovascular. Por outro lado, o exercício resistido para aumentar a massa muscular, força e potência consiste em atividade de curta duração em altas intensidades / resistências ou exercícios de uma ou poucas repetições (CARTEE et al., 2016).

A energia, proveniente de nossa alimentação, é armazenada nas moléculas de ATP (adenosina trifosfato). Essa representa o reservatório de energia potencial, que poderá ser usado nos diversos trabalhos biológicos do organismo que necessitem energia, como por exemplo, contração muscular; síntese de moléculas celulares ou transporte de substâncias através da membrana da célula (MCARDLE, KATCH & KATCH, 1992).

No trabalho mecânico de contração muscular, a quebra do ATP em ADP (adenosina difosfato), e sua refosforilação a ATP, constitui o chamado ciclo ATP-ADP. A formação de ATP se dá principalmente através de processos aeróbicos (oxidativos), mas também durante exercícios de alta intensidade (anaeróbicos). Neste último há conseqüente formação de lactato e quebra de fosfocreatina (ROSSI; TIRAPEGUI, 1999).

Se tratando das fibras musculares, dentre as diversas classificações existentes, destacam-se as terminologias que as classificam em brancas ou vermelhas e oxidativas ou glicolíticas. A coloração vermelha do músculo está ligada à alta concentração de enzimas de metabolismo aeróbio, de mioglobina, e com a densidade de vascularização. Pela análise da reação para a enzima succinato dehidrogenase (SDH) as fibras foram classificadas como oxidativas ou glicolíticas, de acordo com o metabolismo apresentado. A atividade da SDH indica o metabolismo aeróbio, uma vez que está se encontra na mitocôndria, tendo um importante papel no ciclo de Krebs. (MINAMOTO, 2004).

Estímulos externos nos diferentes tipos de fibras, como o exercício, geram adaptações momentâneas e na continuidade de tais estímulos de origem semelhante, ocorrem adaptações crônicas. A característica dessas adaptações varia de acordo com o tipo de estímulo aplicado, ou seja, se o estímulo for aeróbico, as fibras vermelhas ou oxidativas serão mais solicitadas e irão adaptar-se de forma específica, da mesma forma que, se o estímulo aplicado for anaeróbio, as fibras do tipo branca ou glicolítica serão solicitadas em maior número, provocando adaptações também específicas (MAUGHAN; GLEESON; GREENHAFF, 2000; WILMORE; COSTILL, 2001).

A nutrição é o alicerce para o desempenho físico uma vez que proporciona o combustível para o trabalho biológico e as substâncias químicas para extrair e utilizar a energia potencial dos alimentos (OLIVEIRA; TORRES; VIEIRA, 2008). Diversas pesquisas demonstraram a importância da composição da dieta e conhecimento da nutrição do atleta como fatores determinantes nas adaptações crônicas expressas em mudanças corporais e melhor rendimento do indivíduo ao protocolo de treinamento (BIESEK; ALVES; GUERRA, 2010). Portanto, o uso de dieta adequada em atletas é um dos elementos mais importantes do treinamento esportivo (SAWICKIA, P.; KACZOR, 2018).

O exercício físico contínuo leva o atleta a manter um equilíbrio instável entre ingestão dietética, dispêndio energético e as demandas adicionais provocadas pela alta carga de atividade física. Assim, uma avaliação precisa do estado nutricional é essencial para otimizar o desempenho, uma vez que o exercício pode afetar a saúde, a composição corporal e a recuperação do atleta. Aspectos específicos como o tipo de esporte, calendário de treinamento, calendário de competição e objetivos específicos devem ser considerados porque diferem da população geral (MIELGO-AYUSO et al., 2015).

Atletas tem alimentação diferenciada em comparação com os outros indivíduos devido ao relativo aumento do gasto energético e das necessidades de nutrientes. As necessidades de energia, macronutrientes e micronutrientes são alteradas com a prática de exercícios físicos (SILVA; MURA, 2007).

Os carboidratos, dentre os nutrientes, são os mais importantes substratos energéticos para atividades intensas de curta duração, principalmente quando envolvem sucessivas repetições, como por exemplo, o treinamento de força. Portanto, pode ser considerado a melhor fonte de energia, pois fornece energia rápida para as células, assim o organismo prefere utilizar carboidratos em vez dos outros macronutrientes (KLEINER; GREENWOOD-ROBINSON, 2009; PASCHOAL; NAVES, 2015).

A forma de metabolização da glicose que é típica de atividades de intensidade moderada e duração prolongada caracteriza-se pela presença de oxigênio. Após a glicólise, o piruvato é oxidado a acetil-CoA, liberando CO<sub>2</sub> e formando NADH. O acetil-CoA, já na mitocôndria, será totalmente oxidado a CO<sub>2</sub> no Ciclo de Krebs, nessa etapa também existe a produção e consumo de ATP e coenzimas reduzidas (NADH e FADH<sub>2</sub>). Essas coenzimas, por sua vez, serão reoxidadas na cadeia transportadora de elétrons, reduzindo oxigênio à água. Essa etapa é conhecida como fosforilação oxidativa, justamente por haver a síntese de ATP em uma reação de fosforilação (NELSON; COX, 2014; LANCHI, 2014).

Durante esforços de intensidade elevada, os estoques intramusculares de ATP são majoritariamente ressintetizados através das vias de degradação da fosfocreatina e do glicogênio muscular (ROBERGS; GHIASVAND; PARKER, 2004). Sendo que a utilização do glicogênio (polímero de glicose) como substrato energético durante atividades de anaerobiose não pode prosseguir com eficiência, pois a ausência de O<sub>2</sub> comoceptor final de elétrons e H<sup>+</sup> impede a reciclagem de equivalentes redutores como a nicotinamida adenina dinucleotídeo (NAD<sup>+</sup>). NAD<sup>+</sup> é essencial para a utilização de piruvato de forma aeróbia e para a consequente produção de ATP em quantidades consideráveis para manter o esforço requerido no exercício. Isto acaba por gerar (via fermentação) moléculas de lactato fonte de energia através da gliconeogênese e facilitador da renovação de NAD<sup>+</sup>, proporcionando continuação do metabolismo glicolítico em anaerobiose (NELSON e COX, 2014). O lactato, sendo assim, é considerado um importante substrato energético indireto para diversas células, tecidos, fibras musculares do tipo I, coração e o fígado e sua produção decai frente a elevações

na concentração de O<sub>2</sub>, haja vista a disponibilidade do mesmo para processos de oxidação dos substratos energéticos (GLADDEN, 2001).

Durante o exercício em aproximadamente 80%  $\dot{V}O_{2max}$ , ou seja em um limiar de esforço aeróbico de aproximadamente 80% da capacidade máxima, em indivíduos moderadamente ativos, a maior parte da energia é derivada do uso de carboidratos e particularmente do glicogênio muscular durante os primeiros 20 a 30 minutos (SPRIET, 2014).

Quando uma quantidade insuficiente de carboidratos é recebida continuamente com a dieta, isso pode retardar a adaptação a cargas físicas longas e enfraquecer o sistema imunológico. Os estoques de glicogênio muscular que não são totalmente reabastecidos entre as sessões de treinamento exigem mais esforço do sistema nervoso central durante o exercício físico e são um fator de risco de *overtraining* (BARANAUSKAS et al., 2015).

As reservas de gordura corporal - compreendendo triglicérides intramusculares (IMTG), lipídios sanguíneos e tecido adiposo - representam um substrato de combustível relativamente abundante mesmo nos atletas com menores reservas (BURKE, 2015).

Os lipídios representam uma grande reserva de energia para os seres vivos. Em nossa espécie, essa função é desempenhada principalmente pelo triacilglicerol, o qual se encontra estocado em maior parte no tecido multilocular (pardo). Em um período de balanço calórico negativo, quando o organismo recorre às suas reservas de carboidrato e lipídeo, o ciclo de fornecimento de energia pode ser iniciado a partir da quebra do triacilglicerol em decorrência da ação da enzima lipase, sendo este separado em uma molécula de glicerol e três moléculas de ácidos graxos aos quais serão levados até as células por proteínas responsáveis pelo transporte de lipídeos, visando equilíbrio energético (GALANTE, 2014; BOTHAM et al., 2017).

Quando ocorre a quebra do triacilglicerol, o glicerol pode ser usado na gliconeogênese e os ácidos graxos podem ser usados pelo organismo para a produção de energia quando são submetidas à betaoxidação, podendo ser oxidadas completamente até a obtenção de CO<sub>2</sub>, pelo ciclo de Krebs (GALANTE, 2014).

A contribuição relativa de carboidratos e lipídios para o metabolismo oxidativo é determinada principalmente pela intensidade do exercício predominante e é influenciada por dieta prévia, status de treinamento, sexo e condições ambientais. A contribuição da oxidação de combustíveis à base de carboidratos aumenta com o aumento da

intensidade do exercício, com uma redução concomitante na oxidação lipídica. Por outro lado, durante o exercício prolongado em um nível fixo de intensidade moderada, as taxas de oxidação de carboidratos diminuem à medida que a lipólise, mobilização e a oxidação de gordura aumentam (HAWLEY et al., 2014).

Contudo, dietas de alto teor de gordura a longo prazo reduzem a utilização de glicogênio muscular e as taxas de oxidação de carboidratos totais durante exercícios de intensidade moderada, sem alterar a captação de glicose (SPRIET, 2014).

Aproximadamente 40% da massa corporal total compõem os músculos em adultos. Recentemente, foi demonstrado que a massa muscular esquelética é o principal depósito de molécula de proteína que representa cerca de 60% da proteína total do corpo (SAWICKIA; KACZOR, 2018).

Para Jäger, et al (2017) em busca do aumento e manutenção da massa muscular através de um balanço proteico muscular positivo, uma ingestão diária total de proteína na faixa de 1,4-2,0 g de proteína / kg de peso corporal / g (kg / d) é suficiente para a maioria dos indivíduos. Apesar de novas evidências sugerirem que ingestões maiores de proteína (> 3,0 g / kg / dia) podem ter efeitos positivos na composição corporal em indivíduos treinados em resistência (isto é, promover perda de massa gorda).

A ingestão excessiva (quando comparada com recomendações para indivíduos não treinados) de proteínas por atletas pode ser considerada racional, uma vez que, durante cargas físicas intensivas a longo prazo, a oxidação de aminoácidos de cadeia ramificada cobria de 1% a 6% do gasto energético. Além disso, após exercícios de endurance, a síntese proteica muscular está associada a processos de restauração muscular e, ao mesmo tempo, à síntese proteica mitocondrial e sarcoplasmática, quando a hipertrofia muscular não é estimulada (BARANAUSKAS et al., 2015).

Além disso, os atletas devem consumir as quantidades recomendadas de vitaminas e minerais (BARANAUSKAS et al., 2015). O exercício estressa muitas das vias metabólicas em que os micronutrientes são necessários, e treinamento pode resultar em adaptações bioquímicas musculares e aumentar a necessidade de alguns micronutrientes. Atletas que frequentemente restringem a ingestão de energia, contam com extrema perda de peso e costumam eliminar um ou mais grupos de alimentos de sua dieta, ou consomem dietas mal escolhidas, podendo consumir quantidades insuficientes de micronutrientes desencadeando a necessidade de suplementação. Isso

ocorre mais frequentemente no caso de cálcio, vitamina D, ferro e alguns antioxidantes (THOMAS; ERDMAN; BURKE, 2016).

Os antioxidantes são nutrientes que desempenham papéis importantes na proteção das membranas celulares contra danos oxidativos. Como o exercício pode aumentar o consumo de oxigênio em 10 a 15 vezes, tem sido comprovado que o treinamento crônico contribui com um "estresse oxidativo" constante sobre as células e que o exercício agudo aumenta os níveis de subprodutos de peróxido lipídico, mas também resulta em um aumento líquido nas funções do sistema antioxidante nativo e redução da peroxidação lipídica. (PETERNELJ; COOMBES, 2011).

A literatura atual não apoia a suplementação antioxidante como um meio de prevenir o estresse oxidativo induzido pelo exercício, devido à existência de algumas evidências de que a suplementação com antioxidantes pode influenciar negativamente as adaptações do treinamento (DRAEGER et al., 2014). Se os atletas decidirem seguir a suplementação, eles devem ser aconselhados a não exceder os níveis de ingestão superiores toleráveis, já que doses mais altas podem ser pró-oxidativas (PETERNELJ; COOMBES, 2011).

### 3.2 Corrida de Rua e Adaptações Dietéticas

Pessoas correm há muitos séculos, a evidência mais antiga da existência dessa prática está na representação esquemática de dois corredores em um vaso da civilização micênica do século XVI a.C. (YALOURIS, 2004) A corrida pedestre, atividade milenar, se transformou em esporte no século XX e sua prática teve um aumento visível em várias cidades do mundo. (DALLARI, 2009)

No Brasil existem relatos de provas pedestres no início do século XX que eram realizadas de forma esporádica, atualmente a corrida de rua mais conhecida é a de São Silvestre que foi disputada pela primeira vez em 31 de dezembro de 1925 (DALLARI, 2009).

Em 2013 o IBGE identificou que a corrida de rua ocupava a sexta posição entre os esportes mais praticados no Brasil dentre as mais diversas motivações para a prática do esporte encontra-se que a saúde está entre as três dimensões motivacionais que mais estimulam esses indivíduos a praticarem regularmente o esporte, seguida do condicionamento físico e do lazer (BALBINOTTI et al. 2015).

IAAF (*International Association of Athletics Federation*) órgão de regulamentação do atletismo Mundial estabelece como medidas padrão 10 km, 15 km, 20 Km, meia maratona (21.095 M), 25 Km, 30 km, maratona (42.198 m) e 100 Km. Como indica a classificação da modalidade esta atividade usualmente não é praticada em estádios ou pistas permanentes e exclusivos para o esporte estas corridas acontecem em ruas parques e estradas espaços públicos na maioria das vezes (DALLARI, 2009).

Apesar de ambas distâncias caracterizarem o mesmo esporte, os mecanismos fisiológicos envolvidos para realização destas provas, variam de acordo com a distância percorrida. Correr de 3 a 10Km no ritmo correspondente ao limiar anaeróbio irá fornecer ao atleta um parâmetro de quão rápido ele pode correr sem os perigos da “fadiga anaeróbia” ou da rápida depleção dos estoques de glicogênio. Haverá produção de ácido láctico, de modo que os fatores que afetam sua remoção pelo sangue sejam treinados, melhorando, assim, o limiar anaeróbio. O uso de um relógio com cronômetro mostra quão bem o corpo do atleta está respondendo a este treinamento (GONÇALVES, 2007).

O desempenho físico e a fadiga sofrida pelos atletas durante o treinamento aeróbico são parcialmente dependentes das reservas endógenas de carboidratos acumuladas no corpo e/ou da disponibilidade exógena de carboidratos durante as cargas físicas, sendo os carboidratos endógenos o único substrato de valor significativo nos eventos de 3 a 10 quilômetros (em indivíduos não adaptados a estratégias de preservação de glicogênio) uma vez que e a maioria da energia é obtida a partir do metabolismo aeróbio em cerca de 87,5% para 5 km e 97% para 10km (BARANAUSKAS et al., 2015; GONÇALVES, 2007).

Entretanto, o treinamento aeróbio pode induzir adaptações que melhoram a capacidade muscular de utilizar lipídeo como combustível energético durante o exercício (HOLLOSZY, KOHRT, HANSEN, 1998; ROMJIN et al., 1993; YEO et al., 2011). Além disso, a taxa de utilização de substratos energéticos durante o exercício pode ser manipulada por meio de estratégias dietéticas (SPRIET, 2014).

Tratando-se de protocolos de preservação do glicogênio, foram desenvolvidas estratégias nutricionais a fim de aumentar a disponibilidade de ácido graxo livre (AGL) ou otimizar a capacidade de oxidar ácidos graxos, ambas visando promover o efeito poupador de glicogênio e, conseqüentemente, atrasar a instalação da fadiga (AOKI; SEELAENDER, 1999; MCSWINEY et al., 2018).

Tais estratégias apresentam diversas variações com relação a divisão de macronutrientes, e a quantidade de tempo necessário para que o organismo venha a se adaptar ao uso de ácidos graxos como fonte principal de energia (MCSWINEY et al., 2018).

Dentre estas pode-se destacar a *low carb high fat diet* (LCHF) Com reduzida quantidade de carboidrato (<200 g/dia) e com alto teor de gordura pode induzir adaptações celulares que melhorariam ainda mais a capacidade do músculo treinado de utilizar lipídeo, para atender o custo energético no exercício moderado, diminuindo, assim, a confiança nos limitados estoques de glicose (BURKE, 2015).

A dieta cetogênica, por exemplo, é um tipo de LCHF que pode implicar em severa redução no consumo diário de carboidrato – usualmente 20-50 g/dia –, sendo a ingestão energética total predominantemente na forma de lipídeos (~60 a 80%) (ARAGON et al., 2017; PAOLI, 2014).

Uma característica típica da dieta cetogênica é sua habilidade para induzir a síntese de corpos cetônicos (cetogênese) e, assim, aumentar, de forma mensurável, as concentrações circulantes e urinárias desses metabólitos (PAOLI, 2014). Nessas condições, a pouca disponibilidade de carboidrato corporal leva a um aumento na oxidação de ácidos graxos fazendo os corpos cetônicos servirem como fonte adicional de energia para diferentes órgãos, como os rins, os músculos esqueléticos e cardíacos e o cérebro, aliviando parcialmente a dependência de glicose por parte do atleta, garantindo maior estoque de glicogênio (CAHILL, 2006; PHINNEY et al., 1983).

### 3.3 Composição corporal e Performance

A avaliação da composição corporal em atletas pode ajudar a otimizar o desempenho competitivo e monitorar o sucesso dos regimes de treinamento e, portanto, é de considerável interesse para os profissionais do esporte (RODRIGUEZ; DI MARCO; LANGLEY, 2009; ACKLAND et al., 2012). Segundo Tormen, Dias e Sousa, (2012) o peso com diminuída carga corporal e percentuais de gordura baixo, podem respectivamente, beneficiar na performance, por diminuir a sobrecarga nas articulações, e na adaptação, facilitando a perda de calor para o meio. Outros estudos associam a melhora da composição corporal com melhorias na aptidão cardiorrespiratória (HOGSTROM et al., 2012) e força (SILVA et al., 2011). No

entanto a composição corporal também pode estar relacionada a complicações de saúde, pois problemas médicos podem surgir em atletas com massa corporal muito baixa, mudanças extremas de massa devido à desidratação ou distúrbios alimentares (SUNDGOT-BORGEN et al., 2013).

O nível total da composição corporal caracteriza o tamanho e a configuração do corpo, o que é frequentemente descrito por medidas antropométricas, como peso corporal, dobras cutâneas, circunferências e índice de massa corporal (IMC), entre outros (SANTOS et al., 2014).

Os atletas, em regra, têm uma %G (percentual de gordura corporal) menor que os não atletas da mesma idade cronológica (MALINA, 2007). Um excesso de BF pode ter um impacto negativo no desempenho esportivo e é frequentemente visto como um fator limitante nas conquistas esportivas (SANTOS et al., 2014).

Contudo é necessário entender que a composição corporal, vai além apenas de medidas antropométricas. A composição corporal pode ser organizada de acordo com um modelo abrangente que consiste em cinco níveis de complexidade crescente: I, atômica; II, molecular; III celular; IV, sistema de tecido; e V, corpo inteiro. A maioria dos estudos de populações de atletas concentra-se principalmente na estimativa de compartimentos moleculares e na descrição de parâmetros do corpo inteiro. (SANTOS et al., 2014). Sendo necessário uma abordagem para além da antropometria, uma vez que no esporte de elite, um dos mecanismos mais delicados são os que norteiam o *doping*. Em 2011 por exemplo, a IAAF e o COI introduziram uma regra de "hiperandrogenismo" que excluía as mulheres com testosterona sérica > 10 nmol / L da participação no esporte de elite. Esta regra foi baseada na falsa premissa de que a maior massa corporal magra nos homens era uma consequência da maior testosterona sérica. Esta regra não tinha apoio científico e o Tribunal de Arbitragem do Esporte que posteriormente rescindiu a regra após um apelo de um atleta indiano barrado nos Jogos da Commonwealth (SONKSEN, 2018).

Além disso casos de atletas barrados devido consumo de substâncias proibidas são constantes, isso se dá pois na busca do sucesso esportivo de alto nível, treinadores, nutricionistas, médicos e cientistas têm lançado mão de inúmeros recursos ergogênicos como suplementos, esteroides anabolizantes e medicamentos no intuito de estabelecerem um conjunto de fenômenos de interação simultânea com diferentes graus de influência, sejam estes melhora da composição corporal, aumento de tempo para

fadiga muscular, maior disposição energética variando dependendo da natureza do exercício físico (ALTIMARI et al., 2005).

Desta forma, pode-se afirmar que a busca por componentes que venham a melhorar a composição corporal e conseqüentemente a performance são estratégias corriqueiramente utilizadas, entretanto, necessita-se que estes recursos sejam adaptados a individualidade do atleta, da modalidade e das regras que norteiam a competição da qual o mesmo está inserido. Tais adaptações e ajustes importantes uma vez que esportes como corrida de rua, para realização de atividade em menor tempo, a diferença entre ganhar e perder pode ser de segundos (MCSWINEY et al., 2018).

## 4 MATERIAIS E MÉTODOS

### 4.1 DELINEAMENTO DA PESQUISA

Este projeto de pesquisa se caracteriza como um estudo transversal de análise descritiva e quantitativa. Segundo Aragão (2011) estudos transversais são estudos que visualizam a situação de uma população em um determinado momento, como instantâneos da realidade. Descrevem a situação em um dado, esses estudos possibilitam o primeiro momento de análise de uma associação. Identificados dentro de uma população os desfechos existentes, podemos elencar fatores que podem ou não estar associados a esses desfechos em diferentes graus de associação.

O trabalho prático de coleta de dados foi realizado no Centro de Educação e Saúde (CES) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) e no percurso delimitado para realização da corrida, ambos localizados no município de Cuité, Paraíba (Apêndice A), respeitando as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos da Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012 do Conselho Nacional de Saúde e após a aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos CEP/ HUAC/UFCG (Apêndices A e B; Anexos A). Antes da coleta dos dados, todos os participantes foram adequadamente informados sobre a finalidade do estudo e o sigilo das informações obtidas. Após seu aceite, os voluntários assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (Apêndice B), aprovado pelo referido comitê de ética.

O presente estudo foi realizado com nove atletas adultos do sexo masculino. Foram considerados atletas aqueles que praticavam corrida de rua e treinavam constantemente entre 3 a 5 vezes por semana nos últimos dois meses antes da pesquisa, sem uso de medicamentos crônicos, recursos ergogênicos, esteroides anabolizantes, concordassem em não ingerir qualquer droga não prescrita ou suplemento que alterasse sua performance durante o estudo. Como critérios de exclusão, não poderiam participar indivíduos que apresentaram condições cardiovasculares ou musculoesqueléticas comprometidas, se negarem a assinar o termo de consentimento livre e esclarecido ou não obedecer aos critérios elencados acima.

## 4.2 INSTRUMENTO E COLETA DE DADOS

Foi aplicado como instrumento para coleta de dados um questionário estruturado com questões fechadas e abertas (Apêndice C). As coletas dos dados aconteceram em diferentes horários do dia de acordo com a disponibilidade dos voluntários. O questionário foi estruturado em diversas temáticas, cada qual abrangendo um tipo de informação desejada, com o objetivo de obter maior número de informações para o estudo, relacionadas a individualidade de cada participante a fim de melhor adequar a dieta, bem como perceber se estes estavam dentro dos critérios de inclusão pré estabelecidos (HIRSCHBRUCH; FISBERG; MOCHIZUKI, 2008). As temáticas foram as seguintes: Parte I - informações pessoais sobre sexo, idade e escolaridade; Parte II: informações sobre o esporte como: tempo que o pratica, fase e duração do treinamento; Parte III: informações sobre o consumo de suplementos como: o tipo de suplemento, os objetivos que almeja com o uso de cada suplemento, posologia, a fonte de indicação, se houve algum efeito indesejado e os resultados referidos ao uso dos suplementos. No presente estudo só foram utilizados dados do questionário pertinentes como o objetivo da pesquisa, como os quesitos: 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8,10, 11, 12, 13, 14, 15, 18, 20, 22, 23, 28, (Apêndice C)

## 4.3 AVALIAÇÃO ANTROPOMÉTRICA

As informações sobre antropometria foram obtidas através da aferição da massa corporal, altura e dobras cutâneas, com o auxílio de balança digital (BALMAK SLIMBASIC-150®), fita métrica inextensível fixada em paredes lisas sem rodapé, e adipômetro (OPUS MAX®), respectivamente. Tais medidas foram avaliadas por meio de fórmulas proposta por Pollock e Jackson (1984) e Siri (1961) que forneceram os resultados, em percentual de gordura, da avaliação antropométrica dos participantes da pesquisa.

A fórmula de Pollock e Jackson (1984) (quadro 1) faz uso de sete dobras cutâneas, elencadas a seguir: subescapular; axilar média; tríceps; coxa; suprailíaca; abdome e peitoral, (ST= soma de todas).

*Quadro 1 - Fórmula de densidade corporal (adultos) – Pollock e Jackson (1984).*

Autores	Gênero e Idade (anos)	Fórmula
Pollock e Jackson (1984):	Homens (18- 61 anos)	D.C= 1,11200000 - [0,00043499 (ST) + 0,00000055 (ST) <sup>2</sup> ] - [0,0002882 (idade)]

\*ST: soma de 7 dobras cutâneas; D.C: densidade corporal.

Determinada a densidade corporal (D.C), utilizou-se a equação de Siri (1961) (quadro 2) para estimar composição corporal:

*Quadro 2 - Fórmula para estimativa de percentual de gordura corporal Siri (1961).*

$\%G = [(4,95/D.C) - 4,50] \times 100$
--

\* %G: percentual de gordura corporal; D.C: densidade corporal;

Como proposto por Duarte (2007), Tirapegui e Ribeiro (2013), as dobras foram aferidas da seguinte maneira: o participante da pesquisa estava em pé, com braços estendidos ao longo do corpo, e vestindo roupas em que foi possível realizar a aferição das dobras diretamente na pele. O lado direito do corpo foi padronizado para realização de tal método e, posteriormente, foi dado início a aferição das dobras que foi destacada com o auxílio dos dedos polegar e indicador para assegurar que o tecido muscular não estava sendo pinçado, garantindo somente a medição da pele e do tecido adiposo. Em seguida, o adipômetro foi posicionado no local onde a dobra já estava demarcada e a mesma continuou sendo pressionada com os dedos durante a aferição. Cada dobra foi medida três vezes para a obtenção do resultado através do cálculo de uma média aritmética.

#### 4.4 PROTOCOLO DIETÉTICO

Duas semanas antes do início da intervenção dietética foram prescritas dietas para um período de cinco semanas para cada atleta voluntário. Os voluntários foram distribuídos aleatoriamente em dois grupos onde cada grupo recebeu uma dieta diferente (D1 ou D2). Ambas as dietas isoenergéticas, compostas de 45 % de lipídeos, 30 % de carboidratos e 25 % de proteínas da ingestão calórica total (ZAJAC et al., 2014).

Após 3 semanas com estas dietas, o grupo D2 fez um esquema de supercompensação do glicogênio muscular (SHERMAN et al., 1981). O protocolo consistiu de uma dieta moderada em carboidratos (25 % de lipídeos, 50 % de carboidratos e 25 % de proteínas) durante a última semana.

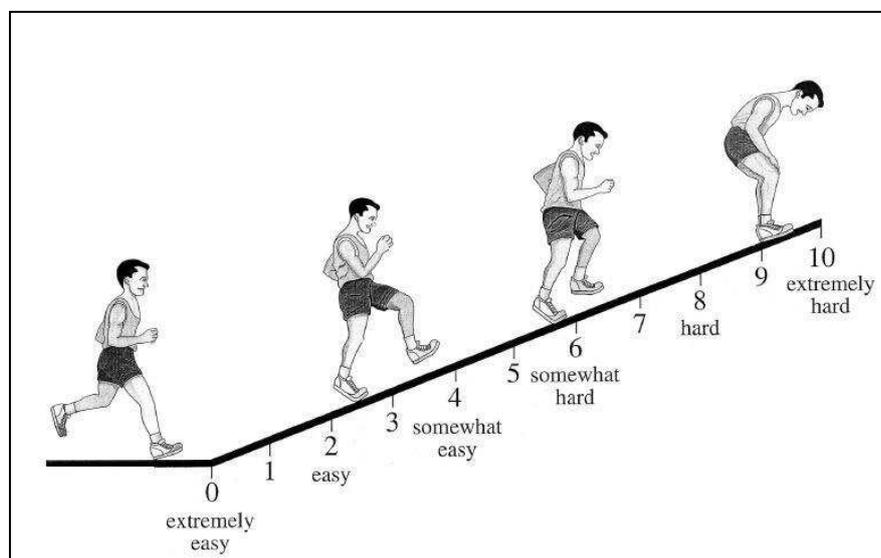
Não houve dieta controle (normocalórica, normolipídica e normoglicídica), pois os indivíduos consumiram dietas adaptadas para prática de corrida em ambos os grupos e por se tratar de estudo cruzado. As dietas foram fracionadas em seis vezes ao dia (desjejum, almoço, jantar, dois lanches e ceia), estando o pré e pós treino entre essas seis refeições e sendo variáveis entre os participantes, respeitando a disponibilidade e horário de treino de cada, a ingestão de água foi *ad libitum*, obedecendo às particularidades diárias dos atletas. A duração total do estudo de intervenção dietética foi de 42 dias (D1 e D2) havendo acompanhamento nutricional para todos os participantes neste intervalo de tempo.

#### 4.5 TREINAMENTO DOS ATLETAS CORREDORES

Neste projeto, não foram aplicados específicos esquemas de treinamento durante o protocolo dietético, pois o intuito era avaliar a interferência da dieta comparando os efeitos de dois esquemas de dieta hipoglicídica-isocalóricas sobre a composição corporal, e performance dos atletas nas condições atuais de treinamento. No período da coleta de dados, os corredores voluntários desta pesquisa treinavam cerca de 2 horas diárias, seis dias por semana. Os treinamentos envolviam exercícios de corrida de alta e moderada intensidade, perfazendo em média 15 km diários. Intercalando com os exercícios aeróbios de corrida, os atletas realizavam em 3 dias de treinamentos de força para fortalecimento muscular. O treinamento destes atletas visava desta forma, impulsionar adaptações ao exercício e melhorar o condicionamento físico para provas de maratona ou corridas de rua de diversas distâncias.

Após aplicação do protocolo dietético, foi avaliada a performance dos atletas. A análise foi realizada a partir do tempo de exercício (contrarrelógio ou o menor tempo possível para percorrer uma determinada distância) contabilizados em provas de corrida simulada na rua (*off-road*) que foram realizadas antes e após aplicação do protocolo dietético, considerando o mesmo percurso e horário da prova. Por fim, foi avaliada a taxa de percepção subjetiva de esforço (PSE) de cada um dos atletas ao longo da última

corrida simulada com percurso de 5 Km, usando a escala de OMINI-caminhada/corrida (UTTER et al., 2004).



**Figura 1.** Escala de OMINI-caminhada/corrida de percepção subjetiva de esforço em adultos.

Fonte: Utter et al., 2004.

#### 4.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Neste estudo, realizou-se análise estatística descritiva para descrever e sumarizar o conjunto de resultados referentes à antropometria, consumo alimentar proposto e performance. Para isto, foram utilizadas medidas de média aritmética, desvio padrão (DP) e variação média, considerando a amostra total de voluntários (n=9). A avaliação estatística dos dados foi realizada empregando-se o teste T pareado para verificar diferenças de antropometria e performance antes e após a intervenção dietética e para análise de consumo alimentar proposto intragrupos. Enquanto o teste T não pareado foi aplicado para análises dos mesmos parâmetros entre os grupos antes e após a intervenção dietética e caracterização da amostra. Os resultados foram considerados significantes quando  $p < 0,05$ .

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 INGESTÃO ENERGÉTICA E MACRONUTRIENTES

Segundo Torcate et al, (2016) uma dieta equilibrada é aquela que contempla macro e micronutrientes em quantidades adequadas para cada nicho da população em consonância com a estratégia adotada, para atletas possui o objetivo de suprir as necessidades energéticas durante o exercício físico, e melhorar o desempenho, seja este por meio da performance ou antropometria.

Neste estudo, a partir da realização dos protocolos dietéticos, foram obtidos dados que revelaram as características alimentares dos atletas. A tabela 1 mostra, detalhadamente, os resultados.

No presente estudo, averiguou-se se houve diferenças significativas entre a energia e macronutrientes de cada amostra e observou-se que quanto à energia (kcal) e proteína, as amostras não apresentaram diferença significativa ( $p > 0,05$ ). Entretanto tratando-se dos carboidratos foram observadas diferença ( $p = 0,0159$ ) entre o grupo D1 e D2 no momento SC e D2(1) e D2(SC) ( $p = 0,0079$ ). O mesmo foi observado com relação aos lipídeos, os grupos D1 e D2(SC) apresentaram diferença estatística ( $p = 0,0159$ ) entre si, bem como o grupo D2 no momento 1 e SC ( $p = 0,0079$ ).

O aporte energético médio proposto (tabela 1) está em semelhança com estudo realizado por Santos; Silva e Gadelho, (2011) que avaliou o consumo alimentar de 56 atletas de meio fundo (provas com distância entre 800 e 10.000 metros) e apontou ingestão calórica diária média de  $3014 \pm 913$  Kcal. Resultado semelhante também pode ser observado no estudo de Torcate et al, (2016) que avaliou o consumo alimentar de nove corredores de rua indicando que a média de ingestão calórica era de 2850 Kcal. Por fim, Mcswiney et al, (2018), em estudo com vinte atletas de resistência, propôs uma consumação energética diária de  $3022,3 \pm 911,1$  Kcal. O presente estudo, juntamente com os que foram citados demonstrando semelhanças estão de acordo com o que se propõe na tabela dos *Metabolic Equivalent of Task*. (METs)

**Tabela 1 - Ingestão calórica diária de macronutrientes.**

Variáveis	D1	D2	
	<b>Intervenção</b>	<b>Intervenção 1</b>	<b>Intervenção (SC)</b>
	Média ± DP	Média ± DP	Média ± DP
Calorias, Kcal	2752,0 ±344,60	2878,0±350,00	2878,0±350,00
Carboidrato, g/d	210,8±19,04*	215.8±26,24**	349,6±26,04
Proteína, g/d	160,8±26,71	179,9±21,87	170,5±16,11
Lipídeo, g/d	126,4±20,56*	140.9±17,73**	75,50±6,84

SC = Supercompensação / g/d = Gramas/Dia / \* teste T não pareado P< 0,05 (D1 – D2 SC)

\*\* teste T não pareado P<0,05 (D2 1 – D2 SC).

Fonte: Próprio Autor

O metabolismo basal (Gasto Energético Basal/ GEB) é a energia utilizada por todas as células do organismo humano, para a manutenção do seu funcionamento. O Gasto Energético com Atividades Físicas (GAF), somado ao GEB determinam o Gasto Energético Total (GET). Para estimar o GET de indivíduos fisicamente ativos é necessário que se conheça o tipo de exercício praticado, a frequência de treinamentos, duração, intensidade e o gasto com outros processos, a exemplo da digestão, absorção e armazenamento dos nutrientes. É importante salientar que, em relação aos atletas e indivíduos fisicamente ativos, o GAF pode ser maior que o GEB (ROSSI; 2013; TORMEN; DIAS; SOUZA, 2012; VOLP et al., 2011; FRADE et al., 2006).

Segundo Spriet (2014), durante o exercício, a taxa metabólica e as necessidades de energia aumentam várias vezes sobre a taxa metabólica basal. Desta forma, é muito importante estimar adequadamente os requerimentos de energia ocasionados pela atividade física. Há também fatores atípicos que devem ser levados em consideração quando for o caso, podemos citar como exemplo o acréscimo calórico de (400 a 600 Kcal/dia adicionais) para atletas que treinam em níveis elevados de altitude, ou seja, muito acima do nível do mar (BUSS e DE OLIVEIRA, 2006).

A necessidade calórica dietética também é influenciada por fatores como a hereditariedade, sexo, idade, peso e composição corporal, condicionamento físico e fase de treinamento, levando em consideração sua frequência, intensidade e duração e modalidade. Para esses, o cálculo das necessidades calóricas nutricionais está entre 1,5 e

1,7 vezes a energia produzida, o que, em geral, corresponde a consumo entre 37 e 41kcal/kg de peso/dia e, dependendo dos objetivos, pode apresentar variações mais amplas, entre 30 e 50kcal/kg/dia. (HERNANDEZ, 2009). As DRIS (2005) recomendam uma ingestão calórica diária de  $3754 \pm 270$  Kcal para atletas de esportes de endurance. Além das DRIS, tabelas com gasto energético estimado por minuto de prática estão disponíveis em diversas publicações, o METs, estabelece para atletas, praticantes de modalidades de longa duração, recomendações de consumo médio de energia que varia de 3.000 a 5.000 kcal/dia. As necessidades energéticas para adultos de ambos os sexos, saudáveis, leve a moderadamente ativos, é de 2.000 a 3.000kcal/dia (GOMES, ROGERO E TIRAPEGUI, 2005; HERNANDEZ, 2009).

O aporte glicídico proposto para os grupos D1 e D2 no momento 1 (tabela 1) igual à 30% estavam abaixo do recomendado pela Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte (SBME), que determina como recomendações para atletas corredores de rua valores de 60 a 70% de carboidratos e das DRIs que recomenda ingesta entre 45 e 65% das calorias totais provenientes de carboidratos. A disparidade também é observada quando comparado com estudo de Onywera et al, (2004) que mencionaram ser este o padrão de consumo de carboidratos de corredores de endurance em países industrializados como EUA, Holanda, Austrália e África do Sul, representando 49%, 50%, 52% e 50% das calorias totais, respectivamente. Bem diferente é o padrão apresentado por corredores quenianos cuja composição da dieta envolveu alto consumo de carboidratos (76,5%). Entretanto é necessário entender que as recomendações da SBME e DRIs, bem como o observado no estudo de Onywera et al (2004) não levam em consideração estratégias específicas para a modalidade, diferentemente deste estudo que se propôs a analisar a performance e antropometria, mediante uma estratégia alimentar específica.

Ainda sobra a ingestão proposta de carboidratos o grupo D2 no momento SC apresentou consumo médio significativamente diferente dos demais (tabela 2). Neste período específico os mesmos encontravam-se em adequação de acordo com as DRI's e corroborava com achados de Rodrigues e Vasconcelos (2009) que avaliaram ingesta alimentar de jovens jogadores de futebol e Goston e Mendes (2011) que avaliaram o consumo alimentar de corredores de rua de Minas Gerais.

Sobre os carboidratos, eles melhoram o desempenho nos exercícios aeróbios. Assim, uma ingesta antes do treino e competição, se demonstra de fundamental

importância para a melhora da performance, devido ao aumento de glicogênio muscular, que ajudará no retardo da fadiga muscular (AZEVEDO, 2015).

É importante salientar que, de acordo com Rodriguez, Di Marco e Langley, (2009) os atletas não só ingerem carboidratos para atingir suas necessidades diárias, há a utilização também como agentes ergogênicos; por exemplo, durante um evento de esporte ou nos dias que antecedem o evento.

Diretrizes tradicionais de nutrição esportiva recomendam consumo de dietas ricas em carboidratos para desempenho de endurance, no entanto, um número crescente de atletas adotou uma abordagem de LCKD. O desempenho de resistência é limitado quando carboidratos endógenos são o combustível dominante, necessitando de fornecimento de carboidratos exógenos durante exercício (MCSWINEY et al., 2018). Apesar do presente estudo não se tratar de uma abordagem LCKD, uma vez que a mesma é de alto custo e difícil adesão, resultados semelhantes puderam ser observados.

No tocante aos lipídeos os grupos D1 e D2 no momento 1 obtiveram consumo elevado de lipídeos quando comparado com as recomendações mais tradicionais, tais como SBME (2009) que recomenda entre 20 a 25% do VET as DRIs (2005) que recomendam uma ingestão diária de 25 a 35% e a *American College of Sports Medicine* (2016) que é um pouco menos rigorosa, pois sugere que o consumo lipídico diário pode deve ser de no mínimo 20%. Entretanto existe um número crescente de atletas que adotam estratégias com valores de consumação lipídica maiores que as recomendações tradicionais. O presente estudo corrobora com diversos achados em termos de dietas hiperlipídicas, entretanto com valores inferiores a maioria destes, é o caso dos estudos de de Mcswiney et al, (2018) onde uma consumação de  $259.3 \pm 83.4$  g/dia foi proposta a um dos grupos de atletas de endurance, e de Burke (2015) que considera dietas ricas em lipídeos com valores superiores a 60% do VET.

O grupo D2 no momento SC apresentou valores de lipídeos adequados em relação as recomendações da SBME, (2009) DRIs (2005) e (ACSM) *American College of Sports Medicine* (2009) além de semelhança no observado no estudo de Tormen, Dias e Souza (2012) que avaliou a consumação alimentar de corredores de rua na cidade de Porto Alegre.

Os lipídeos são fundamentais para a manutenção da boa saúde para o desempenho esportivo (BIESEK; ALVES; GUERRA, 2010). Os carboidratos e os lipídeos constituem as principais fontes de energia durante a atividade física. Ambas as fontes são simultaneamente oxidadas (NELSON; COX, 2014); mas, alguns fatores

influenciam na proporção que cada substrato fornecerá energia, a exemplo do tipo, intensidade e duração do exercício físico, bem como as características da dieta e da refeição que antecede a atividade (BIESEK; ALVES; GUERRA, 2010).

A habilidade de mobilizar e utilizar os lipídeos armazenados durante o exercício pode contribuir significativamente para o desempenho do atleta (GALANTE, 2014; COZZOLINO; COMINETTI, 2013).

Com isso uma estratégia de baixa ingestão glicídica e alta ingestão lipídica torna-se interessante, uma vez que o desempenho de resistência é limitado quando carboidratos endógenos são o combustível dominante. Sendo a dieta hiperlipídica responsável por aumentar a oxidação da gordura endógena aliviando parcialmente a dependência do atleta a glicose (MCSWINEY et al., 2018) poupando glicogênio muscular, que por sua vez ajudará a retardar a fadiga, e contribuirá para a melhora do desempenho físico (OLIVEIRA; MARTINS, 2008).

Em relação as proteínas, foi proposto um consumo médio de  $170,5 \pm 16,11$  g/dia para ambos os grupos (tabela 1). Estes valores estão acima dos achados de Santos; Silva e Gadelho, (2011) que constatou consumo médio de proteínas entre corredores de rua de  $122 \pm 39,3$  g/dia e semelhantes ao que foi proposto em estudo de Mcswiney et al, (2018) onde um dos grupos de praticantes de endurance fez consumo de  $130,7 \pm 35,8$  g/dia.

No que se refere a atletas, as necessidades proteicas têm recebido uma atenção especial, devido a sua essencial presença no processo de reparo de micro lesões musculares decorrentes da prática de exercício físico. As necessidades de proteína aumentam de acordo com o tipo, intensidade, duração e frequência do exercício praticado (HERNANDEZ, 2009).

As proteínas, e conseqüentemente os aminoácidos, ocupam um lugar de importante relevância na recuperação e na formação de tecidos pós-exercício, dentre outras funções conferidas aos mesmos. Os esqueletos de carbono de muitos aminoácidos podem ser derivados dos metabólitos das vias centrais, permitindo a biossíntese de alguns aminoácidos em seres humanos, estes compostos são denominados não essenciais. Os aminoácidos que têm os esqueletos de carbono que não podem ser derivados do metabolismo normal dos humanos têm de ser fornecidos pela dieta, esses são chamados de aminoácidos essenciais (BAYNES; DOMINICZAK, 2010).

Apesar das proteínas corporais representarem, em grande proporção, reservas potenciais de energia, sob circunstâncias normais elas não são metabolizadas para a

obtenção de ATP. No entanto, em algumas situações como o exercício, a proteína muscular é degradada em aminoácidos, esses contribuem para o fornecimento de energia ou são transformados em glicose, a fim de manter a normoglicemia (BAYNES; DOMINICZAK, 2010). A oxidação se torna significativa com a aproximação do fim de um longo exercício resistido, quando os estoques de glicogênio estiverem quase esgotados. Os esqueletos de carbono de alguns aminoácidos podem ser oxidados diretamente no músculo (GROPPER; SMITH; GROFF, 2011).

Dessa forma, aumentos significativos nas quantidades de proteínas ingeridas, poderiam causar um retardo ou falha na adaptação, uma vez que estas seriam desviadas para o fornecimento de energia, devido ao fato de o indivíduo não ser adaptado e estar iniciando intervenção dietética com baixas quantidades de carboidratos. Assim as proteínas desempenham papel primordial e quase que exclusivo para recuperação muscular e funcionamento fisiológico (MCSWINEY et al., 2018; ALVES; PIERUCCI, 2008)

## 5.2 ANTROPOMETRIA

A partir das avaliações antropométricas nos períodos de pré e pós intervenção dietética e posterior análise dos dados, foram obtidos resultados detalhados expressos na Tabela 2.

**Tabela 2: Média de idade e valores antropométricos antes e após da intervenção dietética.**

Variáveis	D1			D2		
	Antes	Após	Variação	Antes	Após	Variação
	Média ± DP	Média ± DP	Média	Média ± DP	Média ± DP	Média
Idade	-	44,75±4,71	-	-	36,80±10,57	-
Altura, M	-	1,65±0,06	-	-	1,66±0,04	-
Peso Total, KG	63,23±3,27	62,10±3,66	-1,13	67,12±8,08	66,90±9,82	-0,22
Massa Magra, KG	55,97±3,98	56,71±4,20	+0,74	58,81±7,56	60,13±8,17	+1,32
Gordura, KG	7,25±2,42	5,39±1,11	-1,86	8,31±3,27	6,77±3,11	-1,54
Gordura, %	11,50±3,85	8,73±2,03	-2,77	12,38±4,77	9,96±4,02	-2,42

DP= Desvio Padrão / Fonte: Próprio Autor

Para a avaliação do estado nutricional existem diversos parâmetros a serem utilizados, estes podem ser subjetivos ou objetivos. Além dos dados antropométricos, pode-se obter os dados bioquímicos, dietéticos, etc. A partir da avaliação antropométrica, que é definida como o estudo das medidas de tamanho e proporções do corpo humano podem ser obtidas medidas como peso, altura e %G. De acordo com Duarte (2007), Silva e Mura (2007) e Tirapegui e Ribeiro (2013) a avaliação antropométrica é o método mais adequado para a avaliação do percentual de gordura corporal dos atletas. Entre as várias equações antropométricas que existem para a estimativa do %G, o presente estudo utilizou a fórmula proposta e validada por Pollock e Jackson (1984) (quadro 1).

No presente estudo notou-se homogeneidade na amostra, dessa forma não houveram diferenças significativas entre os grupos em nenhum dos parâmetros analisados no momento inicial da pesquisa (Tabela 2), achados semelhantes puderam ser observados nos trabalhos de Zajac et al, (2014).

Pode-se notar também que não houve diferenças significativas ( $p < 0,05$ ) entre os grupos no tocante aos dados de antropometria após a intervenção dietética, entretanto, pode ser observado uma redução média nas variáveis de Peso total KG, Gordura KG e Gordura % e um aumento na média da variável Massa Magra KG (Tabela 2) quando analisados parâmetros intragrupos. Tais mudanças foram observadas semelhantemente, mas em maiores proporções nos achados de Mcswiney et al, (2018) onde houve variações médias de redução de Peso total Kg (5,9 – 0,8), Gordura KG (4,6 – 0,5), e Gordura % (5,2 – 0,7) em ambos os grupos investigados e aumento na variação média em relação a Massa Magra KG (0,3 – 0,1).

Apesar das mudanças não serem estatisticamente significativas, a mudança de parâmetro antropométrico observada neste estudo, representa importante avanço que auxilia na melhora da performance, uma vez que disparidades antropométricas como excesso de gordura corporal podem vir a causar retardo da recuperação muscular, maiores impactos nas articulações e consequente diminuição de rendimento esportivo (COSTA et al., 2017; JÜRIMÄE et al., 2017).

As diferenças de composição corporal entre atletas em vários esportes também foram observadas e podem ser atribuídas às exigências físicas específicas do esporte, por exemplo, altura para jogadores de voleibol, treinamento físico necessário para um ótimo desempenho no esporte e talvez até um esporte específico desejado (CARBUHN et al., 2010) preservação de algum componente físico já que teses figuram que atletas de

resistência carregam 5–11% de gordura corporal (MCSWINEY et al., 2018) e pesquisadores descobriram que o desempenho dos nadadores não foi afetado por um nível mais alto de gordura corporal, sugerindo que pode ser vantajoso devido à maior flutuabilidade. No entanto, a gordura corporal excessiva pode dificultar o desempenho aumentando a força de arrasto na água. (COSTA et al., 2017)

Tormen, Dias e Souza, (2012), ao avaliar a ingestão alimentar e o perfil antropométrico e conhecimento nutricional de 16 corredores de rua de Porto Alegre RS, com idades compreendidas entre 22 e 35 anos, para os corredores até 25 anos os pesquisadores encontram valores de 8,7% de gordura e para os atletas entre 26 e 35 anos valores de 11,3%, valores estes semelhantes ao período de pós intervenção e ao de pré intervenção respectivamente.

No experimento realizado por Streicher e Souza (2005), com 30 corredores do sexo masculino, 19 a 30 anos, militares do município de Lins SP, os investigadores encontraram valores de 15% de gordura total. Em outro estudo, conduzido por Goston e Mendes (2011), os autores estudaram 19 corredores sendo 13 homens e 6 mulheres com idade média de 40,5 anos de um clube esportivo de Belo Horizonte BH, o percentual de gordura médio dos homens foi de 16%, tais valores se sobrepõe aos achados deste estudo.

A gordura corporal é uma variável muito investigada, pois indivíduos com níveis elevados deste componente corporal, aumentam nas chances de desenvolver várias doenças não transmissíveis, como diabetes, hipertensão arterial, dislipidemias e doenças cardiovasculares (BOTH, MATHEUS E BEHENCK, 2015). Além de estarem correlacionado com biomarcadores inflamatórios que tendem a prejudicar a performance e recuperação muscular (JÜRIMÄE et al., 2017).

Entretanto, como já observado em estudos anteriores, o tipo de equipamento e as equações antropométricas utilizadas não apresentam padronização quando utilizados em pesquisas (CYRINO et al., 2008).

Desta forma, a dificuldade em comparar os resultados aumenta no sentido de que estas diferenças metodológicas interferem diretamente na estimativa da composição corporal dos avaliados (MAFRA et al., 2016).

O estudo de Ackland et al, (2012) determina como percentual aceitável de massa gorda corporal, valores entre 5–11%, valores semelhantes foram expostos no estudo de Kong e Heer (2008) que analisaram a composição corporal de fundistas quenianos através de metodologia igual ao presente estudo, encontrando percentual de gordura de

5,3 ± 1,6% dessa forma, no presente estudo após a intervenção dietética, ambos os grupos encontravam-se dentro dos valores de adequação.

A enorme importância de analisar os dados antropométricos consiste na obtenção de informações que podem contribuir de forma significativa para a potencialização da performance do atleta, pois essas informações são de extrema importância para o estabelecimento e mudanças de intervenções/estratégias nutricionais e protocolos de exercícios, assim como na avaliação das intervenções realizadas e das modificações geradas pela prática do exercício físico e pela dieta (DUARTE, 2007; SILVA; MURA, 2007; TIRAPEGUI; RIBEIRO, 2013). A maioria dos atletas objetivam, além dos outros fatores analisados, o aumento da massa magra e a redução da gordura corporal, justamente porque o excesso de gordura corporal é um fator que pode influenciar negativamente a velocidade e a força muscular, em contrapartida a massa magra pode favorecer a performance atlética (DALQUANO, 2006).

Em esportes onde se percorre grandes distâncias, como a corrida de rua a relação entre composição corporal e desempenho atlético na busca de se obter sucesso competitivo se aproxima, pois, os indivíduos praticamente obrigam-se a se manter em um peso mais baixo (ROMÁN; SANCHEZ; HERMOSO, 2012).

## 5.4 PERFORMANCE

Mediante aferição de tempo para realização de percurso, foram obtidos dados sobre a performance dos atletas antes e após a intervenção nutricional, estes dados estão expressos de maneira detalhada na tabela 3.

**Tabela 3: Variação de performance mediante intervenção nutricional.**

Variáveis	D1			D2		
	Antes	Após	Variação	Antes	Após	Variação
	Média ± DP	Média ± DP	Média	Média ± DP	Média ± DP	Média
Tempo 5 Km (min)	19,35±2,62	19,00±2,37	-0,35	18,77±1,46	18,77±1,46	-0,00
Tempo 2,5 Km (min) (i)	9,32±1,21	9,19±1,00	-0,13	9,09±0,62	9,16±0,60	+0,13
Velocidade média (Km/h)	15,71±2,07	15,97±1,96	+0,26	16,06±1,26	16,06±1,28	+0,02
TPE	-	8,00±1,41	-	-	7,80±2,04	-

i = Inicial / Fonte: Próprio Autor

Diversas causas levam a prática de atividade física e a competitividade está entre elas. (COGO, 2009) Alguns praticantes afirmam que não há esporte sem competição, sendo assim comparar o desempenho consigo mesmo e com os outros pode levar pessoas a manter-se em atividade, motivados pelos aspectos do vencer (MARQUES E OLIVEIRA, 2001). Dentre as principais características desta modalidade destacam-se a medidas de performance, recordes, princípio de rendimento, busca de produtividade e de eficácia (DALLARI, 2009).

No presente estudo, não foram aplicados esquemas específicos de treinamento durante o protocolo dietético, sendo estes conduzido pelos atletas, em consonância com o que os mesmos realizam corriqueiramente. A partir da análise estatística dos dados obtidos pode-se notar que não houve diferenças significativas ( $p < 0,05$ ) entre os grupos com relação as variáveis de performance (tabela 3), antes da aplicação do protocolo dietético, evidenciando que os grupos estavam homogêneos.

Não houve diferenças significativas quando comparados os grupos após intervenção, entretanto o grupo D1 quando analisado os valores antes e após intervenção dietética apresentou redução no tempo médio para conclusão de meia prova (-0,13 minuto) e prova completa (-0,35 minuto) essas reduções se deram devido ao aumento da velocidade média do grupo, (+ 0,26 Km/H). Mesmo que não haja diferenças significativas estes valores são relevantes, uma vez que para a prática de corridas de rua a diferença entre ganhar ou perder pode ser de segundos (MCSWINEY et al., 2018).

O estudo de Costa et al (2019) apresentou semelhança em análise de performance com velocistas submetidos a esquemas de supercompensação de carboidratos, onde estes obtiveram melhora de tempo de prova, entretanto sem diferença estatística. Quando se trata de estudos com amostra relativamente pequena achados com diferenças significativas são mais complexos, uma vez que os resultados precisam ser quase que uniformes dentro do mesmo grupo.

O presente estudo se mostra em consonância com estudo realizado por Mcswiney et al, (2018) onde estes avaliaram dentre outras variáveis a performance em atletas de endurance comparando grupos com dietas hiperlipídicas e dietas normolipídicas e foi constatado a diminuição de tempo contra relógio em ambos os grupos, entretanto sem diferenças estatísticas, que assim como neste estudo, em especial nas análises intragrupo D2 onde não houve melhora média e estatística dos parâmetros de performance, pode ser justificada devido ao fato da amostra ser relativamente

pequena, e os resultados de melhora da maioria do grupo serem inibidos por um único resultado negativo.

Em contrapartida, o estudo de Burke et al, (2017) avaliou o desempenho de dois grupos de atletas velocistas associado a dietas com baixas quantidades de carboidrato e altas quantidades de lipídeos durante 3 semanas, e apesar de não constatar diferenças estatísticas foi notado um maior esforço para realização de prova para aqueles atletas pertencentes ao grupo de dietas com altas quantidades de lipídeos. Estes achados podem ser justificados devido ao fato de não ter sido respeitado um tempo considerável para que as adaptações fisiológicas destes atletas ocorressem (MCSWINEY et al., 2018).

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Então, nesse estudo pôde-se observar que o protocolo específico de supercompensação de carboidratos para atletas amadores corredores de rua em percursos de 5 Km não apresenta melhorias significativas de antropometria mesmo quando ambos os grupos apresentam homogeneidade com relação a idade, altura, antropometria e desempenho esportivo, em comparativo com esquema dietético de dieta hiperlipídica contínuo, entretanto tal protocolo trouxe benefícios antropométricos para o grupo que o fez uso.

Em se tratando da performance, notou-se que apesar de não estatisticamente significativas, as diferenças causadas por uma dieta hiperlipídica contínua são consideráveis, uma vez que houve melhora nos parâmetros avaliados, em contrapartida o esquema de supercompensação de carboidratos não apresentou melhorias relacionadas à performance.

A associação entre o consumo de dietas hiperlipídicas com esquemas de supercompensação de carboidratos e melhora da performance ainda não pode ser fidedignamente estabelecida.

A partir do exposto, o acompanhamento nutricional adequado e individual destes atletas é extremamente importante para os mesmos, e o profissional nutricionista torna-se indispensável no enfrentamento dos desafios referentes ao exercício e as suas alterações sobre o metabolismo, e tem a função de oferecer estratégias e intervenções nutricionais para o aumento da performance no âmbito das corridas de rua, em suas diversas categorias.

Nesta perspectiva, recomenda-se o desenvolvimento de futuros estudos a fim de erguer evidências suficientes para elucidar a associação de esquemas de dietas com alto teor lipídico havendo supercompensação de carboidratos e performance em práticas esportivas de corrida de rua de curta duração.

## REFERÊNCIAS

- ACKLAND, T. R. et al. (2012) Current status of body composition assessment in sport: review and position statement on behalf of the ad hoc research working group on body composition health and performance, under the auspices of the I.O.C. Medical Commission. **Sports Med** 42: 227–249.
- ACSM. **Recommendation for intake macronutrients**. [S. l.], 1 abr. 2019. Disponível em: <https://www.acsm.org/>. Acesso em: 1 abr. 2019.
- ALTIMARI, L. et al. Efeito ergogênico da cafeína na performance em exercícios de média e longa duração. **Revista Portuguesa de Ciências do Desporto**, [S.l.], v. 5º, n. 1, p. 87-101, jan. 2005.
- ALVES, L. A.; PIERUCCI, A. P. Influência da ingestão de bebidas contendo carboidrato e proteína sobre a performance e a recuperação muscular pós-exercício de endurance. **Journal of Physical Education**, Rio de Janeiro, 15 abr. 2008.
- AOKI MS, SEELAENDER MCL. Suplementação lipídica para atividades de endurance. **Revista Paulista de Educação Física** 1999;13:230-6.
- ARAGÃO, J. Introdução aos estudos quantitativos utilizados em pesquisas científicas. **Revista práxis**, [S. l.], 6 ago. 2011.
- ARAGON, A. A.; SCHOENFELD, B. J.; WILDMAN, R.; KLEINER, S.; VAN DUSSELDORP, T.; TAYLOR, L.; EARNEST, C. P.; ARCIERO, P. J.; WILBORN, C.; KALMAN, D. S.; STOUT, J. R.; WILLOUGHBY, D. S.; CAMPBELL, B.; ARENT, S. M.; BANNOCK, L.; SMITH- RYAN, A. E.; ANTONIO, J. International society of sports nutrition position stand: diets and body composition. **Journal of International Society of Sports Nutrition**. Vol. 14. Num. 16. 2017. p. 1- 19.
- AZEVEDO, F. H. R. **Efeitos da Ingestão de Carboidratos sobre a Resposta Glicêmica em Corredores de Rua na Distância de 5 Km**. Revista Brasileira de Nutrição Esportiva, São Paulo, v. 9, n. 49, p.53-59, jan./fev. 2015.
- BALBINOTTI, M. A. A. Perfis motivacionais de corredores de rua com diferentes tempos de prática. **Revista Brasileira de Ciências do Esporte**, v.37, n.1, p.65-73, 2015.
- BARANAUSKAS, M. et al. Nutrition habits among high-performance endurance athletes. **Medicina**, [S.l.], v. 51, p. 351-362, jan. 2015.
- BASSEL-DUBY R.; OLSON E. N. Signaling pathways in skeletal muscle remodeling. **Annu. Revista Biochem.** 2006; **75**: 19-37
- BAYNES, J. W.; DOMINICZAK, M. H. **Bioquímica médica**. 3. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010. 680 p.

BIESEK, S.; ALVES, L. A.; GUERRA, I. Estratégias de Nutrição e Suplementação no Esporte. – 2. ed. **rev. e ampl.** – Barueri, SP: Manole, 2010.

BOTH, D. R.; MATHEUS, S. C.; BEHENCK, M. S. Validation of generalized and specific equations anthropometric to estimate the percentage of body fat in male Physical Education students. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, [S. l.], 2015.

BOTHAM, K. M. et al. Transporte e armazenamento de lipídeos. In: RODWELL, Victor W. et al. **Bioquímica Ilustrada de Harper**. 30<sup>a</sup>. ed. Porto Alegre - RS: AMGH, 2017. cap. 25, p. 253-265.

BOTOGOSKI, S. R. *et al.* Os Benefícios do exercício físico para mulheres após a menopausa. **Arquivos Médicos dos Hospitais e da Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo**, São Paulo, 2009.

BURKE, L. M. Re-Examining High-Fat Diets for Sports Performance: Did We Call the ‘Nail in the Coffin’ Too Soon?. **Sports Medicine**, [S.l.], v. 45, n. 33, p. 1179-2035, nov. 2015.

BURKE, L. M.; ROSS, M. L.; GARVICAN-LEWIS, L. A.; WELVAERT, M.; HEIKURA, I. A.; FORBES, S. G.; MIRTSCHIN, J. G.; CATO, L. E.; STROBEL, N.; SHARMA, A. P.; HAWLEY, J. A. Low carbohydrate, high fat diet impairs exercise economy and negates the performance benefit from intensified training in elite race walkers. **J Physiol**. V. 595, n. 9, p. 2785–2807, 2017.

BUSS, C.; DE OLIVEIRA, A. R. Nutrição para os praticantes de exercício em grandes altitudes. Campinas. **Revista de Nutrição**. v.19, n. 1, p. 77 - 83, 2006.

CAHILL, G. F. Jr. Fuel metabolism in starvation. Annual. **Review of Nutrition**. Vol. 26. 2006. p.1- 22.

CARBUHN, A. F. et al. Sport and Training Influence Bone and Body Composition in Women Collegiate Athletes. **Journal of Strength and Conditioning Research**, [S.l.], v. 24, n. 7, p. 1710-1717, jul. 2010.

CARTEE, G. D. et al. Exercise Promotes Healthy Aging of Skeletal Muscle. **CELL METABOLISM**, [S.l.], v. 23, n. 6, p. 1034-1047, jun. 2016.

COGO, A. C. Treinamento intervalado para atletas amadores praticantes de Corrida de rua: buscando a intensidade ideal. **Revista da graduação**, [S. l.], 2009.

COSTA, G. T. *et al.* OVERCOMPENSATION OF CARBOHYDRATES IN FUNCTIONAL ASSESSMENT IN ATHLETES SPRINTERS. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, São Paulo, 6 mar. 2019.

COSTA, S. M. *et al.* Perfil antropométrico e consumo alimentar de adolescentes atletas nadadores de um clube esportivo do RS. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, [S. l.], 2017.

COZZOLINO, S. M. F.; COMINETTI, C. **Bases bioquímicas e fisiológicas da nutrição: nas diferentes fases da vida, na saúde e na doença**. 1. ed. Barueri: Manole; 2013

CYRINO, E. S.; SANTARÉM S. J. M.; MAESTÁ, N.; NARDO, J. R. N.; REIS, D. A.; MORELLI, M. Y. G.; BURINI, R. C. Perfil morfológico de culturistas brasileiros de elite em período competitivo. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**. Vol. 14. Num. 5. 2008. p.460-465.

DALQUANO, E. C. **Avaliação Nutricional e da Composição Corporal de Atletas Brasileiros de Luta Olímpica Durante Competição**. Dissertação de Mestrado. UFPR-PR. Curitiba. 2006.

DALLARI, M. M. **Corrida de rua: Um fenômeno sociocultural contemporâneo**. 2009. 130 p. Tese (Doutorado em educação)- Universidade de São Paulo, USP, São Paulo, 2009.

DELDICQUE, Louise ; FRANCAUX, Marc. Recommendations for healthy nutrition in female endurance runners: an update. **Frontiers in nutrition**, [S. l.], 26 maio 2015.

DRAEGER C. L.; NAVES A.; MARQUES N.; et al. Controversies of antioxidant vitamins supplementation in exercise: ergogenic or ergolytic effects in humans? **Journal of the International Society of Sports Nutrition**. 2014;11(1):4.

DRI. Food and Nutrition Board, Institute of Medicine, National Academies. Dietary Reference Intakes (DRI) for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein, and amino acids (macronutrients). Washington: **National Academy press**. 2002/2005.

DUARTE, A. C. G. **Avaliação Nutricional: aspectos clínicos e laboratoriais**. São Paulo: Atheneu, 2007. 607p.

EVANGELISTA, A. L. **Treinamento de corrida de rua: uma abordagem fisiológica e metodológica**. 4. ed. [S.l.]: Phorte Editora LTDA, 2017. 144 p.

FRADE, R. E. T. *et al.* Utilização de diferentes equações e métodos para a estimativa do gasto energético basal e total de praticantes de atividade física adultos: estudos de caso. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, São Paulo, jan./fev. 2006.

GALANTE, F. **Fundamentos em bioquímica: para universitários, técnicos e demais profissionais da área da saúde**. 2. ed. São Paulo: Rideel, 2014.

GLADDEN, L. B. **Lactic acid: new roles in a new millennium**. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America. v. 98, p. 395–397, 2001

GOMES, M. R.; ROGERO, M. M.; TIRAPEGUI, J. Considerações sobre cromo, insulina e exercício físico. **Revista brasileira de medicina do esporte**, [S. l.], 2005.

GOSTON, J. L.; MENDES, L. L. Perfil Nutricional de Praticantes de Corrida de Rua de Um Clube Esportivo da Cidade de Belo Horizonte, MG, Brasil. **Rev. Brasileira de Medicina do Esporte**. Vol. 17. Num. 1. 2011. p.13-17.

GROPPER, S. S.; SMITG, J. L.; GROFF, J. L. **Nutrição avançada e metabolismo humano**. 5. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2011.

HAWLEY, J. A.; HARGREAVES, M.; JOYNER, M. J.; ZIERATH, J. R. Integrative biology of exercise. **The Journal Cell**. v. 159, n. 4, p. 738-749, 2014.

HERNANDEZ, A. J. Diretriz da Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte: Modificações dietéticas, reposição hídrica, suplementos alimentares e drogas: comprovação de ação ergogênica e potenciais riscos para a saúde. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**. v.15, n.3, p. 3-12, 2009.

HILL, J. A.; HOWATSON, G.; VAN, S. K. A.; WALSH, I.; PEDLAR, C. R. Influence of compression garments on recovery after marathon running. **J Strength Cond Res**. 2014;28(8):2228–2235.

HIRSCHBRUCH, M. D.; FISBERG, M.; MOCHIZUKI, L. Consumo de suplementos por jovens frequentadores de academias de ginástica em São Paulo. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 14, n. 6, p. 539-543, 2008.

HOGSTROM, G. M.; PIETILA, T.; NORDSTROM, P.; NORDSTROM, A. (2012) Body composition and performance: influence of sport and gender among adolescents. **J Strength Cond Res** 26: 1799–1804.

IAAF: International Association of Athletics Federations. Disponível em: <<https://www.iaaf.org>>. Acesso em: 19 jan. 2019.

JÄGER, R. *et al.* International Society of Sports Nutrition Position Stand: protein and exercise. **Journal of the International Society of Sports Nutrition**, [S. l.], 20 jun. 2017.

JÜRIMÄE, J.; TILLMANN, V.; PURGE, P.; JÜRIMÄE, T. Body composition, maximum aerobic performance and inflammatory biomarkers in endurance-trained athletes. **Clin Physiol Funct Imaging** 2017;37(3):288–92.

KATSANOS, C. S.; KOBAYASHI, H.; SHEFFIELD, M. M.; AARSLAND, A.; WOLFE, R. R. A high proportion of leucine is required for optimal stimulation of the rate of muscle protein synthesis by essential amino acids in the elderly. **American Journal of Physiology-Endocrinology And Metabolism**, v. 291, n. 2, p. 381-387, 2006.

KLEINER, S. M.; GREENWOOD-ROBINSON, M. **Nutrição para o treinamento de força**. 3. ed. Barueri, São Paulo: Manole, 2009. 368 p.

KONG, P. W.; HEER, H. Anthropometric, gait and strength characteristics of Kenyan distance runners. **Journal of Sports Science and Medicine**. Vol. 7. Num. 4. 2008. p.499- 504.

LANCHA, A. H. Jr. **Suplementação nutricional no esporte**. 1.ed. Rio de Janeiro: Guanabara; 2014.

LIEBERMAN, M.; MARKS, A. D.; SMITH, C. **Essentials of medical biochemistry**. Philadelphia: LIPPINCOTT WILLIAMS & WILKINS, 2007.

MACEDO, C. S. G. *et al.* BENEFÍCIOS DO EXERCÍCIO FÍSICO PARA A QUALIDADE DE VIDA. **Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde**, [S. l.], 15 out. 2012.

MACIEL, E. S.; VILARTA, R.; MODENZE, D. M.; SONATI, J. G.; VASCONCELOS, J. S.; VILELA J. G. B.; OETTERER, M. Relação entre os aspectos físicos da qualidade de vida e níveis extremos de atividade física regular em adultos. **Cadernos de Saúde Pública**. v. 29, n. 11, p. 2251-2260, 2013.

MALINA; R. M. (2007) Body composition in athletes: assessment and estimated fatness. **Clin Sports Med** 26: 37–68.

MAFRA, R. *et al.* CARACTERÍSTICAS ANTROPOMÉTRICAS DE CORREDORES JOVENS DO INSTITUTO JOAQUIM CRUZ DE BRASÍLIA-DF. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, São Paulo, Agosto 2016.

MARQUES, A. T.; OLIVEIRA, J. M. O treino dos jovens desportistas. Actualização de alguns temas que fazem a agenda do debate sobre a preparação dos mais jovens **Revista Portuguesa de Ciências do Desporto**, 1 (1) (2001), pp. 130-137

MAUGHAN, R.; GLEESON, M.; GREENHAFF, P. L. **Bioquímica do exercício e do treinamento**. São Paulo: Manole. 2000. p. 1-19, 29-34, 116-138.

McARDLE, W.D.; KATCH, F.I.; KATCH, V.L. **Fisiologia do exercício: energia, nutrição e desempenho humano**. 3.ed. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 1992.

McSWINEY, F. T.; WARDROP, B.; HYDE, P. N.; LAFOUNTAIN, R. A.; VOLEK, J. S.; DOYLE, L. Keto-adaptation enhances exercise performance and body composition responses to training in endurance athletes. **Metabolism**. v. 81, p. 25-34, 2018.

MIELGO-AYUSO, J.; MAROTO-SANCHEZ, B.; LUZARDO-SOCORRO, R.; PALACIOS, G.; GIL-ANTUÑANO, J.; GONZÁLEZ-GROSS, M. Evaluation of nutritional status and energy expenditure in athletes. **Nutr Hosp**. V. 26, N. 3, P. 227-236, 2015.

MINAMOTO, V. B. Classificação e adaptações das fibras musculares: uma revisão. **Fisioterapia e Pesquisa**, São Paulo, Dezembro 2004.

MOUNTJOY, M.; SUNDGOT-BORGEN, J.; BURKE, L. *et al.* The IOC consensus statement: beyond the Female Athlete Triad–Relative Energy Deficiency in Sport (RED-S). **British Journal of Sports Medicine**. 2014;48(7):491–497

NELSON, D.L.; COX, M. M. **Lenhinger: princípios da bioquímica**, 6.ed. Porto Alegre: ArtMed; 2014. Koogan; 2014, 1336p.

NEOCOMPETIÇÃO. **Regras oficiais para competições atletismo 2018/2019**. [S. l.], 2018. Disponível em: <http://www.cbat.org.br>. Acesso em: 2 abr. 2019.

NEWSHOLME, E.; LEECH, T. **Functional biochemistry in health disease**. Chichester: Wiley-Blackwell; 2010. 561 p.

OLIVEIRA, E. R. M.; TORRES, Z. M. Ca.; VIEIRA, R. C. S. importância dada aos nutricionistas na prática do exercício físico pelos praticantes de musculação em academias de maceió - al.**Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, [S.l.], p. 381-389, out. 2008

OLIVEIRA, G. T. C.; MARTINS, J. C. B. Práticas dietéticas em atletas: especial atenção ao consumo de lipídios. **Rev. bras. Ci e Mov**. Vol. 16. Num. 1. 2008. p.77-88.

ONYWERA, V. O.; KIPLAMAI, F. K.; TUITOEK, P. J.; BOIT, M. K.; PITSILADIS, V. P. Food and macronutrient intake of elite Kenyan distance runners. **Int J Sport Nutr Exerc Metab** 2004;14:709-19.

PAOLI, A. Ketogenic diet for obesity: friend or foe? **International Journal of Environmental Research and Public Health**. Vol. 11. Num. 2. 2014. p. 2092-2107.

PASCHOAL, V.; NAVES, A. **Tratado de nutrição esportiva funcional**. – 1 ed. São Paulo: Roca. 2015. 730p.

PETERNELJ, T. T.; COOMBES, J. S. Antioxidant supplementation during exercise training: beneficial or detrimental? **Sports Medicine**. 2011; 41(12):1043–1069.

PHINNEY, S. D.; BISTRIAN, B. R.; EVANS, W. J.; GERVINO, E.; BLACKBURN, G. L. The human metabolic response to chronic ketosis without caloric restriction: preservation of submaximal exercise capability with reduced carbohydrate oxidation. **Metabolism**. Vol. 32. Num. 8. 1983a. p. 769-776.

POLLOCK, M. L.; JACKSON, A. S. Research progress in validation of clinical methods of assessing body composition. **Medicine and science in sports and exercise**, v. 16, n. 6, p. 606-615, 1984.

ROBERGS, R. A.; GHIASVAND, F.; PARKER, D. Biochemistry of exercise-induced metabolic acidosis. **American Journal of Physiology Regul Integr Comp Physiol**. v. 287, n. 3, p. 502–516, 2004.

ROMAN, P. A. L.; SÁNCHEZ J. S.; HERMOSO; V. M. S. Composición corporal relacionada con la salud en atletas veteranos. **Nutrición Hospitalaria**, v. 4, n. 27, p.1236-1243, 2012.

RODRIGUES, S. J. A.; VASCONCELOS, C. E. G. C. Nutrição e composição corporal de jovens futebolistas. **Revista Brasileira de Fisiologia do Exercício**, Vol. 8, Num. 3. 2009. p.113-120.

RODRIGUEZ, N. R.; DI MARCO, N. M.; LANGLEY, S. Nutrition and athletic performance. **Medicine and Science in Sports and Exercise**. v. 41, n. 3, p. 709-731, 2009.

ROSSI, L.; TIRAPEGUI, J. Aspectos atuais sobre exercício físico, fadiga e nutrição. **Revista Paulista de Educação física**, São Paulo, jan./jun. 1999.

ROSSI, L. **Nutrição em academias: do fitness ao wellness**. Rocca. São Paulo. 2013. p. 153-182.

SÁ, C. A.; BENNEMAN, G.; SILVA, C.; FERREIRA, A. Consumo alimentar, ingestão hídrica e uso de suplementos proteicos por atletas de Jiu-Jitsu. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**. v. 9, n. 53, p. 411-418, 2016.

SANTOS, D. A.; DAWSON, J. A.; MATIAS, C. N.; ROCHA, P. M.; MINDERICO, C. S.; ALLISON, D. B. et al. (2014) Reference Values for Body Composition and Anthropometric Measurements in Athletes. **PLoS ONE** 9(5): e97846.

SANTOS, J. A.; SILVA, D. J.; GADELHO, S. F. INGESTÃO NUTRICIONAL DE CORREDORES DE MEIO-FUNDO. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, São Paulo, 20 set. 2011.

SAWICKIA, P.; KACZOR, J. J. The preliminary analysis of protein catabolism and nitrogen balance in young gymnasts L'analyse préliminaire du catabolisme protéique et de l'équilibre azoté chez les jeunes gymnastes. **Science & Sports**. V. 33, n. 1, p. 33-38, 2018.

SBME - Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**. v. 15, n. 2, 2009.

SHERMAN, W. M.; COSTILL, D. L.; FINK, W. J.; MILLER, J. M. Effect of exercise-diet manipulation on muscle glycogen and its subsequent utilization during performance. **Int J Sports Med**. v. 2, n. 2, p. 114-8, 1981.

SILVA, A. M.; FIELDS, D. A.; HEYMSFIELD, S. B.; SARDINHA, L. B. (2011) Relationship between changes in total-body water and fluid distribution with maximal forearm strength in elite judo athletes. **J Strength Cond Res** 25: 2488–2495

SILVA, S. M. C. S.; MURA, J. P. **Tratado de alimentação, nutrição e dietoterapia**. São Paulo: Roca, 2007.

SONKSEN, P. Determination and regulation of body composition in elite athletes *Br J Sports Med* 2018;**52**:219-229.

SIRI, W. E. Body composition from fluid spaces and density: analysis of methods. **Techniques for measuring body composition**, v. 61, p. 223-244, 1961.

SPRIET, LL. New Insights into the Interaction of Carbohydrate and Fat Metabolism During Exercise. **Sports Medicine**, [S.l.], v. 44, n. 1, p. 87-96, maio. 2014.

SUNDGOT-BORGEN, J.; MEYER, N. L.; LOHMAN, T. G.; ACKLAND, T. R.; MAUGHAN, R. J. et al. (2013) How to minimise the health risks to athletes who compete in weight-sensitive sports review and position statement on behalf of the Ad Hoc Research Working Group on Body Composition, Health and Performance, under the auspices of the IOC Medical Commission. *Br J Sports Med* 47: 1012–1022.

TIRAPÉGUI, J.; RIBEIRO, S. M. L. **Avaliação nutricional: teoria e prática**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2013. 326p

THOMAS, D. T.; ERDMAN, K. A.; BURKE, L. M. American College of Sports Medicine Joint Position Statement. Nutrition and Athletic Performance. *Med Sci Sports Exerc.* V. 48, N. 3, P. 543-568, 2016.

TORCATE, E. *et al.* PERFIL ANTROPOMÉTRICO E DIETÉTICO DE CORREDORES DE RUA DA CIDADE DE CURITIBA-PR. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*, São Paulo, 30 out. 2016.

TORMEN, C. C. D.; DIAS, R. L.; SOUZA, C. G. Avaliação da ingestão alimentar, perfil antropométrico e conhecimento nutricional de corredores de rua de porto alegre. *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*, v. 6, n. 31, p. 4-11, 2012.

UTTER, A. C.; ROBERTSON, R. J.; GREEN, J. M.; SUMINSKI, R. R.; MCANULTY, S. R.; NIEMAN, D. C. Validation of the Adult OMNI Scale of Perceived Exertion for walking/running Exercise. *Med Sci Sports Exerc.* v. 36, n. 10, p. 1776-80, 2004.

VOLEK, J. S.; NOAKES, T.; PHINNEY, S. D. Rethinking fat as a fuel for endurance exercise. *Eur J Sport Sci.* v. 15, n. 1, p. 13-20, 2015.

VOLP, A. C. P.; OLIVEIRA, F. C. E. D.; ALVES, R. D. M.; ESTEVES, E. A.; BRESSAN, J. Energy expenditure: components and evaluation methods. *Nutrição Hospitalar.* v. 26, n. 3, p. 430–440, 2011.

WIEWELHOVE, T.; SCHNEIDER, C.; DÖWELING, A.; HANAKAM, F.; RASCHE, C.; MEYER, T. et al. (2018) Effects of different recovery strategies following a half-marathon on fatigue markers in recreational runners. *PLoS ONE* 13(11): e0207313.

WILMORE, J. H. COSTILL, D. L. **Fisiologia do esporte e do exercício**. 2. ed. São Paulo: Manole. 2001. p. 5-60.

WIRNITZER, K.; BOLDT, P.; LECHLEITNER, C.; WIRNITZER, G.; LEITZMANN, C.; ROSEMANN, T.; KNECHTLE, B. Health Status of Female and Male Vegetarian and Vegan Endurance Runners Compared to Omnivores—Results from the NURMI Study (Step 2). *Nutrients.* 2019; 11(1):29.

YALOURES, N. **Os Jogos Olímpicos na Grécia Antiga: Olímpia antiga e os jogos olímpicos** (Superv.). Tradução Luiz Alberto Machado Cabral. 1ª edição. São Paulo: Odysseus Editora, 2004. 334 p.

ZAJAC, A.; POPRZECKI, S.; MASZCZYK, A; CZUBA, M. The Effects of a Ketogenic Diet on Exercise Metabolism and Physical Performance in Off-Road Cyclists. **Nutrients**, v. 6, n. 7, p. :2493-508, 2014.

## APÊNDICES

**APÊNDICE A - Consentimento para disponibilização do Centro de Educação e Saúde no projeto de pesquisa.**

**CARTA DE ANUÊNCIA**

Por meio deste termo, o Centro de Educação e Saúde (CES/UFPG) se disponibiliza participar e contribuir no desenvolvimento do projeto de pesquisa acima mencionado e torna-se ciente do mesmo. O objetivo do trabalho avaliar os efeitos de dois esquemas de dieta hipoglicêmica-isocalórica sobre o desempenho de atletas corredores de rua da cidade de Cuité-PB. Para isto, serão aplicados instrumentos de coleta de dados para caracterizar de forma quali-quantitativa os hábitos dietéticos antes da intervenção. Ainda, será realizada avaliação antropométrica, balanço nitrogenado a partir da análise de ureia em urina de 24h e avaliação da performance destes atletas antes e depois da intervenção nutricional. Caso algum voluntário não queira participar ou prefira desistir, poderá fazê-lo, sem que isso lhe traga qualquer prejuízo ou penalização.

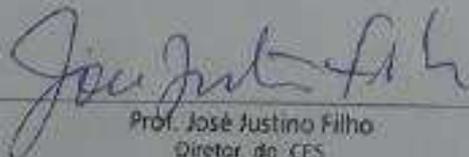
O projeto será desenvolvido pelos alunos de Nutrição Carlos Edmar da Silva Costa, Raylan Batista Leite, Jordan Aaron de Oliveira Gonçalves, Bruna Renata Dias Alves e Mabel de Freitas Batista sob a orientação do Prof. Dr. Filipe de Oliveira Pereira e colaboração de Vanille Valério Barbosa Pessoa Cardoso (UAS/CES/UFPG) e Paulo César Trindade da Costa, nutricionista (CRN 21457-PB). Eles têm responsabilidade pelo projeto e fará todo o acompanhamento dos dados envolvidos nesta pesquisa, garantindo a confidencialidade das informações coletadas.

Concordo que o CES participe desta pesquisa e autorizo a utilização das dependências do CES para auxiliar no desenvolvimento desta.

Cuité, 19 de Dezembro de 2017.

Nome: José Justino Filho

Assinatura:



Prof. José Justino Filho  
Diretor do CES  
Mat. SIAPE: 219331-1

**APÊNDICE B** - Consentimento para participação de voluntários no projeto de pesquisa:  
**INTERVENÇÃO DIETÉTICA EM ATLETAS CORREDORES DE RUA:**  
análise da composição corporal e performance.

## **TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Você está sendo convidado a participar como voluntário (a) no estudo acima citado coordenado pelo professor **FILLIPE DE OLIVEIRA PEREIRA** e vinculado a **UNIDADE ACADÊMICA DE SAÚDE, CENTRO DE EDUCAÇÃO E SAÚDE DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE**.

Sua participação é voluntária e você poderá desistir a qualquer momento, retirando seu consentimento, sem que isso lhe traga nenhum prejuízo ou penalidade. Este estudo tem por objetivo **APLICAR DIETAS DE CARACTERÍSTICAS DIFERENTES EM DOIS GRUPOS ESPECÍFICOS, PARA VERIFICAR A MELHORA NA COMPOSIÇÃO CORPORAL E DESEMPENHO DE CORREDORES DE RUA EM CUITÉ-PB** e se faz necessário por **CONHECER MELHOR O PERFIL ALIMENTAR DOS ATLETAS E COMO AS RELAÇÕES DA NUTRIÇÃO COM A PRÁTICA DE ATIVIDADE FÍSICA PODEM AUXILIAR FUTUROS TRABALHOS NESTA TEMÁTICA**.

Caso decida aceitar o convite, você será submetido(a) ao(s) seguinte(s) procedimentos: **SERÃO FEITAS PERGUNTAS SOBRE A PRÁTICA ESPORTIVA E ALIMENTAÇÃO. SERÃO FEITAS DUAS AVALIAÇÕES CORPORAIS (ANTROPOMÉTRICAS) E AVALIAÇÕES DE PERFORMANCE**. Os riscos envolvidos com sua participação são: **EXPOR A FORMA COMO SE ALIMENTA E SUAS MEDIDAS CORPORAIS. PORÉM, ESTAS INFORMAÇÕES SERÃO FORNECIDAS EM AMBIENTE FECHADO E RESTRITO, E TODOS OS CUIDADOS SERÃO TOMADOS PARA MINIMIZAR ESTES RISCOS**. Os benefícios da pesquisa serão: **CONHECIMENTO DE SEU ESTADO NUTRICIONAL, DIETA, MELHORIA DO ESTADO DE SAÚDE E PERFORMANCE ESPORTIVA**.

Todas as informações obtidas serão sigilosas e seu nome não será identificado em nenhum momento. Os dados serão guardados em local seguro e a divulgação dos resultados será feita de maneira que não permita a identificação de nenhum voluntário. Se você tiver algum gasto decorrente de sua participação na pesquisa, você será

ressarcido, caso solicite. Em qualquer momento, se você sofrer algum dano comprovadamente decorrente desta pesquisa, você será indenizado.

Você ficará com uma via rubricada e assinada deste termo e qualquer dúvida a respeito desta pesquisa, poderá ser requisitada a **FILLIPE DE OLIVEIRA PEREIRA**, cujos dados para contato estão especificados abaixo.

**Dados para contato com o responsável pela pesquisa:**

**Nome:** Fillipe de Oliveira Pereira

**Instituição:** Universidade Federal de Campina Grande

**Endereço:** Sítio Olho D'água da Bica, s/n. Cuité-PB, CEP 58175-000

**Telefone:** (83) 99816-8410

**Email:** fillipeopereira@ufcg.edu.br

Caso me sinta prejudicado (a) por participar desta pesquisa, poderá recorrer ao coordenador do projeto ou ao Comitê de Ética em Pesquisa (CFP-UFCG), Rua Sergio Moreira de Figueiredo, s/n, bairro Casas Populares, Cajazeiras - PB; CEP: 58.900-000. Telefone: (83) 3532-2075 e e-mail: cep@cfp.ufcg.edu.br.

Declaro que estou ciente dos objetivos e da importância desta pesquisa, bem como a forma como esta será conduzida, incluindo os riscos e benefícios relacionados com a minha participação, e concordo em participar voluntariamente deste estudo.

\_\_\_\_\_ , \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Assinatura ou impressão datiloscópica  
do voluntário ou responsável legal.

\_\_\_\_\_  
Nome e assinatura do responsável pelo  
estudo.

**APÊNDICE C – Questionário de pesquisa.**

**QUESTIONÁRIO**

**1 – Identificação**

Idade: \_\_\_\_\_

Sexo: ( ) Masculino

( ) Feminino

**2 – Escolaridade:**

( ) Alfabetizado

( ) Ensino Fundamental

( ) Ensino Médio completo

( ) Ensino Superior incompleto

( ) Ensino Médio incompleto

( ) Ensino Superior completo

( ) Pós graduado

**3- Qual tipo de esporte você pratica?**

---

**4- Há quanto tempo pratica esta(s) atividade(s)?**

( ) 1 a 6 meses

( ) 6 a 12 meses

( ) 1 a 2 anos

( ) 2 a 3 anos

( ) 3 anos ou mais

**5- Quantas vezes por semana pratica o esporte?**

( ) Menos que 3x por semana

( ) Entre 3x e 5x por semana

( ) Mais que 5x por semana

**6- Qual a duração da atividade por dia?**

( ) Até 1 hora

( ) Entre 1 e 2 horas

( ) Mais de 2 horas

**7- Consome algum tipo de suplemento atualmente?**

( ) Sim

( ) Não

**8- Qual a base da fórmula do produto?**

( ) Anabolizantes (Androstenedione, Testosterona, Decaburabolin, Hormônio do Crescimento-GH)

( ) Vitaminas/ sais minerais

- Aminoácidos (BCAA, glutamina)  
 Proteínas (Whey, albumina, barra de proteína)  
 Creatina  
 Carboidratos (maltodextrina, gel)  
 Termogênico/Fat burner (L-Carnitina, Efedrina)  
 Bebidas Hidroeletrólíticas (Gatorade, Sport drink)  
 Shakes para substituir alimentação (Diet Shake, Herbalife)  
 Fitoterápicos (chá verde, Guaraná em pó, Ginkgo biloba)  
 \_\_\_\_\_ )

Outros:

---

### 9- Quem indicou os produtos?

- Médico  Nutricionista  
 Educador Físico  Farmacêutico  
 Amigos  Propagandas (revistas, televisão, internet)  
 Iniciativa própria  Vendedor de loja de suplementos  
 Outros: \_\_\_\_\_

### 10- Quais os resultados esperados com o uso do(s) produto(s)?

- Ganho de massa muscular  Perda de Peso, queima de gordura  
 Melhorar desempenho físico  Melhor recuperação após o exercício físico  
 Prevenir doenças futuras  Outros: \_\_\_\_\_

### 11- Qual a frequência do consumo?

- Todos os dias  
 Apenas no dia em que pratica a atividade  
 Outro: \_\_\_\_\_

### 12- Os objetivos estão sendo atingidos?

- Sim  Não

### 13- Já sentiu mal estar com o produto?

- Não  Sim. Se sim, qual(is):  
 Tonteadas, enjôo  Variação na pressão arterial  
 Problemas hepáticos ou renais  Insônia, irritação  
 Diminuição do desempenho sexual  Outros: \_\_\_\_\_

- 
- Problemas de pele

### 14- Consome algum tipo de medicamento?

Sim Não**15- Qual (is)?**

---

**16- Quem indicou o medicamento?**

---

**17- Qual a finalidade?**

---

**18- Qual a frequência do consumo?** Todos os dias Apenas no dia em que pratica a atividade Outro: \_\_\_\_\_**19- Os objetivos estão sendo atingidos?** Sim Não**20- Já sentiu mal estar com o produto?** Não Sim. Se sim, qual(is): Tonteadas, enjôo Variação na pressão arterial Problemas hepáticos ou renais Insônia, irritação Diminuição do desempenho sexual Outros:

---

 Problemas de pele (acne, pele seca ou oleosa, outros)**21- Tem algum familiar que possui alguma doença?** Sim Não

Antecedente	Grau de Parentesco

**22- Apresenta algum problema gastrointestinal?**

Sim Não

- Se sim, qual(is)?

 Disfagia Flatulência Odinofagia Vômito Náuseas Refluxo Diarréia Constipação Pirose

Observações:

---

**23- Apresenta alguma patologia?** Sim Não**Diabetes:**  Sim  Não

Tipo (1 ou 2): \_\_\_\_\_

Há quanto tempo: \_\_\_\_\_

Faz uso de insulina? \_\_\_\_\_

Tratamento:  Dieta  Dieta + Insulina  Dieta + Hipoglicemiante Oral**Hipertensão:**  Sim  Não

Há quanto tempo: \_\_\_\_\_

**Outras Patologias:** Dislipidemias Distúrbios Renais Distúrbios da Tireóide Doenças Cardiovasculares Doenças Respiratórias Outras:

---

**23- Hábitos Alimentares**

Horário	Bom	Regular	Ruim
Manhã			
Tarde			
Noite			

**24- Apresenta alguma alergia alimentar?** Sim Não

Se sim, qual? \_\_\_\_\_

**25- Possui aversão ou intolerância a algum tipo de alimento?**

Sim

Não

Se sim, qual? \_\_\_\_\_

**26- Tem preferência por algum sabor de alimento?**

Sim

Não

Se sim, qual? \_\_\_\_\_

**24- Atualmente, está treinando para alguma competição?**

Sim

Não

Observações: \_\_\_\_\_

**ANEXOS**

**ANEXO A – Comprovante do estado de apreciação de pesquisa.**

DADOS DA VERSÃO DO PROJETO DE PESQUISA	
Título da Pesquisa:	INTERVENÇÃO NUTRICIONAL EM ATLETAS CORREDORES DE RUA EM CUITÉ-PB: análise da composição corporal, balanço nitrogenado e performance.
Pesquisador Responsável:	Filipe de Oliveira Pereira
Área Temática:	
Versão:	1
CAAE:	82751017.5.0000.5575
Submetido em:	01/02/2018
Instituição Proponente:	UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
Situação da Versão do Projeto:	Aprovado
Localização atual da Versão do Projeto:	Pesquisador Responsável
Patrocinador Principal:	Financiamento Próprio

