

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE

CENTRO DE EDUCAÇÃO E SAÚDE

UNIDADE ACADÊMICA DE SAÚDE

CURSO DE BACHARELADO EM NUTRIÇÃO

MABEL DE FREITAS BATISTA

**ANÁLISE DO PERFIL DIETÉTICO E ANTROPOMÉTRICO
EM PRATICANTES DE TREINAMENTO FUNCIONAL**

Cuité - PB

2019

MABEL DE FREITAS BATISTA

**ANÁLISE DO PERFIL DIETÉTICO E ANTROPOMÉTRICO EM PRATICANTES
DE TREINAMENTO FUNCIONAL**

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 Bioquímica clínica aplicada a nutrição.

Orientador: Prof. Dr. Fillipe de Oliveira Pereira.

Coorientador: Bel. Paulo César Trindade da Costa.

Cuité - PB

2019

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

B333a Batista, Mabel de Freitas.

Análise do perfil dietético e antropométrico em praticantes de treinamento funcional. / Mabel de Freitas Batista. – Cuité: CES, 2019.

63 fl.

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

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

1. Treinamento funcional. 2. Macronutrientes. 3. Antropometria. 4. Balanço nitrogenado. I. Título.

Biblioteca do CES – UFCG

CDU 612.3

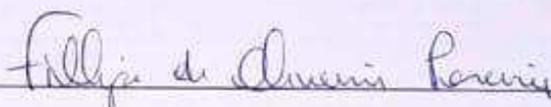
MABEL DE FREITAS BATISTA

**ANÁLISE DO PERFIL DIETÉTICO E ANTROPOMÉTRICO EM PRATICANTES
DE TREINAMENTO FUNCIONAL**

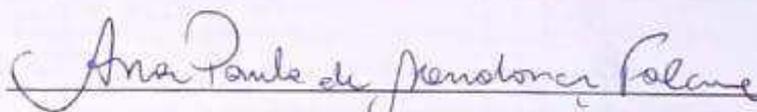
Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Unidade Acadêmica de Saúde da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito obrigatório para obtenção de título de Bacharel em Nutrição, com linha específica em bioquímica clínica aplicada a nutrição.

Aprovado em 25 de novembro de 2019.

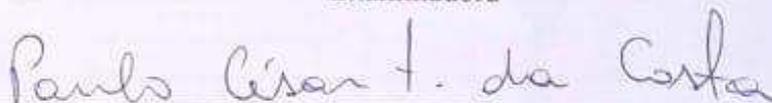
BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Filipe de Oliveira Pereira
Universidade Federal de Campina Grande
Orientador



Prof. Msc. Ana Paula de Mendonça Falcone
Universidade Federal de Campina Grande
Examinadora



Bel. Paulo César Trindade da Costa
Examinador

A Deus,

Aos meus pais, Zuelton e Mércia,

Aos meus irmãos, Najara, Nayane e Kauan,

À família e amigos,

Por todo o apoio e a confiança em mim depositada.

Dedico.

AGRADECIMENTOS

- Agradeço a Deus por me conceder graças, saúde, forças e ensinamentos para concluir mais uma etapa em minha vida;
- Agradeço aos meus pais que não mediram esforços para me apoiar nesse sonho, por sempre estarem presentes mesmo a quilômetros de distância, por todas as vezes que descreditei e eles acreditaram. Aos meus irmãos, **Najara, Nayane e Kauan**, por todos os momentos de alegrias compartilhados;
- Ao meu professor e orientador **Fillipe**, por toda a paciência e ensinamentos durante a graduação. Obrigada por ter me concedido a oportunidade trabalharmos juntos, é um excelente professor da faculdade e da vida. Um ser humano de luz sempre disposto a ensinar;
- Ao meu grupinho (**Leticia, Bruna, Ana Isabel, Suelly, Sabrina, Bruna, Regina e Maria Luisa**) por todas as vezes que dividiram alegrias e angustias comigo. Em especial, agradeço a **Leticia**, por sempre me ajudar e encorajar nos momentos de ansiedade. E a **Bruna**, a minha dupla desde do início do curso, a pessoa que sempre esteve presente em todos os momentos;
- A todos da minha equipe de pesquisa (**Raylan, Carlos, Bruna e Paulo**) por todas as experiências vividas e os ensinamentos compartilhados. Agradeço aos professores Diego e Leonardo, e as voluntárias pela disponibilidade e colaboração com essa pesquisa;
- Agradeço à todas as pessoas no qual tive oportunidade de conhecer e conviver durante esses quatro anos no pensionato (**Isabela, Vanessa, Raissa, Junior, Carol, Pedro, Helen, Pablo Mateus, Bruno, Erick, Silvia, Crisalda, Pablo, Patricia, Livia, Yasmim, Pedro Lucas, Raom e Thaynara**), por tornarem os dias mais leves e todas as aventuras vividas;
- Agradeço a todos os meus amigos de Itaú, por férias e feriados inesquecíveis vivenciados durante todos esses anos.

A vida muda na proporção da sua coragem. (Autor desconhecido).

BATISTA, M. F. **ANÁLISE DO PERFIL DIETÉTICO E ANTROPOMÉTRICO EM PRATICANTES DE TREINAMENTO FUNCIONAL**. 2019. 63 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Nutrição) - Universidade Federal de Campina Grande, Cuité, 2019.

RESUMO

O treinamento funcional combina o treinamento resistido e aeróbio em uma mesma sessão, favorecendo assim, a oxidação lipídica, como também, o ganho de tônus, massa muscular e estimulam os receptores proprioceptivos. O protocolo de treinamento funcional geralmente é organizado em circuito, desta forma é uma abordagem que consente a execução sequencial de diferentes tarefas, promovendo maior desafio ao sistema neuromuscular e excitando a capacidade cognitiva. No entanto, a maioria dos praticantes de treinamento funcional são motivados com objetivo de perda de peso e melhorar qualidade de vida. Este estudo teve por objetivo caracterizar o perfil dietético e sua influência na antropometria de praticantes de treinamento funcional na cidade de Cuité, Paraíba. Para coleta dos dados, foram aplicados questionários estruturados, recordatórios alimentares de 24 horas e realizada avaliação antropométrica. O processamento das amostras de urina de 24 horas para determinação da ureia e cálculo do balanço nitrogenado também foi realizado. A amostra foi composta por 10 praticantes de treinamento funcional, sendo todos do sexo feminino, com médias de idade de $38,20 \pm 10,61$ anos, peso de $71,41 \pm 12,54$ Kg, altura de $1,53 \pm 0,08$ metros e percentual de gordura de $35,20 \pm 3,01\%$. Apresentaram média de consumo de energia de $1.353,00 \pm 447,4$ kcal/dia e um consumo médio de proteína $17,70 \pm 2,86 \%$, juntamente com um baixo consumo de carboidratos $53,43 \pm 8,88 \%$ e para lipídeos $28,53 \pm 8,59 \%$, cujas análises foram feitas no Avanutri®. Uma alimentação desequilibrada caracteriza a amostra, pois apesar de marcada pelo consumo de alimentos *in natura*, os processados e industrializados apresentaram-se em percentuais maiores quando comparados aos minimamente processados. Consequentemente, as dietas restritas, a alimentação do público estudado mostrou-se também inadequada para vitamina C e E, e para os minerais cálcio e ferro, porém foi encontrado percentuais adequados considerando sexo e idade para vitamina A. O balanço nitrogenado apresentou-se positivo em todas as voluntárias. O consumo de proteínas com vistas à adequação do balanço nitrogenado deve levar em consideração também fatores como a adequação energética, as fontes, a qualidade e o momento da ingestão das proteínas. Assim, nota-se a importância do acompanhamento nutricional adequado e individualizado para as mesmas. Nesta perspectiva, recomenda-se o desenvolvimento de novos estudos a fim de explicar recomendações e estratégias nutricionais que possam ser usadas no âmbito desta prática. Diante disto, o trabalho nos mostra que alimentação e exercícios físicos são fatores primordiais para uma melhora da composição corporal e qualidade de vida.

Palavras-chaves: Treinamento funcional. Macronutrientes. Antropometria. Balanço nitrogenado.

BATISTA, M. F. **DIETARY AND ANTHROPOMETRIC PROFILE ANALYSIS IN FUNCTIONAL TRAINING PRACTITIONERS**. 2019. 63 f. Course Completion Work (Graduation in Nutrition) - Federal University of Campina Grande, Cuité, 2019.

ABSTRACT

Functional training combines resistance training and aerobic training in the same session, thus favoring lipid oxidation, as well as tone gain, muscle mass and stimulation of proprioceptive receptors. The functional training protocol is usually organized in a circuit, so it is an approach that allows the sequential execution of different tasks, promoting greater challenge to the neuromuscular system and exciting cognitive capacity. However, most functional training practitioners are motivated to lose weight and improve quality of life. This study aimed to characterize the dietary profile and its influence on the anthropometry of functional training practitioners in the city of Cuité, Paraíba. For data collection, structured questionnaires, 24 hour food recalls and anthropometric assessment were performed. Processing of 24-hour urine samples for urea determination and nitrogen balance calculation was also performed. The sample consisted of 10 functional training practitioners, all female, with mean ages of 38.20 ± 10.61 years, weight of 71.41 ± 12.54 kg, height of 1.53 ± 0.08 meters and fat percentage of $35.20 \pm 3.01\%$. They had an average energy intake of $1,353 \pm 447.4$ kcal / day and an average protein intake of $17.70 \pm 2.86\%$, along with a low carbohydrate intake of $53.43 \pm 8.88\%$ and for lipids $28.53 \pm 8.59\%$, whose analyzes were performed on Avanutri®. An unbalanced diet characterizes the sample, because despite being marked by the consumption of fresh foods, processed and processed foods were in higher percentages when compared to the minimally processed ones. Consequently, restricted diets, the diet of the public studied was also inadequate for vitamin C and E, and for minerals calcium and iron, but adequate percentages were found considering gender and age for vitamin A. Nitrogen balance was positive in all volunteers. Protein intake for nitrogen balance adequacy should also take into account factors such as energy adequacy, sources, quality and timing of protein intake. Thus, it is noted the importance of adequate and individualized nutritional monitoring for them. In this perspective, the development of new studies is recommended to explain recommendations and nutritional strategies that can be used within this practice. Given this, the work shows us that diet and exercise are key factors for an improvement in body composition and quality of life.

Keywords: Functional training. Macronutrients. Anthropometry. Nitrogen balance.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Nível de processamento dos alimentos referidos na dieta dos praticantes de treinamento funcional (n=10) de Cuité-PB.....	38
--	----

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Fórmula de densidade corporal – Pollock e Jackson (1984) para Mulheres.....	28
Quadro 1 – Fórmula para estimativa de percentual de gordura corporal – Siri (1961).....	28

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Característica da ingestão calórica e de macronutrientes dos praticantes de treinamento funcional (n=10) de Cuité-PB.....	32
Tabela 2 – Característica da ingestão de micronutrientes dos praticantes de treinamento funcional (n=10) de Cuité-PB.....	36
Tabela 3 – Características antropométricas de praticantes de treinamento funcional (n=10) de Cuité PB.....	40
Tabela 4 – Balanço nitrogenado dos praticantes de treinamento funcional (n=10) de Cuité-PB.....	42

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- %G – Percentual de gordura
- ATP - Adenosine triphosphate - trifosfato de adenosina
- BN – Balanço nitrogenado
- CC – Circunferência da cintura
- CEP - Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos
- CES - Centro Educação e Saúde
- D.C – Densidade corporal
- DC - Dobra cutânea
- DCNT – Doenças crônicas não transmissíveis
- DP – Desvio padrão
- DRI - Dietary Reference Intakes - Ingestão Dietética de Referência
- EAR- *Estimated Average Requirement*- Necessidade média estimada
- et al. - E outros.
- EO – Estresse oxidativo
- g/24h – Grama por 24 horas
- g/kg – Grama por quilograma de peso corporal
- g/kg/dia – Grama por quilograma de peso corporal ao dia
- GLUT – Proteína transportadora de glicose
- IMC – Índice de massa corporal
- Kcal – Quilocalorias
- Kcal/dia– Quilocalorias ao dia
- kcal/kg/dia - Kcal por kg de peso corporal ao dia
- NE - Nitrogênio Excretado
- NI - Nitrogênio Ingerido
- OMS – Organização mundial da saúde
- R24h - Recordatório alimentar de 24 horas
- RDA - *Recommended Dietary Allowances* - Recomendações Dietéticas Diárias
- SBME - Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte
- ST – Soma de 7 dobras cutâneas
- TF – Treinamento funcional
- UAS – Unidade acadêmica de saúde
- UFMG - Universidade Federal de Campina Grande

UL- *Tolerable Upper Intake Level*- Nível máximo de ingestão tolerável

VET - Valor energético total

LISTA DE SÍMBOLOS

%	Por cento
β	Beta
CO ²	Gás carbônico
\pm	Mais ou menos
Kg	Quilograma
m	Metro
g	Gramma
mg	Miligramma
μ cg	Microgramma
<	Menor
>	Maior
\leq	Menor ou igual
\geq	Maior ou igual
N	Nitrogênio
O ²	Oxigênio

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	16
2 OBJETIVOS	18
2.1 OBJETIVO GERAL	18
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	18
3 REFERÊNCIAL TEÓRICO	19
3.1 NUTRIÇÃO E EXERCÍCIO FÍSICO.....	19
3.2 TREINAMENTO FUNCIONAL.....	22
3.2 CONSUMO ALIMENTAR E SEUS REFLEXOS NA ANTROPOMETRIA	24
3.4 METABOLISMO PROTEICO E BALANÇO NITROGENADO.....	25
4 MATERIAIS E METÓDOS	28
4.1 DELINEAMENTO DA PESQUISA	28
4.2 INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS	28
4.3 AVALIAÇÃO DO CONSUMO ALIMENTAR	29
4.4 AVALIAÇÃO ANTROPOMÉTRICA	29
4.5 BALANÇO NITROGENADO.....	30
4.5.1 Coleta e processamento da urina	30
4.5.2 Determinação do balanço nitrogenado	31
4.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	32
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	33
5.1 CONSUMO ALIMENTAR: MACRONUTRIENTES E MICRONUTRIENTES	33
5.2 AVALIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO CORPORAL	40
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	46
REFERÊNCIAS	47
APÊNDICES	55
APÊNDICE A - Consentimento para disponibilização do Centro de Educação e Saúde no projeto de pesquisa.....	56

APÊNDICE B - Consentimento para participação de voluntários no projeto de pesquisa: DIETAS ISOENERGETICAS ASSOCIADAS AO TREINAMENTO FUNCIONAL PARA MUDANCA NA COMPOSIÇÃO CORPORAL EM CUITE-PB: análise da composição corporal, balanço nitrogenado e performance.	57
APÊNDICE C – Questionário de pesquisa.	59
APÊNDICE D - Recordatório de 24 horas.....	61
ANEXO	62
ANEXO A – Comprovante do estado de apreciação de pesquisa.	63

1 INTRODUÇÃO

A Organização Mundial de Saúde caracteriza a atividade física como um dos fatores responsáveis por promover saúde (OMS, 2011). A atividade física tem efeitos positivos seja no âmbito individual ou em grupo, pois além de reduzir fatores de risco individuais aumenta a participação do sujeito na sociedade, apresentando-se como uma atividade próspera para a saúde, acessível e sem potencial negativo (ABREU; DIAS, 2017). Vários estudos comprovam os benefícios da atividade física, tanto na prevenção como no tratamento de diversas patologias.

O estilo de vida sedentário e os maus hábitos alimentares caracterizam-se como uma “pandemia” que atinge um em cada três adultos em todo o mundo, sendo responsável milhões de mortes no mundo (BECKER et al., 2016). Portanto, a prática regular de atividade física parece estar associada a melhoria nas alterações metabólicas resultante do excesso de peso e deve ser vista como uma possibilidade para o controle desta morbidade. Outra questão importante acerca do exercício físico é o seu efeito de reduzir os níveis de triacilglicerol e LDL-colesterol e aumentar os níveis de HDL-colesterol, mesmo sem haver restrição quantitativa (MÔNICA, 2016). De acordo com Keating et al. (2016) o exercício aeróbio regular reduz o tecido adiposo visceral e a gordura no fígado.

Visando melhorar qualidade de vida, a população mundial busca a prática de diferentes tipos de exercícios, dentre eles, o treinamento funcional, no qual, estudos confirmam que a prática regular do treinamento de funcional é instruído a promover várias adaptações no corpo humano, tendo como objetivo o aprimoramento de capacidades físicas e mudanças estruturais indicadoras de atenuação dos níveis de adiposidade, assim como de aumento de massa muscular, densidade óssea e resistência do tecido conjuntivo (PEREIRA et al., 2012).

O treinamento funcional combina o treinamento resistido e aeróbio em uma mesma sessão, favorecendo assim, a oxidação lipídica, como também, o ganho de tônus, massa muscular e estimulam os receptores proprioceptivos. O protocolo de treinamento funcional geralmente é organizado em circuito, desta forma é uma abordagem que consente a execução sequencial de diferentes tarefas, promovendo maior desafio ao sistema neuromuscular e excitando a capacidade cognitiva (TEIXEIRA et al., 2017; GENEROSO JUNIOR; SILVEIRA, 2017).

No entanto, a maioria dos praticantes de treinamento funcional são motivados com objetivo de perda de peso e melhorar qualidade de vida, esse anseio pelo “corpo perfeito” aliado ao exercício físico, tem feito com que algumas pessoas tomem como base estratégias radicais

que na maioria dos casos não irão promover saúde. Na óptica da alimentação, destacam-se a vasta disseminação de diversas “dietas milagrosas” bem como o constante consumo de suplementos nutricionais (ALBUQUERQUE, 2012). Para se alcançar a perda de peso é necessário induzir um déficit calórico, onde este precisa ser realizado de forma saudável. É uma estratégia que exige cálculos de necessidade energética de forma individualizada, respeitando sempre as particularidades dos indivíduos (GOMES; TRIANI; SILVA, 2017).

Portanto, questiona-se: a análise do consumo alimentar e composição corporal dos praticantes de treinamento funcional poderiam contribuir para uma melhor caracterização do estado nutricional do público estudado? Já que, segundo Bezerra e Macêdo (2013) a alimentação é um fator determinante para melhorar o desempenho no exercício e os depósitos de energia, auxiliando na diminuição da fadiga e reduzindo lesões musculares.

Dessa forma, esse estudo surge com a proposta de avaliar o consumo dietético e estado nutricional dos praticantes de treinamento funcional, visando elucidar informações acerca de composição de macronutrientes e micronutrientes, relacionando a ingestão proteica com a excreção de nitrogênio para fins de obtenção do balanço nitrogenado, também avaliando se esses valores correspondem às suas necessidades diárias. Por isso, é de suma importância destacar suas necessidades nutricionais e energéticas diferenciadas, levando em consideração sexo, idade, e frequência de exercício. Deste modo, será possível propagar a importância dos aspectos nutricionais envolvidos na prática do treinamento funcional aplicados à perda de peso e favorecer positivamente em uma melhor qualidade de vida.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Caracterizar o perfil dietético e sua relação na antropometria de praticantes de treinamento funcional na cidade de Cuité, Paraíba.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Caracterizar de forma quantitativa os macros e micronutrientes;
- ✓ Analisar os alimentos mais prevalentes na dieta dos praticantes;
- ✓ Realizar avaliação antropométrica dos praticantes de treinamento funcional;
- ✓ Avaliar a composição corporal;
- ✓ Avaliar balanço nitrogenado.

3 REFERÊNCIAL TEÓRICO

3.1 NUTRIÇÃO E EXERCÍCIO FÍSICO

É indiscutível que o exercício físico tornou-se um fenômeno cultural e, como isso, influencia e recebe influência das diversas áreas de conhecimentos e contextos sociais. Ao decorrer do seu fortalecimento, modalidades foram formatadas e passaram a ser praticadas no mundo todo (CARBINATTO et al., 2017).

No âmbito da atividade física, a nutrição esportiva passa a ser uma especialização dentro do campo da nutrição interligado com a ciência humana do exercício. Pode ser caracterizada como a aplicação de conhecimentos da nutrição para um planejamento dietético prático enfatizando o fornecimento de combustível para a atividade física, otimizando o processo de reparação e reconstrução dos tecidos após o intenso trabalho físico, potencializar o desempenho atlético em eventos competitivos, além de promover saúde e bem estar. Por isso, torna-se importante a oferta de alimentos variados e em quantidades adequadas para o suprimento de todos os nutrientes necessários, visando melhorar o aproveitamento energético consumido (FINK; FINK; MIKESKY, 2013).

O plano de um corpo perfeito e a incessante busca da perda de peso em curto prazo tem feito com que as pessoas sigam dietas bastante restritivas. Essa grande procura, é motivada por combinações que envolvem o extremo culto ao corpo. Observa-se que o padrão de beleza está estritamente atrelado a um corpo visivelmente magro ou musculoso, entretanto na maioria das vezes não são respeitados aspectos pertinentes à saúde dos indivíduos ou a uma alimentação saudável (COSTA, 2014; PEREIRA et al., 2019).

Segundo o *Official Journal of the American College of Sports Medicine* (2016), uma ingestão alimentar adequada é primordial para a dieta do atleta e/ou desportistas, uma vez que mantém a função corporal normal, define a quantidade que se deve ingerir de macronutrientes e micronutrientes para auxiliar na modificação da composição corporal. Na avaliação do consumo alimentar em grupos populacionais é encontrada frequentemente nos estudos de investigação de balanço energético, relação de nutrição e doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) (ANJOS et al., 2009; PRASERES, 2011).

No entanto, a prática de exercício físico, quando executado moderadamente, associa-se a uma série de benefícios ao corpo. Porém, quando excede os limites fisiológicos, pode causar sérios danos ao organismo. Ao longo da prática esportiva intensa há um aumento na

captação de oxigênio pelo organismo/tecido muscular, o que propicia uma maior produção de radicais livres (OLIVEIRA, 2018).

Ainda assim, para os indivíduos que praticam exercícios sem objetivo competitivo, uma dieta com macronutrientes e micronutrientes de forma equilibrada, conforme a recomendação para a população em geral, é suficiente para manutenção da saúde e possibilitar bom desempenho físico (HERNANDEZ e NAHAS, 2009). Os macronutrientes são os carboidratos, proteínas e lipídeos, esses tornam-se indispensáveis para recuperação muscular, manutenção do sistema imunológico, equilíbrio do sistema endócrino e melhora no desempenho físico. Dentre os nutrientes supracitados, os carboidratos, são a fonte energética mais importante para atividades intensas e curta duração, principalmente quando envolvem diversas repetições, como por exemplo, o treinamento de força (PASCHOAL; NAVES, 2015). A ingestão glicídica inadequada pode acarretar em baixos estoques de glicogênio muscular e fadiga precoce, induzindo à diminuição da concentração e da capacidade de treinamento. Além disso, pode levar a depleção proteica para obtenção de energia (GLEESON; BISSHOP, 2000).

Os lipídios são responsáveis por compor a reserva energética nos seres vivos. No homem, essa função é desempenhada sobretudo pelo triacilglicerol, o qual se encontra estocado principalmente no tecido multilocular (pardo). Em algumas circunstâncias, esse estoque pode ser utilizado para síntese de energia a partir da quebra do triacilglicerol pela ação da enzima lipase, sendo separada em uma molécula de glicerol e três de ácidos graxos. Esse processo ocorre no tecido adiposo por meio do estímulo dos hormônios glucagon (pâncreas) e adrenalina (suprarrenal). Após a quebra, o glicerol pode ser usado na gliconeogênese e os ácidos graxos para produção de energia quando submetidos à betaoxidação, podendo ser oxidadas até a formação de CO₂, pelo ciclo de Krebs (GALANTE, 2014).

As proteínas, são responsáveis por compor diversas partes do corpo, sendo 40% delas localizadas nos músculos esqueléticos. Cada proteína tem sua função e característica específica, determinada por sua sequência estrutural. Existem 20 aminoácidos, são subunidades monoméricas, que ao serem combinados em diferentes possibilidades, caracterizam a estrutura das proteínas. Dentre esses, encontramos os essenciais (histidina, isoleucina, leucina, lisina, metionina, fenilalanina, treonina, triptofano e valina) e os não essenciais (alanina, ácido aspártico, asparagina, ácido glutâmico, serina, arginina, cisteína, glutamina, glicina, prolina e tirosina). Os aminoácidos essenciais possuem esta nomenclatura devido não serem sintetizados pelo corpo humano e, desta forma, precisam ser ofertados a

partir da alimentação, no entanto, em condições fisiológicas pontuais o aporte dos mesmos tornam-se condicionalmente essenciais (PASCHOAL; NAVES, 2015).

Já os micronutrientes, cada um com suas particularidades, dispõem de funções bioquímicas com potencial de influenciar o desempenho físico, geralmente atuam como componentes catalíticos, estruturais, reguladores celulares e de enzimas. São fundamentais para a produção de energia, contribuir para realização das funções imunológicas e prevenir lesões musculares (RIBAS et al., 2015).

Entre os nutrientes fornecidos pela alimentação, as vitaminas e minerais embora necessários em pequenas quantidades, é notório a importância de uma alimentação adequada também em micronutrientes, devido a participação de alguns em processos celulares relacionados ao metabolismo energético, contração, sistema imune e antioxidante (BENTO, 2014). Dentre eles, destacam-se as vitaminas A e C, e os minerais, o ferro, selênio e cálcio.

Entretanto, a alimentação é responsável pelo fornecimento de antioxidantes, e a ausência dietética destes e de outras substâncias essenciais pode levar ao estresse oxidativo (AMORIM; TIRAPEGUI, 2008). O termo antioxidante caracteriza compostos químicos que limitam os efeitos oxidativos de lipídeos, proteínas e ácidos nucleicos derivados pelos radicais livres. Apresentam afinidade ao reagir com os radicais livres atenuando seus efeitos nocivos (COELHO; SALAS-MELLADO, 2014; SANTOS et al., 2019).

Dentre os antioxidantes, a vitamina A e seus precursores são eliminadores de espécies reativas de oxigênio altamente eficientes, protegendo o organismo contra o estresse oxidativo (EO), que é marcado pela produção excessiva de espécies reativas de oxigênio responsáveis por lesar as estruturas dos sistemas biológicos. Além disso, esse micronutriente através da modulação de expressão gênica, a vitamina A influencia pelo menos dois processos referentes ao equilíbrio energético: a termogênese adaptativa e o desenvolvimento e metabolismo do tecido adiposo (BENTO, 2014).

A vitamina C, também conhecida como ácido ascórbico, ingerida a partir do consumo de frutas cítricas/ácidas ou seus sucos, frutas vermelhas, pimentões verdes e vermelhos, tomate, brócolis e vegetais folhosos, como o espinafre. É um nutriente essencial por desempenhar funções importantes, sendo cofator para biossíntese do colágeno, cartinina, neurotransmissores e também hormônios como a adrenalina e noradrenalina, além de auxiliar no metabolismo dos aminoácidos e facilitar o transporte e absorção de ferro não-heme na mucosa, é também antioxidante (CARR et al., 2013; QUADROS; BARROS, 2016).

A vitamina E é lipossolúvel e formada por várias isoformas denominadas como tocoferóis, sendo o α -tocoferol sua forma mais ativa e abundante. Essa vitamina tem sido considerada um antioxidante de grande valia devido à sua exacerbada quantidade nas células e membranas mitocondrial. Além disso, possui capacidade de agir diretamente sobre espécies reativas ao oxigênio, podendo atenuar ou impedir as lesões provocadas por estas que estão estritamente relacionadas ao envelhecimento e a doenças como câncer, artrite e catarata. Possui também função antioxidante de lipídeos insaturados, que ao doar elétrons diretamente para os radicais livres, estabiliza as membranas biológicas, protege as lipoproteínas da parede. Suas principais fontes são os óleo de soja, óleo de amendoim, óleo de girassol, óleo de linhaça, azeite de oliva, além de salmão, gema de ovo, frutas, legumes e verduras (SAMPAIO; MORAES, 2010).

Já o cálcio, é facilmente encontrado em alimentos lácteos. O mesmo tem atividade significativo no processo de atividade física, além de participar da contração muscular, outra das principais relações do cálcio com a atividade física é a sua determinante contribuição óssea. A adequada ingestão desse mineral, diminui a frequência de fraturas por estresse, comuns em atletas com baixa ingestão de cálcio e que possuem irregularidades menstruais (SOUSA, 2006; MEYER; PERRONE, 2008).

O ferro é essencial, está presente na composição sanguínea e no transporte de oxigênio celular (SANTOS et al., 2017), são fontes de ferro, as carnes vermelhas, alguns vegetais e cereais. O mineral é um componente indispensável das enzimas dos citocromos responsáveis pela produção de ATP e como componente da hemoglobina, ele é fundamental no transporte de oxigênio dos pulmões para os tecidos. Deste modo, a anemia ocasionada por deficiência de ferro limita a capacidade aeróbia e o desempenho do exercício. Porém, a redução parcial das reservas de ferro no fígado, baço e medula óssea, conforme comprovado pelos baixos níveis de ferritina sérica pode ter um efeito prejudicial sobre o desempenho, mesmo na ausência de anemia (MAHAN E ESCOTT-STUMP, 2010).

3.2 TREINAMENTO FUNCIONAL

O Treinamento Funcional (TF) que foi criado nos Estados Unidos da América, é uma das formas de treinamento mais divulgadas e praticadas nos últimos anos no Brasil e no mundo (TEIXEIRA et al., 2016; ZANETTIN et al., 2019). O termo funcional pode ser compreendido como algo que se refere à função ou ao desempenho desta. Desse modo, todos os treinamentos

executados, devem ter por finalidade desenvolver alguma variante funcional (SILVA-GRIGOLETTO; BRITO; HEREDIA, 2014).

O treinamento funcional surgiu como uma nova metodologia de funcionalidade, que, inicialmente, inclui a seleção de atividades, exercícios e movimentos classificados como funcionais (HEREDIA; PEÑA; MORAL, 2011). O treinamento permite a estimular o corpo humano a partir de uma prescrição coerente e segura de exercícios que auxiliam na evolução das qualidades do sistema musculoesquelético, como força, equilíbrio, velocidade, resistência, agilidade, coordenação e flexibilidade. O TF favorece o corpo a se movimentar ganhando fortalecimento muscular e melhorando as funções cerebrais (MOURA et al., 2018; ZANETTIN et al., 2019).

Esse exercício, refere-se a um programa de treinamento individualizado e específico, que engloba exercícios pertinentes ao equilíbrio e cinestesia, sem utilização de máquinas e executado com os pés no chão, para que a força seja concretizada em condições instáveis e o peso do corpo seja utilizado em todos os movimentos. O principal alvo é obter de forma individual, uma evolução na funcionalidade corporal e mental do indivíduo, de forma específica, melhorando a aptidão física, motora e condicionamento físico (CARDOSO et al., 2017).

No entanto, quando aplicado para indivíduos não treinados, devem ser aplicadas etapas preparatorias de forma lenta e progressiva, visando a recuperação da consciência postural e da cinestesia. É devido essa preparação que os praticantes conseguem atenuar os desequilíbrios musculares e desenvolver uma maior resistência (MONTEIRO; EVANGELISTA, 2011). A resistência é a capacidade que uma pessoa tem de retardar à fadiga muscular, e continuar realizando as atividades de forma efetiva e determinada intensidade (EVANGELISTA; MACÊDO, 2011).

A principal característica para diferenciar o TF do treinamento tradicional é o objetivo da atividade física. Habitualmente, o treinamento tradicional é relacionado a finalidades estéticas, o que direciona a prescrição para hipertrofia e emagrecimento (adaptações morfológicas), porém, a sua prática também pode estar associada ao fortalecimento e recuperação muscular, prevenção de doenças crônicas, entre outros. Na abordagem funcional, os objetivos estão primariamente relacionados à função, mas, a estética é um fator indireto. Adotando por base o fundamento da especificidade como fator condutor, o treinamento funcional designa as características das atividades cotidianas, como integrada, assimétrica, acíclica e multiplanar, em contrapartida ao modelo tradicional para hipertrofia, que geralmente, é isolado, simétrico, cíclico e uniplanar (TEIXEIRA et al., 2016).

O treinamento funcional induz o aumento de força, equilíbrio, resistência e uma melhor qualidade de vida devido refletir diretamente na composição corporal e densidade óssea (MONTEIRO; EVANGELISTA, 2011). De acordo com Resende-Neto et al. (2016), o TF pode originar significativas modificações nos elementos da composição corporal devido abordar o esforço físico que adota os mesmos princípios biológicos e metodológicos do treinamento esportivo, podendo assim ocasionar estímulos positivos sobre a síntese de proteínas e liberação hormonal, circunstâncias pertinentes ao ganho de massa muscular e redução do tecido adiposo.

3.2 CONSUMO ALIMENTAR E SEUS REFLEXOS SOBRE A ANTROPOMETRIA

Em meados do século XX, o Brasil começou a perpassar por uma transição nutricional, onde as doenças infecciosas foram substituídas por doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) adjuntas ao consumo excessivo de alimentos e à prática não regular de atividades físicas. Devido a este contexto, a Organização Mundial da Saúde (OMS) para Alimentação, Atividade Física e Saúde, adverte sobre a adequação dos padrões alimentares, destacando a redução do consumo de alimentos calóricos, ricos em sódios e carentes de nutrientes, gorduras saturadas e trans e carboidratos simples (CLARO et al., 2015).

No Brasil, assim como em alguns países emergentes, constata-se uma mudança no padrão dietético, com a substituição de alimentos *in natura* ou minimamente processados (arroz, feijão, mandioca, batata, legumes e verduras) por produtos industrializados, causando o desequilíbrio na oferta de nutrientes e a ingestão acentuada de calorias (BRASIL, 2014).

O Guia Alimentar da População Brasileira (2014) classifica os alimentos em quatro categorias, nomeadas de acordo com o tipo de processamento empregado na sua produção. A primeira engloba alimentos *in natura* ou minimamente processados. Os alimentos *in natura* são aqueles colhidos diretamente de plantas ou animais sem nenhuma alteração para o consumo (folhas e frutos ou ovos e leite). Já os minimamente processados são alimentos *in natura*, mas antes de serem comercializados, passam por alterações químicas (grãos na forma de farinhas, raízes lavadas, corte de carne, leite pasteurizado). Na segunda classe estão os alimentos obtidos a partir dos alimentos *in natura* e utilizados para temperar, cozinhar e elaborar preparações culinárias. São exemplos; óleos, gorduras, açúcar e sal. A terceira categoria abrange frutas em calda, legumes em conservas, queijos e pães, todos estes são produzidos a partir da adição de sal ou açúcar a um alimento *in natura* ou minimamente processado. E na quarta categoria estão

presentes os produtos que demandam de técnicas de processamento, várias etapas e ingredientes (refrigerante, salgadinhos, biscoitos recheados, embutidos).

No entanto, alguns estudos avaliaram os padrões alimentares da população e identificaram relações entre o consumo de processados e ultraprocessados com piores indicadores de saúde. No Brasil, os estudos corroboraram que o aumento da ingestão de produtos alimentícios ultraprocessados apresentou associação com o excesso de peso e obesidade em maiores de 10 anos (CANELA et al., 2014). De acordo com os autores essa relação pode ser conferida à composição dos produtos ultraprocessados e suas características intrínsecas: elevada densidade calórica e baixa quantidade de micronutrientes (CANELA et al., 2014; MOZZAFARIAN et al., 2011).

Múltiplas propriedades do corpo (tamanho do corpo, forma e composição) são consideradas para colaborar com o sucesso em vários esportes e também na autoestima. Destes, o peso e a composição corporal são comumente pontos de ênfase para os praticantes, devido serem modificáveis. Não existe uma composição corporal padrão, mas uma composição coerente com o seu objetivo (SUNDGOT-BORGEN; MEYER; LOHMAN, 2013). No entanto, observa-se relações entre a composição corporal e o desempenho esportivo, como na atenuação dos fatores de risco para as DCNT (CLARO et al., 2015). Devido a busca incansável pelo controle do peso corporal, os indivíduos se submetem muitas vezes a dietas restritivas e pobres em nutrientes, podendo sofrer como consequência o efeito rebote da adiposidade, ou seja, recuperar em dobro o que foi eliminado. Esses métodos extremistas são prejudiciais à saúde e ao desempenho e bastante comum no cenário esportivo (SUNDGOT-BORGEN; GARTHE, 2011).

3.4 METABOLISMO PROTEICO E BALANÇO NITROGENADO

As proteínas diferem dos carboidratos e lipídeos por conter nitrogênio em sua estrutura. As estruturas vegetais são formadas por carboidratos, enquanto as proteínas são responsáveis pela estrutura muscular dos seres humanos e animais. As funções primárias das proteínas no organismo são: estruturais, enzimáticas, hormonais, transporte e imunoproteínas (MAHAN et al., 2013).

As proteínas podem ser derivadas de duas fontes, animal ou vegetal. São proteínas vegetais: leguminosas, cereais integrais, oleaginosas, frutas, verduras e legumes. A proteína

vegetal diverge da animal na digestibilidade, composição de aminoácidos, fatores antinutricionais e biodisponibilidade (ANTUNES; LOCCA, 2018).

As proteínas são constituídas por aminoácidos, ligados através de ligações peptídicas (MAHAN et al., 2013) e dentro da esfera prática de exercício físico tem sido verificada uma maior necessidade de ingestão de proteína para indivíduos praticantes de atividade física quando comparados com os indivíduos sedentários devido sobretudo a função contrátil exigida das proteínas musculares e também por esse macronutriente fornecer energia em exercícios, principalmente de endurance, sendo ainda, necessárias na síntese proteica muscular no pós-exercício (FRONTERA; OCHALA, 2015).

As proteínas são responsáveis principalmente por formar o tecido muscular e quando quebradas liberam seus aminoácidos em situações como jejum prolongado onde não há fornecimento exógeno de aminoácidos, na prática de exercício físico, em pessoas com diabetes *mellitus* tipo 2, o câncer, pois é uma situação no qual o metabolismo do corpo encontra-se acelerado, acarretando assim, a degradação dos músculos para fornecimento de energia a partir de moléculas não glicídicas (VENDELBO et al., 2014).

Em três circunstâncias metabólicas diferentes os aminoácidos podem sofrer degradação oxidativa: a primeira é durante a síntese e a degradação normais das proteínas celulares (remoção, *turnover* das proteínas); segunda: os aminoácidos na sua forma livre não podem ser armazenados, por isso que ao consumir um quantitativo acima da necessidade, os aminoácidos excedentes são catabolizados; terceira: durante o jejum, exercício físico e o diabetes *mellitus*, quando o glicogênio está em níveis baixos, as proteínas são quebradas e usadas como fontes de energias para os processos dependente de ATP (NELSON; COX, 2014; PASCHOAL; NAVES, 2015).

Em todas as situações metabólicas supracitadas, os aminoácidos o serem degradados perdem seus grupos α -amino e os esqueletos carbônicos dos aminoácidos formados podem ser transformados e utilizados de acordo com as necessidades metabólicas do organismo (NELSON; COX, 2014; PASCHOAL; NAVES, 2015). Quando não são usados para produção de novos aminoácidos ou outros compostos nitrogenados, os grupos aminos são direcionados ao fígado para a formação de um único produto final, a ureia (NELSON; COX, 2014; PASCHOAL; NAVES, 2015).

Quando os aminoácidos são metabolizados, o excesso de nitrogênio formado deve ser excretado. Visto que, a forma primária na qual o nitrogênio é retirado dos aminoácidos é a amônia, e, por ser na sua forma livre muito tóxica, os seres humanos e a maioria dos animais rapidamente convertem a amônia em ureia, neutra, menos tóxica, muito solúvel e excretada

na urina. Deste modo, o produto primário da excreção de nitrogênio nos seres humanos é a ureia, produzida pelo ciclo da ureia no fígado. Os animais que eliminam ureia são denominados de ureotélicos. Em uma média entre os indivíduos, mais de 80% do nitrogênio excretado estão na forma de ureia (25–30g/24h). Quantidades menores de nitrogênio também são excretadas na urina na forma de ácido úrico, creatinina e íon amônio (BAYNES; DOMINICZAK, 2010).

É indispensável a combinação dos exercícios físicos com a quantidade e qualidade adequada de proteínas, carboidratos e o tipo certo de gordura ingeridos (KLEINER; GREENWOOD-ROBINSON, 2009). A inadequação das calorias não proteicas, favorece a oxidação dos aminoácidos no musculo esquelético e a conversão hepática dos aminoácidos gliconeogênicos em glicose aumentam e, com isso, diminuem a disponibilidade de aminoácidos para a síntese proteica. Além disso, aminoácidos cetogênicos podem ser convertidos em corpos cetônicos, para serem usados para energia celular (MAESTA et al., 2008).

Portanto, para o desenvolvimento de massa muscular, é importante manter um balanço nitrogenado (BN) positivo. O nitrogênio é excretado do corpo primordialmente pela urina e deve ser ingerido pela alimentação. Existe equilíbrio nitrogenado quando a quantidade de nitrogênio ingerida (proteína) é igual à quantidade eliminada. Já o balanço nitrogenado positivo é referente a uma maior quantidade ingerida de nitrogênio quando comparado com sua excreção. Um BN positivo significa a utilização das proteínas exógenas na síntese de novos tecidos. Se a excreção de nitrogênio foi maior em relação ao consumo, caracteriza-se o balanço negativo, indicando que a proteína está sendo utilizada para obtenção de energia, levando a um desvio da via de utilização dos aminoácidos, principalmente a partir do musculo esquelético. O BN negativo, com o tempo, torna-se perigoso, pois pode ocasionar o desgaste muscular e doenças (KLEINER; GREENWOOD-ROBINSON, 2016).

4 MATERIAIS E METÓDOS

4.1 DELINEAMENTO DA PESQUISA

O projeto de pesquisa caracteriza-se como um estudo transversal de análise descritiva e quantitativa. A atividade prática de coleta de dados foi realizada no Centro de Educação e Saúde – UFCG localizado no município de Cuité-PB (Apêndice A), obedecendo 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 aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos CEP/ HUAC/UFCG (Apêndices A e B; Anexos A). Foi informado previamente as participantes sobre a finalidade do estudo e o sigilo das informações obtidas. Este estudo foi realizado com 10 praticantes de treinamento funcional maiores de idade do sexo feminino, independente de há quanto tempo estejam praticando o exercício, moradoras de Cuité-PB. Foram incluídas praticantes que não usavam medicamentos crônicos, recursos ergogênicos, esteroides anabolizantes e que treinam 1 hora, 3 vezes por semana. E excluídas da pesquisa aquelas que apresentavam problemas cardiovasculares ou musculoesquelético e as que se negaram a assinar o termo de consentimento livre e esclarecido (Apêndice B) ou não obedeceram aos critérios elencados acima. As voluntárias foram a princípio abordados nos locais de treino como academias de ginástica, praças. Posteriormente, as avaliações antropométricas e coleta de dados foram feitos no CES (UFCG) em horários agendados com cada voluntária.

4.2 INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS

Foi aplicado como ferramenta de coleta de dados um questionário semi-estruturado adaptado de estudos anteriores Hirschbruch, Fisberg, Mochizuki, (2008) e Espínola, Costa e Navarro (2008), com questões fechadas e abertas para conhecer a voluntária, as quais foram preenchidas pelo avaliador (Apêndice C). A coleta dos dados aconteceu em diferentes horários do dia de acordo com a disponibilidade das voluntárias. 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 (HIRSCHBRUCH; FISBERG; MOCHIZUKI, 2008). As temáticas foram as seguintes: informações sociodemográficas; informações sobre o esporte abrangendo o tipo e tempo que o pratica; informações relacionadas a preferências alimentares, alergias ou intolerâncias alimentares e problemas gastrintestinais.

4.3 AVALIAÇÃO DO CONSUMO ALIMENTAR

Todas as informações sobre o consumo alimentar foram obtidas através da coleta de dados retrospectivos de ingestão, utilizando-se o recordatório alimentar de 24 horas (R24). O R24 foi aplicado em três dias alternados, incluindo um dia de final de semana, com o objetivo de identificar os padrões de consumo alimentar de um indivíduo (THOMPSON et al., 2010), além de determinar o teor de nutrientes dos alimentos e a adequação da ingestão de um indivíduo em particular (MAHAN et al., 2013). O R24 foi realizado por meio de entrevista onde o pesquisador questiona a participante quanto os alimentos e quantidades consumidas nas últimas 24 horas (HAMMOND, 2012). Seu preenchimento foi feito pelo pesquisador treinado e, para melhorar a fidedignidade da pesquisa houve a disponibilidade de um álbum de fotos apresentando as medidas caseiras de alguns alimentos e utensílios para auxiliar no preenchimento (VITOLLO, 2015). As informações foram analisadas através do programa AvaNutri®, do Laboratório de Avaliação Nutricional do CES (UFCG).

4.4 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 fornecerão os resultados, em percentual de gordura, da avaliação antropométrica dos participantes da pesquisa. Além disso, a partir dos resultados foi realizado também, o cálculo do Índice de Massa Corporal (IMC), como descrito a seguir. O cálculo do IMC foi realizado como método para avaliar o estado nutricional do praticante adulto, conforme fórmula abaixo:

$$\text{IMC} = \frac{\text{Peso (kg)}}{\text{altura x altura (m}^2\text{)}}$$

Foi classificado de acordo com os padrões que descrevem peso corporal normal (até 24,9kg/m²), sobrepeso (maior ou igual 25kg/m² e menor ou igual a 29,9kg/m²) e obesidade (maior ou igual a 30kg/m²) (SANTOS et al., 2017).

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):	Mulheres (18 – 55 anos)	D.C= 1,0970 - [0,00046971 (ST) + 0,00000056 (ST) ²] - [0,00012828 (idade)].

*ST: soma de 7 dobras cutâneas; D.C: densidade 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 Tirapegui e Ribeiro (2013), as dobras foram aferidas da seguinte forma: a voluntária estava em pé, com braços estendidos ao longo do corpo, e vestindo roupas leves em que foi possível realizar a aferição das dobras na pele. Foi padronizado o lado direito do corpo para aplicação de tal método e, posteriormente, foi dado início a aferição das dobras que foi marcada com o auxílio dos dedos polegar e indicador para garantir que o tecido muscular não estava sendo pinçado, 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.

4.5 BALANÇO NITROGENADO

4.5.1 Coleta e processamento da urina

Para a coleta de urina foram utilizados tubos coletores de urina descartáveis com capacidade máxima de 2 litros, estes foram entregues a cada voluntária um dia antes da coleta. A coleta foi realizada em um único dia (24 horas) desprezando-se a primeira urina matinal

(posterior ao jejum noturno) e coletando-se todas as demais urinas do recorrente dia, e a análise da urina foi realizada no mesmo dia da coleta, de acordo com o protocolo validado e descrito por Maesta et al. (2008). Cada voluntária da pesquisa foi instruída a manter a urina coletada sobre refrigeração durante o dia. A coleta de urina foi realizada no mesmo dia em que ocorreu a avaliação do consumo alimentar para obtenção do cálculo do balanço nitrogenado. Para cada urina (de cada voluntária), as dosagens de ureia foram realizadas em triplicatas. Após isto, a média aritmética foi calculada para cada voluntária. A determinação da ureia foi realizada no Laboratório de Bioquímica (UAS/CES/UFCG), utilizando espectrofotômetro (UV-VIS 5100®). Foram utilizados reagentes enzimáticos específicos (Uréia CE, Ref 27-Labtest®, Brasil) para empregar metodologia enzimática-colorimétrica, cujos valores de absorbância das amostras foram verificados em comprimento de onda de 600 nm.

4.5.2 Determinação do balanço nitrogenado

O balanço nitrogenado é determinado pela diferença entre a quantidade ingerida e descartada do organismo. Como nitrogênio ingerido, considera-se o da dieta e o reabsorvido de secreções digestivas e de vias urinárias. Com relação ao nitrogênio excretado, considera-se a soma do urinário, fecal e de perdas obrigatórias como pele, pelos, secreções e unhas. A seguinte fórmula foi utilizada (BRITO; DREYER, 2003; DANIEL; NEIVA, 2009):

$$\text{Balanço nitrogenado (BN)} = \text{Nitrogênio Ingerido (NI)} - \text{Nitrogênio Excretado (NE)}$$

O NI reflete a quantidade de nitrogênio fornecido na proteína ingerida, onde 16% do peso da proteína correspondem ao nitrogênio. O valor de proteína ingerida (g.proteína) fornecido pelo recordatório alimentar de 24 horas equivalente ao dia de coleta da urina de 24 horas. Assim, calculou-se o NI através da fórmula:

$$\text{NI} = (\text{g.proteína} \times 16)/100 \text{ ou } (\text{g.proteína})/6,25$$

O NE representa o nitrogênio excretado na urina, nas fezes, suor e nos líquidos digestivos. O N urinário pode ser estimado a partir da dosagem de ureia na urina de 24h e o N fecal é estimado conforme o número de evacuações, conforme a equação abaixo:

$NE = \text{Ureia urinária} \times 0,47 \times 1,2 + 4$ (evacuação normal); 3 (obstipação); 5 (diarreia); 8 (fístula).

Neste caso, $0,47 = 28$ (peso mol N)/60 (peso mol ureia). A ureia urinária $\times 0,47 = N$ ureico, que é adicionado de mais 20% ($\times 1,2$) correspondendo ao N urinário não ureico.

4.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Neste estudo, realizou-se a análise estatística descritiva para descrever e sumarizar o conjunto de resultados pertinentes à antropometria, consumo alimentar e balanço nitrogenado. Para isto, utilizamos medidas de média aritmética e desvio padrão (DP), considerando a amostra total de voluntárias ($n=10$). A avaliação estatística dos dados foi realizada empregando-se o teste Kruskal-Wallis para verificar diferenças entre a energia, macronutrientes e micronutrientes de cada voluntário. Por fim, houve a aplicação do teste de Fischer para analisar a relação entre o consumo de proteínas e o balanço nitrogenado. Os resultados foram considerados significantes apenas quando $p < 0,05$.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 CONSUMO ALIMENTAR: MACRONUTRIENTES E MICRONUTRIENTES

No estudo em questão, dez voluntários praticantes de treinamento funcional, do sexo feminino, participaram como voluntárias, cujo é possível observar os seguintes resultados para ingestão de kcal, carboidratos, proteínas e lipídeos. As características da ingestão calórica e de macronutrientes dos voluntários, obtidas a partir da aplicação dos três R24h, estão descritas na tabela 1. O consumo energético diário variou entre 655,88 kcal e 2062,45 kcal. Em relação a ingestão de macronutrientes observou-se os percentuais médios de 53,43%, 28,53% e 17,70%, para carboidratos, lipídeos e proteínas, respectivamente.

Tabela 1 – Característica da ingestão calórica e de macronutrientes dos praticantes de treinamento funcional (n=10) de Cuité-PB.

Variáveis	Média ± DP
Energia (kcal)	1353 ± 447,4
Carboidrato (%)	53,43 ± 8,88
Carboidrato (g)	167,1 ± 70,93
Lipídeo (%)	28,53 ± 8,59
Lipídeo (g)	45,29 ± 22,84
Proteína (%)	17,70 ± 2,86
Proteína (g)	60,31 ± 16,99

Fonte: dados da pesquisa. DP: desvio padrão.

Ao analisar individualmente a ingestão média energética e de macronutrientes, foi possível observar que houve diferença estatística ($p < 0,05$) entre as voluntárias quanto a energia (kcal), proteína (g) e lipídeo (g), indicando que em relação a estas variáveis a amostra não é homogênea. Entretanto, com relação ao carboidrato (g) não foi notada diferença estatística ($p > 0,05$) entre as mulheres os quais ingeriram distintas quantidades de carboidratos.

Considerando que o peso médio da amostra foi de 71,41 kg e que o consumo médio energético ingerido foi de 1353 kcal, identificou-se que a média de consumo das praticantes de TF foi de 18,94 kcal/kg/dia. O resultado encontrado apresenta-se em inconformidade quando compara com Hammond (2012) que defende a ingestão calórica de 25 a 35 kcal/kg/dia para indivíduos que praticam atividades físicas e esportes, com frequência de treinamento de até 4 vezes por semana.

No tocante ao consumo de carboidratos, os dados obtidos na amostragem indicam um consumo percentual médio de 53,46% de carboidratos, estando abaixo do estabelecido pela Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte (SBME, 2009), que preconiza o consumo de carboidrato entre 60 e 70% do valor energético total. Comparando a média da ingestão de carboidratos em porcentagem percebe-se que os resultados encontrados (56,1%) por Araújo et al. (2013) ao analisar o consumo de macronutrientes e micronutrientes em mulheres nordestinas, é superior ao obtido no estudo, porém, ambos são inferiores a recomendação. Ao analisar gramas de carboidratos por quilograma de massa corporal da amostra desse estudo (2,34 g/kg) percebe-se que está abaixo do recomendado pelo Guia nutrição para desportista (2012), que estabelece um consumo médio entre 5-7g de glicídios por quilograma de massa corporal, para uma atividade diária com duração de 1 hora.

No entanto, a falta de carboidratos no organismo pode induzir a uma fadiga muscular precoce. Logo, os glicídios são indispensáveis para se alcançar os objetivos determinado para o treino proposto. Por isso, este macronutriente deve ter uma disponibilidade equilibrada na dieta de praticantes de atividade física regular (PEREIRA et al., 2016). Uma ingestão em quantidades insuficientes de carboidratos, pode comprometer a realização do treino completo, o risco de lesão pode ser maior e o nível de glicogênio pode não ser satisfatório para a manutenção do treinamento sem que haja depleção proteica (CARVALHO et al., 2013). Nesse contexto, o consumo adequado de carboidrato é primordial para os estoques iniciais de glicogênio muscular, manutenção dos níveis de glicose sanguínea durante o exercício e reposição de glicogênio na fase de recuperação, além disso, períodos de atividade intensa e de curta duração necessitam de carboidrato que consiste em um relevante substrato energético durante o exercício físico, sendo ainda um poupador de proteína, sobretudo em períodos de maior restrição calórica (PANZA, 2015).

Quanto a ingestão de lipídeos, o percentual médio obtido na amostragem deste estudo foi de 28,53%. Esse percentual encontra-se adequado diante a recomendação da Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte (SBME, 2009) que indica um consumo entre 25 e 30%. O estudo de Araújo et al. (2013) demonstrou resultados semelhantes para consumo médio de lipídeos (28,3%) em mulheres da região sul.

Apesar dos carboidratos serem fontes primárias de energia, vários estudos trazem os lipídeos em maiores percentuais sem comprometer o desempenho esportivo. Uma dieta rica em carboidratos dificulta a utilização de gordura durante o exercício, o que pode não ser benéfico para quem almeja a perda de peso, devido à grande quantidade de energia armazenada no corpo como gordura. Instigar o corpo a otimizar a oxidação da gordura ocorre quando o

carboidrato da dieta é reduzido a um nível que induza cetose. A ausência de resultados positivos com essa estratégia pode ser atribuída à não adequação da restrição dos glicídios e ao tempo de adaptação (BECK, 2015). No entanto, estudos como o de Maughan e Shirreffs (2011) indicam que o consumo de uma dieta com alto teor de gordura e baixo carboidrato por tempo prolongado foi responsável por ampliar a capacidade muscular para a oxigenação da gordura estimulando a biogênese mitocondrial e poderia aumentar a resistência, sendo considerado o lipídeo junto ao carboidrato como as principais fontes de energia durante a atividade física por tempo prolongado, por ambos poderem ser simultaneamente oxidados (KEATING et al., 2016).

A capacidade de mobilizar e utilizar os lipídeos estocados durante o exercício pode colaborar significativamente para o desempenho e modificação da composição corporal. Essa utilização dos lipídeos durante o exercício físico envolve diversas etapas. Esse processo inicia-se com a redução de triglicerídeos a ácidos graxos e glicerol a partir da ação de lipase sensível ao glucagon. O glicerol pode ser utilizado para geração de ATP por meio da glicose através do processo de gliconeogênese. E as moléculas de ácidos graxos de cadeia longa são transportadas com auxílio da albumina, pela corrente sanguínea até as células musculares. Com o auxílio da carnitina nas células musculares, os ácidos graxos de cadeia longa entram na mitocôndria, desta forma, ficam sujeitos ao processo de β -oxidação, no qual uma série de reações pelas quais as unidades de carbonos são removidas das moléculas dos ácidos graxos de maneira sucessiva, liberando Acetil-Coa, NADH e FADH₂ (BURKE, 2015).

Com relação as proteínas a ingestão média das praticantes foi igual a 0,84g/kg/dia e ao ser comparada com a recomendação do *International Society of Sports Nutrition* (ISSN, 2017) encontra-se abaixo, pois para atletas e praticantes de atividades físicas deve-se ofertar diariamente de 1,4-2,0g de proteína/ kg de peso corporal, para garantir um equilíbrio positivo de proteína muscular e corporal total. Além disso, completa que existe novas evidências que sugerem ingestões proteicas mais altas (>3,0g/kg/dia) para ter efeitos positivos na composição corporal. Porém, adequado quando comparado com a RDA (0,80g/kg de peso corporal/dia). Pereira et al. (2016) ao analisar o perfil dietético de praticantes de musculação encontrou média superior (4g/kg/dia) a pesquisa e a recomendação. A média proteica em porcentagem é igual a 17,70% estando acima do recomendado pela Sociedade Brasileira de Medicina do Exercício e do Esporte (2009) (10 a 15%) corroborando com os resultados obtidos por Araújo et al. (2012) para mulheres do norte (17,7%), nordeste (17,3%) e centro oeste (17,0%), e inferior quando comparado com a região sul (15,9%) e sudeste (16,7%).

Entre os nutrientes que compõem uma alimentação, a proteína é utilizada para a ressíntese proteica muscular e abrandar os mecanismos proteolíticos, que advêm durante as fases de recuperação pós-exercício agindo como substrato e possibilitando, conseqüente, hipertrofia muscular (OLIVEIRA, 2018). Segundo Uchida et al. (2006) a dieta contribui com aproximadamente 60% para o ganho de massa muscular.

Nesse sentido, a necessidade proteica é maior para pessoas ativas. Vários fatores são considerados importantes para determinar a quantidade ideal de proteínas para praticantes de exercícios físicos. Dentre estes estão, qualidade da proteína, a ingestão de energia, a ingestão de carboidratos, o tipo e a intensidade do exercício e o momento da ingestão proteica (OLIVEIRA, 2018). No entanto, somente a adequação da ingestão diária não é suficiente para praticantes de exercícios físicos, pois estudo demonstra a importância do consumo regular desse macronutriente, distribuído ao decorrer do dia (BURD et al., 2009).

Além dos macronutrientes foi avaliado também a adequação dos micronutrientes, apesar de necessários em pequenas quantidades, são indispensáveis para o funcionamento e manutenção do organismo atuando em processos celulares adjuntos ao metabolismo energético, resposta imune, contração, ritmo cardíaco, impulso nervoso, transporte de O₂, produção de energia, potencial antioxidante e da saúde óssea. Ainda atuam no metabolismo dos macronutrientes como coenzimas (OLIVEIRA, 2018). Na tabela 2 estão dispostas todas as médias referentes ao consumo dos micronutrientes analisados.

Após analisar a ingestão média dos micronutrientes, foi possível identificar que houve diferença estatística ($p < 0,05$) entre as voluntárias para vitamina C e E, mostrando heterogeneidade para estas variáveis. No entanto, com relação aos demais não houve diferença estatística ($p > 0,05$).

Tabela 2 – Característica da ingestão de micronutrientes dos praticantes de treinamento funcional (n=10) de Cuité-PB.

Variáveis	Média ± DP
Vitamina A (µcg)	667 ± 1013
Vitamina C (mg)	36,40 ± 54,08
Vitamina E (mg)	6,42 ± 6,82
Cálcio (mg)	314 ± 208
Ferro (mg)	7,52± 4,15

Fonte: dados da pesquisa. DP: desvio padrão.

As *Dietary Reference Intakes* (DRI's) referente ao consumo adequado para os micronutrientes estudados são: vitamina A: EAR(requerimento médio estimado): 500 µcg, RDA (ingestão dietética recomendada): 700µcg, UL (nível máximo de ingestão tolerável):3000 µcg; vitamina C: EAR: 60mg, RDA:75mg, UL:2000mg; vitamina E: EAR: 12mg, RDA: 15mg; cálcio: RDA: 1000 mg, UL:2500mg; ferro: RDA: 18mg, EAR:8,1mg, UL: 45mg.

Ao comparar com a referência em questão, apenas a vitamina A encontra-se acima do requerimento médio estimado. Corroborando assim, com os resultados encontrados por Pereira et al. (2016) ao analisarem o perfil dietético de praticantes de musculação, no qual as mulheres apresentaram valores inadequados para vitamina B2 e B3, bem como para zinco, cálcio, magnésio e potássio. No estudo sobre consumo de macronutrientes e inadequação de micronutrientes no público feminino realizado por Araújo et al. (2013) observaram valores abaixo do EAR para vitamina A, E e cálcio.

De acordo com *Academy of Nutrition and Dietetics* (2016) a inadequação de micronutrientes são frequentemente encontradas em dietas de atletas que restringe a ingestão calórica, visando a perda de peso, é comum a eliminação de um ou mais grupos alimentares da ingestão diária, consumindo assim, quantidades abaixo do ideal.

A baixa ingestão de cálcio compromete a manutenção da densidade mineral óssea, logo essa inadequação pode ser prejudicial para praticantes de exercícios físicos, pois os ossos respondem ao estresse mecânico local, além de dificultar a contração muscular e sinalizações envolvidas no exercício (OLIVEIRA; NAVARRO, 2011). E a deficiência de ferro, pode

comprometer a produção de ATP, pois o mesmo, está envolvido na geração de energia, através da cadeia transportadora de elétrons e no transporte de oxigênio para os tecidos (FACCIM, 2015).

Dentre as vitaminas com potencial antioxidantes destacam-se as vitaminas A, C e E. ambas apresentam função de proteger membranas celulares contra danos oxidativos, além disso, podem ter resultado positivo na performance e prevenção da fadiga (MORAIS, 2017).

A adequação da vitamina A está estritamente relacionada como a oxidação do DNA e dos lipídeos, prevenindo doenças degenerativas, como câncer e doenças cardíacas, o efeito antioxidante dos carotenoides, é importante para desativar o oxigênio singlete e neutralizar radicais peroxil, prejudiciais as células do nosso organismo. E os betacarotenos possuem potencial antienvhecimento (FERREIRA, 2009).

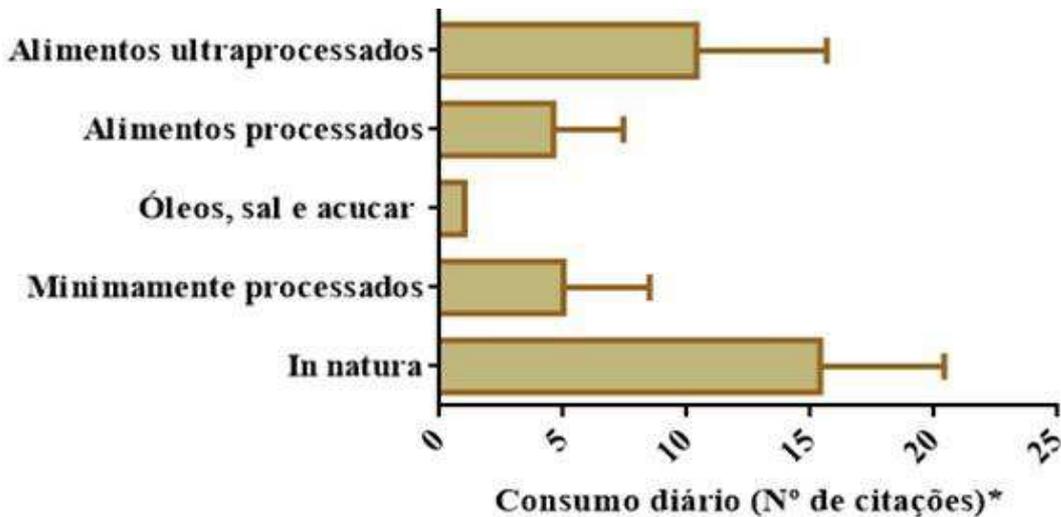
Já em relação às vitaminas C e E, a inadequação dietética compromete o fornecimento de excelentes antioxidantes. A vitamina C participa da etapa de oxirredução do organismo, doando elétrons ou reduzindo-se. Ela também é capaz de atenuar a peroxidação lipídica. Assim, a ingestão adequada de vitamina C torna-se essencial, pois ao prevenir o acúmulo de radicais livres, torna-se uma das principais linhas de defesa para os desencadeadores do envelhecimento humano. Pode ainda agir como uma molécula pró-oxidante e gerar radicais livres, em altas doses deixa as células suscetíveis a ação de substâncias cancerígenas. Desta forma, a ingestão de quantidades adequadas de vitamina C é importante para que a mesma desempenhe sua função antioxidante ao invés de próoxidante (FERREIRA, 2009; MORAIS, 2017).

A vitamina E destaca-se por sua intensa, função antioxidante, por isso que a mesma vem sendo considerada como o mais potente antioxidante biológico. A inadequação desse micronutriente pode comprometer a integridade das biomembranas a partir do estresse oxidativo. Além disso, quando os PUFAs sofrem o processo de peroxidação são catalisados pelos radicais livres na ausência de vitamina E, essa degradação causa anormalidades na estrutura celular levando ao seu comprometimento. Ademais, por ser caracterizada como lipossolúvel, a vitamina E é transportada em lipoproteínas plasmáticas para dentro das membranas e locais de reserva de gorduras, onde sua principal função é proteger os ácidos graxos poli-insaturados da oxidação (SHILS et al., 2009).

Com base no Guia Alimentar para a População Brasileira (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2014) foi avaliado o perfil alimentar das voluntárias a partir do nível de processamento dos alimentos, no qual, existem quatro importantes recomendações, devendo a alimentação ser baseada em alimentos *in natura* ou minimamente processados, limitando ou evitando a

ingestão de alimentos processados e ultraprocessados, enquanto óleos, gorduras, sal e açúcar devem usados em pequenas quantidades apenas para temperar e cozinhar os alimentos. Os resultados obtidos estão expostos na figura 1.

Figura 1 – Nível de processamento dos alimentos referidos na dieta dos praticantes de treinamento funcional (n=10) de Cuité-PB.



* Número de citações nos recordatórios alimentares de 24h em média \pm DP (desvio-padrão). **In natural ou minimamente processados:** frutas, vegetais, hortaliças, raízes, tubérculos, ovos, carnes, feijões, arroz, sucos de fruta, castanhas, amendoim, leite, etc.; **Óleos, Gorduras, Sal e Açúcar:** óleos vegetais, manteiga, açúcar de mesa, sal de cozinha refinado ou grosso, etc.; **Processados:** vegetais preservados em salmoura ou solução de sal e vinagre, extrato ou concentrados de tomate, frutas em calda, frutas cristalizadas, carne seca, toucinho, sardinha e atum enlatados, queijos, pães feitos de farinha de trigo, etc.; **Ultraprocessados:** biscoitos, sorvetes, balas, guloseimas em geral, cereais açucarados, barras de cereais, sopas, macarrão e temperos ‘instantâneos’, produtos congelados e prontos para aquecimento como pratos de massas, pizzas, hambúrgueres e extratos de carne de frango empanado, produtos panificados, etc.

Ao analisar a figura é possível observar um maior número de citações para produtos *in natura*, sendo estes, a base da alimentação do público estudado. Segundo o IBGE (2010) ao comparar o consumo entre os homens e mulheres, foi identificado um maior consumo de hortaliças, frutas e doces pelo público feminino. Quando comparamos a média de citações dos alimentos minimamente processados com a dos ultraprocessados, é possível identificar maiores resultados. No entanto, os alimentos processados e ultraprocessados são alimentos com alta densidade energética e podem contribuir para o aumento do aporte calórico diário. Esses alimentos estão diretamente associados com maiores ingestões de sódio e óleos o que favorece para o desenvolvimento de obesidade, diabetes mellitus, hipertensão arterial e outras doenças crônicas não transmissíveis. Além disso, os ultraprocessados podem acarretar em intolerância à glicose, resistência insulínica, inflamação celular e induzir um risco de desenvolvimento de síndrome metabólica (MONTEIRO E LOUZADA, 2015).

Os alimentos doces e açucarados também fazem parte do consumo das praticantes, a ingestão destes foi relatada principalmente no fim de semana e em períodos pré-mentruais. Há pesquisa que corrobora com o resultado encontrado, no qual, a população feminina é a que mais altera seu comportamento alimentar devido sintomas de estresse e mudanças hormonais. No momento de estresse há uma maior liberação de cortisol, e quanto maior os níveis desse hormônio maior a sensibilidade ao sistema de recompensa, influenciando assim, o consumo excessivo de alimento com alta densidade calórica (PENAFORTE et al., 2016).

Os resultados encontrados para consumo alimentar atentam para a necessidade de modificações importantes no padrão alimentar, pois esses refletem diretamente na composição corporal. Alta prevalência de processados e ultraprocessados possuem relação intrínseca ao desenvolvimento de obesidade e outras complicações metabólicas desencadeadas pelo excesso de peso corporal (MONTEIRO; LOUZADA, 2015).

5.2 AVALIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO CORPORAL

No presente estudo avaliou-se peso, altura, idade, % gordura, IMC e CC, como descritos na tabela 3. Na amostra todos os participantes são do sexo feminino, com idade entre 28 e 57 anos, diferenciando-se do obtido por Zanettin et al., (2019) quando analisava o perfil antropométrico, hábitos alimentares no pré e pós-treino e percepção da imagem corporal de mulheres praticantes de treinamento funcional, caracterizando a sua amostra com idade de 20 a 49 anos. Quanto a média encontrada para estatura (1,53 m), se apresenta abaixo dos valores encontrados em estudos como o de Coelho Netto e Aptekmann (2016), que obteve 1,56 m, e no de Resende Netto et al. (2016) no qual a média foi de 1.54 m.

Tabela 3 – Características antropométricas de praticantes de treinamento funcional (n=10) de Cuité-PB.

Variáveis	Média ± DP
Massa Corporal (kg)	71,41 ± 12,54
Estatura (m)	1,53 ± 0,08
Idade (anos)	38,20 ± 10,61
IMC (kg/m ²)	29,08 ± 6,11
CC (cm)	84,88 ± 8,19
% Massa magra	46,07 ± 6,77
% Gordura (%G) (Pollock 7DC)	35,20 ± 3,01

Fonte: dados da pesquisa. IMC: índice de massa corporal. RCQ: relação cintura quadril. DP: desvio padrão. %G: percentual de gordura corporal.

Para a avaliação do estado nutricional existem diversos parâmetros a serem utilizados, esses podem ser de caráter subjetivos ou objetivos. Podem ser obtidos dados antropométricos, bioquímicos, dietéticos, etc. A avaliação antropométrica é definida como estudo das medidas de tamanho e proporção do corpo humano, dentre as medidas obtidas estão, peso, altura e % G (GUILHERME, 2015). A composição corporal é um elemento do condicionamento físico pertinente à saúde que apresenta a proporção relativa à massa de gordura e da massa livre de gordura para diferentes faixas etárias (ACSM, 2008). Esse estudo tem se demonstrado importante na avaliação do estado nutricional, no diagnóstico de doenças associadas e na avaliação da aptidão física (MATERKO, 2017).

Com relação ao IMC, o valor médio que caracteriza a amostra é $29,08 \pm 6,11$ e de acordo com Santos et al. (2013) é classificado como sobrepeso para as praticantes de treinamento funcional. No entanto, o IMC é o indicador antropométrico mais utilizado para avaliação da obesidade, mas, esse parâmetro apresenta limitações importantes, pois não diferencia massa muscular e massa gordura, o parâmetro pode levar a resultados não compatíveis como a realidade, pois, um indivíduo com baixo percentual de gordura e alto de músculo, pode apresentar um IMC para indivíduos obesos (MADDEN; SMITH, 2016; CARVALHO et al., 2017). Desta forma, surge a necessidade de utilizar outros parâmetros para determinar composição corporal, como a aferição das dobras cutâneas, usando adipômetros para pinçar e estimar a gordura do corpo e, através de cálculos, avaliar as reservas musculares (MADDEN; SMITH, 2014).

No estudo realizado por Coelho Netto e Aptekmann (2016), com 14 mulheres e 12 homens praticantes de treinamento funcional, foram observados resultados inferiores quando comparados com os valores encontrados na pesquisa para peso ($69,14 \pm 9,92$) e IMC ($26 \pm 3,74$), mas assemelha-se no percentual de gordura ($30 \pm 9,98$) no grupo das mulheres. Generoso Junior e Silveira (2016) ao avaliarem a influência do acompanhamento nutricional para a redução de gordura corporal e aumento de massa magra em mulheres praticantes de treinamento funcional, no grupo controle, demonstram resultados inferiores aos encontrados para percentual de gordura ($22,2 \pm 3,2$). O percentual de gordura corporal médio para mulheres com idades entre 35-45 anos é de 27 a 29% (POLLOCK; WILMORE, 1993), porém, o resultado obtido ($35,20 \pm 3,01$) encontra-se acima da média de acordo com os autores supracitados.

O percentual de gordura elevado nesse público além de uma alimentação desequilibrada pode ser influenciado pela presença de altos níveis de estrogênio desde da puberdade, aumentando assim a gordura corporal nas mulheres quando comparadas com os homens, pois estes apresentam mais massa muscular devido aos altos níveis de testosterona (KLAVER et al., 2018). Segundo Santos et al. (2018), além disso, as mulheres apresentam alterações na composição corporal derivadas da instabilidade hormonal que está adjunta ao ciclo menstrual, o que pode acarretar em retenção hídrica, alterando assim a composição corporal.

A literatura apresenta o excesso de gordura corporal como o preditor para aumentar os riscos de alterações metabólicas, como dislipidemias, resistência à insulina e tolerância diminuída à glicose (NEVES et al., 2013). Alaniz et al. (2007), evidenciaram em seu estudo que o TNF- α é uma citocina imunomodulatória e pró-inflamatória, como função de agir diretamente no adipócito modulando o acúmulo de gordura e interferindo diretamente em inúmeros processos dependentes de insulina, como a homeostase glicêmica e o metabolismo de lipídios.

Visto que, após as avaliações antropométricas com o IMC caracterizando o grupo estudado com sobrepeso e alto percentual de gordura corporal a partir da aferição das dobras cutâneas, a circunferência da cintura (CC) complementa as avaliações anteriormente citadas. Entende-se a circunferência da cintura como um indicador de adiposidade central que geralmente é de fácil obtenção (MADDEN; SMITH, 2014). É um forte preditor de gordura abdominal e disfunção metabólica em adultos. Os padrões de referência frequentemente usados para avaliação da CC classificam a adiposidade abdominal a partir do risco para o desenvolvimento de doenças relacionadas à obesidade, adotando os pontos de corte propostos

por Lean et al. (1995), no qual, 80 cm para mulheres e 94 cm para homens é considerado risco aumentado e valores acima de 88 cm para mulheres de maiores que 102 para homens, é risco muito aumentado. Ao analisar os resultados encontrados no presente estudo, classifica a média da CC ($84,88 \pm 8,19$) como risco elevado para doenças metabólicas. Porém quando comparamos com a faixa proposta pela *World Health Organization* (2013) as mulheres praticantes de treinamento funcional estão fora da faixa risco (<88 cm).

Com os resultados antropométricos caracterizando o grupo da pesquisa como, sobrepeso de acordo com o IMC e com alto percentual de gordura, surge a insatisfação da imagem corporal no público feminino. Segundo Alvarenga et al. (2010) a insatisfação corporal está intrinsicamente ligada aos sintomas depressivos, estresse, baixa autoestima e maior restrição alimentar.

5.3 BALANÇO NITROGENADO

A tabela 4 expressa os resultados referentes a análise de balanço nitrogenado na amostra estudada.

Tabela 4 – Balanço nitrogenado dos praticantes de treinamento funcional (n=10) de Cuité-PB.

Variáveis	Média \pm DP
Nitrogênio ingerido (g/24h)	9,87 \pm 4,34
Nitrogênio excretado (g/24h)	9,10 \pm 7,12
Balanço nitrogenado (g/24h)	0,72 \pm 7,78

Fonte: dados da pesquisa. DP: desvio padrão.

Nesse estudo foi aplicado o teste de Fisher para analisar a relação entre o consumo adequado de proteínas e o balanço nitrogenado e não houve associação ($p>0,05$). Por isso, o consumo de proteínas dentro dos valores recomendados pode não ser o único determinante para um BN positivo, visto que voluntárias com o consumo proteico normal (de acordo com a RDA) ainda apresentaram BN negativo. De maneira geral, a média de balanço nitrogenado apresentou-se positiva, acompanhando o consumo recomendado de proteína encontrados no estudo. Além da oferta energética, o balanço nitrogenado está relacionado com a qualidade da proteína ingerida. O consumo de carboidrato com associação de aminoácidos essenciais favorece o balanço proteico (aumento da síntese e redução do catabolismo proteico)

(MENDES-NETTO et al., 2011). Apesar do consumo de carboidratos estar abaixo do recomendado, o BN encontra-se positivo. Esse resultado pode ser interpretado como a obtenção de energia por fontes não glicídicas ao esgotar glicogênio, como, lipídeos e proteínas. Comprova a utilização de proteínas por algumas voluntárias a partir de resultados de BN negativo. Segundo Mendes-Neto e Burini (2000) a oferta de dieta com predominância lipídica e baixo percentual de carboidratos, é expoliadora de aminoácidos, pela incapacidade de manutenção da homeostase glicêmica, via gliconeogênese.

O balanço nitrogenado é obtido a partir da diferença entre o nitrogênio ingerido, proveniente de forma exógena, e o nitrogênio excretado, proveniente a degradação das proteínas musculares (TIRAPEGUI; RIBEIRO, 2013).

O balanço nitrogenado positivo significa que boa parte da proteína ingerida está sendo usada na síntese de novos tecidos, ou seja, está sendo agrupado mais aminoácidos para formação de proteínas do que os degradando. Já no balanço nitrogenado negativo, mais nitrogênio é excretado do que ingerido, sendo esse fato observado em exercícios extenuantes, situações de jejum, em determinadas doenças e consumo de carboidratos abaixo do recomendado, pois estes são de extrema relevância no metabolismo dos aminoácidos, sendo esse direcionados para a síntese proteica ao invés de serem oxidados para produzir energia (COZZOLINO; COMINETTI, 2013). Diante disso, as cadeias de carbono dos aminoácidos provenientes das proteínas estão sendo utilizadas na gliconeogênese e a amônia liberada é excretada principalmente na forma de ureia. O exercício físico intenso aumenta a excreção de nitrogênio e quando as ingestões de proteína e energia (principalmente de carboidrato) são insuficientes, diminui o balanço nitrogenado tornando-o negativo, e isto é indesejável (TIRAPEGUI; RIBEIRO, 2013).

Todavia, uma dieta hiperproteica não é o único fator determinante para desenvolvimento de massa muscular, para isso é necessário manter-se também um BN positivo (WEINHEIMER; SANDS; CAMPBELL, 2010). Neste contexto, estimar o balanço nitrogenado permite se ter uma visão importante sobre a relação entre o estado energético, a proteína dietética e a massa muscular esquelética, pois uma série de redes intracelulares que atuam na regulação molecular do *turnover* da proteína muscular provavelmente colaboram para a perda de massa muscular esquelética em decorrência ao balanço energético negativo. Apesar de certos elementos dessas vias de sinalização modularem de forma independente os passos críticos envolvidos no controle celular do anabolismo e proteólise do músculo esquelético, existem semelhanças entre caminhos. No entanto, os mecanismos finitos pelos quais as moléculas de sinalização celular funcionam em conjunto para regular a massa

muscular esquelética em resposta à manipulação nutricional ainda não são esclarecidos (CARBONE; MCCLUNG; PASIAKOS, 2012).

No BN positivo, o principal sinalizador regulado nutricionalmente para a síntese de proteína do músculo esquelético é a proteína alvo da rapamicina 1 (mTORC1), enquanto no BN negativo a principal proteína de sinalização intracelular chave que pode desempenhar um papel importante na regulação da resposta do músculo esquelético é a proteína quinase ativada por AMP (AMPK) que desempenha função sensorial de combustível em muitos tecidos, compreendendo o músculo esquelético, inibindo as vias de sinalização anabólica quando os níveis celulares de ATP são diminuídos e os níveis de AMP aumentam em resposta à disponibilidade limitada de energia. Em suma, a inibição da atividade da mTORC1, que resultaria na síntese de proteínas musculares, ocorre devido ao aumento da atividade da AMPK (JIANG; ZHU; THOMPSON, 2008; CARBONE; MCCLUNG; PASIAKOS, 2012).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com a análise dos resultados da presente pesquisa, pode-se concluir que os hábitos alimentares dos praticantes de treinamento funcional não sinalizam para uma dieta equilibrada, pois encontram-se inadequados frente as recomendações estabelecidas para a indivíduos que praticam exercícios físicos, principalmente no tocante ao VET (valor energético total) e ao consumo de carboidratos, ambos abaixo do recomendado. Apesar do consumo de lipídeos e proteínas estarem dentro dos parâmetros sugeridos para indivíduos ativos. Outra vertente importante é a inadequação do consumo de micronutrientes pelo público estudado, dentre eles, apenas a vitamina A apresentou-se em quantidade adequadas para idade e sexo, porém, as vitaminas C e E, ambas com potencial antioxidantes, não atingem as recomendações diárias, favorecendo assim para uma fadiga precoce e aceleração para o envelhecimento a partir da produção de radicais livres.

Uma alimentação desequilibrada caracteriza a amostra, refletida na avaliação antropométrica, onde as mulheres, mostrou-se estão com sobrepeso e altos percentuais de gordura. Enaltecendo assim, a importância do acompanhamento pelo profissional nutricionista para promover a educação alimentar e nutricional aliado a uma conduta nutricional individualizada e adequada, garantindo assim a oferta de nutrientes essenciais, otimizando o bem estar e promovendo a saúde.

A média do balanço nitrogenado se apresentou adequada de acordo com a necessidade proteica, no entanto, para um balanço nitrogenado positivo, deve-se atentar a vários fatores que vão além do consumo proteico adequado, como a adequação energética e dos outros macronutrientes, a qualidade das fontes proteicas e as fontes alimentares.

Nesta perspectiva, torna-se evidente a carência de informações e recomendações que possam ser utilizadas por profissionais nutricionista no acompanhamento de praticantes de treinamento funcional. Portanto, recomenda-se o desenvolvimento de novos estudos a fim de explicar recomendações e estratégias nutricionais que possam ser usadas neste âmbito.

REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, M. M. Avaliação do consumo de suplementos alimentares nas academias de Guará-DF. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, São Paulo, v. 6, n. 32, p.112-117, 2012.
- American Dietetic Association. Position of the American Dietetic Association, Dietitians of Canada, and the American College of Sports Medicine: **Nutrition and Athletic Performance**. J of the american dietetic association. Vol. 109. Num. 3. 2009. p.509-527.
- ANJOS, L. A.; SOUZA, D. R.; ROSSATO, S. L. Challenges in food intake assessment in population studies. **Revista de Nutrição**, v. 22, n. 1, p .151-161, 2009.
- ANTUNES, A. C. C.; LOCCA, D. C. **Qualidade proteica na prevenção da sarcopenia**. 2018.
- ARAÚJO, M. C.; BEZERRA, I. N.; BARBOSA, F. D. S.; JUNGER, W. L.; YOKOO, E. M.; PEREIRA, R. A.; SICHIERI, R. Consumo de macronutrientes e ingestão inadequada de micronutrientes em adultos. **Revista de Saúde Pública**, 47, 177s-189s, 2013.
- BAYNES, J. W.; DOMINICZAK, M.H. **Bioquímica médica**. 3. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010. 680 p.
- BECKER, L.; GONÇALVES, P.; REIS, R. Programas de promoção da atividade física no Sistema Único de Saúde brasileiro: revisão sistemática. **Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde**, v. 21, n. 2, p. 110-122, 2016.
- BECK, K. L. Papel da nutrição na melhoria de desempenho e recuperação pós-exercício. **Revista de acesso aberto da medicina esportiva**, v. 6, p. 259, 2015.
- BENTO, C. T. Associação do estado nutricional de vitamina a com índice de massa corporal, adiposidade corporal, estresse oxidativo e fatores de risco cardiovascular em mulheres com ingestão dietética recomendada de vitamina A. **Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro**, 2014.
- BEZERRA, C. C.; MACÊDO, E. M. C. Consumo de suplementos a base de proteína e o conhecimento sobre alimentos proteicos por praticantes de musculação. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, São Paulo, v. 7, n. 40, p.224-232, 2013.
- BURD, N. A.; TANG, J.E.; MOORE, D.R.; PHILLIPS, S. M. Exercise training and protein metabolism: influences of contraction, protein intake, and sex-based differences. **Journal of Applied Physiology**, v. 106, n. 5, p. 1692-1701, nov. 2009.
- CANELA, D. S.; LEVY, R. B.; MARTINS, A. P.; CLARO, R.M.; MOUBARA, C. J. C.; BARALDI, L. G.; CANNON, G.; MONTEIRO, C.A. Ultra-Processed Food Products and Obesity in Brazilian Households (2008–2009). **PLOS ONE**, v. 9, n. 3, 2014.

- CARBONE, J. W.; MCCLUNG, J. P.; PASIAKOS, S. M. Skeletal muscle responses to negative energy balance: effects of dietary protein. **Advances in Nutrition: An International Review Journal**, v. 3, n. 2, p. 119-126, 2012.
- CARBINATTO, M. V.; CHAVES, A. D.; MOREIRA, T. A. R.; NUNOMURA, M. Pedagogia do esporte e motivação: discussão à luz da opinião de ginastas. *Revista Brasileira de Educação Física*, 31(2), 433-446, 2017.
- CARR, A. C.; BOZONET S.M. ;PULLAR, J. M.; SIMCOCK, J.W.; VISSERS, M.C. Human skeletal muscle ascorbate is highly responsive to changes in vitamin C intake and plasma concentrations. **Am J Clin Nutr**. Vol. 97. p.800-807. 2013.
- CARVALHO, E. G.; MATOS, L. M.; CAVALCANTE, A. C. M.; ALMEIDA, J. Z. Perfil nutricional de adolescentes praticantes de exercício resistido. **Rev. Bras. Promoc. Saúde** Vol. 26 Num. 4. 2013. p.489-497.
- CARVALHO, Â. S.; SOUZA, N. S.; SILVA, E. W. S. D. A.; HAIKAL, D. S. A.; MAGALHÃES, T. A.; VIEIRA, M. R. M.; SILVA, R. R. V. Perfil antropométrico e composição corporal de professores da rede estadual de ensino de Montes Claros-MG. **Revista Eletrônica Acervo Saúde/Electronic Journal Collection Health ISSN**, 2178, 2091, 2017.
- CLARO, R. M.; SANTOS, M. A. S.; OLIVEIRA, T. P.; PEREIRA, C. A.; SZWARCOWALD, C. L.; MALTA, D. C. Consumo de alimentos não saudáveis relacionados a doenças crônicas não transmissíveis no Brasil: Pesquisa Nacional de Saúde. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 24, n. 31, p. 257-265, 2015.
- COSTA, M. F. Dietas da moda e transtornos alimentares: a construção de sentidos na busca do “corpo perfeito” e da “vida saudável. ” **Demetra**. Vol. 9. Num. 3. p. 857-858. 2014.
- COZZOLINO, S. M. F.; COMINETTI, C. **Bases bioquímicas e fisiológicas da nutrição nas diferentes fases da vida, na saúde e na doença**. 1ª edição. Manole. 2013. 1257 p.
- Dietary Reference Intake. Disponível em: <http://www.nap.edu.com>. Acessado em 2019.
- ESPÍNOLA, H. H. F.; COSTA, M. A. R. A.; NAVARRO, F. Consumo de suplementos por usuários de academias de ginástica da cidade de João Pessoa-PB. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**. Vol. 2. Num. 7. 2008. p. 1- 10.
- EVANGELISTA, A. L.; MACEDO, J. **Treinamento funcional e core training: exercícios práticos aplicados**. Phorte Editora LTDA, 2011.
- FACCIM, A. G. Avaliação antropométrica e nível de ingestão dos micronutrientes ferro, vitamina c e cálcio em atletas de handebol do instituto federal do espírito santos - campus venda nova do imigrante, espírito santo. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**. Vol. 9. Num. 50. 2015. p.120-128.

- FERREIRA, S. R. G; CATANIA, A. S.; BARROS, C. R. B. Vitaminas e minerais com propriedades antioxidantes e risco cardiometabólico: controvérsias e perspectivas. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia**, São Paulo, v. 53, n. 2, p. 550-559, jul. 2009.
- FINK, H. H.; FINK, W. S. H. H.; MIKESKY, A. E. **Practical applications in sports nutrition**. Jones & Bartlett Publishers, 2013. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?hl=ptBR&lr=lang_en%7Clang_pt&id=xAZVAgAAQB-AJ&oi=fnd&pg=PR3&dq=sports+nutrition&ots=p4MdyrA11p&sig=v0B8MMjZ-wVWsrXT3Poa0sJKmc#v=onepage&q&f=false>. Acesso em: 20 de Agosto de 2018.
- FRANÇA, D. S.; OLIVEIRA, A. J. D.; SALLES, R. C.; LOPES, C. D. S.; SICHIERI, R. Diferenças de gênero e idade no apoio social e índice de massa corporal em adultos na Região Metropolitana do Rio de Janeiro, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 33, p. e00152815, 2017.
- FRONTERA, W. R.; OCHALA, J. Skeletal Muscle: A Brief Review of Structure and Function. **Springer Science Business**. v. 96, n. 1, p. 183, 2015.
- GALANTE, F. **Fundamentos em bioquímica: para universitários, técnicos e demais profissionais da área da saúde**. 2. ed. São Paulo: Rideel, 2014.
- GENEROSO JUNIOR, A. C.; SILVEIRA, J. Q. A influência do acompanhamento nutricional para a redução de gordura corporal e aumento de massa magra em mulheres praticantes de treinamento funcional. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, São Paulo, v. 11, n. 64, p.485-493, 2015.
- GLEESON, M.; BISHOP, N. C. Elite athlete immunology: importance of nutrition. **International journal of sports medicine**. v. 21, n. 1, p. 44-50, 2000.
- GOMES, R. M.; TRIANI, F. S.; SILVA, C. A. F. Conhecimento nutricional de praticantes de treinamento de força. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, v. 11, n. 65, p. 610-617, 2017.
- HAMMOND, K. A. Ingestão: análise da dieta. In: MAHAN, L. K.; ESCOTT-STUMP, S.; RAYMOND, J. L. **Krause: alimentos, nutrição e dietoterapia**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012. cap. 4, p. 137-141.
- HEREDIA, J. R.; PEÑA, G.; MORAL S. Entrenamiento funcional en Sañudo. In: **Nuevas orientaciones para una actividad física saludable en centros de fitness**. Sevilla, Wanceulen; 2011.
- HERNANDEZ, A. J.; NAHAS, R. M. 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. mai/jun 2009.

- 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**. Vol. 14.Num. 6. 2008. p. 539-543.
- JIANG, W.; ZHU, Z.; THOMPSON, H. J. Modulation of the activities of AMP-activated protein kinase, protein kinase B, and mammalian target of rapamycin by limiting energy availability with 2-deoxyglucose. **Molecular Carcinogenesis Journal**, v. 47, n. 8, p. 616-628, 2008.
- KEATING, S. E.; HACKETT, D. A.; PARKER, H. M.; WAY, K. L.; O'CONNOR, H. T.; SAINSBURY, A.; JOHNSON, N. A. Effect of resistance training on liver fat and visceral adiposity in adults with obesity: A randomized controlled trial. **Hepatology Research**, 2016.
- KLAVER, M.; BLOK, C. J. M.; WIEPJES, C. M.; NOTA, N. M.; DEKKER, M. J. H. J.; MUTSERT, R.; SCHREINER, T.; FISHER, A. D.; SJOEN, G. T.; HEIJER, M. Changes in regional body fat, lean body mass and body shape in trans persons using cross-sex hormonal therapy: results from a multicenter prospective study. **Eur J Endocrinol**. Vol. 178. Núm. 2. 2018. p.165-173.
- LANCHA, A. H. Jr. **Suplementação nutricional no esporte**. 1.ed. Rio de Janeiro: Guanabara; 2014.
- MAHAN, L. K.; ESCOTT-STUMP, S.; RAYMOND, J. L. **Krause: alimentos, nutrição e dietoterapia**. – Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.
- MATERKO, W. Comparação do resultado da gordura corporal relativa utilizando as equações de Jackson & Pollock entre três e sete dobras cutâneas em mulheres frequentadoras de academia de ginástica. **RBPFE-Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, v. 11, n. 71, p. 1006-1012, 2018.
- MAUGHAN, R. J.; SHIRREFFS, S. M. Nutrition for sports performance: issues and opportunities. **Proc. Nutr. Soc**, v. 17, n. 1, p. 1-8, 2011.
- MAUGHAN, R.; BURKE, L. **Nutrição para desportistas: Um guia prático para comer e beber, de forma a melhorar a saúde e o rendimento físico**. 2012. Disponível em:<<https://www.cocacolaportugal.pt/content/dam/journey/pt/pt/private/file-assets/doc4.pdf>>. Acesso em: 22 set. 2019.
- MENDES-NETTO, R. S.; BURINI, R. C. Efeito da oferta e do balanço de energia sobre o metabolismo protéico (1980-1995). **Nutrire Rev. Soc. Bras. Aliment. Nutr**, v. 20, p. 129-144, 2000.
- MENDES-NETTO, R. S.; MAESTÁ, N.; OLIVEIRA, E. P.; BURINI, R. C. Efeito da relação de calorias glicídicas/lipídicas da dieta sobre o balanço nitrogenado e composição corpórea de

- praticantes de musculação em treinamento. **Nutrire: rev. Soc. Bras. Alim. Nutr.= J. Brazilian Soc. Food Nutr.**, São Paulo, SP, v. 36, n. 1, p. 137-150, abr. 2011.
- MEYER, F.; PERRONE, C. A. Considerações nutricionais para crianças e adolescentes que praticam esportes. **Arquivos Sanny de Pesquisa em Saúde**. v. 1, n. 1, p. 49-56, 2008.
- MÔNICA V. G. S.; ELISALDO, M. C.; VIVIANE W. R.; GUSTAVO V. O.; WANDER L. P. Obesidade e suas implicações à saúde: exercício como um fator interveniente. **Revista de Trabalhos Acadêmicos**. v. 2, n. 6, p. 1-14, 2016.
- MONTEIRO, A. G.; EVANGELISTA, A. L. **Treinamento funcional: Uma abordagem prática**. Phorte Editora LTDA, 2011.
- MONTEIRO, C.A.; LOUZADA, M.A. Ultraprocessoamento de alimentos e doenças crônicas não transmissíveis: implicações para políticas públicas. **Observatório Internacional de Capacidades Humanas, Desenvolvimento e Políticas Públicas: estudos e análises 2**. Brasília, UnB/ObservaRH/Nesp - Fiocruz/Nethis, v.3, p. 167-180, 2015.
- MORAES, C.; SAMPAIO, R. C. Estresse oxidativo e envelhecimento: papel do exercício físico. **Motriz. Journal of Physical Education. UNESP**, p. 506-515, 2010.
- MOURA, D. P.; SILVA, T. A. O.; GARCIA, V. B.; SANTOS, J. W. Efeitos do programa de treinamento funcional nas capacidades físicas do futsal. **Revista Brasileira de Futsal e Futebol**. São Paulo. Vol. 10. Núm. 37. p.124- 129. 2018.
- MOZAFFARIAN, D.; TAO HAO, M.P.H; ERIC, B.; RIMM, S.D.; WALTER, C.; WILLET, M. D.; FRANK, B. Changes in Diet and Lifestyle and Long-Term Weight Gain in Women and Men. **N Engl J Med**, v. 364, p. 2392-2404, 2011.
- NETO, A. G. R.; NETA, M. D. L. F.; SANTOS, M. S.; TEIXEIRA, C. V. L. S.; DE SÁ, C. A.; GRIGOLETTO, M. E. S. Treinamento funcional versus treinamento de força tradicional: efeitos sobre indicadores da aptidão física em idosas pré-frageis. **Motricidade**, 12, 44, 2016.
- NETTO, J. S. C.; APTEKMANN, N. P. Efeitos do treinamento funcional sobre a composição corporal: um estudo em alunos fisicamente ativos de academia. **Revista Brasileira de Fisiologia do Exercício**, v. 15, n. 2, 2016.
- NELSON, D.L.; COX, M. M. **Lenhinger: princípios da bioquímica**, 6.ed. Porto Alegre: ArtMed; 2014. Koogan; 2014, 1336p.
- Official Journal of the American College of Sports Medicine. **Nutrition and Athletic Performance**, v. 48, n. 3, p. 543-568, 2016.
- OLIVEIRA, R. A. P. F.; NAVARRO, A. C. Os benefícios do treinamento de força no aumento da densidade mineral óssea em mulheres menopausadas associada à dieta rica em cálcio. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**. Vol. 5. Num. 25. 2011. p.25-34.

- OLIVEIRA, L. S. S. **Consumo proteico por praticantes de exercícios físicos**. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso.
- PANZA, V. P. Treinamento de força. In: PASCHOAL, V.; NAVES, A. **Tratado de nutrição esportiva funcional**. 1. ed. São Paulo: Roca, 2015. cap, 32, p. 507-523.
- PASCHOAL, V.; NAVES, A. **Tratado de nutrição esportiva funcional**. – 1 ed. São Paulo: Roca. 2015. 730p.
- PEREIRA, P. C.; MEDEIROS, R. D.; SANTOS, A. A.; OLIVEIRA, L. S.; ANICETO, R. R.; JÚNIOR, A. A.; SOUSA, M. S. Efeitos do treinamento funcional com cargas sobre a composição corporal: Um estudo experimental em mulheres fisicamente inativas. **Motricidade**, v. 8, n. 1, p. 42-52, 2012.
- PEREIRA, G. A. L.; MOTA, L. G. S.; CAPERUTO, É. C.; CHAUD, D. M. A. Adesão de dietas de moda por frequentadores de academias de musculação do município de São Paulo. **RBNE-Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, 13(77), 131-136, 2019.
- PEREIRA, G. M.; OLIVEIRA, A. G.; CORDEIRO, H. J.; RIBAS, M. R.; BASSAN, J. C. PERFIL DIETÉTICO DE PRATICANTES DE MUSCULAÇÃO. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, São Paulo, v. 10, n. 59, p.568-578, out. 2016.
- PESQUISA DE ORÇAMENTOS FAMILIARES 2008-2009: **Análise do consumo alimentar pessoal no Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010, 150f.
- PENAFORTE, F. R.; MATTA, N. C.; JAPUR, C. C. Associação entre estresse e comportamento alimentar em estudantes universitários. **Demetra: Alimentação, Nutrição & Saúde**, v. 11, n. 1, p. 225-237, 2016.
- POLLOCK, M. L.; WILMORE, J. H. Exercícios na Saúde e na Doença: Avaliação e Prescrição para Prevenção e Reabilitação. **MEDSI**. Editora Médica e Científica Ltda., 233-362, 1993.
- QUADROS, L.; BARROS, R. L. S. Vitamina C e performance: uma revisão. **RBNE-Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, v. 10, n. 55, p. 112-119, 2016.
- RESENDE-NETO, A. G. et al. Treinamento funcional para idosos: uma breve revisão. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v. 24, n. 3, p. 167-177, 2016.
- RIBAS, M. R.; MACHADO, F.; SHULUGA FILHO, J.; BASSAN, J. C. Ingestão de macro e micronutrientes de praticantes de musculação de ambos os sexos. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, 9(49), 91-99, 2015.
- SANTOS, F. P.; COSTA, P. L.; SILVA, C. C. D. R; SILVA, S. F. Comportamento das variáveis morfológicas e da água corporal durante as fases de um ciclo menstrual. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**. Vol. 26. Núm. 2. p. 5-11. 2018.

SHILS, M. E.; SHIKE, M.; ROSS, A.C.; CABELLERO, B.; COUSINS, R. J. **Nutrição moderna na saúde e na doença**. 10. ed. São Paulo: Manole, 2009.

SOUSA E. F. **Avaliação nutricional de adolescentes fisicamente ativos do Distrito Federal** [dissertação]. Brasília: Universidade de Brasília; 2006.

SMITH, S.; MADDEN, A. M. Composição corporal e avaliação funcional do estado nutricional em adultos: uma revisão narrativa das técnicas de imagem, impedância, força e funcionalidade, **Journal of Human Nutrition and Dietetics** , 29 , 6 , (714-732), (2016).

SILVA, A. A.; Fonseca, N. S. L. N.; GAGLIARDO, L. C. A Associação da Orientação Nutricional ao Exercício de Força na Hipertrofia Muscular. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, São Paulo. v. 6. n. 35. p. 389-397, 2012.

SILVA-GRIGOLETTO, M. E.; BRITO, C. J.; HEREDIA, J. R. Treinamento funcional: funcional para que e para quem?. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, v. 16, n. 6, p.714-719, 2014.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE MEDICINA DO EXERCÍCIO E DO ESPORTE. Modificações dietéticas, reposição hídrica, suplementos alimentares e drogas: comprovação de ação ergogênica e potenciais riscos para a saúde. **Rev. Bras. Med. Esporte**. Vol. 15 Num. 3. 2009. p.43-56.

SUNDGOT-BORGEN, J.; MEYER N. L.; LOHMAN, T. G. 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. **British Journal of Sports Medicine**, v. 16, n. 47, p. 1012–1022, 2013.

TEIXEIRA, C. V. L. S.; EVANGELISTA, A. L.; NOVAES, J. S.; GRIGOLETTO, M. E. S.; BEHM, D. G. “You're Only as Strong as Your Weakest Link”: A Current Opinion about the Concepts and Characteristics of Functional Training. **Frontiers In Physiology**, [s.l.], v. 8, p.1-6, 2017.

TEIXEIRA, C. V. L. S.; EVANGELISTA, A. L.; PEREIRA, C. A.; GRIGOLETTO, M. E. S. Short roundtable RBCM: treinamento funcional. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, 24(1), 200-206, 2015.

THOMPSON, F. E.; SUBAR, A. F.; LORIA, C. M.; REEDY, J. L.; BARANOWSKI, T. Need for technological innovation in dietary assessment. **J Am Diet Assoc**, v.110, n.48, 2010.

TUROCY, P. S.; DEPALMA, B.F.; HORSWILL, C. A. National Athletic Trainers_ Association position statement: safe weight loss and maintenance practices in sport and exercise. **Journal of Athletic Training**, v. 3, n. 46, p. 322–336, 2011.

UCHIDA, M. C.; CHARRO, M. A.; BACURAU, R. F. P. **Manual de musculação: uma abordagem teórico-prática do treinamento de força**. 4. ed. São Paulo: Phorte, 2006.

VITOLO, M. R. Pesos e volumes de alimentos e medidas caseiras. In: VITOLO, M. R. **Nutrição: da gestação ao envelhecimento**. 2. ed. Rio de Janeiro: Rubio, 2015. Anexo 17. p. 533-539.

WIERNIUK, A.; WLODAREK, D. Estimation of Energy and Nutritional Intake of Young Men Practicing Aerobic Sports. **Rocz Panstw Zakl Hig**, v. 64, n. 2, p. 143-148, 2013.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Physical inactivity: a global public health problem**. Geneva: World Health Organization, 2011.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Obesity and overweight. Fact Sheets 311**. Geneva: Updated, 2013.

ZANETTIN, F. L.; ROMANI, L.; COZER, M. Perfil antropométrico, hábitos alimentares no pré e pós-treino e percepção da imagem corporal de mulheres praticantes de treinamento funcional. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, v. 13, n. 79, p. 274-282, 2019.

ZWIERZYKOWSKI, T.; SCHMITT, V.; BENINCÁ, S.C.; MAZUR, C. E. Relação entre (in) satisfação corporal, índice de adiposidade corporal e estado nutricional de mulheres jovens. **BRASPEN J**. Vol. 32. Núm.3. p. 253-258. 2017.

APÊNDICES

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

CONSENTIMENTO PARA DISPONIBILIZAÇÃO DO CENTRO DE EDUCAÇÃO E SAÚDE NO PROJETO DE PESQUISA: DIETAS ISOENERGÉTICAS ASSOCIADAS AO TREINAMENTO FUNCIONAL PARA MUDANÇA NA COMPOSIÇÃO CORPORAL EM CUITÉ-PB.

CARTA DE ANUÊNCIA

Por meio deste termo, o Centro de Educação e Saúde (CES/UFCG) se disponibiliza participar e contribuir no desenvolvimento do projeto de pesquisa acima mencionado e torna-se ciente do mesmo. O objetivo do trabalho é avaliar os efeitos de dois tipos de dietas isoenergéticas na composição corporal de praticantes de treinamento funcional em Cuité-PB. Para isto, serão aplicados instrumentos de coleta de dados para caracterizar de forma qualitativa 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 praticantes 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.

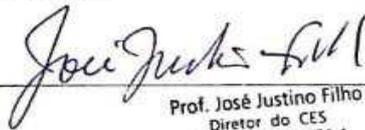
O projeto será desenvolvido pelos alunos de Nutrição Carlos Eduardo da Silva Costa, Raylan Batista Leite, Jordan Aaron de Oliveira Gonçalves, Bruna Renata Dias Alves e Mabel de Freitas Batista sob a orientação do Prof. Dr. Fillipe de Oliveira Pereira e colaboração de Vanille Valério Barbosa Pessoa Cardoso (UAS/CES/UFCG) 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, 11 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: **DIETAS ISOENERGETICAS ASSOCIADAS AO TREINAMENTO FUNCIONAL PARA MUDANCA NA COMPOSIÇÃO CORPORAL EM CUIITE-PB: análise da composição corporal, balanço nitrogenado e performance.**

Você está sendo convidado a participar como voluntário (a) no estudo *DIETAS ISOENERGETICAS ASSOCIADAS AO TREINAMENTO FUNCIONAL PARA MUDANCA NA COMPOSIÇÃO CORPORAL EM CUIITE-PB: análise da composição corporal, balanço nitrogenado e performance*, 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 UM ESQUEMA DE DIETA PARA VERIFICAR A MELHORA NA COMPOSIÇÃO CORPORAL E DESEMPENHO DE PRATICANTES DE TREINAMENTO FUNCIONAL 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 E DUAS COLETA DE URINA DE 24 HORAS, POR UM PROCEDIMENTO NÃO INVASIVO EM QUE SERÁ PRECISO APENAS URINAR EM UM POTE FORNECIDO PELOS MEMBROS DO PROJETO.** Os riscos envolvidos com sua participação são: **EXPOR A FORMA COMO SE ALIMENTA E SUAS MEDIDAS CORPORAIS, CONTAMINAR O EQUIPAMENTO QUE USARÁ PARA TRANSPORTAR A URINA. PORÉM, ESTAS INFORMAÇÕES SERÃO FORNECIDAS EM AMBIENTE FECHADO E RESTRITO, O FRASCO COLETOR DE URINA ESTARÁ BEM VEDADO E ACONDICIONADO EM UMA SACOLA IDENTIFICADA 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.

1 – Identificação

Idade: _____

Sexo: Masculino () Feminino ()

2 – Escolaridade:

- () Alfabetizado () Ensino Fundamental
 () Ensino Médio () Ensino Superior completo
 () Ensino Superior completo () Pós graduado

3- 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

4- Quantas vezes por semana pratica o esporte?

- () Menos que 3x por semana
 () Entre 3x e 5x por semana
 () Mais que 5x por semana

5- Qual a duração da atividade por dia?

- () Até 1 hora () Entre 1 e 2 horas
 () Mais de 2 horas

6- Tem algum familiar que possui alguma doença?

- () Sim () Não

Antecedente	Grau de Parentesco

7- Apresenta algum problema gastrintestinal? () Sim () Não

- () Disfagia () Flatulência () Odinofagia () Vômito () Náuseas () Refluxo ()
 Diarréia () Constipação () Pirose

Observações: _____

8- Apresenta alguma doença? () 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: _____

9- Hábitos Alimentares

Horário	Bom	Regular	Ruim
Manhã			
Tarde			
Noite			

- Apresenta alguma alergia alimentar? () Sim () Não

- Qual: _____

- Possui aversão ou intolerância a algum tipo de alimento?

() Sim () Não

- Qual: _____

- Tem preferência por algum sabor de alimento? () Sim () Não

- Qual: _____

ANEXO

ANEXO A – Comprovante do estado de apreciação de pesquisa.

- DADOS DA VERSÃO DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: DIETAS ISOENERGETICAS ASSOCIADAS AO TREINAMENTO FUNCIONAL PARA MUDANCA NA COMPOSIÇÃO CORPORAL EM CUITE-PB
 Pesquisador Responsável: Filipe de Oliveira Pereira
 Área Temática:
 Versão: 1
 CAAE: 82884017.2.0000.5575
 Submetido em: 05/02/2018
 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



Comprovante de Recepção:  PB_COMPROVANTE_RECEPCAO_1053143

+ DOCUMENTOS DO PROJETO DE PESQUISA

- LISTA DE APRECIÇÕES DO PROJETO

Apreciação *	Pesquisador Responsável *	Versão *	Submissão *	Modificação *	Situação *	Exclusiva do Centro Coord. *	Ações
PO	Filipe de Oliveira Pereira	1	05/02/2018	23/02/2018	Aprovado	Não	   

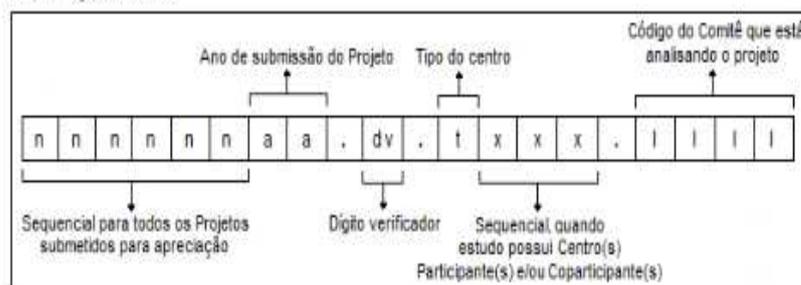
+ HISTÓRICO DE TRÂMITES

LEGENDA:

(*) Apreciação

PO = Projeto Original de Centro Coordenador	POp = Projeto Original de Centro Participante	POc = Projeto Original de Centro Coparticipante
E = Emenda de Centro Coordenador	Ep = Emenda de Centro Participante	Ec = Emenda de Centro Coparticipante
N = Notificação de Centro Coordenador	Np = Notificação de Centro Participante	Nc = Notificação de Centro Coparticipante

(*) Formação do CAAE



[Voltar](#)