

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

**PAULO CÉSAR TRINDADE DA COSTA**

**ANÁLISE DIETÉTICA COM ÊNFASE EM PROTEÍNAS E DO**  
**BALANÇO NITROGENADO DE ATLETAS AMADORES DE**  
***JIU JITSU* BRASILEIRO EM CUITÉ-PB**

UFMG/BIBLIOTECA

Cuité/PB

2016

PAULO CÉSAR TRINDADE DA COSTA

**ANÁLISE DIETÉTICA COM ÊNFASE EM PROTEÍNAS E DO BALANÇO  
NITROGENADO DE ATLETAS AMADORES DO JIU JITSU BRASILEIRO EM  
CUITÉ-PB**

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

Cuité/PB

2017



Biblioteca Setorial do CES.

Julho de 2021.

Cuité - PB

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA NA FONTE  
Responsabilidade Jesiel Ferreira Gomes – CRB 15 – 256

C842a Costa, Paulo César Trindade da.

Análise dietética com ênfase em proteínas e do balanço nitrogenado de atletas amadores de *jiu jitsu* brasileiro em Cuité- PB. / Paulo César Trindade da Costa. – Cuité: CES, 2017.

75 fl.

Monografia (Curso de Graduação em Nutrição) – Centro de Educação e Saúde / UFPG, 2017.

Orientador: Fillipe de Oliveira Pereira.

1. Nutrição – esporte. 2. *Jiu Jitsu* brasileiro. 3. Consumo de proteínas. 4. Balanço nitrogenado. I. Título.

Biblioteca do CES - UFPG

CDU 612.3:796.4

PAULO CÉSAR TRINDADE DA COSTA

ANÁLISE DIETÉTICA COM ÊNFASE EM PROTEÍNAS E DO BALANÇO  
NITROGENADO DE ATLETAS AMADORES DO JIU JITSU BRASILEIRO EM  
CUITÉ-PB

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

Aprovação em \_\_\_\_ de \_\_\_\_ de \_\_\_\_.

BANCA EXAMINADORA

*Fillipe de Oliveira Pereira*

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

*Ana Paula de Mendonça Falcone*

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

*Wylly Araújo de Oliveira*

Prof. Dr. Wylly Araújo de Oliveira  
Universidade Federal de Campina Grande  
Examinador

UFMG/BIBLIOTECA

Cuité/PB  
2017



UFMG/BIBLIOTECA

*Aos meus pais, Josenaldo e Aparecida,  
Aos meus irmãos, Aline e Pablo,  
À família e amigos,  
Por reestabelecerem minhas forças nos momentos difíceis.  
Dedico.*

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a minha mãe **Maria Aparecida** e ao meu pai **Josenaldo Nicolau**, por todos os ensinamentos durante a minha trajetória de vida e por todos os sentimentos bons que pudemos vivenciar juntos e que reestabeleciam minhas forças quando eu estava frágil. Agradeço a minha irmã **Aline Aparecida** e meu irmão Pablo Emanuel por contribuírem significativamente para que eu viva intensamente feliz. Agradeço a minha **Família**, em nome da minha avó **Rosedete Trindade**.

Agradeço a **Fillipe de Oliveira Pereira**, meu orientador, professor e amigo por ter me concedido o privilégio de trabalhar e aprender com ele, que, por sinal, é um exemplo de profissional. Agradeço também pelas orientações e ensinamentos que me guiaram a sempre trilhar o caminho correto, tanto no âmbito profissional como pessoal, pela confiança depositada em mim, e, até pelas reclamações, pois sempre entendi como estímulo ao melhoramento do trabalho. Agradeço a minha equipe de pesquisa, em especial ao meu amigo e colega de curso **Raphael Pereira**. Agradeço aos proprietários das academias *Jiu Jitsu* de Cuité, **Ítalo Ratão** e **Watson Freire**, e a todos os voluntários da pesquisa que possibilitaram o desenvolvimento deste trabalho.

Agradeço a todos os meus amigos de infância da cidade de Algodão de Jandaíra, assim como aos demais que tive a oportunidade de conhecer durante as passagens pelos diversos lugares onde estive.

E a todos que se julgam por direito,

Muito Obrigado!

UFMG/BIBLIOTECA

*O homem é do tamanho do seu sonho. (Fernando Pessoa).*

## RESUMO

COSTA, P. C. T. ANÁLISE DIETÉTICA COM ÊNFASE EM PROTEÍNAS E AVALIAÇÃO DO BALANÇO NITROGENADO DE ATLETAS AMADORES DO JIU JITSU BRASILEIRO EM CUITÉ-PB. 2017. 75 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Nutrição) – Universidade Federal de Campina Grande, Cuité, 2017.

O *Jiu Jitsu* brasileiro é um esporte predominantemente aeróbio e com ativações do sistema anaeróbio. Por ser composto por luta em pé e no solo envolve vários componentes corporais e diferentes exercícios de força. Com isso, os treinos de potência muscular devem ter destaque, especialmente para execução das técnicas que conduzem à submissão do adversário. Para isto, a proteína é um item importante na dieta, e o seu consumo deve ser associado ao consumo dos outros macronutrientes, carboidratos principalmente. Pois para desenvolver massa muscular, é necessário manter um balanço nitrogenado positivo. Este estudo teve por objetivo analisar o consumo proteico e o balanço nitrogenado de atletas de *Jiu Jitsu* brasileiro de Cuité-PB. Para coleta dos dados, foram aplicados questionários estruturados, recordatórios alimentares de 24 horas e avaliação antropométrica. O processamento da urina de 24 horas para determinação da ureia e cálculo do balanço nitrogenado também foi realizado. A amostra foi composta por 11 atletas amadores do *Jiu Jitsu* brasileiro, sendo 10 do sexo masculino e 1 feminino, com médias de idade de  $23,20 \pm 5,70$  anos (desvio-padrão), peso de  $79,89 \pm 20,67$  Kg, altura de  $1,75 \pm 0,09$  metros e percentual de gordura de  $14,51 \pm 6,02\%$ , todos do gênero masculino. Apresentaram média de consumo de energia de  $2.887,00 \pm 940,60$  kcal/dia e um consumo médio normal de proteínas  $1,62 \pm 0,60$  g/kg/dia, juntamente com um baixo consumo de carboidratos  $54,78 \pm 5,67\%$ , cujas análises foram feitas no Avanutri®. O balanço nitrogenado apresentou-se positivo em todos os atletas. 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. Os possíveis prejuízos do consumo excessivo de proteínas para atletas em geral ainda não são bem estabelecidos. Assim, nota-se a importância do acompanhamento nutricional adequado e individual para os mesmos. Nesta perspectiva, recomenda-se que futuros estudos são extremamente importantes para elucidar e estabelecer padrões no que se refere aos mecanismos que contribuem para o aumento da performance atlética. Diante disto, o trabalho nos mostra que não necessariamente uma ingestão proteica adequada leva o indivíduo ao balanço nitrogenado positivo, existem outros fatores que devem ser levados em consideração, a exemplo do balanço energético negativo.

**Palavras-chaves:** *Jiu Jitsu* brasileiro. Consumo de proteínas. Balanço nitrogenado.

UFMG/BIBLIOTECA



## ABSTRACT

COSTA, P. C. T. **DIETARY ANALYSIS WITH AN EMPHASE IN PROTEINS AND THE NITROGENATED BALANCE OF JIU JITSU BRASILEIRO AMATEUR FINS IN CUITÉ-PB.** 2017. 75 f. Course Completion Work (Graduation in Nutrition) - Federal University of Campina Grande, Cuité, 2017.

Brazilian Jiu Jitsu is a predominantly aerobic sport with activations of the anaerobic system. By being made up of standing and non-solo wrestling involves various body components and different strength exercises. With emphasis, the training of muscular power and prominence, especially for execution of the techniques that lead to the submission of the opponent. For this, a protein is an important item in the diet, and its consumption should be associated with the consumption of other macronutrients, mainly carbohydrates. Because to develop muscle mass, it is necessary to maintain a positive nitrogen balance. This study aimed to analyze the protein intake and nitrogen balance of Brazilian Jiu Jitsu athletes from Cuité-PB. For data collection, structured questionnaires forms, 24-hour food records and anthropometric evaluation. The 24-hour urine processing for urea determination and nitrogen balance calculation was also performed. The sample consisted of 11 Brazilian Jiu Jitsu amateur athletes, 10 male and 1 female, with a mean age of  $23.20 \pm 5.70$  years (standard deviation), weight of  $79.89 \pm 20.67$  Kg, height of  $1.75 \pm 0.09$  meters and fat percentage of  $14.51 \pm 6.02\%$ , all male. They presented average energy consumption of  $2,887.00 \pm 940.60$  kcal / day and a mean normal protein intake of  $1.62 \pm 0.60$  g / kg / day, together with low carbohydrate intake  $54.78 \pm 5.67 \%$ , Whose analyzes were performed on Avanutri®. Nitrogen balance was positive in all athletes. The consumption of proteins with a view to the adequacy of nitrogen balance should also take into account factors such as an energy suitability, such as sources, a quality and timing of protein intake. The results of excessive protein intake for athletes in general are not well established. Thus, an adequate and individual nutritional monitoring value is noted for them. In this perspective, it is recommended that future studies are extremely important to elucidate and reference standards are not the same as those that contribute to increased athletic performance. Given this, the work does not necessarily show that an adequate protein intake for the individual in the positive nitrogen balance, other factors that can be taken into account, an example of the negative energy balance.

**Key-words:** Brazilian jiu jitsu. Protein intake. Nitrogen balance.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Esquema simplificado dos mecanismos celulares que regulam a síntese proteica no músculo esquelético em resposta a aminoácidos, exercícios e insulina.....	44
Figura 2 - Consumo dos alimentos fontes de proteínas referidos na dieta dos atletas amadores de <i>Jiu Jitsu</i> brasileiro (n=11) de Cuité-PB.....	45
Figura 3 – Mecanismos contribuintes para a proteólise muscular em resposta ao balanço energético negativo.....	50
Figura 4 – Possíveis mecanismos causadores de danos renais e posterior doença renal crônica.....	51

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Fórmula de densidade corporal (adultos) - Pollock e Jackson (1984).....	30
Quadro 2 - Fórmula para estimativa de percentual de gordura corporal - Siri (1961).....	30



## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Média de idade e características antropométricas dos atletas amadores de <i>Jiu Jitsu</i> brasileiro (n=11) de Cuité-PB.....	34
Tabela 2 – Características do consumo alimentar dos atletas amadores de <i>Jiu Jitsu</i> brasileiro (n=11) de Cuité-PB.....	38
Tabela 3 - Balanço nitrogenado dos atletas amadores de <i>Jiu Jitsu</i> brasileiro (n=7) de Cuité-PB.....	48

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- %G – Percentual de gordura
- Akt – Proteína quinase B
- AMP – Monofosfato de adenosina
- AMPK – Proteína quinase ativada por AMP
- ATP - Adenosine triphosphate - trifosfato de adenosina
- BCAA - Branched-chain amino acids - Aminoácidos de cadeia ramificada
- BN – Balanço nitrogenado
- CEP - Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos
- CES - Centro Educação e Saúde
- D.C – Densidade corporal
- DC - Dobra cutânea
- DP – Desvio padrão
- DRI - Dietary Reference Intakes - Ingestão Dietética de Referência et al. - e outros.
- FADH2 -
- FOXO – Família de fatores de transcrição O
- GAF - Gasto energético com atividades físicas
- GEB – Gasto energético basal
- GET – Gasto energético total
- g/kg – grama por quilograma de peso corporal
- g/kg/dia – grama por quilograma de peso corporal ao dia
- GLUT – Proteína transportadora de glicose
- HUAC – Hospital Universitário Alcides Carneiro
- IGF – fator de crescimento insulínico
- IOM - Institute of Medicine
- JJB – *Jiu Jitsu* brasileiro
- Kcal – quilocalorias
- Kcal/dia– quilocalorias ao dia
- kcal/kg/dia - kcal por kg de peso corporal ao dia
- METs - unidades de metabolismo basal
- MMA – Artes marciais misturadas
- mol – molecular

mTOR – Proteína alvo da rapamicina em mamíferos

mTORC1 – Proteína alvo da rapamicina em mamíferos complexo 1

n – número, - s

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

NADH -

NE - Nitrogênio Excretado

NI - Nitrogênio Ingerido

OMS – Organização mundial da saúde

PB – Paraíba

PI3K – fosfatidilinositol quinase 3

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

TFG – Taxa de filtração glomerular

TMB - taxa metabólica basal

UAS – Unidade acadêmica de saúde

UFMG - Universidade Federal de Campina Grande

UP – Ubiquitina proteossoma

VET - Valor energético total

## LISTA DE SÍMBOLOS

% - Por cento

> - maior

CO<sup>2</sup> - Gás carbônico

g - gramas

m - metros

mm - milímetros

N - Nitrogênio

O<sup>2</sup> - Oxigênio

α - Alfa

β - Beta

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	16
<b>2. OBJETIVOS</b> .....	18
2.1 OBJETIVO GERAL.....	18
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	18
<b>3. REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	19
3.1 NUTRIÇÃO E ESPORTE .....	19
3.2 O <i>JIU JITSU</i> .....	23
3.3 CATABOLISMO PROTEICO E BALANÇO NITROGENADO.....	25
<b>4. METATERIAL E MÉTODOS</b> .....	28
4.1 DELINEAMENTO DA PESQUISA.....	28
4.2 INSTRUMENTO E COLETA DE DADOS.....	29
4.3 AVALIAÇÃO ANTROPOMÉTRICA.....	29
4.4 AVALIAÇÃO DO CONSUMO ALIMENTAR.....	30
4.5 BALANÇO NITROGENADO.....	31
4.5.1 Coleta e processamento da urina.....	31
4.5.2 Determinação do balanço nitrogenado.....	32
4.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	32
<b>5. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	34
5.1 COMPOSIÇÃO CORPORAL, ANTROPOMETRIA E PERCENTUAL DE GORDURA ...	34
5.2 CONSUMO ENERGÉTICO E MACRONUTRIENTES.....	37
5.3 BALANÇO NITROGENADO.....	46
<b>6. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	53
<b>7. REFERÊNCIAS</b> .....	54
<b>APÊNDICES</b> .....	65
<b>ANEXO</b> .....	74



## 1 INTRODUÇÃO

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

Segundo Rogol et al. (2000), um maior acúmulo de gordura na região abdominal, em indivíduos sedentários, pode indicar uma provável predisposição ao surgimento de doenças cardiovasculares, sendo importante a prática de atividade física regular por indivíduos na prevenção de futuras alterações cardiovasculares, uma vez que a mesma tende a diminuir a gordura corporal. O exercício, no que se refere ao tratamento do diabetes *melitus*, ocasiona aumento no aporte sanguíneo, maior sensibilidade nos receptores de insulina das células e que eleva a quantidade de proteínas transportadoras de glicose (GLUTs). Essas proteínas são alocadas dos compartimentos intracelulares como, por exemplo, exemplo o GLUT4 (CARLOS et al., 2016).

O estilo de vida sedentário e os hábitos alimentares inapropriados têm sido os principais responsáveis pelo aumento do sobrepeso e obesidade na população mundial (PIMENTEL et al., 2011; SHEEHY et al., 2013), porém, a prática de atividade física regular parece melhorar alterações metabólicas oriundas do excesso de peso e deve ser vista como uma alternativa importante no controle desta morbidade. Outro aspecto relevante 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 alimentar (MÔNICA, 2016). Outro benefício apontado por Keating et al., (2016) foi que o exercício aeróbio regular reduz o tecido adiposo visceral e a gordura no fígado.

O Ministério do Esporte, buscando ampliar e detalhar as informações sobre a cultura esportiva do país, como forma de aperfeiçoar as políticas públicas, encomendou uma pesquisa denominada Diagnóstico Nacional do Esporte. Nesta pesquisa foi possível constatar que o futebol é o esporte dominante no Brasil, seja em relação à imagem ou a prática esportiva. No entanto há outros diversos esportes em ascensão constante, como é o caso do JJB. Segundo este documento, o *Jiu Jitsu* brasileiro está inserido entre os 20 esportes mais praticados, principalmente nas regiões Norte e Nordeste e é predominantemente praticado por indivíduos do sexo masculino com faixa etária entre 25 e 34 anos (BRASIL, 2015).

O JJB é um esporte no qual os atletas são divididos em nove categorias de peso, além da categoria denominada absoluto. É predominantemente aeróbio e com ativações do sistema anaeróbio, por ser um esporte composto por luta em pé e no solo envolve vários componentes corporais e diferentes manifestações de força (ANDREATO et al, 2013; RATAMESS, 2011). Este esporte é uma arte marcial de combate moderno, onde são usados fechamentos comuns durante a competição para render o adversário e alcançar a vitória (BUSE, 2006). Uma luta de JJB consiste em 1 rodada contínua, com duração de 5 a 10 minutos (SEIDENBERG, 2011; RAINEY, 2009).

Nos últimos quinze anos, pesquisas sobre a relação entre nutrição e exercício físico cresceram substancialmente e atualmente não restam dúvidas de que a nutrição adequada é indispensável e vital para o desempenho no esporte. Diversas destas pesquisas na área demonstraram a importância da composição da dieta e conhecimento da nutrição do atleta como fatores determinantes nas mudanças corporais do indivíduo (SILVA; BIESEK, 2010).

A partir do conhecimento da quantidade de proteína ingerida e da excreção do nitrogênio pode-se verificar o balanço nitrogenado do atleta e averiguar a causa de possíveis mudanças corporais.

Segundo Bertolucci (2002) o rendimento e a alimentação durante os períodos de treino e antes das competições têm sido fatores que trazem preocupações aos atletas, principalmente devido ao fato dos atletas utilizarem a redução da massa corporal para se enquadrarem no limite superior de determinada categoria. O questionamento levantado trata-se da adequação do consumo de proteínas em relação à excreção de nitrogênio. A obtenção destes dados possibilita uma futura intervenção nutricional, seja objetivando a prevenção de possíveis problemas causados pela ingestão excessiva de proteínas ou visando aumento de performance, visto que a quantidade de massa muscular corporal exerce forte influência sobre o desempenho esportivo destes atletas.

Desta forma, neste projeto de pesquisa se propõe realizar um estudo com intuito de analisar o consumo alimentar com ênfase na ingestão proteica, e a excreção de nitrogênio de atletas amadores de JJB do curimataú paraibano, para fins de cálculo do balanço nitrogenado.



## 2 OBJETIVOS

### 2.1 OBJETIVO GERAL

Analisar o estado do balanço nitrogenado e dietético de atletas de *Jiu Jitsu* brasileiro de Cuité - PB.

### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Caracterizar o perfil alimentar dos atletas de *Jiu Jitsu* brasileiro de Cuité - PB;
- Analisar o consumo proteico destes atletas;
- Analisar a excreção de nitrogênio destes atletas;
- Realizar avaliação antropométrica nestes atletas.

### 3 REFERENCIAL TEÓRICO

#### 3.1 NUTRIÇÃO E ESPORTE

O exercício é a ativação do músculo esquelético para atividades recreativas, desportivas ou profissionais. Esse representa um grande desafio para a homeostase corporal, provocando inúmeras alterações, que são causadas em resposta ao aumento da atividade metabólica da contração dos músculos esqueléticos (HAWLEY et al., 2014).

A contração muscular necessária para realização das práticas esportivas depende da energia proveniente da molécula de ATP. O músculo precisa ressintetizar o ATP constantemente para manter a atividade, fazendo o uso de três vias: anaeróbia alática, anaeróbia láctica e aeróbia. Estas vias variam em termos de potência e capacidade, isto é, a velocidade e quantidade, respectivamente, em ressintetizar ATP. O sistema anaeróbio alático possui elevada potência e baixa capacidade, já o anaeróbio láctico possui potência e capacidade intermediária, e o aeróbio possui potência reduzida e capacidade elevada. As vias metabólicas agem em conjunto e o predomínio de uma delas é determinado pela intensidade e duração do exercício, bem como pela condição física do indivíduo. (BORDIGNON; ESCOBAR, 2016).

No tocante às fibras musculares, basicamente, existem dois tipos: as fibras tipo I e as fibras tipo II (MAUGHAN; GLEESON; GREENHAFF, 2000). As fibras vermelhas são as fibras tipo I e tem essa coloração devido a alta quantidade de mioglobina em seu sarcoplasma e à alta vascularização. Elas se contraem de forma mais lenta e possuem maior capacidade oxidativa, pois contém maior quantidade de mitocôndrias e enzimas oxidativas. Logo, existe maior possibilidade de obtenção de ATP por meio de vias aeróbicas de ressíntese metabólica (MAUGHAN; GLEESON; GREENHAFF, 2000; GENTIL, 2014).

As fibras do tipo II, podem ser chamadas também de fibras brancas, justamente por possuírem pouca mioglobina. Elas se contraem de forma mais rápida, possuem maior quantidade de enzimas glicolíticas. Têm enorme capacidade de gerar força e velocidade, porém levam a um esgotamento mais rápido das reservas energéticas, com maior predisposição a gerar fadiga (MAUGHAN; GLEESON; GREENHAFF, 2000; GENTIL, 2014).

A grande diversidade nos tipos de fibras forma um mosaico na anatomia dos músculos esqueléticos. Logo, não existe um músculo composto exclusivamente de fibras dos tipos I ou II (com seus vários subtipos). Os músculos são compostos por diferentes tipos de fibras, mas

com predomínio de um tipo específico. Nos músculos posturais ou tônicos, responsáveis pela manutenção do corpo contra a gravidade, existe um predomínio de fibras de contração lenta, e os músculos fásicos, responsáveis pela produção de força muscular, são compostos, predominantemente, por fibras de contração rápida (MINAMOTO, 2005).

Quando é aplicado um estímulo externo ao músculo, a exemplo do treinamento físico, ocorrerão adaptações agudas em resposta a esse estímulo e, se ele for aplicado de forma constante e adequada, as adaptações serão crônicas. A característica dessas adaptações varia de acordo com o tipo de estímulo aplicado, ou seja, se o estímulo for aeróbico, as fibras do tipo I serão mais solicitadas e irão adaptar-se de forma específica, da mesma forma que, se o estímulo aplicado for anaeróbio, as fibras do tipo IIA e IIB serão solicitadas em maior número, provocando adaptações também específicas (MAUGHAN; GLEESON; GREENHAFF, 2000; WILMORE; COSTILL, 2001). É importante salientar que essas adaptações são possíveis partindo de um adequado suporte nutricional.

A nutrição auxilia o bem-estar do indivíduo que pratica exercício, refletindo-se no seu desempenho esportivo. Portanto, há uma necessidade crescente de orientação e educação em nutrição esportiva, objetivando ajudar os esportistas e atletas a melhorarem seus hábitos alimentares (PEREIRA; CABRAL, 2007).

Há décadas, as teorias do treinamento esportivo têm considerado de forma unânime a importância dos conhecimentos elaborados pelas ciências da nutrição esportiva no desempenho esportivo de atletas competidores. O estudo dos aspectos nutricionais da atividade atlética contribuiu para um melhor entendimento acerca do processo metabólico dos nutrientes, especialmente do gasto energético, o que permitiu ao longo dos últimos anos o aumento da performance e, por conseguinte, resultados competitivos mais expressivos (MATVEEV, 1996).

Para indivíduos que praticam exercícios de natureza não competitiva, uma dieta balanceada conforme o que é recomendado para a população em geral é suficiente para manutenção da saúde e possibilitar bom desempenho físico (HERNANDEZ, 2009).

Em atletas, cujo a palavra vem do grego *athletes*, termo relacionado aos lutadores que combatiam em jogos oficiais, a necessidade energética é calculada por meio da soma da necessidade energética basal e o gasto energético médio em treino (GLEESON; BISHOP, 2000), considerando que há variância de acordo com o sexo, a idade, o peso, a composição corporal, a genética, o tipo e condicionamento físico, o tipo, a intensidade e a duração do treino, a fase de treinamento, as adaptações fisiológicas e bioquímicas ocasionadas pelo exercício e o momento da ingestão. Visto isso, as necessidades energéticas dos atletas devem



ser prescritas como o máximo de exatidão, pois quando mais próxima das necessidades reais for a prescrição da alimentação e mais individualizada, maiores são as chances de otimizar a *performance* do atleta (ROGERO; TIRAPEGUI, 2013).

A ingestão energética deve ser distribuída entre os macronutrientes, esses são os carboidratos, lipídeos e proteínas, esses devem ser consumidos visando à recuperação muscular, manutenção do sistema imunológico, equilíbrio do sistema endócrino e melhora do desempenho desportivo (GLEESON; BISHOP, 2000; GOFORTH, 2003).

Os carboidratos, dentre os nutrientes, são os mais importantes substratos energéticos para atividades intensas de curta duração, principalmente quando envolvem sucessivas repetições, como por exemplo, o treinamento de força. Portanto, pode ser considerado a melhor fonte de energia, pois fornecem energia rápida e limpa para as células, assim o organismo prefere utilizar carboidratos em vez dos outros macronutrientes (KLEINER; GREENWOOD-ROBINSON, 2009; PASCHOAL; NAVES, 2015). Assim como a ingestão calórica é importante, a glicídica também é fundamental para o praticante de exercício físico. A ingestão inadequada de carboidratos pode resultar em estoques insuficientes de glicogênio muscular e fadiga precoce, levando à diminuição na concentração e redução da capacidade de treinamento, além do uso de estoques proteicos para fins de produção de energia (SOUSA, 2006).

Os lipídios representam uma grande reserva de energia para os seres vivos. Em nossa espécie, essa função é desempenhada principalmente pelo triacilglicerol, o qual se encontra estocado principalmente no tecido multilocular (pardo). Em algumas situações essas moléculas podem ser utilizadas para a síntese de energia, pois, o triacilglicerol sofre ação da enzima lipase, sendo separado em uma molécula de glicerol e três moléculas de ácidos graxos. Esse processo ocorre no tecido adiposo por meio do estímulo dos hormônios glucagon (pâncreas) e adrenalina (suprarrenal). Em seguida, os ácidos graxos precisam chegar às células e/ou aos tecidos para suprirem a necessidade dessas estruturas e, devido a sua baixa solubilidade em água, devem ser transportados pela corrente sanguínea com o auxílio de proteínas transportadoras (GALANTE, 2014).

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

As proteínas são encontradas por todo o corpo, sendo 40% delas localizadas nos músculos esqueléticos. As proteínas têm em sua composição átomos de carbono, hidrogênio e

oxigênio, além da presença de nitrogênio (16% da molécula) como componente específico, juntamente com enxofre, fósforo e ferro (NELSON; COX, 2014; LANCHÁ, 2014; GROPPER; SMITH; GROFF, 2011).

Cada proteína corporal tem características específicas e tem uma sequência padronizada de aminoácidos em sua estrutura. Existe uma enorme variedade de proteínas devido à combinação de 20 aminoácidos em diversas proporções. Os aminoácidos são as subunidades monoméricas relativamente simples que compõem a estrutura de inúmeras proteínas diferentes. Dentre os aminoácidos, existem os que são 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 primeiros têm esse nome porque os alfa-cetoácidos correspondentes não podem ser sintetizados pelo homem e, por isso, devem ser fornecidos pela dieta (NELSON; COX, 2014 ; LANCHÁ, 2014; GROPPER; SMITH; GROFF, 2011). Todavia, em determinadas condições fisiológicas ou fisiopatológicas ocorre a necessidade da ingestão destes aminoácidos, tornando alguns deles condicionalmente essenciais (PASCHOAL; NAVES, 2015).

Os micronutrientes, cada um com suas especificidades, têm funções bioquímicas com potencial de afetar o desempenho físico, geralmente servem como componentes catalíticos, estruturais, reguladores celulares e de enzimas. Além disso, realizam transferência de energia, transporte de gases, defesa antioxidante, integração de sistemas fisiológicos, atuam como receptores de membrana e regulam o uso de macronutrientes (LUKASKI, 2004).

Logo, mesmo que sejam nutrientes que o nosso organismo necessite relativamente em menor quantidade, fica evidente a importância de uma alimentação com níveis adequados também de micronutrientes, justamente pela necessária participação de alguns para o funcionamento adequado dos sistemas antioxidantes e metabolismo energético. Entre eles destacam-se o  $\alpha$ -tocoferol e os minerais zinco e cobre. O zinco, que pode ser encontrado em alimentos como o fígado de frango e feijão, é um elemento traço que participa de mais de 300 enzimas, além disso, é considerado um importante antioxidante, por manter a estabilidade das membranas celulares e compor metaloproteínas antioxidantes (DIBLEY, 2001).

Atualmente sabe-se que a atividade física aumenta tanto a produção de radicais livres como a de antioxidantes. No entanto, a alimentação é responsável pelo fornecimento de antioxidantes, e a deficiência dietética destes e de outras substâncias essenciais pode causar estresse oxidativo (AMORIM; TIRAPEGUI, 2008).



O magnésio, é um mineral que tem importante participação no metabolismo energético, na regulação dos transportadores de íons e na contração muscular e pode ser consumido na dieta, através da ingestão, dentre outros alimentos, de frutas como uva, abacate, banana, entre outras (SCHNEIDER; OLIVEIRA, 2004).

O cálcio também tem importante função 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 de cálcio, que pode ser encontrado em alimentos lácteos, reduz 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, encontrado em carnes vermelhas, alguns vegetais e cereais, também contribui de forma significativa para o funcionamento adequado do metabolismo, logo, o mesmo possui importante envolvimento no desempenho esportivo. O mineral é um componente vital das enzimas dos citocromos envolvidas na produção de ATP e como componente da hemoglobina, ele é fundamental no transporte de oxigênio dos pulmões para os tecidos. Desta forma, a anemia por deficiência de ferro limita a capacidade aeróbia e a capacidade para desempenhar o exercício. Entretanto, a depleção parcial das reservas de ferro no fígado, baço e medula óssea, conforme evidenciado pelos baixos níveis de ferritina sérica pode ter um efeito deletério sobre o desempenho, mesmo na ausência de anemia (MAHAN E ESCOTT-STUMP, 2010).

A vitamina C, também conhecida como ácido ascórbico, facilmente adquirida através da ingestão dietética a partir de frutas cítricas principalmente, apresenta diversas funções que podem influenciar na prática de atividade física. É importante para a formação e a manutenção do colágeno (proteína encontrada no tecido conjuntivo essencial para manter ossos, ligamentos e vasos sanguíneos saudáveis), para a síntese de alguns hormônios como adrenalina e noradrenalina, no metabolismo dos aminoácidos e facilita o transporte e absorção de ferro não-heme na mucosa. Além disso, a vitamina C funciona como antioxidante no combate a lesão celular causada por radicais livres (KENNEY, WILMORE E COSTILL, 2013).

### 3.2 O JIU JITSU

Os esportes de combate ganharam popularidade considerável em todo o mundo (FRANCHINI et al, 2007). O JJB está entre os esportes que ganharam popularidade mais

notável, principalmente devido ao sucesso de atletas nas competições de Artes Marciais Misturadas (MMA) (GRACIE; GRACIE, 2000), que figura em uma posição de destaque no cenário de esportes de combate.

No Brasil, o *Jiu Jitsu* começou a ser praticado por volta de 1917, com a chegada do professor da arte Mitsuyo Maeda, conhecido como Conde Koma. Em Belém - Pará, Conde Koma efetua demonstrações da luta, sendo primeiro assistida por Carlos Gracie, que se interessa pela forma de combate e aprofunda-se nesta com habilidade (VIRGÍLIO, 2002).

Segundo Del Vecchio et al (2007), o JJB é uma modalidade individual de combate de solo cujo objetivo é, após projetar o adversário ao solo, dominá-lo através de técnicas específicas que se baseiam em posições e alavancas biomecânicas, as quais apresentam pontuações distintas, em função de seus tipos. Tais gestos exigem a manifestação das diferentes capacidades biomotoras, buscando a desistência do adversário através de técnicas de estrangulamentos e chaves articulares. Por outro lado, em caso de ausência de finalização, o término da luta é determinado pelo tempo, com indicação do vencedor pelo número de pontos conquistados.

Na luta de JJB, o atleta se encontra em contato com o adversário durante a maior parte do tempo, e utiliza diferentes sequências de movimentos e manifestações de capacidades motoras para tentar obter sucesso competitivo (DEL VECCHIO et al., 2007). Tratando-se das variáveis físicas que contribuem para o êxito na modalidade, destacam-se flexibilidade, força e potência, resistência muscular localizada, condicionamento aeróbio e o equilíbrio (COSWIG; NEVES; DEL VECCHIO, 2013; DEL VECCHIO et al., 2007; YOSHITOMI et al., 2006; ANDREATO, 2010). Em relação ao equilíbrio, é possível afirmar que os atletas mais experientes têm maior domínio desta técnica, pois em um estudo realizado por Brasil et al. (2015), onde o mesmo objetivou analisar o equilíbrio dinâmico em praticantes experientes e iniciantes de JJB e grupo controle, foi observado que praticantes experientes obtiveram melhores resultados no equilíbrio em comparação com praticantes iniciantes e não-praticantes.

O tempo de combate varia conforme a graduação, de 5 min na faixa branca à 10 min entre faixas pretas; a relação de esforço:pausa é de 6:15 em lutas oficiais e a maior parte do combate acontece com os oponentes em contato com o solo, sentados, ajoelhados ou deitados (DEL VECCHIO et al., 2007). Na atualidade, para tornar o *Jiu Jitsu* um esporte de competição, foram incorporadas algumas regras nele, entre elas estão às determinações das lutas, sendo separados por idade, gênero, peso e graduação (faixa), com esses dados são estimados o tempo das lutas, variando de 2 a 10 minutos (CBJJ, 2010).

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ



De maneira ampla, indica-se que os atletas de JJB necessitam de alta força isométrica tanto geral quanto localizada, que se caracteriza pela produção de força sem alteração macroscópica no ângulo da articulação, e componente aeróbio relevante para manutenção do combate. Porém, os treinos de potência muscular devem ter destaque, especialmente para execução das técnicas que conduzem à submissão do adversário (DEL VECCHIO et al., 2007).

### 3.3 CATABOLISMO PROTEICO E BALANÇO NITROGENADO

A digestão das proteínas alimentares no intestino e a degradação intracelular de proteínas propicia um suprimento constante de aminoácidos para as células. A utilização principal dos aminoácidos fornecidos nestes processos é como bloco para a biossíntese de proteínas e de outros compostos nitrogenados, como por exemplo: hormônios, peptídeos bioativo e enzimas (BERG; TYMOCZKO; STRYER, 2014; CHAMPE; HARVEY; FERRIER, 2009).

Sob condições catabólicas como jejum, a inanição e o diabetes *mellitus* mal controlado, o corpo humano utiliza principalmente gordura e proteína, diferentemente do estado alimentado, que é caracterizado por predominância da utilização de glicose como substrato energético (VENDELBO et al., 2014; BROWNINING et al., 2012; NIELSEN et al., 2011).

As proteínas são armazenadas principalmente como tecido muscular e são quebradas e seus aminoácidos liberados durante o jejum prolongado onde não há fornecimento exógeno de aminoácidos (VENDELBO et al., 2014).

Os aminoácidos podem sofrer degradação oxidativa em três circunstâncias metabólicas distintas: 1 - durante a síntese e degradação normais das proteínas celulares (remoção, *turnover* das proteínas) alguns dos aminoácidos liberados pela hidrólise das proteínas serão degradados de acordo com as situações metabólicas do organismo; 2 - aminoácidos livres não podem ser armazenados, geralmente quando o quantitativo de aminoácidos ingerido é maior que as demandas corporais para os processos de biossínteses, os aminoácidos excedentes são catabolizados; 3 - durante o jejum, exercício físico intenso e o diabetes *mellitus*, quando os carboidratos estão inacessíveis ou estão sendo utilizados de maneira inadequada, as proteínas são hidrolisadas e usadas como combustível para os processos requerentes (NELSON; COX, 2014; PASCHOAL; NAVES, 2015).

Em todas essas situações metabólicas, os aminoácidos são degradados e perdem seus grupos  $\alpha$ -amino e os esqueletos carbônicos dos aminoácidos formados podem ser convertidos e usados de acordo com as necessidades metabólicas do organismo (NELSON; COX, 2014; PASCHOAL; NAVES, 2015). Quando não são utilizados para a síntese de novos aminoácidos ou outros compostos nitrogenados, os grupos aminos são encaminhados 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 resultante deve ser excretado. Uma vez que a forma primária na qual o nitrogênio é removido dos aminoácidos é a amônia, e, por ser a amônia livre muito tóxica, os seres humanos e a maioria dos animais superiores rapidamente convertem a amônia derivada do catabolismo do aminoácido em ureia, que é neutra, menos tóxica, muito solúvel e excretada na urina. É importante lembrar que em algumas situações patológicas, como na encefalopatia hepática, existe a redução dessa neutralização, provocando aumento da amônia circulante. Portanto, o produto primário da excreção de nitrogênio nos seres humanos é a ureia, produzida pelo ciclo da ureia no fígado. Os animais que excretam ureia são denominados de ureotélicos. Em uma média entre os indivíduos, mais de 80% do nitrogênio excretado estão na forma de ureia (25–30 g/24 h). Quantidades menores de nitrogênio também são excretadas na forma de ácido úrico, creatinina e íon amônio (BAYNES; DOMINICZAK, 2010).

Vários trabalhos estão sendo feitos no intuito de investigar se o consumo elevado de proteínas acarreta em prejuízos na função renal. Acredita-se que os efeitos potencialmente nocivos das proteínas dietéticas sobre a função renal sejam devidos ao "excesso de trabalho" induzido por dietas hiperproteicas. De fato, as dietas hiperproteicas causam elevação da taxa de filtração glomerular (TFG) e hiperfiltração (FRANK et al., 2009). No entanto, alguns autores afirmam que a ligação entre hiperfiltração renal induzida por proteínas e o início da doença renal em indivíduos saudáveis não foi claramente demonstrada. Essa hiperfiltração pode ter consequências deletérias em rins doentes, no entanto, em indivíduos saudáveis, o impacto do consumo de HP na saúde renal é desconhecido (MARTIN; ARMSTRONG; RODRIGUEZ, 2005; CALVEZ, 2011).

É imprescindível a combinação dos exercícios físicos com a quantidade e qualidade adequada de proteínas, carboidratos e o tipo certo de gordura (KLEINER; GREENWOOD-ROBINSON, 2009). Caso não haja adequação das calorias não proteicas, a oxidação de aminoácidos no músculo 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).

Neste sentido, para desenvolver massa muscular, primeiramente é necessário manter-se em balanço nitrogenado positivo (KLEINER; GREENWOOD-ROBINSON, 2009). Existe equilíbrio nitrogenado quando a ingestão de nitrogênio (proteína ingerida) é igual à excreção de nitrogênio. No equilíbrio nitrogenado positivo a quantidade ingerida de nitrogênio é maior que a quantidade excretada, com a proteína adicional sendo utilizada para sintetizar novos tecidos. Já um maior débito de nitrogênio, em comparação com a ingestão de nitrogênio (equilíbrio nitrogenado negativo) indica que a proteína está sendo utilizada para obtenção de energia e que está havendo um possível desvio de via de utilização dos aminoácidos, principalmente a partir do músculo esquelético (BAYNES; DOMINICZAK, 2010; RAND; PELLETT; YOUNG, 2003; TIRAJEJUI; RIBEIRO, 2013).

## 4 MATERIAL E MÉTODOS

### 4.1 DELINEAMENTO DA PESQUISA

Este estudo se caracteriza como um estudo transversal de análise descritiva e quantitativa. Bastos e Duquia (2007) defendem que os estudos transversais são recomendados quando se deseja estimar a frequência com que um determinado evento acontece em uma população específica, além dos fatores associados com o mesmo, afirmam ainda que estes tipos de estudos são adequados para responder às perguntas como “quais são as frequências do fator de risco e do desfecho em estudo?”, “existe associação entre o fator de risco e o desfecho em questão?”, sendo assim, relatam que os estudos transversais consistem em uma ferramenta de grande utilidade para a descrição de características da população, para a identificação de grupos de risco e para a ação em saúde.

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

Este estudo foi realizado com 11 atletas amadores, adultos e de ambos os sexos. Foram considerados atletas aqueles que estivessem treinando/praticando o JJB com fins competitivos. Como critérios de exclusão, não poderiam participar da pesquisa aqueles indivíduos que se negarem a assinar o termo de consentimento livre e esclarecido ou não obedecer aos critérios elencados acima. Em relação à análise do balanço nitrogenado, houve priorização dos atletas que estavam em período de treinamento intensivo para competir, totalizando um número amostral de 7 voluntários.

## 4.2 INSTRUMENTO E COLETA DE DADOS

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

## 4.3 AVALIAÇÃO ANTROPOMÉTRICA

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

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



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

Autores	Gênero e Idade (anos)	Fórmula
Pollock e Jackson (1984):	Homens (18-61 anos)	D.C= 1,11200000 - [0,00043499 (ST) + 0,00000055 (ST) <sup>2</sup> ] - [0,0002882 (idade)]
Pollock e Jackson (1984):	Mulheres (18 – 55 anos)	D.C= 1,0970 - [0,00046971 (ST) + 0,00000056 (ST) <sup>2</sup> ] - [0,00012828 (idade)].

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

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

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

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

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

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

#### 4.4 AVALIAÇÃO DO CONSUMO ALIMENTAR

As informações sobre o consumo alimentar foram obtidas através da coleta de dados retrospectivos de ingestão, utilizando-se o recordatório alimentar de 24 horas (R24h) (Apêndice D).

Este método é obtido por meio de entrevista onde o pesquisador questiona o participante quanto os alimentos e quantidades consumidas nas últimas 24 horas (MAHAN; ESCOTT-STUMP; RAYMOND, 2012). Foram realizados três R24h em dias alternados da semana, incluindo final de semana. Posteriormente, as informações foram analisadas através do programa AvaNutri<sup>®</sup> do Laboratório de Avaliação Nutricional da UFCG/CES. A partir deste, os dados dos três R24h foram sumarizados e expressos como média aritmética e desvio padrão. Realizou-se análise descritiva, na qual foram utilizadas medidas de frequência para os dados qualitativos e medidas de posição e de variabilidade para os dados quantitativos referentes à antropometria, consumo alimentar e balanço nitrogenado. Para isto, foram utilizadas medidas de média aritmética, desvio padrão (DP) e amplitude, considerando a amostra total de voluntários (n=11).

## 4.5 BALANÇO NITROGENADO

### 4.5.1 Coleta e processamento da urina

Para a coleta de urina foram empregados tubos coletores de urina descartáveis de capacidade volumétrica máxima de 2 litros, os quais foram entregues a cada voluntário um dia antes da coleta. A coleta foi realizada em um único dia (24 horas) descartando-se a primeira urina matinal (após o jejum noturno) e coletando-se todas as demais urinas do dia, e a urina foi analisada no mesmo dia da coleta, conforme protocolo já validado e descrito por Maesta et al. (2008). Orientou-se a cada voluntário da pesquisa a manutenção da urina coletada sobre refrigeração durante a coleta. 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 voluntário), foram tomadas três amostras para dosagens de ureia. Após isto, a média aritmética foi calculada para cada voluntário. A determinação da ureia foi realizada no Laboratório de Bioquímica (UAS/CES/UFCG), utilizando espectrofotômetro (UV-VIS 5100<sup>®</sup>). Para isto, reagentes enzimáticos específicos (Uréia CE, Ref 27-Labtest<sup>®</sup>, Brasil) foram utilizados para empregar metodologia enzimática-colorimétrica, cujos valores de absorvância das amostras foram verificados em comprimento de onda de 600 nm.



#### 4.5.2 Determinação do balanço nitrogenado

O balanço nitrogenado é definido como a diferença entre a quantidade ingerida e perdida pelo organismo. Como nitrogênio ingerido, considera-se o da dieta e o reabsorvido de secreções digestivas e de vias urinárias. Com relação ao nitrogênio perdido, 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 representa a quantidade de nitrogênio fornecido na proteína ingerida, onde 16% do peso da proteína correspondem ao nitrogênio. O valor de proteína ingerida (g.proteína) será fornecido pelo recordatório alimentar de 24 horas equivalente ao dia de coleta da urina de 24 horas. Assim, calcula-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:

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

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

#### 4.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Neste estudo, realizou-se análise estatística descritiva para descrever e sumarizar o conjunto de resultados referentes à antropometria, consumo alimentar e balanço nitrogenado. Para isto, foram utilizadas medidas de média aritmética, desvio padrão (DP) e amplitude, considerando a amostra total de voluntários ( $n=11$ ). A avaliação estatística dos dados foi realizada empregando-se o teste Kruskal-Wallis para verificar diferenças entre a energia e

macronutrientes de cada voluntário. Aplicou-se também o teste de Fischer para analisar a relação entre o consumo de proteínas e o balanço nitrogenado. Os resultados foram considerados significantes quando  $p < 0,05$ .

UFMG/BIBLIOTECA

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 COMPOSIÇÃO CORPORAL, ANTROPOMETRIA E PERCENTUAL DE GORDURA

Posteriormente à coleta dos dados, com uma amostra de 11 atletas amadores da modalidade esportiva JJB, houve obtenção dos seguintes resultados: peso, altura, idade, dobras cutâneas (DC) e percentual de gordura (%G), todos expressos na tabela 1, onde podemos perceber um %G adequado para tal prática.

**Tabela 1** – Média de idade e características antropométricas de atletas amadores de Jiu Jitsu brasileiro (n=11) de Cuité-PB.

Variáveis	Média ± DP	Amplitude
Peso (kg)	79,89 ± 20,67	50,70 – 128,10
Altura (m)	1,75 ± 0,09	1,57 – 1,91
Idade (anos)	23,20 ± 5,70	18,00 – 35,00
DC tricipital (mm)	12,09 ± 4,35	5,50 – 21,00
DC subescapular (mm)	14,14 ± 4,65	8,00 – 21,00
DC axilar média (mm)	13,55 ± 7,31	6,00 – 30,00
DC coxa (mm)	16,14 ± 7,27	7,00 – 31,00
DC supraílica (mm)	11,32 ± 5,29	4,00 – 19,00
DC abdominal (mm)	19,14 ± 6,72	8,50 – 30,00
DC peitoral (mm)	11,36 ± 4,99	6,00 – 22,00
%Gordura (%G) (Pollock 7DC)	14,51 ± 6,02	6,57 – 23,70

Fonte: dados da pesquisa. DC: dobra cutânea. DP: desvio padrão. %G: percentual de gordura corporal.

Para a avaliação do estado nutricional existem diversos parâmetros a serem utilizados, esses podem ser subjetivos ou objetivos. Além dos dados antropométricos, pode-se obter os dados bioquímicos, dietéticos, etc. A partir da avaliação antropométrica, que é definida como o estudo das medidas de tamanho e proporções do corpo humano (GUILHERME, 2015), podem ser obtidas medidas como peso, altura e %G. De acordo com Duarte (2007), Silva e Mura (2010) e Tirapegui e Ribeiro (2013) a avaliação antropométrica é o método mais adequado para a avaliação do percentual de gordura corporal dos atletas. Entre as várias



equações antropométricas que existem para a estimativa do %G, o presente estudo utilizou a fórmula proposta e validada por Pollock e Jackson (1984) (quadro 1).

Em um estudo realizado por Lima et al., (2015) com 17 praticantes de JJB com idade entre 18 e 35 anos, da cidade da Lapa – PR, foram observados alguns dados bastante semelhantes aos encontrados em nossa pesquisa, como por exemplo, em média, os atletas apresentaram massa corporal de  $80,72 \pm 12,9$  kg, altura de  $1,74 \pm 0,05$  m e G% de  $12,92 \pm 4,56$  mm. A semelhança de dados também foi identificada ao confrontarmos o presente estudo com outro que avaliou 22 atletas de JJB masculinos e obteve, em média:  $24,5 \pm 5,8$  mm anos de idade, peso corporal de  $76,7 \pm 11,2$  kg e  $1,75 \pm 6,4$  m de altura (FRANCHINI; TAKITO; PEREIRA, 2003).

Báez et al., (2014), buscando analisar, dentre outros fatores, a composição corporal de 25 atletas que competiram no campeonato mundial masculino de JJB em 2012, encontrou um percentual de gordura ( $19,30 \pm 2,5$  mm) muito acima do encontrado nesta pesquisa, isso também se aplica em termos de idade ( $26,31 \pm 5,58$ ) e, em relação ao peso corporal total, no estudo em questão foi observado uma menor quantidade se comparado com o presente estudo.

Santos et al., (2011) objetivando avaliar o perfil nutricional de 5 atletas de JJB e a importância do acompanhamento do profissional nutricionista para a o aumento da performance destes atletas, observaram que o valor da estatura média era parecido com o deste estudo, porém, os valores %G e peso corporal total se distanciaram bastante, o primeiro ( $6,98 \pm 1,65$  mm) era significativamente menor e o segundo ( $81,2 \pm 11,6$  kg) maior. Esta variação pode ter ocorrido pelo fato de a massa magra ter peso relativamente maior do que a massa gorda e, em virtude da conseqüente quantidade maior de massa magra no estudo de Santos et al., houve também maior peso corporal total. Fato que pode proporcionar ao atleta vantagem quanto ao rendimento físico (FRANCHINI et al., 2011).

Em termos de %G, o presente estudo obteve o valor médio da amostragem de  $14,51 \pm 6,02$ , portanto dentro dos limites preconizados por Tirapegui e Ribeiro (2013) para atletas de luta. Outros pesquisadores que analisaram o %G de atletas de luta obtiveram resultados também em conformidade com os valores médios da tabela acima: Barbas et al., (2010) avaliando wrestlers gregos de elite, encontraram  $7,6 \pm 0,9$  % de gordura corporal; Del Vecchio et al., (2007) estudando atletas de BJJ de alto rendimento, obtiveram %G de  $9,8 \pm 4,2$ ; Franchini et al., (2007) analisando os atletas da seleção brasileira titular de Judô, encontraram %G de  $9,8 \pm 4,2$ ; Vardar et al., estudando a equipe nacional turca de wrestling, observaram valores médios de %G de  $9,7 \pm 6,3$ ; Degoutte et al., (2006) buscando avaliar judocas franceses de nível nacional, obtiveram %G de  $14,9 \pm 3,0$ ; Franchini et al., (2005), avaliando os atletas da seleção brasileira universitária de judô, observaram um %G de  $14,9 \pm 3,0$ ; Kraemer et al, (2001) ao analisarem wrestlers universitários norte-americanos, obtiveram dados também parecidos com os outros estudos supracitados, ou seja, um %G de  $7,3 \pm 0,7$  e, como os demais, entre os valores limítrofes preconizados por Tirapegui e Ribeiro (2013).

A enorme importância de analisar os dados antropométricos consiste na obtenção de informações que podem contribuir de forma significativa para a potencialização da performance do atleta, pois essas informações são de extrema importância para o estabelecimento e mudanças de intervenções/estratégias nutricionais e protocolos de exercícios, assim como na avaliação das intervenções realizadas e das modificações geradas pela prática do exercício físico e pela dieta (DUARTE, 2007; SILVA; MURA, 2010; TIRAPEGUI; RIBEIRO, 2013). A maioria dos atletas objetivam, além dos outros fatores analisados, o aumento da massa magra e a redução da gordura corporal, justamente porque o excesso de gordura corporal é um fator que pode influenciar negativamente a velocidade e a força muscular, em contrapartida a massa magra pode favorecer a performance atlética (DALQUANO, 2006). Logo, a composição corporal de um atleta muito provavelmente influenciará no seu desempenho, principalmente em modalidades que exigem deslocamento e potência, como o JJB.

Sendo o JJB um esporte no qual os atletas são divididos em nove categorias de peso, além da categoria denominada absoluto (IBJJF, 2016), os atletas utilizam a redução da massa corporal para se enquadrarem no limite superior de determinada categoria. Para Lima et al., (2015), nas modalidades esportivas de combate, a exemplo do karatê, o judô, o boxe e até mesmo o JJB, os atletas, muitas vezes buscam baixar rapidamente a massa corporal para entrar em suas determinadas categorias. Fundamentando as afirmativas supracitadas, Andreato et al., (2012) avaliaram o perfil morfológico de 11 atletas de JJB em períodos de



treinamentos e em períodos de competição, observando que os atletas da modalidade em questão apresentaram massa corporal superior em períodos de treinamento.

## 5.2 CONSUMO ENERGÉTICO E MACRONUTRIENTES

Neste estudo, a partir da realização de três R24h, obtivemos dados que revelaram as características alimentares dos atletas. A tabela 2 mostra, detalhadamente, os resultados.

**Tabela 2** – Características do consumo alimentar dos atletas amadores de *Jiu Jitsu* brasileiro (n=11) de Cuité-PB.

Variáveis	Média ± DP	Amplitude	Recomendações DRI/SBME <sup>2</sup>
Energia (kcal)	2.887,00 ± 940,60	1.619,00 – 4.665,00	3754 ± 270 (kcal) <sup>1</sup>
Carboidrato (%)	54,78 ± 5,67	46,34 – 66,10	60 – 70 (%) <sup>2</sup>
Carboidrato (g)/dia	395,50 ± 134,20	226,90 – 648,10	5 – 10 (g/kg/dia) <sup>2</sup>
Lipídio (%)	27,54 ± 5,91	19,35 – 35,02	25 – 30 (%) <sup>2</sup>
Lipídio (g)/dia	90,83 ± 38,66	42,36 – 172,30	1,0 (g/kg/dia) <sup>2</sup>
Proteína (%)	17,68 ± 3,37	13,51 – 24,34	10 – 35 (%) <sup>1</sup>
Proteína (g)/kg	1,62 ± 0,60	0,54 – 2,50	1,6 – 1,7 (g/kg/dia) <sup>2</sup>

Fontes: dados da pesquisa. DP: Desvio padrão. <sup>1</sup>Sociedade Brasileira de Medicina Esportiva. <sup>2</sup> Dietary Reference Intakes.

O R24h é um método utilizado para a obtenção informações verbais referentes a ingestão alimentar do dia anterior, com dados sobre os alimentos e bebidas atualmente consumidos, inclusive o preparo, e informações sobre peso e tamanho das porções, em gramas, mililitros ou medidas caseiras (SILVA, 1998; GIBSON, 1990). A utilização deste método em estudos apresenta diversas vantagens, dentre outras, ele é um instrumento rápido, relativamente barato e de fácil aplicação. O R24h permite que a população estudada não seja alfabetizada e quase não altera o comportamento alimentar. Esse método avalia a dieta atual e, com o auxílio de programas nutricionais, estima valores absolutos ou relativos da ingestão de energia e nutrientes amplamente distribuídos no total de alimentos oferecidos ao indivíduo.



Segundo Bueno e Czepielewski (2010), Costa et al., (2006), Duarte (2007) e Tirapegui e Ribeiro (2013) o R24h é um método de estimativa de consumo alimentar bastante preciso, de rápida e fácil aplicação, de baixo custo e que quando sucessivo pode estimar a ingestão habitual, demonstrando ser um método bastante eficaz para mensuração de consumo alimentar de atletas. Os supracitados autores também propõem que o R24h, repetido por 3 dias, é um inquérito dietético adequado e recomendável para avaliar o consumo.

Averiguou-se se haveria diferenças significativas entre a energia e macronutrientes de cada amostra e observou-se que quanto a energia (kcal), carboidratos, proteínas e lipídeos (todos em g/dia) não houve diferença estatística ( $p > 0,05$ ). A partir desta informação, podemos concluir que, em relação a estas variáveis, a amostra do presente estudo é homogênea.

No tocante ao consumo energético, o presente estudo revelou que os atletas apresentaram consumo médio de energia (kcal) de  $2.887,00 \pm 940,60$  kcal/dia (tabela 2). Santos et al., (2012) observaram um consumo energético dos atletas de JJB em torno de  $5048 \pm 895,2$  calorias, ou seja, o valor se sobrepôs à recomendação proposta pela tabela dos METs e, obviamente, o valor médio também foi maior do que o encontrado neste estudo, visto a já supracitada inadequação por deficiência dos achados do presente estudo com a recomendação dos METs. Sá et al., (2016) avaliando 15 lutadores de JJB de três academias da cidade de Guarapuara-PR que praticavam treinos de luta em média de duas horas e trinta minutos por dia, encontraram um valor energético total de  $2105,9 \pm 511,66$  kcal/dia, portanto, um valor abaixo da recomendação proposta pelos METs e menor do que o valor encontrado no presente estudo para esta variável. Andreato et al., (2016) ao analisarem oito atletas de JJB, obtiveram dados em conformidade com a recomendação de ingestão supracitada, havendo assim um consumo energético médio de  $3090 \pm 827,6$  kcal/dia pelos atletas analisados.

De acordo com Gomes, Rogero e Tirapegui (2013), as recomendações de ingestão energética para população em geral não atendem as exigências necessárias para atletas. Para que o organismo funcione corretamente, a energia proveniente dos alimentos deve ser maior ou igual ao Gasto Energético Basal (GEB) dos indivíduos. O GEB é o principal componente do Gasto Energético Total (GET) da maioria dos indivíduos, sendo que este último, em casos de atletas, é composto por o Gasto Energético com Atividades Físicas (GAF) somado ao GEB e ao gasto com outros processos, a exemplo da digestão, absorção e armazenamento dos nutrientes. É importante salientar que, em relação aos atletas e indivíduos fisicamente ativos, o GAF pode ser maior que o GEB (ROSSI, et al., 2013; TORMEN et al., 2012; VOLP et al., 2011).

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

A necessidade calórica dietética também é influenciada por fatores como a hereditariedade, sexo, idade, peso e composição corporal, condicionamento físico e fase de treinamento, levando em consideração sua frequência, intensidade e duração e modalidade. Para esses, o cálculo das necessidades calóricas nutricionais está entre 1,5 e 1,7 vezes a energia produzida, o que, em geral, corresponde a consumo entre 37 e 41kcal/kg de peso/dia e, dependendo dos objetivos, pode apresentar variações mais amplas, entre 30 e 50kcal/kg/dia. (HERNANDEZ; NAHAS, 2009). As DRIS (2005) recomendam uma ingestão calórica diária de  $3754 \pm 270$  Kcal. Além das DRIS, tabelas com gasto energético estimado por minuto de prática estão disponíveis em diversas publicações, o método de unidades de metabolismo basal ou *metabolic equivalente task* (METs), estabelece para atletas, praticantes de modalidades de longa duração, recomendações de consumo médio de energia que varia de 3.000 a 5.000 kcal/dia. As necessidades energéticas para adultos de ambos os sexos, saudáveis, leve a moderadamente ativos, é de 2.000 a 3.000kcal/dia (GOMES, ROGERO E TIRAPEGUI, 2013; HERNANDEZ; NAHAS, 2009).

Considerando que os atletas do presente estudo praticam atividade física de forma intensa, o gasto calórico que foi evidenciado a partir da análise dos R24h não se enquadra nas recomendações propostas pelas DRIS (2005) e pela tabela dos METs, ou seja, os atletas do presente estudo têm um consumo energético abaixo do recomendado para atletas de alta intensidade. Isto pode levar ao fornecimento insuficiente de importantes nutrientes relacionados ao metabolismo energético, à reparação tecidual, ao sistema antioxidante e à resposta imunológica e, desta forma, comprometer o desempenho do atleta (SÁ et al., 2016).

Neste estudo, entre os atletas da amostragem, foi evidenciado um consumo glicídico médio de  $54,78 \pm 5,67$  % ou, expresso de outra forma,  $365 \pm 134,20$  g/dia (tabela 2). Alguns estudos realizados com atletas de JJB, visando analisar, dentre outros parâmetros, os parâmetros dietéticos, obtiveram resultados semelhantes ao presente estudo. Santos et al., (2009) observaram que a amostragem de sua pesquisa ingeriu em média 49% de carboidratos. Em outro estudo, no qual Andreato et al., (2015) analisaram a ingestão dietética de 10 atletas



de JJB, foi constatado um consumo de 54% de carboidratos/dia e  $463 \pm 226$  g/dia. Em um estudo realizado a partir da análise de 20 atletas de JJB, com média de idade de  $22,8 \pm 3,0$  anos, Carmo, Martins e Peluzio (2014) encontraram um consumo dietético de 54,2% de carboidratos.

A importância dos carboidratos como substrato energético para a realização do exercício tem sido reconhecida há aproximadamente um século. Os atletas são frequentemente aconselhados a ingerir uma dieta com alta quantidade de carboidratos, devendo consumi-los antes, durante e logo que possível após o exercício, afim de repor os estoques de glicogênio (JEUKENDRUP, 2004). É importante salientar que, de acordo com Rodriguez, Di Marco e Langley, (2009) os atletas não só ingerem carboidratos para atingir suas necessidades diárias, há a utilização também como agentes ergogênicos; por exemplo, durante um evento de esporte ou nos dias que antecedem o evento.

A forma de metabolização da glicose que é típica de atividades de intensidade moderada e duração prolongada caracteriza-se pela presença de oxigênio. Após a glicólise, o piruvato é oxidado a acetil-CoA, liberando  $\text{CO}_2$  e formando NADH. O acetil-CoA, já na mitocôndria, será totalmente oxidado a  $\text{CO}_2$  no Ciclo de Krebs, nessa etapa também existe a produção e consumo de ATP e coenzimas reduzidas (NADH e  $\text{FADH}_2$ ). Essas coenzimas, por sua vez, serão reoxidadas na cadeia transportadora de elétrons, reduzindo oxigênio a água. Essa etapa é conhecida como fosforilação oxidativa, justamente por haver a síntese de ATP em uma reação de fosforilação (NELSON; COX, 2014; LANCHETA, 2014).

Durante esforços de intensidade elevada, os estoques intramusculares de ATP são majoritariamente ressintetizados através das vias de degradação da fosfocreatina e do glicogênio muscular (ROBERGS; GHASVAND; PARKER, 2004). Sendo que a utilização do glicogênio (polímero de glicose) como substrato energético durante atividades de anaerobiose não pode prosseguir com eficiência, pois a ausência de  $\text{O}_2$  como acceptor final de elétrons e  $\text{H}^+$  impede a reciclagem de equivalentes redutores como a nicotinamida adenina dinucleotídeo ( $\text{NAD}^+$ ).  $\text{NAD}^+$  é essencial para a utilização de piruvato de forma aeróbia e para a consequente produção de ATP em quantidades consideráveis para manter o esforço requerido no exercício. Isto caba por gerar (via fermentação) moléculas de ácido láctico, fonte de energia através da gliconeogênese e facilitador da renovação de  $\text{NAD}^+$ , proporcionando continuação do metabolismo glicolítico em anaerobiose (NELSON e COX, 2012). O lactato, sendo assim, é considerado um importante substrato energético indireto para diversas células, tecidos, fibras musculares do tipo I, coração e o fígado e sua produção decai frente a



elevações na concentração de  $O_2$ , haja vista a disponibilidade do mesmo para processos de oxidação dos substratos energéticos (GLADDEN, 2001, 2003).

A SBME recomenda um consumo diário de 60 a 70 % de carboidratos para atletas, outra recomendação, também da SBME, seria a ingestão de 5 a 10 g/kg/dia de carboidratos. Em uma revisão realizada por Hernandez e Nahas (2009), onde os mesmos tomaram como base as recomendações da Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte (SBME), foi recomendado um consumo de 60 - 70% de carboidratos do Valor Energético Total. Para Dorfman (2012) e Gomes, Rogero e Tirapegui (2013), um consumo de carboidratos que condiz com 60% a 70% das calorias totais diárias ou 5 a 8 g/kg/dia, é o ideal. Em atividades de longa duração e/ou treinos intensos há necessidade de até 10g/kg de peso/dia para a adequada recuperação do glicogênio muscular e/ou aumento da massa muscular. Havendo quase um consenso entre as recomendações supracitadas, observa-se uma inadequação por deficiência em relação ao consumo em percentual do VET e em g/kg/dia de carboidratos.

No tocante aos lipídeos, os atletas do presente estudo consumiram em média  $27,54 \pm 5,91\%$  e  $90,83 \pm 38,66$  g/dia (tabela 2). Outros estudos realizados com atletas de JJB, também encontraram valores semelhantes aos encontrados neste estudo para esta variável e, em conformidade com as recomendações. Andreato et al., (2016) inferiram que a amostragem do seu trabalho consumiu 27% de lipídeos por dia. Andreato et al., (2015) observaram uma ingestão lipídica diária de 25%. Santos et al., (2011) encontraram um consumo lipídico de 30% do VET.

Não contrariando a teoria de recomendação dos outros macronutrientes, as necessidades de lipídeos também são alteradas de acordo com diversos fatores, desta forma, a SBME (2009) estabelece um consumo de 25 a 30% de lipídeos, as DRIs (2005) recomendam uma ingestão diária de 25 a 35% e a *American College of Sports Medicine* (2009) é um pouco menos rigorosa, pois sugere que o consumo lipídico diário pode variar entre 20 e 35%. É importante ressaltar que, de acordo com Kleiner; Greenwood-Robinson (2009) e Paschoal e Naves (2015), sugere-se que a oferta diária de lipídeos seja constituída de maioria na forma instaurada: 10 a 15% de monoinsaturada, 7 a 10% na forma poli-insaturada e 5% de saturadas e que inclua os ácidos graxos essenciais linoleico (ômega-6) e o linolênico (ômega-3). Confrontando os dados de percentual de lipídeos obtidos no presente estudo com as recomendações supracitadas, é possível observar que a ingestão dietética dos atletas, no que diz respeito aos lipídeos, está adequada.

Os lipídeos são fundamentais para a manutenção da boa saúde para o desempenho esportivo (BIESEK; ALVES; GUERRA, 2005). Os carboidratos e os lipídeos constituem as

principais fontes de energia durante a atividade física. Ambas as fontes são simultaneamente oxidadas (NELSON; COX, 2014); mas, alguns fatores influenciam na proporção que cada substrato fornecerá energia, a exemplo do tipo, intensidade e duração do exercício físico, bem como as características da dieta e da refeição que antecede a atividade (BIESEK; ALVES; GUERRA, 2005).

A habilidade de mobilizar e utilizar os lipídeos armazenados durante o exercício pode contribuir significativamente para o desempenho do atleta. Essa utilização das gorduras durante o exercício físico envolve diversas etapas. O processo inicia-se a partir da redução dos triglicerídeos a ácidos graxos e glicerol pela ação da lipase sensível a hormônio por estímulo do glucagon. O glicerol pode ser usado no processo de gliconeogênese ou para geração de ATP por meio da glicólise. Já as moléculas de ácidos graxos de cadeia longa serão transportados, com auxílio da albumina, pela corrente sanguínea para as células musculares. Nas células musculares e com o auxílio da carnitina, os ácidos graxos de cadeia longa entram na mitocôndria e, desta forma, ficam suscetíveis ao processo de  $\beta$ -oxidação propriamente dito, que consiste em 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 FADH<sub>2</sub> (GALANTE, 2014; COZZOLINO; COMINETTI, 2013).

Neste contexto, uma grande preocupação com relação à utilização de dietas hiperlipídicas são os efeitos deletérios, tais como o aparecimento de resistência periférica à insulina e maior incidência de doenças cardiovasculares, dislipidemia e obesidade. Por outro lado, as dietas hipolipídicas também são preocupantes, uma vez que podem influenciar na absorção das vitaminas lipossolúveis, na oferta adequada de ácidos graxos essenciais etc (ROSANELI; DONIN, 2007).

Neste estudo, foi observado um consumo proteico de  $17,68 \pm 3,37\%$  e  $1,62 \pm 0,60\text{g/kg/dia}$ , como pode ser verificado na tabela 2. A comparação com outros estudos realizados com atletas de JJB são de extrema relevância para o entendimento e análise dos dados obtidos no presente estudo. Andreato et al., (2016) inferiram que o consumo proteico da amostragem do seu trabalho foi de  $21 \pm 5\%$  do VET e  $2,0 \pm 0,5\text{g/kg/dia}$ . Andreato et al., (2015) observaram um consumo dietético de  $21 \pm 4\%$  de proteínas. Santos et al., (2011) encontraram em sua amostragem uma ingestão proteica de  $21\%$  do VET.

No que se refere a atletas, as necessidades proteicas têm recebido uma atenção especial, devido a sua essencial presença no processo de reparo de microlesões musculares decorrentes da prática de exercício físico. As necessidades de proteína aumentam de acordo



com o tipo, intensidade, duração e frequência do exercício praticado (HERNANDEZ; NAHAS, 2009).

As proteínas, e conseqüentemente os aminoácidos, ocupam um lugar de importante relevância na recuperação e na formação de tecidos pós-exercício, dentre outras funções conferidas aos mesmos. Os esqueletos de carbono de muitos aminoácidos podem ser derivados dos metabólitos das vias centrais, permitindo a biossíntese de alguns aminoácidos em seres humanos, estes compostos são denominados não essenciais. Os aminoácidos que têm os esqueletos de carbono que não podem ser derivados do metabolismo normal dos humanos têm de ser fornecidos pela dieta, esses são chamados de aminoácidos essenciais (BAYNES, 2012).

Apesar das proteínas corporais representarem, em grande proporção, reservas potenciais de energia, sob circunstâncias normais elas não são metabolizadas para a obtenção de ATP. No entanto, em algumas situações como o exercício, a proteína muscular é degradada em aminoácidos, esses contribuem para o fornecimento de energia ou são transformados em glicose, a fim de manter a normoglicemia (BAYNES, 2012). A oxidação se torna significativa com a aproximação do fim de um longo exercício resistido, quando os estoques de glicogênio estiverem quase esgotados. Os esqueletos de carbono de alguns aminoácidos podem ser oxidados diretamente no músculo (GROPPER; SMITH; GROFF, 2011).

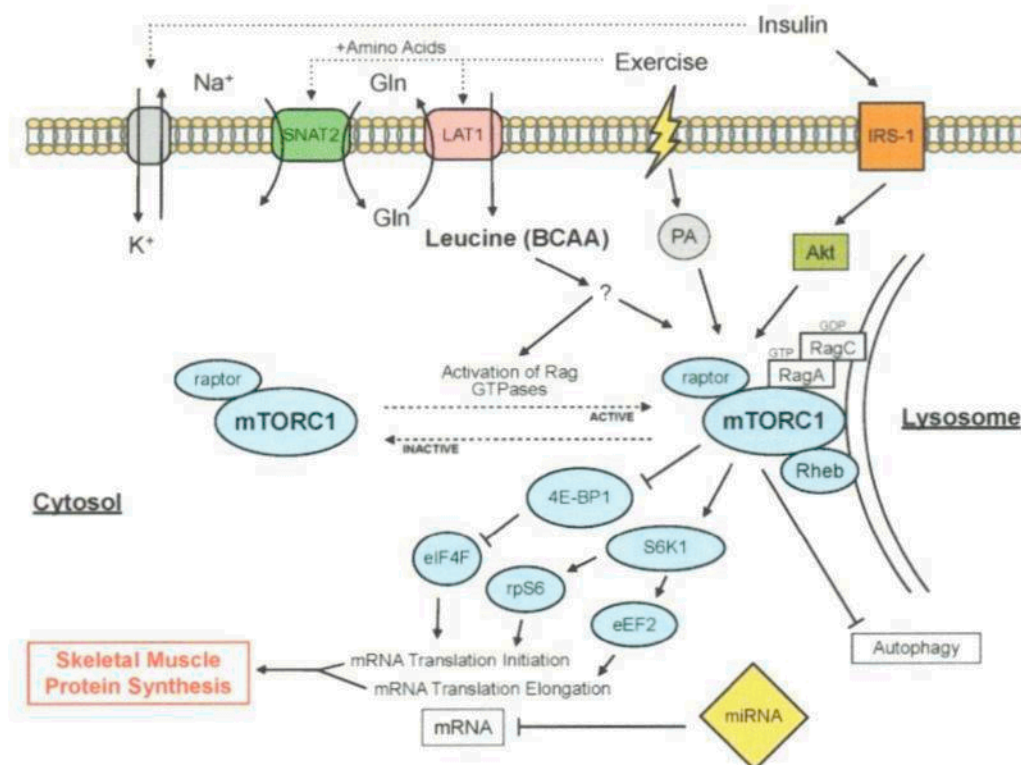
Além da ingestão, digestão e absorção dos aminoácidos provenientes das proteínas da dieta, todas as proteínas corporais têm uma meia-vida ou longevidade e são rotineiramente degradadas em aminoácidos e substituídas por proteínas recém-sintetizadas (BAYNES, 2012). Este conjunto de reações de síntese e degradação de proteínas é chamado de *turnover*, sendo necessário para a manutenção do *pool* de aminoácidos dos diversos tecidos (NELSHOLME; LEECH, 2010). Existem reações demasiadamente importantes das proteínas corporais e da dieta com os *pools* centrais de aminoácidos e o metabolismo central.

Os aminoácidos são oxidados por várias vias e não apenas por uma, como no caso dos carboidratos e lipídeos (SMITH; MARKS; LIEBERMAN, 2012). Isto ocorre devido ao fato de os aminoácidos serem constituídos por cadeias laterais com estruturas variadas; assim, o catabolismo processa-se também por vias variadas. Porém, um único padrão é seguido: ocorre, inicialmente, a remoção do grupo amino, em seguida acontece a oxidação da cadeia carbônica remanescente (NELSON; COX, 2014).

Vários processos metabólicos dentro do músculo esquelético são sensíveis a nutrientes e, em particular, a capacidade de aumentar os níveis circulantes de aminoácidos para estimular a síntese de proteínas musculares é muito bem descrita (KATSANOS et al., 2006).



Os mecanismos precisos através dos quais a disponibilidade aumentada de aminoácidos estimula a síntese de proteínas do músculo esquelético ainda não foram completamente compreendidos, no entanto, o efeito estimulador parece requerer a ativação da proteína alvo da rapamicina 1 ou *mammalian target of rapamycin 1* (mTORC1). Na Figura 1, há uma demonstração de como os aminoácidos essenciais, a insulina e o exercício ativam a sinalização mTORC1 e regulam o metabolismo das proteínas do músculo esquelético.

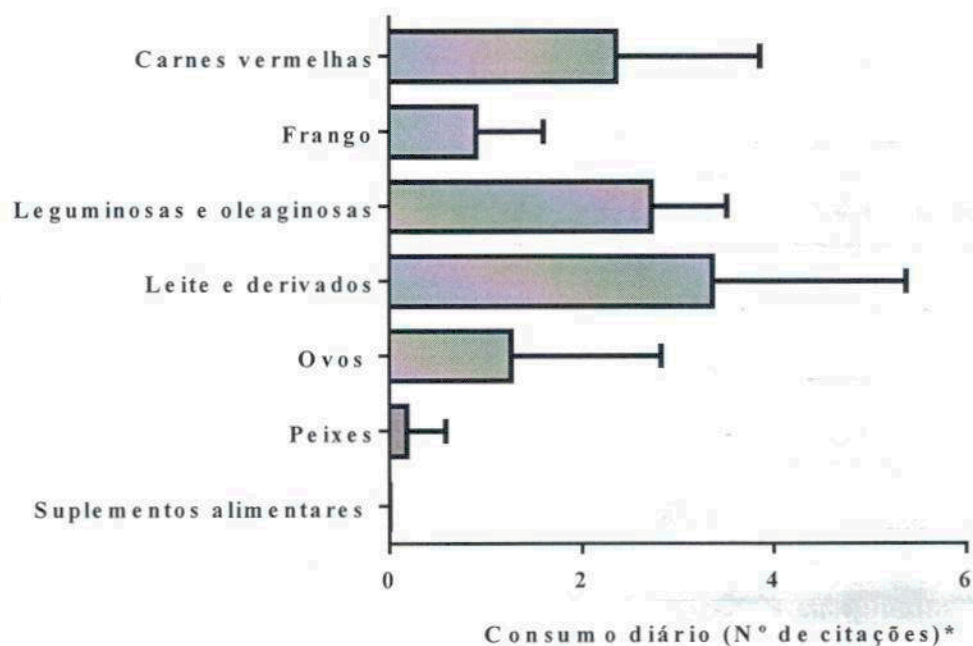


**Figura 1.** Esquema simplificado dos mecanismos celulares que regulam a síntese proteica no músculo esquelético em resposta a aminoácidos, exercício e insulina. [Fonte: Dickinson; Volpi; Rasmussen, 2013. 4E-BP1: proteína de ligação ao fator de iniciação à tradução eucariótica 4E; Akt: proteína quinase B; BCAA: aminoácidos de cadeia ramificada; EEF 2: fator de alongamento eucariótico 2; EIF-4F: fator de iniciação eucariótico-4F; Gln: glutamina; IRS-1: substrato do receptor de insulina 1; LAT 1: transportador de aminoácidos do tipo L1; mTORC1: proteína alvo da rapamicina complexo 1; PA: ácido fosfatídico; Rag: GTPase relacionada com Ras; Rps6: proteína ribossomal S6; SNAT 2: transportador de aminoácidos neutro acoplado ao sódio.

Dentre os aminoácidos de cadeia ramificada (leucina, isoleucina e valina), a leucina assume o papel de protagonista no que diz respeito a síntese proteica. De acordo com Vianna et al., (2010), este aminoácido é indispensável na elaboração de estratégias alimentares por ser mais eficaz para o estímulo da síntese proteica, redução da proteólise e consequente favorecimento do balanço nitrogenado positivo.

A ingestão proteica não se resume às quantidades de proteína ingerida, este consumo é um processo complexo e envolve vários outros fatores, como por exemplo, a qualidade

proteica, a associação e o equilíbrio entre proteína e outros macronutrientes e o momento de ingestão da proteína. Neste sentido, investigou-se as principais fontes proteicas, que estão expressas na figura 2. Sendo, o leite e derivados, a fonte proteica mais consumida o leite e derivados.



**Figura 2.** Consumo dos alimentos fontes de proteínas referidos na dieta dos atletas amadores de *Jiu Jitsu* brasileiro (n=11) de Cuité-PB. Fonte: dados da pesquisa. \*Número de citações nos recordatórios alimentares de 24h em média  $\pm$  DP (desvio-padrão). Carnes vermelhas: bovina ou suína; Ovos: inteiro ou claras; Leguminosas e oleaginosas: feijões, amendoins ou castanhas.

Dentre as demais proteínas do leite, estão as proteínas isoladas do soro do leite (*whey protein*). As proteínas do soro de leite são altamente digeríveis e rapidamente absorvidas pelo organismo, estimulando a síntese de proteínas sanguíneas e teciduais a tal ponto que alguns pesquisadores (BOIRIE et al., 1997; DANGIN et al., 2001) classificaram essas proteínas como proteínas de metabolização rápida *fast metabolizing proteins*, muito adequadas para situações de estresses metabólicos em que a reposição de proteínas no organismo se torna emergencial, no entanto estas são perdidas durante alguns processos de produção de derivados do leite.

Neste estudo, não houve relatos de consumo de suplementos alimentares, uma prática não comum em atleta, pois de acordo com Menon e Santos, (2012) a utilização de suplementos com proteínas e aminoácidos comerciais tem aumentado entre os atletas e



esportistas, tendo como objetivo aumentar a quantidade e o valor biológico das proteínas da refeição e, ainda, por seus efeitos anticatabolizantes e anabolizantes.

É extremamente importante o entendimento de que a integração do metabolismo de carboidratos, lipídeos e proteínas é fundamental para a utilização na situação e maneira de forma correta, favorecendo a alta performance no exercício.

### 5.3 BALANÇO NITROGENADO

No balanço positivo de leve a moderado a ingestão de nitrogênio ultrapassa a excreção, onde boa parte da proteína adicional deve estar sendo utilizada para sintetizar novos tecidos, isso se os atletas que treinam vigorosamente mantiverem níveis ótimos de glicogênio muscular e hepático para minimizar a deterioração no desempenho e evitar o catabolismo proteico para fins energéticos (DANIEL; NEIVA, 2009). O balanço nitrogenado positivo ocorre em indivíduos que estão aumentando sua massa corporal e incorporando mais aminoácidos em proteínas do que os degradando (TIRAPEGUI; RIBEIRO, 2013).

Na condição de balanço nitrogenado negativo, mais nitrogênio é excretado do que ingerido, esse fato pode ser observado durante exercícios extenuantes, jejum ou em determinadas doenças. Neste caso, as cadeias de carbono dos aminoácidos derivados das proteínas são necessárias para a gliconeogênese e a amônia liberada a partir dos aminoácidos é excretada principalmente como ureia e não é reincorporada em proteínas (TIRAPEGUI; RIBEIRO, 2013). 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 para atletas (MAESTA et al., 2008). Foi observado, pelo cálculo da relação kcal não proteico por gramas de nitrogênio, que os atletas não estavam consumindo energia suficiente para garantir a metabolização das proteínas nas suas funções específicas (NÉRI, VIANA, CAMPOS, 2008).

A metodologia do balanço de nitrogênio é amplamente utilizada como uma avaliação integral do equilíbrio proteico, permitindo que se obtenha uma visão importante sobre a relação entre o estado energético, a proteína dietética e a massa muscular esquelética (CALLOWAY; SPECTOR, 1954).

No presente estudo, os dados do balanço nitrogenado dos atletas podem ser observados na tabela 3.



**Tabela 3** - Balanço nitrogenado dos atletas amadores de *Jiu Jitsu* brasileiro (n=7) de Cuité-PB.

Variáveis	Média ± DP	Amplitude
Nitrogênio ingerido (g/24h)	23,03 ± 10,27	11,60 – 43,00
Nitrogênio excretado (g/24h)	8,33 ± 3,65	4,60 – 15,70
Balanço nitrogenado (g/24h)	14,69 ± 11,07	-4,10 – 33,00

Fonte: dados da pesquisa. DP: desvio padrão.

Neste estudo, aplicou-se o teste de Fischer para analisar a relação entre o consumo adequado de proteínas e o balanço nitrogenado e não houve associação ( $p > 0,05$ ). Em outras palavras, o fato do BN ser positivo não está relacionado com um consumo normal de proteínas (normalidade que pode ser observada na tabela 2). Isto fica evidente quando vemos na amplitude do BN que um voluntário mesmo consumindo proteínas dentro dos valores recomendados apresentou BN negativo. Visto isso, o consumo adequado de proteínas pode não ser o único fator para a obtenção de um BN positivo. No presente estudo, a média de balanço nitrogenado apresentou-se positiva (tabela 3), acompanhando o consumo recomendado de proteínas pela amostra.

As consequências do balanço energético negativo sobre a massa total do corpo e do músculo esquelético estão bem estabelecidas (WEINHEIMER; SANDS; CAMPBELL, 2010). Embora a alteração predominante na composição corporal seja a perda de gordura corporal, que pode ser benéfica, a diminuição concomitante da massa muscular esquelética pode afetar negativamente os processos metabólicos, a função muscular e o desempenho físico.

Uma série de redes intracelulares que influenciam a regulação molecular do *turnover* de proteínas musculares provavelmente contribui para a perda de massa muscular esquelética em resposta ao balanço energético negativo.

Rapidamente, uma cascata de eventos de sinalização intracelular influenciados pelo estado energético, fatores de crescimento e disponibilidade de nutrientes, regulam a síntese de proteínas musculares, modificando a iniciação e o alongamento da tradução do mRNA (PASIAKOS et al., 2010; PROUD, 2007). O mTORC1 é o componente central da via da cascata de sinalização insulínica (IGF) - fosfatidilinositol quinase 3 (PI3K) (Figura 3) que regula a síntese protéica e a tradução do mRNA através de 2 mecanismos primários: 1: Inativação do repressor de tradução de mRNA, proteína de ligação e4E-BP1 de ligação ao

fator 4 de iniciação de tradução eucariótica, e 2: a ativação da proteína S6 cinase ribossomal 70. Em conjunto, as alterações no estado de fosforilação das proteínas de sinalização intracelulares acentuam a iniciação e o alongamento da tradução do mRNA, o que, por sua vez, pode influenciar diretamente a taxa de síntese de proteínas.

Uma proteína de sinalização intracelular chave que pode desempenhar um papel importante na regulação da resposta do músculo esquelético ao balanço energético negativo é a AMPK (proteína cinase dependente de AMP), que funciona como um sensor de combustível em muitos tecidos, incluindo o músculo esquelético. Inibe as vias de sinalização anabólica quando os níveis de ATP celular são diminuídos e os níveis de AMP aumentam em resposta à disponibilidade limitada de energia (BOLSTER et al., 2002).

As 4 vias intracelulares primárias que contribuem para a regulação da proteólise do músculo esquelético são os sistemas de autofagia / lisossomal, calpaína-dependente, caspase mediada e ubiquitina proteossoma (UP). No entanto, a literatura disponível sugere que apenas 2 destes sistemas (caspase mediada e UP) são os principais reguladores da massa muscular durante os períodos de balanço energético negativo (CARBONE; MCCLUNG; PASIAKOS, 2012).

Está bem documentado que o sistema UP desempenha um papel importante na modulação da proteólise do músculo esquelético (ATTAIX et al., 1994). Como se relaciona com a degradação do músculo esquelético, um número de passos deve ocorrer antes que as proteínas musculares possam ser degradadas pelo próprio proteossoma. Os miófilos, unidades funcionais dos miócitos, constituídos por filamentos de actina e miosina, abrangendo o comprimento da célula muscular, não servem de substrato para o proteossoma em seu estado nativo (SOLOMON; GOLDBERG, 1996). Eles devem ser primeiro decompostos a monômeros de actina e miosina para posteriormente entrarem no núcleo catalítico 20S do proteossoma.

Em relação a proteólise muscular mediada pela caspase, a caspase 3, uma cisteína protease mais particularmente envolvida na apoptose (DU et al., 2004), assume um papel crucial. A procaspase inativa 3 é primeiro convertida em caspase ativa 3 por clivagem mediada por caspase 9 (DU et al., 2004). A caspase ativa 3 divide então as proteínas miofibrilares direcionadas, produzindo um fragmento de actina de 14 kDa característico e outros segmentos polipeptídicos. Estes produtos de clivagem podem então ser marcados com ubiquitina, mediada pela classe E1 dependente de ATP de enzimas ativadoras de ubiquitina (GLICKMAN; CIECHANOVER, 2002). Uma vez ativada, a ubiquitina é conjugada com um membro da classe E2 de enzimas de conjugação de ubiquitina. O passo final da ligação da



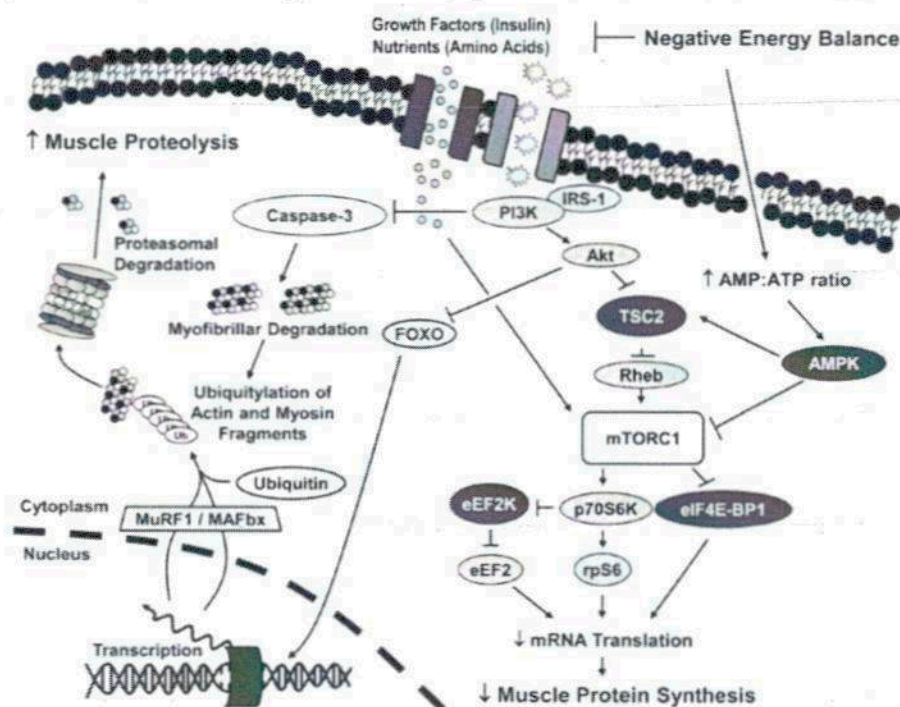
ubiquitina à proteína alvo é mediado pela classe E3 de ubiquitina ligases. Esta proteína marcada é então reconhecida pelo proteossoma 26S, desnaturada e degradada em fragmentos peptídicos, tipicamente 2-25 aminoácidos longos (GLICKMAN; CIECHANOVER, 2002).

As actividades da caspase 3 e do sistema UP são reguladas em parte pela via insulina / IGF-PI3K (Figura 3).

Em resposta ao balanço energético negativo, a tradução de mRNA e a síntese de proteínas musculares podem ser inibidas como resultado da diminuição da disponibilidade de nutrientes e do fator de crescimento, causando uma redução da ativação de mTORC1. A diminuição da ativação de mTORC1 e subseqüentes diminuições na síntese de proteínas musculares, juntamente com o aumento da localização da família de fatores de transcrição O (FOXO) nuclear, o aumento da transcrição de genes relacionados à atrofia, com ativação de caspase 3 aumentada e ubiquitinação de proteína muscular proporcionam um possível mecanismo contribuinte para a perda de músculo esquelético em resposta a períodos de equilíbrio energético negativo, como pode ser observado na figura 3 (CARBONE; MCCLUNG; PASIAKOS, 2012).

A desfosforilação / inativação de Akt também pode aumentar a expressão de componentes UP (KANDARIAN; JACKMAN, 2006). A Akt é responsável pela fosforilação da FOXO (TRAN et al., 2003). No entanto, na ausência de fosforilação mediada por Akt, estes fatores de transcrição migram para o núcleo e aumentam a expressão de um certo número de genes relacionados com a atrofia (KANDARIAN; JACKMAN, 2006).





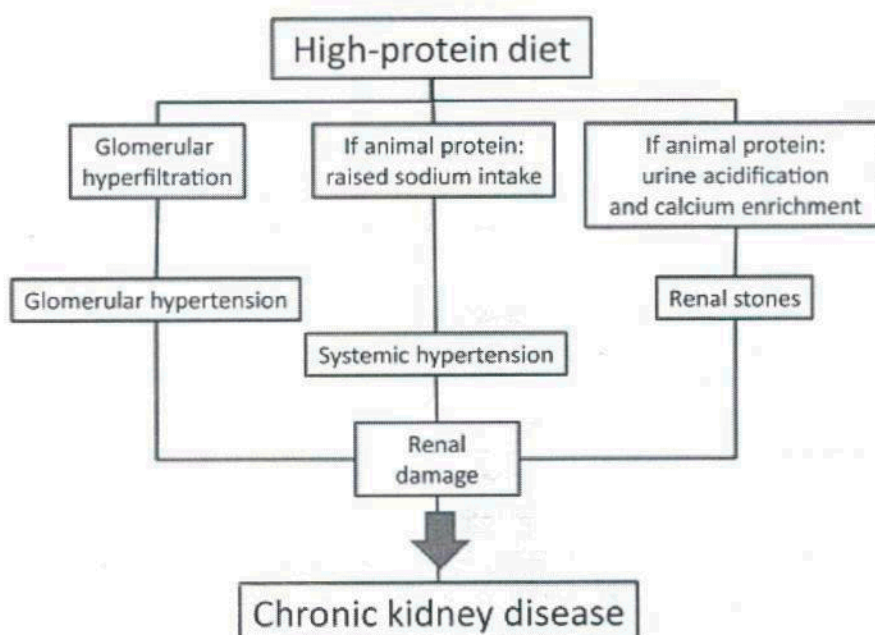
**Figura 3.** Mecanismos contribuintes para a proteólise muscular em resposta ao balanço energético negativo. Fonte: Carbone, McClung, Pasiakos, 2012. Akt: proteína quinase B; AMPK: proteína quinase ativada por AMP; EEF2: fator de alongamento eucariótico 2; EEF2K: fator de alongamento eucariótico quinase 2; EIF4E-BP1: proteína de ligação ao fator de iniciação da tradução eucariótica 4E 1; FOXO: família de fatores de transcrição O; IRS-1, substrato receptor de insulina 1; MAFbx: atrogina muscular F-box proteína; MTORC1, proteína alvo da rapamicina em mamíferos do complexo 1; MuRF1: proteína muscular RING-dedo 1; P70S6K: quinase S6 de 70 kDa; PI3K, fosfatidilinositol 3-quinase; Rheb: ras homólogo enriquecido no cérebro; RpS6: proteína ribossomal S6; TSC: complexo de esclerose tuberosa; Ub: ubiquitina.

Outro questionamento importante, mesmo sem ter sido observado neste trabalho, é a possibilidade de os atletas serem prejudicados por fazerem um consumo de proteínas dietéticas acima do recomendado. Desta forma, um ponto importante é se a ingestão excessiva de proteínas configura um risco potencial para a saúde ou o desempenho atlético.

Kim, Lee e Choue (2011) descrevem que uma dieta de alto teor de proteína induz a acidose metabólica devido a resíduos ácidos das proteínas. Essa acidose metabólica induzida pela proteína elevada da dieta aumenta a excreção de ácido urinário e também aumenta o cálcio e os níveis de fosfato na urina, o que pode influenciar negativamente o metabolismo de proteínas ósseas e musculares. No entanto, ainda de acordo com os supracitados autores as evidências óbvias da acidose metabólica em resposta a dieta rica em proteínas nos indivíduos com alta ingestão de potássio e exercícios intensivos de resistência não foram mostrados como resultados em seu estudo. Os mesmos descrevem que a ingestão de potássio e o exercício poderia desempenhar um papel de proteção contra acidose metabólica causada por

alta ingestão de proteína. Assim, considerando as respostas metabólicas a dieta rica em proteínas, pode-se presumir que a ingestão excessiva de proteínas poderia levar desfechos negativos à saúde por alterações metabólicas. No entanto, seu estudo sugeriu que o exercício de resistência com a suplementação mineral adequada, tais como potássio e cálcio, poderia reduzir as alterações metabólicas ou compensar os efeitos negativos gerado pelo excesso de proteína no âmbito da cetoacidose.

De acordo com Marckmann et al., (2015) existe razões para nos preocuparmos com os efeitos adversos de dietas ricas em proteínas, incluindo a hiperfiltração glomerular, os efeitos hipertensivos de um aumento concomitante no sódio dietético e um risco aumentado de nefrolitíase. Estas consequências fisiológicas induzidas pela dieta podem levar a um aumento na prevalência da doença renal crônica na população geral sem doença renal pré-existente (MARCKMANN et al., (2015). Ainda segundo os mesmos autores, que em sua revisão, apresentaram algumas reflexões sobre o efeito das dietas ricas em proteínas sobre a saúde renal de indivíduos sem doença renal pré-existente, as dietas ricas em proteínas à base de carne e produtos lácteos podem ter efeitos prejudiciais causados por uma combinação de hiperfiltração, hipertensão e aumento da formação de cálculos urinários (Figura 4).



**Figura 4.** Possíveis mecanismos causadores de danos renais e posterior doença renal crônica. Fonte: Marckmann et al., (2015).

Em contrapartida existem os estudos que contrariam a tese acima exposta, De acordo com a definição do painel do *Nutrient Reference Values for Australia and New Zealand* (valores de referência de nutrientes da Austrália e da Nova Zelândia) (2014) não há nenhuma evidência publicada de que uma dieta contendo até 2,8 g de proteína /kg/dia produz efeitos adversos sobre o metabolismo renal em atletas, além disso, não houve determinação de associação da ingestão de proteína com insuficiência renal progressiva. Ao estabelecer a RDA, o relatório do *Institute of Medicine* (IOM) (2005) revisou a questão da alta ingestão de proteína na doença renal e concluiu que os níveis de proteína na dieta não estão relacionados ao declínio progressivo da função renal com a idade. Uma revisão feita por Bernstein, Treyzon e Li (2007) que comparou os efeitos de fontes proteicas animais e vegetais sobre a função renal concluiu-se que a clara de ovo, os laticínios e consumo de soja não afetaram a função renal.

UFMG/BIOLOGIA



## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Então, neste estudo pôde-se observar que os atletas de JJB amadores não consomem uma dieta equilibrada, demonstrando uma média de consumo proteico e lipídico normal, porém, apresentam também, um baixo consumo médio calóricos e de carboidratos de acordo com as recomendações em percentual. O presente estudo obteve um valor médio de percentual de gordura adequado, um fator contribuinte para o aumento da performance atlética. A média do balanço nitrogenado acompanhou o adequado de proteínas pelos atletas, sendo positivo em nossos resultados. No entanto, para não negatizar o balanço nitrogenado, o consumo proteico também deve levar em consideração diversos fatores, como a adequação energética e de macronutrientes, as fontes alimentares, a qualidade e o momento da ingestão das proteínas, bem como ingerir quantidades proteicas e energéticas (principalmente de carboidrato) suficientes.

A associação entre o consumo elevado de proteínas e danos renais ainda não pode ser fidedignamente estabelecida. Logo, ressalta-se a importância da realização de novos estudos, a fim de obter uma informação consensual sobre a temática discutida.

Deste modo, os procedimentos relacionados ao consumo de proteínas por atletas em geral, detêm extrema complexidade, não se resumindo apenas a recomendação de proteínas, mas também dependendo de processos metabólicos, bioquímicos, de sinalizações e estimulação celular, envolvendo todo o corpo e a homeostase corporal.

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

Nesta perspectiva, recomenda-se o desenvolvimento de futuros estudos a fim de erguer evidências suficientes para elucidar recomendações proteicas mais confiáveis para atletas de JJB, levando em consideração a probabilidade de ocorrência de possíveis efeitos prejudiciais (principalmente sobre a função renal) decorrentes do elevado consumo proteico, bem como explicar, bioquímica e fisiologicamente, os mecanismos pelos quais ocorrem estes imagináveis processos.

## REFERÊNCIAS

- ANDREATO, L. V.; PASTÓRIO, E. J.; MORAES, S. M. F.; ESTEVES, J. V. D. C.; PANISSA, V. L. G.; JULIO, U. F.; FRANCHINI, E. Hydroelectrolytic balance of Brazilian jiu-jitsu athletes during a simulated competition. **Sport Sciences for Health**. v. 12, n. 2, p. 183-188, 2016.
- APPOLINÁRIO, P. P.; NASCIMENTO, A. J. P. **Nutrição no esporte**. 1. ed. São Paulo: Martinari, 2016.
- ANDREATO, L.V.; FRANCHINI, E.; MORAES, S.M.; PASTORIO, J.J.; SILVA, D.F.; ESTEVES, J.V.; MACHADO, F. A. Physiological and Technicaltactical Analysis in Brazilian Jiu-jitsu Competition. **Asian Journal of Sports Medicine**. v. 4, n. 2, p. 137-143, 2013.
- ARAÚJO, T. G. Curso Nacional de Nutrologia. **Antropometria**. ASBRAN, 2015.
- ANDREATO, L. V. Bases para prescrição do treinamento desportivo aplicado ao Brazilian jiu-jitsu. **Conexões**. v. 8, n. 2, p. 174-86, 2010.
- AMORIM, A. G.; TIRAPEGUI, J. Aspectos atuais da relação entre exercício físico, estresse oxidativo e magnésio. **Revista de Nutrição**. Campinas, v. 21, n. 5, p. 563-575, 2008.
- ATTAIX, D.; TAILLANDIER, D.; TEMPARI, S.; LARBAUD, D.; AUROUSSEAU, E.; COMBARET, L.; VOISIN, L. Regulation of ATP-ubiquitin-dependent proteolysis in muscle wasting. **Reproduction Nutrition Development**, v. 34, n. 6, p. 583-597, 1994.
- BRITO, S.; DREYER, E. **Manual de terapia nutricional: condutas do nutricionista**. Grupo de Apoio Nutricional. Equipe Multiprofissional de Terapia Nutricional. Hospital das Clínicas, UNICAMP, 2003. 41 p. [http://www.hc.unicamp.br/servicos/emtn/manual\\_nutricionista\\_2004-11-02.pdf](http://www.hc.unicamp.br/servicos/emtn/manual_nutricionista_2004-11-02.pdf). Acesso em: 05/04/2016.
- BORDIGNON, N. G.; ESCOBAR, M. Esportes de combate: métodos de perda de peso e aspectos nutricionais. **Ciência em Movimento-Reabilitação e Saúde**, v. 17, n. 35, p. 39-49, 2016.
- BRASIL. Ministério do Esporte. **Diagnóstico Nacional do Esporte (Diesporte)**. Junho de 2015. 40 p.
- BRASIL, B.; CHIVIAKOWSKY, S.; DEL VECCHIO, F. B.; ALBERTON, C. L. Comparação do equilíbrio dinâmico entre praticantes de Brazilian Jiu-Jitsu com diferentes níveis de experiência. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**. v. 29, n. 4, p. 535-541, 2015.
- BÁEZ, E.; FRANCHINI, E.; RAMIREZ, C. R.; CANAS, J. R.; HERRERA, T.; BURGOS, J. C.; HENRIQUEZ, O. C. Características Antropométricas en Atletas de Jiu Jitsu Brasileiro de Alto Nivel: Rol del Estilo de Lucha. **International Journal of Morphology**. v. 32, n. 3, p. 1043-1050, 2014.

UFCG/BIL...ECA



BERG, J. M.; TYMOCZKO, J. L.; STRYER, L. **Bioquímica**. 7ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2014. 1114p.

BROWNING, J. D.; BAXTER, J.; SATAPATI, S.; BURGESS, S. C. The effect of short-term fasting on liver and skeletal muscle lipid, glucose, and energy metabolism in healthy women and men. **The Journal of Lipid Reserch**. v. 53, n. 3, p. 577-586, 2012.

BARBAS, I.; FATOUROS, I. G.; DOUROUDOS, I. I.; CHATZINIKOLAOU, A.; MICHAELIDIS, Y.; DRAGANIDIS, D.; KATRABASAS, L. Physiological and performance adaptations of elite Greco-Roman wrestlers during a one-day tournament. **European Journal of Applied Physiology**. v. 111, n. 7, p. 1421-1436, 2010.

BAYNES, J. W.; DOMINICZAK, M.H. **Bioquímica médica**. 3. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010. 680 p.

BUENO, A. L.; CZEPIELEWSKI, M. A. O recordatório de 24 horas como instrumento na avaliação do consumo alimentar de cálcio, fósforo e vitamina D em crianças e adolescentes de baixa estatura. **Brazilian journal of nutrition**. v. 23, n. 1, p. 65-73, 2010.

BASTOS, J. L. D.; DUQUIA, R. P. Um dos delineamentos mais empregados em epidemiologia: estudo transversal. **Scientia Medica**, v. 17, n. 4, p. 229-232, 2007.

BERNSTEIN, A. M.; TREYZON, L.; LI, Z. Are high-protein, vegetable-based diets safe for kidney function? A review of the literature. **Journal of the American Dietetic Association**, v. 107, n. 4, p. 644-650, 2007.

BASSEL-DUBY, R.; OLSON, E. N. Signaling pathways in skeletal muscle remodeling. **Annual Review of Biochemistry**. v. 75, p. 19-37, 2006.

BUSE, G.J. No holds barred sport fighting: a 10-year review of mixed martial arts competition. **British Journal of Sports Medicine**. v. 40, n. 2, p. 169-172, 2006.

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

BIESEK, S.; ALVES, L. A.; GUERRA, I. **Estratégias de nutrição e suplementação no esporte**. Barueri: Manole; 2005.

BERTOLUCCI, P. A. Importância da alimentação do atleta visando a melhora da performance. In: Nutrição, Hidratação e Suplementação do Atleta: um desafio atual. **Revista Nutrição em Pauta**. v. 55 n. 54, p. 9-18, 2002.

BOLSTER, D. R.; CROZIER, S. J.; KIMBALL, S. R.; JEFFERSON, L. S. AMP-activated protein kinase suppresses protein synthesis in rat skeletal muscle through down-regulated mammalian target of rapamycin (mTOR) signaling. **Journal of Biological Chemistry**, v. 277, n. 27, p. 23977-23980, 2002.

BRODY, T. **Nutritional biochemistry**. 2. ed. San Diego: Academic Press. 1999. 1006 p.



BOIRIE, Y.; DANGIN, M.; GACHON, P.; VASSON, M. P.; MAUBOIS, J. L.; BEAUFRERE, B. Slow and fast dietary proteins differently modulate postprandial protein accretion. **Proceedings of the National Academy of Sciences**. v. 94, n. 26, p. 14930-14935, 1997.

CARLOS, A. A. D. F.; CARLOS, J. M. D.; ANTONIO, C. S. F.; NIVALDO, J. S. S. J.; CRISTIANO, T. M. Exercício físico e diabetes. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, São Paulo. v. 10, n. 57, p. 1-4, 2016.

CBJJ, 2010 – Confederação Brasileira de Jiu Jitsu. Disponível em: <http://www.cbjj.com.br/regras.html>. Acesso em: 15 de novembro de 2016.

COSWIG, V. S.; NEVES, A. H. S.; DEL VECCHIO F. B. Effects of duration practice in biochemical, hormonal and hematological parameters of people who practice Brazilian jiu-jitsu. **Revista Andaluza de Medicina del Deporte**. v. 6, p. 15-21, 2013.

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

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.

CALVEZ, J.; POUPIN, N.; CHESNEAU, C.; LASSALE, C.; TOME, D. Protein intake, calcium balance and health consequences. **European Journal of Clinical Nutrition**. v. 66, n. 3, p. 281-295, 2011.

CHAMPE, C. P.; HARVEY, R. A.; FERRIER, D. R. **Bioquímica ilustrada**. 4ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. 528p.

COSTA, A. G. V.; PRIORE, S. E.; SABARENSE, C. M.; FRANCESCHINI, S. D. C. C. Questionário de frequência de consumo alimentar e recordatório de 24 horas: aspectos metodológicos para avaliação da ingestão de lipídeos. **Revista de nutrição**, v. 19, n. 5, p. 631-641, 2006.

CARVALHO, T. Diretriz da Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte: Modificações dietéticas, reposição hídrica, suplementos alimentares e drogas: comprovação de ação ergogênica e potenciais riscos para a saúde. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**. v. 9, n. 3, p. 57-68, 2003.

CALLOWAY, D. H.; SPECTOR, H.. Nitrogen balance as related to caloric and protein intake in active young men. **The American journal of clinical nutrition**.v. 2, n. 6, p. 405-412, 1954.

DICKINSON, J. M.; VOLPI, E.; RASMUSSEN, B. B. Exercise and nutrition to target protein synthesis impairments in aging skeletal muscle. **Exercise and sport sciences reviews**, v. 41, n. 4, p. 216, 2013.

UFCEG/BIE...UCA

DANIEL, M. F.; NEIVA, C. M. Avaliação da ingestão proteica e do balanço nitrogenado em universitários praticantes de musculação. **Revista Mackenzie de Educação Física e Esporte**, v. 8, n. 1, p. 21-39, 2009.

DEL VECCHIO, F. B.; BIANCHI, S.; HIRATA, S. M.; CHACON-MIKAHIL, M. P. T. Análise morfo-funcional de praticantes de brazilian jiu-jitsu e estudo da temporalidade e da quantificação das ações motoras na modalidade. **Movimento e Percepção**, v. 7, n. 10, p. 263-281, 2007.

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

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

DEGOUTTE, F.; JOUANEL, P.; BÈGUE, R. J.; COLOMBIER, M.; LAC, G.; PEQUIGNOT, J. M. et al. Food Restriction, performance, Biochemical, Psychological, and Endocrine Changes In Judo Athletes. **International Journal of Sports Medicine**. v. 27, n. 1, p. 1-9, 2006.

Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrate, Fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein, and Amino Acids (Macronutrients). **Institute of Medicine**. Washington (DC). National Academy Press. 2005.

DU, J.; WANG, X.; MIERELES, C.; BAILEY, J. L.; DEBIGARE, R.; ZHENG, B.; MITCH, H. E. **The Journal of clinical investigation**, v. 113, n. 1, p. 115-123, 2004.

DIBLEY, M. J. Z. IN: BOWMAN, B. A.; RUSSEL, R. M. **Present knowledge in nutrition**. Washington (DC); 2001. p.329-343.

DANGIN, M.; BOIRIE, Y.; GARCIA, R. C.; GACHON, P.; FAUQUANT, J.; CALLIER, P.; BEAUFRERE, B. The digestion rate of protein is an independent regulating factor of postprandial protein retention. **American Journal of Physiology-Endocrinology And Metabolism**. v. 280, n. 2, p. 340-348, 2001.

FRANCHINI, E.; MATSUSHIGUE, K. A.; VECCHIO, F. B.; ARTIOLI, G. G. Physiological profiles of elite judo athletes. **Sports Medicine**. v. 41, p. 147-66, 2011.

FRANK, H.; GRAF, J.; AMANN, G. U.; BRATKE, R.; DANIEL, H.; HEEMANN, U.; HAUNER, H. Effect of short-term high-protein compared with normal-protein diets on renal hemodynamics and associated variables in healthy young men. **The American Journal of Clinical Nutrition**. v.90, n. 6, p. 1509-1516, 2009.

FRANCHINI, E.; NUNES A.V.; MORAES J. M.; DEL VECCHIO, F. B. Physical fitness and anthropometrical profile of the Brazilian male judo team. **Journal of Physiological Anthropology**. v. 26, n. 2, p. 59-67, 2007.

FRANCHINI, E.; TAKITO, M. Y.; BERTUZZI, R. C. M. Morphological, physiological and technical variables in high-level college judoists. **Archives of Budo**. v. 1, n.1, p. 1-7, 2005.



FRANCHINI, E.; PEREIRA, J. N. C.; TAKITO, M. Y. Frequência cardíaca e força de preensão manual durante a luta de jiu-jitsu. **Lecturas: Educación física y deportes**. v. 9, n. 65, p. 9, 2003.

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

GENTIL, P. **Emagrecimento: quebrando mitos e mudando paradigmas**. 3. ed. Charleston: Creat Space. 2014. p. 30-43.

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

GOFORTH, H. W. JR.; LAURENT, D.; PRUSACZYK, W. K.; SCHNEIDER, K. E.; PETERSEN, K.F.; SHULMAN, G. I. Effects of depletion exercise and light training on muscle glycogen supercompensation in men. **American Journal Physiology-Endocrinology and Metabolism**. v. 285, n. 6, p. 1304-1311, 2003.

GLADDEN, L. B. **Lactate metabolism during exercise**. Poortmans JR, editor. Principles of Exercise Biochemistry. 2003, p. 152-196.

GLICKMAN, M. H.; CIECHANOVER, A. The ubiquitin-proteasome proteolytic pathway: destruction for the sake of construction. **Physiological reviews**, v. 82, n. 2, p. 373-428, 2002.

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

GLEESON, M.; BISHOP, N. C. Elite athlete immunology: importance of nutrition. **International journal of sports medicine**. v. 21, n. 1, p. 44-50, 2000.

GRACIE R, GRACIE C. **Brazilian Jiu-Jitsu: Theory and Technique**. With Kid Peligro. **Invisible Cities Press**. Montpelier, Vermon. 2000. 255 p.

GIBSON, S. G. **Principles of nutrition assessment**. Oxford: Oxford University Press;1990. Chapter 4.

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

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

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

**INTERNATIONAL BRAZILIAN JIU-JITSU FEDERATION (IBJJF)**. Disponível em: <<http://www.ibjjf.org>>. Acesso em 30 de novembro de 2016.



**INTERNATIONAL BRAZILIAN JIU-JITSU FEDERATION (IBJJF).** Disponível em: <<http://www.ibjjf.org>>. Acesso em: 15 de julho de 2009.

INSTITUTE OF MEDICINE. Dietary reference intrakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein, and amino acids. Food and Nutrition Board. Washington, D.C: National Academies Press, 2005. Disponível em: <<http://www.nap.edu/read/10490/chapter/1>> Acesso em: 19 dez 2016, às 20hs.

JEUKENDRUP, A. E. **Carbohydrate intake during exercise and performance.** Nutrition. 2004, p. 669-677.

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.

KENNEY, W. L.; WILMORE, J. H.; COSTILL, D. L. **Fisiologia do Esporte e Exercício.** 5ª edição. Manole. 2013.

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

KANDARIAN, S. C.; JACKMAN, R. W. Intracellular signaling during skeletal muscle atrophy. **Muscle & nerve.** v. 33, n. 2, p. 155-165, 2006.

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

KRAEMER, W. J.; FRY, A. C.; RUBIN, M. R.; TRIPLETT-MCBRIDE, T.; GORDON, S. E.; KOZIRIS, L. P.; FLECK, S. J. Physiological and performance responses to tournament wrestling. **Medicine and Science in Sports and Exercise.** v. 33, n. 8, p. 1367-1378, 2001.

KAZAPI, I. M.; RAMOS, L. A. Z. Hábitos e consumo alimentares de atletas nadadores. **Revista de Nutrição.** v. 11, n. 2, p. 117-124, 1998.

KATCH, F.I.; McARDLE, W. **Nutrição, Exercício e Saúde.** 4.ed. Rio de Janeiro: Medsi 1996. 657 p.

KANO, J. **Kodokan Judo.** Kodansha International: New York, 1994. 264 p.

KRAUSE, M, V.; MAHAN, L.K. **Alimentos, Nutrição e Dietoterapia.** 7. ed. São Paulo: Roca, 1991. 593 p.

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



- LIMA, V. A.; LEITE, N.; DECIMO, J. P.; SOUZA, W. C.; MASCARENHAS, L. P. G. Análise do nível de desidratação de atletas de jiu jitsu. **Arquivos em Movimento**. v. 11, n. 2, p. 19-28, 2016.
- LUKASKI, H. C. Vitamin and Mineral Status: Effects on Physical Performance. **Nutrition**. v. 20, n. 7, p. 632-644, 2004.
- LAJOLO, F. M.; TIRAPEGUI, J. **Proteínas e aminoácidos**. In: Oliveira JED, Marchini JS. Ciências nutricionais. São Paulo: Sarvier, 1998 p. 39-60.
- 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.
- MARCKMANN, P.; OSTHER, P.; PEDERSEN, A. N.; JESPERSEN, B. High-protein diets and renal health. **Journal of Renal Nutrition**, v. 25, n. 1, p. 1-5, 2015.
- MACIEL, E. S.; VILARTA, R.; MODENZE, D. M.; SONATI, J. G.; VASCONCELOS, J. S.; VILELA J. G. B.; OETTERER, M. Relação entre os aspectos físicos da qualidade de vida e níveis extremos de atividade física regular em adultos. **Cadernos de Saúde Pública**. v. 29, n. 11, p. 2251-2260, 2013.
- MAHAN, L. K.; ESCOTT-STUMP, S.; RAYMOND, J. L. **Krause: alimentos, nutrição e dietoterapia**. – Rio de Janeiro: Elsevier, 2012. cap. 4, p. 137-141.
- MAHAN, L. K.; ESCOTT-STUMP, S. **Krause: alimentos, nutrição e dietoterapia**. 12ª edição. Elsevier. 2010.
- MACHADO, L. P.; KOHAYAGAWA, A.; YONEZAWA, L. A.; SILVEIRA, V. F. D.; SAITO, M. E. **Ciência Rural**. v. 40, n. 3, p.703-711, 2010.
- MAESTA, N.; CYRINO, E. S.; ANGELELI, A. Y. O.; BURINI, R. C. Efeito da oferta dietética de proteína sobre o ganho muscular, balanço nitrogenado e cinética da 15N-glicina de atletas em treinamento de musculação. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 14, n. 3, p. 215-220, 2008.
- 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.
- MARTIN, W. F.; ARMSTRONG, L. E.; RODRIGUEZ, N. R. Dietary protein intake and renal function. **Nutrition and Metabolism**. v. 2, n. 1, p. 25, 2005.
- MOTTA, V. T. **Bioquímica clínica para o laboratório: princípios e interpretações**. 4ed. São Paulo: Robe Editorial, 2003. 43-158p.
- MAUGHAN, R.; GLEESON, M.; GREENHAFF, P. L. **Bioquímica do exercício e do treinamento**. São Paulo: Manole. 2000. p. 1-19, 29-34, 116-138.
- MATVEEV, L. P. **Preparação desportiva**. São Paulo: FMU, 1996. 185 p.



MINAMOTO, V. B. Classificação e adaptações das fibras musculares: uma revisão. **Fisioterapia e pesquisa**, v. 12, n. 3, p. 50-55, 2005.

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

**Nutrient Reference Values for Australia and New Zealand: macronutrient balance**. 2014. Disponível em; <<https://www.nrv.gov.au/chronic-disease/macronutrient-balance>> Acesso em: 19 dez 2016, às 21hs.

NIELSEN, T. S.; VENDELBO, M. H.; JESSEN, N.; PEDERSEN, S. B.; JORGENSEN, J. O.; LUND, S.; MOLLER, N. Fasting, but not exercise, increases adipose triglyceride lipase (ATGL) protein and reduces G(0)/G(1) switch gene 2 (G0S2) protein and mRNA content in human adipose tissue. **The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism**. v. 96, n. 8, p. 1293–1297, 2011.

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

NÉRI, E. D. R.; VIANA, P. R.; CAMPOS, T. A. Dicas para uma boa prescrição hospitalar. Fortaleza: Hospital Universitário Walter Cantídio, 2008.

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

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. **Trabalho Científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2. ed. Novo Hamburgo-RS, Universidade Feevale, 2013. cap. 3, p. 41-74.

PASIAKOS, S. M.; VISLOCKY, L. M.; CARBONE, J. W.; ALTIERI, N.; KONOPELSKY, K.; FREAKER, H. C.; RODRIGUEZ, N. R. Acute energy deprivation affects skeletal muscle protein synthesis and associated intracellular signaling proteins in physically active adults. **The Journal of nutrition**. v. 140, n. 4, p. 745-751, 2010.

PEREIRA, J. M. O; CABRAL, P. Avaliação dos conhecimentos básicos sobre nutrição de praticantes de musculação em uma academia da cidade de Recife. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**. v. 1, n. 1, p. 40-47, 2007.

PROUD, C. G. Amino acids and mTOR signalling in anabolic function. **Biochemical Society Transactions**, v. 35, n. 5, p. 1187-1190, 2007.

PICCINI, R. X.; VICTORA, C. G. Hipertensão arterial sistêmica em área urbana no sul do Brasil: prevalência e fatores de risco. **Revista de saúde pública**, v. 28, n. 4, p. 261-267, 1994.

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

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



RATAMESS, N. A. Strength and conditioning for grappling sports. **Strength and Conditioning Journal**, v. 33, n. 6, p. 18-24, 2011.

RAINEY, C. E. Determining the prevalence and assessing the severity of injuries in mixed martial arts athletes. **North American Journal of Sports Physical Therapy**. v. 4, n. 4, p. 190-199, 2009.

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

ROSANELI CF, DONIN M. Perfil alimentar de adolescentes do sexo feminino praticantes de basquetebol do município de Toledo Paraná. **Revista de Saúde e Biologia**. v. 2, n. 1, p. 4-13, 2007.

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

RAND, W. M.; PELLETT, P. L.; YOUNG, V. R. Meta-analysis of nitrogen balance studies for estimating protein requirements in healthy adults. **The American journal of clinical nutrition**, v. 77, n. 1, p. 109-127, 2003.

ROGOL, A. D.; CLARK, P. A.; ROEMMICH, J. N. Growth and pubertal development in children and adolescents: effects of diet and physical activity. **The American Journal of Clinical Nutrition**. v. 72, n. 2, p. 521-528, 2000.

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

SPRIET, L. L. New insights into the interaction of carbohydrate and fat metabolism during exercise. **Sports medicine**, v. 44, n. 1, p. 87-96, 2014.

SANTOS, F. R. S.; NAVARRO, F.; DONATTO, F. F.; IDE, B. N. Avaliação do perfil nutricional de atletas praticantes de Jiu-Jitsu. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**. v. 5, n. 27, p. 3, 2012.

SEIDENBERG, P. H. Mixed martial arts: injury patterns and issues for the ringside physician. **Current Sports Medicine Reports**, v. 10, n. 3, p. 147-150, 2011.

SILVA, L. M. L.; BIESEK, S. Guia alimentar para atletas. In: BIESEK, S.; ALVES, L. A.; GUERRA, I. **Estratégias de Nutrição e Suplementação no Esporte**. – 2. ed. rev. e ampl. – Barueri, SP: Manole, 2010. cap. 8, p. 163-185.

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

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

- SCHNEIDER, C.D.; OLIVEIRA, A.R. Radicais livres de oxigênio e exercício: mecanismos de adaptação ao treinamento físico. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**. v. 10, n. 4, p. 308-313, 2004.
- SILVA, M. V. Alimentação na escola como forma de atender as recomendações de alunos dos Centros Integrados de Educação Pública (CIEPS). **Cadernos de Saúde Pública**. v. 14, n. 1, p. 171-180, 1998.
- SOLOMON, V.; GOLDBERG, A. L. Importance of the ATP-ubiquitin-proteasome pathway in the degradation of soluble and myofibrillar proteins in rabbit muscle extracts. **Journal of Biological Chemistry**, v. 271, n. 43, p. 26690-26697, 1996.
- SIRI, W. E. Body composition from fluid spaces and density: analysis of methods. **Techniques for measuring body composition**, v. 61, p. 223-244, 1961.
- TIRAPEGUI, J; RIBEIRO, S. M. L. **Avaliação nutricional: teoria e prática**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2013. 326p
- TORMEN, C. C. D.; LUZ, D. R.; SOUZA, C. G. Avaliação da ingestão alimentar, perfil antropométrico e conhecimento nutricional de corredores de rua de Porto Alegre. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**. v. 6, n. 31, p. 1, 2012.
- THOMPSON, F. E.; SUBAR, A. F.; LORIA, C. M.; REEDY, J. L.; BARANOWSKI, T. Need for technological innovation in dietary assessment. **Journal of the American Dietetic Association**, v. 110, n. 1, p. 48-51, 2010.
- TRAN, H.; BRUNET, A.; GRIFFITH, E. C.; GREENBERG, M. E. The many forks in FOXO's road. **Science's STKE**, v. 2003, n. 172, p. 5-5, 2003.
- TONON, C.R.; MELLO, M.A.R.; DIAS, T.F.; ANARUMA, C.A. Teor Protéico da Dieta e Crescimento Muscular em Ratos Submetidos ao Treinamento Anaeróbico. **Motriz**, v. 7, n. 2, p. 69-74, 2001.
- VENDELBO, M. H.; MOLLER, A.B.; CHRISTENSEN, B.; NELLEMAN, B.; CLASEN, B. F.; NAIR, K. S. *et al.* Fasting increases human skeletal muscle net phenylalanine release and this is associated with decreased mTOR signaling. **PLoS One**, v. 9, n.7, p. 1020-31, 2014.
- VOLP, A. C. P.; OLIVEIRA, F. C. E. D.; ALVES, R. D. M.; ESTEVES, E. A.; BRESSAN, J. Energy expenditure: components and evaluation methods. **Nutrição Hospitalar**. v. 26, n. 3, p. 430-440, 2011.
- VIANNA, D.; TEODORO, G.F.R.; TORRES, F.L.; TIRAPEGUI, J. Protein Synthesis Regulation by Leucine. **Brasilian Journal of Pharmaceutical Sciences**. v. 46, n. 1, p. 29-36, 2010.
- VARDAR, S. A.; TEZEL, S.; ÖZTÜRK, L.; KAYA, O. The relationship between body composition and anaerobic performance of elite young wrestlers. **Journal of Sports Science and Medicine**. v. 6, p. 34-38, 2007.



VIRGÍLIO, S. **Personagens e Histórias do Judô Brasileiro**. Átomo: Campinas, 2002. 300 p.

WEINHEIMER, E. M.; SANDS, L. P.; CAMPBELL, W. W. A systematic review of the separate and combined effects of energy restriction and exercise on fat-free mass in middle-aged and older adults: implications for sarcopenic obesity. **Nutrition reviews**. v. 68, n. 7, p. 375-388, 2010.

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

YOSHITOMI, S. K.; TANAKA C.; DUARTE, M.; LIMA, F.; MORYA, E.; HAZIME, F. Respostas posturais à perturbação externa inesperada em judocas de diferentes níveis de habilidade. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**. v. 12, n. 3, p. 159-63, 2006.

UFMG/BIBLIOTECA



## APÊNDICES

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

### CARTA DE ANUÊNCIA

Por meio deste termo, o Centro de Educação e Saúde (CES/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 o consumo alimentar e balanço nitrogenado por atletas amadores ou profissionais no Curimataú paraibano. Sendo assim, os voluntários responderão a questionários e fornecerão urina de 24h, não sendo necessária a identificação de nenhum voluntário (instrumentos em anexo). Caso algum voluntário não queira participar ou prefira desistir, poderá fazê-lo, sem que isso lhe traga qualquer prejuízo ou penalização. Não serão feitas quaisquer orientações nutricionais e/ou relacionados ao tema da pesquisa.

O projeto será desenvolvido pelos alunos de Nutrição Jackson Silva Lima, Letícia Júlia de Medeiros Teixeira, Mikael Johnathan Ribeiro da Silva, Paulo César Trindade da Costa e Raphael Jonas Pereira sob a orientação do Prof. Dr. Fillipe de Oliveira Pereira e Prof.ª Vanille Valério Barbosa Pessoa. Eles têm responsabilidade pelo projeto e farão 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, 16 de março de 2015.

Nome: RAMILTON MARINHO COSTA

Assinatura: \_\_\_\_\_



Ramilton Marinho Costa  
Diretor do CES  
Fone: 337206

UFCG/BIBLIOTECA

**APÊNDICE B** - Consentimento para participação de voluntários no projeto de pesquisa: Avaliação do consumo alimentar e do balanço nitrogenado de atletas do Curimataú Paraibano.

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

Você está sendo convidado(a) a participar do projeto de pesquisa acima citado. O documento abaixo contém todas as informações necessárias sobre a pesquisa que estamos fazendo. Sua colaboração neste estudo será de muita importância para nós, mas se desistir a qualquer momento, isso não causará nenhum prejuízo a você.

Eu, \_\_\_\_\_, portador da Cédula de identidade (RG) \_\_\_\_\_, nascido(a) em \_\_\_ / \_\_\_ / \_\_\_, concordo de livre e espontânea vontade em participar como voluntário(a) do estudo "Avaliação do consumo alimentar e do balanço nitrogenado de atletas do Curimataú paraibano". Declaro que obtive todas as informações necessárias, bem como todos os eventuais esclarecimentos quanto às dúvidas por mim apresentadas.

Estou ciente que:

- I) O objetivo desta pesquisa é avaliar o consumo alimentar e balanço nitrogenado por atletas amadores ou profissionais no Curimataú paraibano.
- II) Serão feitas perguntas sobre a prática esportiva, a alimentação e uso de suplementos alimentares e medicamentos. O questionário será realizado apenas para obtenção dos dados da pesquisa e não influenciará a minha prática de exercício físico. Será ainda fornecida amostra de minha urina de 24h, por um procedimento não invasivo em que será preciso apenas urinar em um pote fornecido pelos membros do projeto.
- III) A participação nesta pesquisa não tem objetivo de me submeter a uma consulta com nutricionista ou outro profissional de saúde.
- IV) Tenho a liberdade de desistir ou de interromper a colaboração nesta pesquisa no momento em que desejar, sem necessidade de qualquer explicação e sem penalidade alguma.
- V) Os resultados obtidos durante esta pesquisa serão mantidos em sigilo, mas concordo que sejam divulgados em publicações científicas, desde que meus dados pessoais não sejam mencionados.
- VI) Ao participar da pesquisa, receberei uma via do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

UFPE  
BIBLIOTECA



VII) Caso eu desejar, poderei pessoalmente tomar conhecimento dos resultados, ao final desta pesquisa.

Desejo conhecer os resultados desta pesquisa.

Não desejo conhecer os resultados desta pesquisa.

VIII) Caso me sinta prejudicado (a) por participar desta pesquisa, poderei recorrer ao CEP/HUAC - Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos. Rua: Dr. Carlos Chagas, s/n, São José. Campina Grande- PB. Telefone: (83) 2101-55452 ou ao Prof. Fillipe de Oliveira Pereira pesquisador responsável pela pesquisa, da Unidade Acadêmica de Saúde, do Centro de Educação e Saúde da Universidade Federal de Campina Grande (UAS/CES/UFCG), Cuité- PB. Telefone: (83) 9816-8410.

Cuité, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

**Voluntário:** \_\_\_\_\_

**Testemunha 1 :** \_\_\_\_\_

Nome / RG / Telefone

**Testemunha 2 :** \_\_\_\_\_

Nome / RG / Telefone

**Responsável pelo Projeto:** \_\_\_\_\_

Prof. Dr. Fillipe de Oliveira Pereira.

**Telefone para contato:** (83) 9816-8410

## APÊNDICE C – Questionário de pesquisa.

## QUESTIONÁRIO

**1 – Identificação**

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

Sexo: ( ) Masculino

( ) Feminino

**2 – Escolaridade:**

( ) Alfabetizado

( ) Ensino Fundamental

( ) Ensino Médio completo

( ) Ensino Superior incompleto

( ) Ensino Médio incompleto

( ) Ensino Superior completo

( ) Pós graduado

**3- Qual tipo de esporte você pratica?****4- Há quanto tempo pratica esta(s) atividade(s)?**

( ) 1 a 6 meses

( ) 6 a 12 meses

( ) 1 a 2 anos

( ) 2 a 3 anos

( ) 3 anos ou mais

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

( ) Menos que 3x por semana

( ) Entre 3x e 5x por semana

( ) Mais que 5x por semana

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

( ) Até 1 hora

( ) Entre 1 e 2 horas

( ) Mais de 2 horas

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

( ) Sim

( ) Não

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

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

( ) Vitaminas/ sais minerais

( ) Aminoácidos (BCAA, glutamina)

( ) Proteínas (Whey, albumina, barra de proteína)

- Creatina
- Carboidratos (maltodextrina, gel)
- Termogênico/Fat burner (L-Carnitina, Efedrina)
- Bebidas Hidroeletrólíticas (Gatorade, Sport drink)
- Shakes para substituir alimentação (Diet Shake, Herbalife)
- Fitoterápicos (chá verde, Guaraná em pó, Ginkgo biloba)
- Outros: \_\_\_\_\_

**9- Quem indicou os produtos?**

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

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

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

**11- Qual a frequência do consumo?**

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

**12- Os objetivos estão sendo atingidos?**

- Sim
- Não

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

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

**14- Consome algum tipo de medicamento?**

- Sim
- Não

**15- Qual (is)?**

---

**16- Quem indicou o medicamento?**



**17- Qual a finalidade?**

---

**18- Qual a frequência do consumo?**

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

**19- Os objetivos estão sendo atingidos?**

- ( ) Sim ( ) Não

**20- Já sentiu mal estar com o produto?**

- ( ) Não ( ) Sim. Se sim, qual(is): \_\_\_\_\_  
 ( ) Tonteiras, enjôo ( ) Variação na pressão arterial  
 ( ) Problemas hepáticos ou renais ( ) Insônia, irritação  
 ( ) Diminuição do desempenho sexual ( ) Outros: \_\_\_\_\_  
 ( ) Problemas de pele (acne, pele seca ou oleosa, outros)

**21- Tem algum familiar que possui alguma doença?**

- ( ) Sim ( ) Não

Antecedente	Grau de Parentesco

UFMG/BIBLIOTECA

**22- Apresenta algum problema gastrointestinal?**

- ( ) Sim ( ) Não

- Se sim, qual(is)?

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

( ) Pirose

Observações: \_\_\_\_\_

**23- Apresenta alguma patologia?**

Sim  Não

**Diabetes:**  Sim  Não

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

Há quanto tempo: \_\_\_\_\_

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

Tratamento:  Dieta  Dieta + Insulina  Dieta + Hipoglicemiante Oral

**Hipertensão:**  Sim  Não

Há quanto tempo: \_\_\_\_\_

**Outras Patologias:**

Dislipidemias

Distúrbios Renais

Distúrbios da Tireóide

Doenças Cardiovasculares

Doenças Respiratórias

Outras: \_\_\_\_\_

### 23- Hábitos Alimentares

Horário	Bom	Regular	Ruim
Manhã			
Tarde			
Noite			

### 24- Apresenta alguma alergia alimentar?

Sim  Não

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

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

Sim  Não

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

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

Sim  Não

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

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

Sim  Não

Observações: \_\_\_\_\_





**ANEXO**

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

05/12/2015

Plataforma Brasil

Saúde



Filipe de Oliveira Pereira - Pesquisador | V3.0

Data do documento

Seu navegador é Internet Explorer 10

## DETALHAR PROJETO DE PESQUISA

## DADOS DA VERBA DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: AVALIAÇÃO DO CONSUMO ALIMENTAR E DO BALANÇO NITROGENADO DE ATLETAS DO CLUBINHA PARAIBANO.  
 Pesquisador Responsável: Filipe de Oliveira Pereira  
 Área Temática:  
 Versão: 2  
 CAAE: 4-03331530000-9575  
 Submetido em: 15/03/2015  
 Instituição Responsável: 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 Recebimento: PB\_COMPROVANTE\_RECEPCAO\_41775

## DOCUMENTOS DO PROJETO DE PESQUISA

## LISTA DE APROVAÇÕES DO PROJETO

Aprovação	Pesquisador Responsável	Versão	Submissão	Modificação	Situação	Emplegado do Centro Coord.	Ações
PO	Filipe de Oliveira Pereira	2	15/03/2015	03/12/2015	Aprovado	Não	

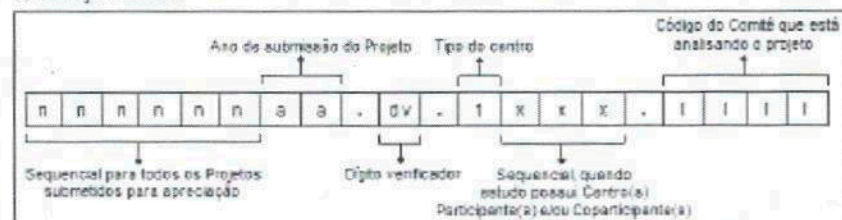
## HISTÓRICO DE TRÂMITES

## 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	

## (\*) Formação do CAAE



Voltar

UFPA BIBLIOTECA