

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE**  
**PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO**  
**MESTRADO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE NA AMAZÔNIA OCIDENTAL**

**THALES ANTONIO PINHEIRO SCHERER**

***CARACTERIZAÇÃO DO CONSUMO DE MACRONUTRIENTES,  
MICRONUTRIENTES E SUPLEMENTOS NUTRICIONAIS DE PRATICANTES DE  
EXERCÍCIO FÍSICO EM ACADEMIAS DE RIO BRANCO-AC, AMAZÔNIA  
OCIDENTAL***

**RIO BRANCO – ACRE**

**ABRIL / 2019**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE**  
**PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO**  
**MESTRADO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE NA AMAZÔNIA OCIDENTAL**

**THALES ANTONIO PINHEIRO SCHERER**

***CARACTERIZAÇÃO DO CONSUMO DE MACRONUTRIENTES,  
MICRONUTRIENTES E SUPLEMENTOS NUTRICIONAIS DE PRATICANTES DE  
EXERCÍCIO FÍSICO EM ACADEMIAS DE RIO BRANCO-AC, AMAZÔNIA  
OCIDENTAL***

Trabalho apresentado ao Programa de Pós-graduação em Ciências da Saúde na Amazônia Ocidental, da Universidade Federal do Acre, como requisito para obtenção do grau de Mestre.

**ORIENTADOR: Prof. Dr. Miguel Junior Sordi Bortolini**

**RIO BRANCO – ACRE**

**ABRIL / 2019**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE**  
**PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO**  
**MESTRADO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE NA AMAZÔNIA OCIDENTAL**

THALES ANTONIO PINHEIRO SCHERER

DEFESA REALIZADA EM: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

---

Prof. Dr. Miguel Junior Sordi Bortolini (Titular)  
Universidade Federal do Acre

---

Prof. Dr. Orivaldo Florêncio De Souza (Titular)  
Universidade Federal do Acre

---

Profa. Dra. Cibele Aparecida Crispim (Titular)  
Universidade Federal de Uberlândia

*Aos meus pais e a toda minha família que, com muito carinho e apoio, não mediram esforços para que eu chegasse até esta etapa de minha vida.*

## AGRADECIMENTOS

Quero agradecer a Deus sempre e em primeiro lugar, por ter permitido que tudo isso acontecesse e iluminado minha jornada até aqui.

Aos meus pais e familiares, pela compreensão e incentivo nas horas difíceis, e por sempre me apoiar em todas as minhas decisões.

Aos amigos, que compartilharam comigo momentos inesquecíveis, e estavam lá sempre que precisei.

Ao meu orientador, professor Miguel Junior Sordi Bortolini, pela paciência, compreensão e empenho dedicados à elaboração deste trabalho. E a todos os professores que, de alguma forma, contribuíram com a minha formação, compartilhando seu conhecimento e me inspirando a ser um profissional melhor.

## **EPÍGRAFE**

*“Educação é uma descoberta progressiva de nossa própria ignorância”*

-Voltaire

## RESUMO

**Introdução:** Uma ingestão dietética adequada e equilibrada, que supra as necessidades de nutrientes requeridas no exercício, atua positivamente na melhora do rendimento de quem pratica atividade física regular. Ao traçar os objetivos do treinamento, entretanto, os indivíduos geralmente buscam resultados rápidos, satisfatórios e ideais em um curto período de tempo, o que pode levá-los a um consumo alimentar inadequado e ao uso indiscriminado de substâncias que possam potencializar tais resultados. Entre os recursos mais utilizados estão os suplementos nutricionais. **Objetivo:** estimar a ingestão dietética dos praticantes de exercício, comparando os resultados entre usuários e não-usuários de suplementos e avaliando as prevalências de inadequação no consumo de macro e micronutrientes. **Método:** Trata-se de um estudo transversal, onde foram avaliados voluntários com idade entre 18 e 59 anos, de ambos os sexos, frequentadores de academias que fazem ou não uso de algum tipo de suplementação. Os hábitos alimentares dos participantes e as características relacionadas ao uso de suplementos foram investigados com o preenchimento de três recordatórios alimentares de 24 horas, aplicados em dias diferentes da semana, um questionário de frequência de consumo alimentar (QFCA) e um questionário validado para investigar a prática de atividade física e os conhecimentos acerca da suplementação. A adequação da ingestão de energia e macronutrientes foi verificada com base nas recomendações da Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte e do American College of Sports Medicine. No caso dos micronutrientes, foram utilizados os valores recomendados pela Dietary Reference Intakes (DRI's) para as vitaminas C, E e B12 e os minerais cálcio, ferro e zinco. **Resultados:** Ambos os grupos apresentaram altas porcentagens de inadequações energéticas e nutricionais, com destaque para os macronutrientes de maneira geral, o cálcio e a vitamina D.

**Palavras-chave:** Suplementos Nutricionais; Consumo de alimentos; Academias de Ginástica.

## ABSTRACT

**Introduction:** Adequate and balanced dietary intake, which meets the needs of nutrients required in the exercise, positively affects the performance of those who practice regular physical activity. In tracing the training objectives, however, individuals generally seek fast, satisfactory, and ideal results in a short period of time, which can lead to inadequate food intake and the indiscriminate use of substances that can enhance such results. Among the resources most used are nutritional supplements. **Objective:** to estimate the dietary intake of exercise practitioners, comparing the results between users and non-users of supplements and evaluating the prevalence of inadequacy in the consumption of macro and micronutrients. **Method:** This was a cross-sectional study, where volunteers aged 18-59 years, both genders, were evaluated, whether or not they use some type of supplementation. Participants' eating habits and characteristics related to the use of supplements were investigated by completing three 24-hour food reminders, applied on different days of the week, a food consumption frequency questionnaire (FCQ), and a validated questionnaire to investigate practice of physical activity and knowledge about supplementation. Adequacy of energy intake and macronutrients was verified based on the recommendations of the Brazilian Society of Sports Medicine and the American College of Sports Medicine. In the case of micronutrients, the values recommended by the Dietary Reference Intakes (DRI's) for vitamins C, E and B12 and the minerals calcium, iron and zinc were used. **Results:** Both groups presented high percentages of energy and nutritional inadequacies, with macronutrients in general, calcium and vitamin D.

**Key words:** Nutritional Supplements; Food consumption; Gymnastics academies.

## LISTA DE TABELAS

**Tabela 1.** Características gerais de usuários e não usuários de suplementos nutricionais.....49

**Tabela 2.** Comparação da ingestão de energia, macronutrientes e micronutrientes entre usuários e não usuários de suplementos nutricionais .....52

## Sumário

<b>CAPÍTULO 1: REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	11
1. INTRODUÇÃO .....	11
2. NECESSIDADE VERSUS INGESTÃO ENERGÉTICA INDIVIDUAL.....	13
3. COMPOSIÇÃO CORPORAL E PERFORMANCE .....	15
4. REQUISITOS DE MACRONUTRIENTES PARA O ESPORTE .....	16
4.1 Metabolismo Energético .....	16
4.2 Carboidrato .....	18
4.3 Proteína .....	20
4.4 <i>Lipídios</i> .....	22
5. MICRONUTRIENTES.....	23
5.1 Ferro, Vitamina D e Cálcio.....	24
5.2 Antioxidantes .....	25
6. SUPLEMENTOS ALIMENTARES E AJUDAS ERGOGÊNICAS .....	26
7. AVALIAÇÃO DIETÉTICA DE INDIVÍDUOS .....	29
8. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	30
9. REFERÊNCIAS.....	31
<b>CAPÍTULO 2: ARTIGO</b> .....	43
1 INTRODUÇÃO .....	43
2 MATERIAIS E MÉTODOS .....	46
2.1 Amostra .....	46
2.2 Parâmetros dietéticos .....	46
2.3 Cálculo das necessidades energéticas.....	48
2.4 Análise Estatística.....	48
2.5 Aspectos Éticos.....	48
3 RESULTADOS .....	49
4 DISCUSSÃO .....	54
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	58
6 REFERÊNCIAS.....	59
7 ANEXOS .....	66
7.1 ANEXO 1 – RECORDATÓRIO ALIMENTAR DE 24 HORAS.....	66
7.2 ANEXO 2 – QUESTIONÁRIO DE FREQUÊNCIA DE CONSUMO ALIMENTAR.....	68
7.3 ANEXO 3 - QUESTIONÁRIO SOBRE O USO DE SUPLEMENTOS ALIMENTARES POR FREQUENTADORES DE ACADEMIAS EM RIO BRANCO – ACRE.....	72
7.4 ANEXO 4 - QUESTIONÁRIO INTERNACIONAL DE ATIVIDADE FÍSICA - VERSÃO CURTA .....	74

## CAPÍTULO 1: REVISÃO DE LITERATURA

### 1. INTRODUÇÃO

O uso de suplementação dietética tem ganhado cada vez mais espaço no Brasil e no mundo, especialmente entre praticantes de exercícios físicos regulares. Muitos atletas em diferentes níveis de competição depositam grande ênfase no uso de suplementos, sem considerar que, de todos os fatores que determinam o desempenho atlético, a suplementação pode contribuir apenas com um papel muito pequeno (1).

Sabe-se que o exercício físico contínuo, dependendo de sua intensidade, pode levar o atleta a um equilíbrio instável entre a ingestão alimentar, o gasto energético da vida diária e as demandas adicionais exigidas pelo treinamento (2). Logo, uma avaliação precisa do status nutricional é essencial para otimizar o desempenho do indivíduo ativo, pois afeta diretamente sua saúde, composição corpórea e recuperação pós-treino (2).

Existem diferentes métodos que podem ser usados para avaliar o estado nutricional de um indivíduo e, de forma geral, é útil combinar vários deles para obter uma estimativa mais completa e precisa (3). Uma avaliação isolada de algum desses componentes não deve ser entendida como resultado de diagnóstico, mas como método complementar à avaliação total (3).

No campo do esporte, tal avaliação é necessária e benéfica tanto para a saúde quanto para o desempenho (4). Um dos seus objetivos é realizar uma intervenção adequada na dieta e nutrição, e deve incluir a avaliação do balanço energético (consumo calórico *vs.* gasto energético), o cumprimento das recomendações nutricionais de acordo com o esporte e o tipo de treinamento, a avaliação e correção de excessos e deficiências nutricionais, bem como uma educação nutricional contínua para alcançar compreensão e conformidade pós intervenção (2).

Tendo isso em vista, o consumo de suplementos dietéticos tem se tornado cada vez mais popular e é prevalente não apenas entre atletas, mas entre aqueles que praticam atividade física para fins recreativos e atletas não profissionais, como corredores de rua (5,6). O consumo abusivo desses produtos pode representar um risco para a saúde dos consumidores em geral, como mostra uma análise realizada pelo laboratório antidoping do Comitê Olímpico Internacional, que constatou que, dos 634 suplementos testados, 14,8% continham precursores de hormônios como testosterona e nandrolona, substâncias não declaradas nos rótulos dos produtos. Tais achados se assemelham aos encontrados em outros estudos (7).

Profissionais da saúde que lidam com indivíduos ativos devem estar cientes dos suplementos que estão sendo utilizados, dos efeitos desejados pelos atletas e da real eficácia desse produto, incluindo seus possíveis efeitos adversos (8). Ao trabalhar com esse público, um conhecimento básico de substâncias ergogênicas pode ajudar a estabelecer um relacionamento com atletas que fazem uso desses agentes (9). Médicos e nutricionistas devem estar cientes de que as doses utilizadas podem ser muito superiores às relatadas pela literatura e que novas substâncias estão sendo constantemente introduzidas no mercado (9).

Tendo isso em vista, o presente trabalho tem como objetivo revisar a literatura disponível e discutir os fatores que influenciam nos hábitos de indivíduos ativos, a importância de uma ingestão alimentar equilibrada e o papel da suplementação no contexto do esporte e exercício.

## 2. NECESSIDADE VERSUS INGESTÃO ENERGÉTICA INDIVIDUAL

Os comportamentos de ingestão alimentar e o exercício são importantes determinantes do equilíbrio energético do organismo. Um exercício agudo, por exemplo, gera um déficit energético transitório, que é apenas parcialmente compensado pela ingestão de alimentos na próxima refeição ou no dia seguinte. Tal déficit de energia, quando repetido cronicamente, leva a uma perda moderada de peso e melhora da composição corporal (10).

Uma ingestão energética apropriada, portanto, deve ser considerada como parte fundamental da dieta de praticantes regulares de exercício, pois permite um suporte adequado ao desempenho, auxilia na determinação de ingestão de macro e micronutrientes e pode ser utilizada na manipulação da composição corpórea individual (11).

Um desequilíbrio entre a ingestão e o gasto energético é o principal fator etiológico relacionado ao excesso de ganho de peso. O simples conceito de balanço energético, no entanto, é altamente complexo, e a sua regulação é influenciada por restrições fisiológicas e comportamentais. O consumo de energia, por exemplo, é determinado pelo comportamento alimentar, que é afetado por sensações de fome e saciedade, bem como pelo ambiente (12).

Da mesma forma, o gasto energético diário total (GET) é o resultado de uma interação entre fisiologia e comportamento, ambos influenciados pelo ambiente (13). O balanço energético ideal ocorre quando o consumo total de energia (IE) é igual ao gasto energético total (GET), que, por sua vez, consiste no somatório da taxa metabólica basal ou de repouso (TMB/TMR), do efeito térmico dos alimentos (ETA) e do efeito térmico da atividade física (ETAF) (14,15).

A TMB corresponde à maior parte do GET na população geral, uma vez que representa a energia necessária para manter as funções vitais essenciais do organismo (16). Tanto a TMB quanto o ETA são predominantemente determinados por restrições fisiológicas (16,17). A atividade física (AF), no entanto, é o componente mais variável do GET, uma vez que é determinado principalmente pelo comportamento individual. Na maior parte da população, a AF constitui entre 25% e 35% do gasto energético total, mas pode chegar a 75% em situações extremas de exercício intenso (12,18).

Quando o consumo de energia metabolizável corresponde perfeitamente à quantidade de energia gasta, o balanço de energia zero é alcançado e há um equilíbrio no organismo. Por outro lado, um balanço de energia diferente de zero deve implicar em uma mudança no

conteúdo de energia do corpo na forma de alterações no peso de algum constituinte corpóreo, que subsequentemente altera o gasto energético total (19). No caso de um balanço energético positivo, a taxa metabólica basal aumenta com o ganho de peso devido ao crescimento da massa magra para suportar os depósitos de gordura expostos e, inversamente, uma diminuição na taxa metabólica basal ocorre quando um balanço energético negativo desencadeia uma redução na massa corporal (20).

Fatores que aumentam as necessidades energéticas acima dos níveis basais normais incluem: a-exposição ao frio ou calor; b- medo e/ou estresse; c- exposição a altas altitudes; d- algumas lesões físicas; e- drogas e/ou medicamentos específicos e f- o aumento da massa magra (14). Além disso, os requisitos energéticos de um indivíduo ativo também dependem de outros fatores, que incluem a periodicidade do treinamento e possível competição e as diversas mudanças no volume e na intensidade (14).

Componentes adicionais também são às vezes considerados em circunstâncias especiais para a mensuração dos requisitos energéticos, como a energia gasta na termorregulação e na construção de novos tecidos ou na produção de leite, no caso de puérperas. O ETA, que pode durar várias horas após a refeição, é relativamente pequeno, correspondendo a cerca de 5-10% da ingestão diária de energia, e é geralmente estimado em vez de medido (21).

O GEB de um indivíduo, por sua vez, pode ser medido em laboratório por calorimetria indireta (22), assim como a energia gasta em cada atividade física (AF). Procedimentos mais simples podem ser usados para monitorar o exercício, como acelerômetros, pedômetros ou contadores eletrônicos de frequência cardíaca (23).

Na nutrição clínica, contudo, métodos fatoriais simplificados são amplamente utilizados. A abordagem usual é aplicar uma equação para estimar o GET que inclua variáveis preditoras, como peso corporal, altura, idade e sexo (24).

Um exemplo de método fatorial para estimar os requisitos de energia do grupo foi publicado conjuntamente pela Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO), Organização Mundial da Saúde (OMS) e Universidade das Nações Unidas (UNU) (25). Nele, o GEB é primeiramente calculado a partir do sexo, peso, altura e idade do indivíduo. O próximo passo é quantificar o nível de AF ocupacional e recreativo do sujeito. A partir daí é feita a multiplicação do GEB obtido através da fórmula e do fator de atividade física individualizado, e tem-se então a estimativa do gasto energético total. A partir dele é possível

organizar e distribuir os diversos nutrientes de modo a atender as necessidades individuais e garantir a manutenção, perda ou ganho de peso, de acordo com o objetivo da intervenção (15).

### **3. COMPOSIÇÃO CORPORAL E PERFORMANCE**

Tamanho, forma e composição corporal são atributos considerados importantes em diversos tipos de esportes e treinos. Destes, o peso e a composição corporal são frequentemente pontos focais para os atletas e indivíduos ativos, uma vez que são passíveis de manipulação (26). A quantificação da composição corporal tem desempenhado um papel importante no monitoramento de todos os regimes de treinamento de atletas, principalmente em situações onde a composição tecidual do corpo afeta profundamente o desempenho (27).

Em práticas como a musculação, existe também um elemento estético na determinação dos resultados de desempenho. Embora existam vantagens relacionadas ao alcance de uma certa composição corporal, os atletas podem sentir pressão para buscar metas de peso/gordura irrealistas ou para alcançá-las em um período de tempo também irrealista (26). Tais atletas podem ser suscetíveis à prática de comportamentos extremos de controle de peso ou dietas restritivas contínuas, expondo-se a períodos crônicos de baixa ingestão energética e pobre suporte nutricional, acarretando prejuízos não apenas à saúde, mas também à própria performance (26,28).

Existem cenários, no entanto, em que um atleta irá melhorar sua saúde e desempenho reduzindo o peso ou a gordura corporal como parte de uma estratégia periodizada, dentro de um plano onde se alcance gradualmente uma composição corporal “ideal” individualizada, evitando-se, assim, condutas extremas e maiores riscos à saúde (29).

O controle de peso, contudo, é complicado para a grande parte dos indivíduos, como demonstra o número cada vez maior de pessoas com sobrepeso e obesidade ao redor do mundo, reflexo tanto das mudanças no sistema alimentar global, que está produzindo mais alimentos processados, acessíveis e efetivamente comercializados do que nunca, como da inatividade física, cada vez mais comum na sociedade moderna (30).

Em geral, a maioria dos atletas e pessoas ativas que buscam perder peso podem ser divididos em duas categorias: aqueles que estão com sobrepeso ou obesidade com base nos níveis de gordura corporal e aqueles que já são magros, mas desejam uma perda adicional de

gordura (31). Independente do motivo pelo qual o atleta precisa perder peso, trabalhar com o auxílio de um profissional capacitado pode ajudá-lo a identificar e atingir um peso realista sem o uso de dietas extremas ou práticas perigosas, que incluam ou não o uso de suplementos alimentares (26,31).

Como já visto, o balanço energético é um processo dinâmico e vários fatores trabalham juntos para influenciar cada lado da equação que, em última análise, determina o peso corporal. O gasto energético total será influenciado, por exemplo, pelo consumo total de energia, composição de macronutrientes dietéticos e densidade energética da dieta (32,33). Por outro lado, o tipo de exercício, a duração e a intensidade podem alterar a ingestão total de energia. O modo como um indivíduo responde a mudanças em cada fator dependerá de variáveis genéticas, das mudanças nos hormônios reguladores que controlam o equilíbrio e o apetite, da sua saúde intestinal e do ambiente alimentar e de exercícios ao qual está exposto (31).

Quando a perda real de peso é necessária, ela deve ser obtida com técnicas que maximizem a perda de gordura ao mesmo tempo em que preservam a massa muscular e as condições de saúde (28). Essas estratégias incluem a obtenção de um déficit energético leve para alcançar uma taxa de perda lenta, e aumentar a ingestão de proteína na dieta, uma vez que uma maior ingestão proteica (2,3g vs. 1g/kg/d), como demonstrado no estudo de Mettler (34), pode atuar na manutenção da massa corporal magra em atletas jovens e saudáveis durante períodos hipoenergéticos de curta duração.

Geralmente, as principais barreiras que impedem um melhor gerenciamento da composição corporal incluem o acesso limitado a opções saudáveis de alimentos, as habilidades limitadas na preparação de alimentos, a falta de rotina diária e a exposição a locais com tamanho ilimitado de porções e alimentos densos em energia. Tais fatores podem promover má qualidade da dieta, o que impede o progresso e pode levar à busca de soluções rápidas, dietas muito restritivas e práticas extremas para emagrecimento (14).

## **4. REQUISITOS DE MACRONUTRIENTES PARA O ESPORTE**

### **4.1 METABOLISMO ENERGÉTICO**

O exercício é abastecido por uma série integrada de sistemas de energia que incluem vias não oxidativas (fosfogênico e glicolíticas) e vias aeróbicas (oxidação de gorduras e

carboidratos), usando substratos que são endógenos e de origem exógena. Trifosfato de adenosina e fosfocreatina fornecem uma fonte de energia rapidamente disponível para contração, mas não em níveis suficientes para se manter por mais de 10 segundos. A via glicolítica anaeróbia metaboliza rapidamente a glicose e o glicogênio muscular através da cascata glicolítica e é a via primária que suporta exercícios de alta intensidade pouco duradouros, entre 10 e 180 segundos (35).

Já que nem o fosfogênio nem a via glicolítica podem sustentar as demandas de energia para permitir a contração muscular em eventos de maior duração, as vias oxidativas fornecem os principais combustíveis para eventos com tempo superior a 2 minutos. Os principais substratos incluem glicogênio muscular e hepático, lipídio intramuscular, triglicerídeos do tecido adiposo e aminoácidos provenientes do músculo, sangue, fígado e intestino. À medida que o oxigênio se torna mais disponível para o músculo em movimento, o corpo usa mais a via aeróbica (oxidativo) e menos a via anaeróbica (fosfato e vias glicolíticas) (36). A contribuição relativa dessas vias é determinada principalmente pelo exercício e sua intensidade, mas também modulada pelo status de treinamento, dieta anterior, idade, gênero e condições ambientais. A ótima disponibilidade e utilização do substrato antes, durante e após o exercício é fundamental para manter o desempenho ideal (37).

O que acontece é que, durante o exercício de alta intensidade, o sistema cardiovascular é incapaz de suprir as células com oxigênio de maneira rápida o suficiente. Se a atividade continuar, uma vez esgotados os estoques de ATP-CP, os músculos recorrerão à rápida quebra do glicogênio/glicose armazenados para a regeneração do ATP através da via glicolítica (35). A glicólise anaeróbica pode fornecer energia durante o início do exercício de baixa intensidade, quando as necessidades de energia muscular são altas e o sistema de transporte de oxigênio ainda não está totalmente ativado. Infelizmente, isso pode resultar na produção e acúmulo de lactato e  $H^+$ , levando à fadiga, uma vez que a acidificação muscular dificulta a função enzimática, diminui a capacidade de ligação de cálcio das fibras musculares e prejudica a capacidade da fibra muscular de gerar força. O combustível usado na glicólise anaeróbica é o carboidrato (35).

Se a intensidade do exercício é baixa e há um suprimento constante de oxigênio para as células, então a energia é produzida via fosforilação oxidativa (36). O sistema oxidativo tem um rendimento de alta energia e é a via mais importante para a produção de energia durante o exercício prolongado. Este processo aeróbico ocorre nas mitocôndrias dos músculos ativos e

utiliza o ciclo de Krebs e a cadeia respiratória (38). O rendimento energético do metabolismo aeróbico é muito maior do que o obtido através da glicólise anaeróbica. As gorduras também entram no ciclo de Krebs e na cadeia respiratória após serem quebradas em um processo metabólico conhecido como  $\beta$ -oxidação. Os aminoácidos também podem ser convertidos em glicose ou em vários intermediários do metabolismo oxidativo, mas em geral contribuem pouco para a produção de energia (36).

O músculo esquelético de atletas tem uma notável plasticidade para responder rapidamente à carga mecânica e à disponibilidade de nutrientes, resultando em adaptações metabólicas e funcionais específicas da condição em que se encontra (39). Adaptações que aumentam a flexibilidade metabólica incluem aumentos nas moléculas de transporte da célula muscular, aumento das enzimas que ativam ou regulam as vias metabólicas, aumento da capacidade de tolerar os produtos secundários do metabolismo e um aumento no tamanho dos estoques de combustível muscular (40).

O estabelecimento de recomendações nutricionais específicas para atletas representa a disponibilização de um importante instrumento teórico para o planejamento dietético destinado a esta população (41). Uma baixa ingestão de energia pode resultar em fornecimento insuficiente de importantes nutrientes relacionados ao metabolismo energético, à reparação tecidual, ao sistema antioxidante e à resposta imunológica (14).

## 4.2 CARBOIDRATO

O tamanho dos estoques de carboidratos no corpo é relativamente limitado e pode ser agudamente manipulado diariamente por ingestão alimentar ou até mesmo por uma única sessão de exercício. Além de fornecer um combustível chave para o cérebro e para o sistema nervoso central e ser um substrato versátil para trabalho muscular, devido à sua utilização por ambas as vias anaeróbicas e oxidativas, o carboidrato também oferece vantagens sobre a gordura como substrato, uma vez que proporciona um maior rendimento de adenosina trifosfato por volume de oxigênio que pode ser entregue às mitocôndrias (40).

Trabalhos recentes identificaram que, além de seu papel como substrato muscular, o glicogênio desempenha importante ação, direta e indiretamente, na regulação da adaptação do músculo ao treinamento (42). A quantidade e localização de glicogênio dentro da célula muscular altera o metabolismo físico, metabólico e hormonal do ambiente em que as respostas

de sinalização ao exercício são exercidas. Especificamente, começar um exercício de resistência com baixo teor de glicogênio muscular produz uma regulação coordenada das respostas transcricionais e pós-transducionais ao ato de se exercitar. Vários mecanismos sustentam esse resultado, incluindo o aumento da atividade de moléculas que tem um domínio de ligação ao glicogênio, o aumento da disponibilidade de ácido graxo livre, a alteração da pressão osmótica na célula muscular e o aumento das concentrações de catecolaminas (43). Estratégias que restringem a disponibilidade exógena de carboidratos (por exemplo, o jejum prolongado ou a não ingestão de carboidratos durante a sessão de treinamento) também promovem uma resposta de sinalização estendida, embora menos robustos como no caso do exercício com baixos níveis endógenos de carboidratos (39).

Em atividades de moderada a alta intensidade, a maior parte da demanda energética é suprida pela degradação desse macronutriente (44). Seu consumo apropriado é fundamental para a otimização dos estoques iniciais de glicogênio muscular, a manutenção dos níveis de glicose sanguínea durante o exercício e a adequada reposição das reservas de glicogênio na fase de recuperação (14). Além disso, a ingestão de carboidrato pode atenuar as alterações negativas no sistema imune provocadas pelo exercício (45).

A fadiga que ocorre em exercícios físicos prolongados e de alta intensidade associa-se, em boa parte, com baixos estoques e depleção de glicogênio, além de estados de hipoglicemia e desidratação (46). Como os estoques de carboidratos são limitados no organismo, a manipulação da dieta com uma alimentação rica em carboidratos é essencial para uma reposição muscular e hepática apropriada (47). Entretanto, vários fatores podem afetar a restauração dos estoques corporais de glicogênio, entre eles o estado nutricional do indivíduo e o tipo, a quantidade, o horário e a frequência de ingestão (44).

As recomendações de carboidrato para praticantes de exercício ficam em torno de 3-12g/kg de peso corporal ao dia, podendo corresponder de 45% até 70% da ingestão energética diária, e essa necessidade individual dependerá de fatores como o gasto energético, a modalidade esportiva praticada, a intensidade, o sexo e as condições ambientais (14,48-50). Com base na rotina de treinos e possíveis competições, ou mesmo na quantidade exacerbada de energia necessária, é comum a necessidade de suplementação de carboidratos, seja na forma de bebidas, géis, barras ou balas energéticas, antes, durante ou após a atividade física (47,49).

Recomendações individualizadas para ingestão diária de carboidratos devem ser feitas considerando o programa de treinamento/competição dos atletas e indivíduos ativos e a

importância relativa de realizá-lo com alto ou baixo teor de carboidrato de acordo com a prioridade de promover o desempenho do exercício de alta qualidade ou melhorar o estímulo e adaptação do treinamento, respectivamente (14).

O momento da ingestão de carboidratos ao longo do dia e em relação a treinamento também pode ser manipulado para promover ou reduzir a disponibilidade desse substrato (51). Várias táticas podem ser usadas para permitir ou promover sua disponibilidade, incluindo redução da ingestão total ou manipulação do tempo de treinamento em relação à ingestão total (52).

### 4.3 PROTEÍNA

A proteína da dieta interage com o exercício, fornecendo tanto um gatilho quanto um substrato para a síntese de proteínas contráteis e metabólicas (53,54), bem como para melhorar as mudanças estruturais em tecidos não musculares, como tendões (55) e ossos (56). Estudo da resposta ao treinamento resistido até o momento da falha mostram um efeito sensibilizador ao músculo esquelético humano por pelo menos 24 horas, específico da fração proteica miofibrilar, com aumento da sensibilidade à ingestão de proteína na dieta durante esse período (57). Recomendações recentes têm ressaltado a importância da ingestão de proteína em tempo hábil para todos os atletas e indivíduos fisicamente ativos, mesmo que a hipertrofia muscular não seja o objetivo principal do treinamento, afim de maximizar a adaptação metabólica ao treino (53,54).

O reparo e crescimento do músculo e sua relativa contribuição no metabolismo energético são outros exemplos que confirmam a relevância do adequado consumo proteico entre indivíduos envolvidos em treinamento (58). As recomendações da ingestão diária de proteínas para atletas consistem em 1,2-2,0g/kg de peso corporal ao dia ou cerca de 12%-15% do consumo energético total (14,49,50). Em estudo realizado por Tarnopolsky (58), houve a conclusão de que atletas de *endurance* (resistência) envolvidos em treinamento de moderada intensidade necessitam de uma ingestão proteica de 1,1g/kg/dia, enquanto atletas de *endurance* de elite podem requerer até 1,6g/kg/dia. Por outro lado, atletas de força podem necessitar de 1,6-1,7g de proteína por quilograma de peso corporal ao dia. Uma quantidade maior de ingestão poderia ser indicada apenas por curtos períodos de tempo, durante treinamentos intensificados ou quando há uma redução da ingestão energética (34,53).

Ainda assim, o consumo de dietas ricas em proteínas (2,8 g de proteína/kg ou menos) por atletas bem treinados não parece prejudicar a função dos rins, como indicado por várias medidas da função renal feita por Poortmans (59). No entanto, certos indivíduos devem se preocupar com o conteúdo proteico em sua dieta, como aqueles com diabetes mellitus predispostos a doença renal e aqueles propensos a cálculos renais. A maioria dos suplementos de aminoácidos são seguros em doses recomendadas, mas podem interferir com o metabolismo proteico se consumidos em excesso (60).

Os suplementos de proteínas vêm sendo recomendados aos atletas com o objetivo de aumentar a retenção de nitrogênio e a massa muscular, prevenir o catabolismo proteico durante o exercício prolongado, promover a ressíntese do glicogênio muscular após o exercício e prevenir a anemia esportiva, provocando uma síntese aumentada de hemoglobina, mioglobina, enzimas oxidativas e mitocôndrias durante o treinamento aeróbico. No entanto, se os atletas precisam ou não de uma ingestão de proteína acima das recomendações propostas atualmente, é um tópico passível de discussão (60,61). Os requerimentos proteicos podem se alterar com base no status de "treinado" (atletas experientes requerem uma menor quantidade), no treinamento (sessões que envolvem maior frequência e intensidade, ou um novo estímulo de treinamento no extremo superior da gama de proteínas), disponibilidade de carboidratos e, o mais importante, disponibilidade energética (14).

Os benefícios de proteínas e vários produtos de aminoácidos foram comumente relatados em atletas que procuram melhorar o desempenho, uma descoberta apoiada por outros estudos (62,63). Estes produtos são frequentemente anunciados para aumentar a massa muscular e o desempenho, indicando algum nível de coerência entre os objetivos de desempenho e a escolha do suplemento (64). Foi encontrado que a suplementação de proteínas pode melhorar a hipertrofia e a força muscular, bem como o poder aeróbico e anaeróbico, quando combinados com treinamento apropriado (65), mas, inversamente, há menos suporte para benefícios potenciais como a recuperação da função muscular, e a diminuição da dor e dano muscular (64,66).

Enquanto as diretrizes tradicionais de ingestão de proteína focam na ingestão total de proteínas ao longo do dia (g/kg), recomendações mais recentes destacam que a adaptação muscular ao treinamento pode ser maximizada pela ingestão de cerca de 0,3g/kg de peso corporal após 3–5 horas do fim do treino, em refeições múltiplas (67,68).

Além do efeito sobre a saciedade, o consumo proteico da dieta favorece muitos atletas devido ao seu papel em adaptações funcionais quando combinado com exercícios resistidos (isto é, o treinamento progressivo e estruturado usando pesos ou aparelhos de musculação) (69). Além disso, atletas que realizam treinamento de resistência ou aeróbico em conjunto com exercícios resistidos (treinamento concorrente) (70) podem favorecer o consumo proteico suplementar e dietético, podendo deslocar sua ingestão de outros nutrientes importantes, incluindo o carboidrato. Alguns atletas que realizam exercícios de resistência e têm um alto requerimento energético devido a um grande tamanho corporal, massa magra proporcional e volume de exercício (71,72) também podem enfrentar desafios em atender suas necessidades energéticas ao favorecer o consumo de proteína suplementar e dietética (73).

Em adição a isso, estudos como o de Kraemer e colaboradores (74) evidenciaram que a suplementação proteica pode alterar as respostas fisiológicas do organismo de acordo com o tipo de proteína utilizada. Menores respostas de testosterona após a suplementação com proteína de soja, por exemplo, foi identificada após sessões de exercício resistido em homens treinados.

#### *4.4 LIPÍDIOS*

A gordura, sob a forma de ácidos graxos livres no plasma, triglicerídeos intramusculares e tecido adiposo fornece um substrato de combustível que é relativamente abundante e aumenta a disponibilidade para o músculo como resultado do treinamento de resistência (14).

Sabe-se que os lipídios participam de diversos processos celulares de especial importância para atletas, como o fornecimento de energia para os músculos em exercício, a síntese de hormônios esteroides e a modulação da resposta inflamatória (75). As recomendações de lipídeos para atletas são de 20-30% da ingestão energética diária (48-50).

A utilização de gordura como fonte de energia adicional à dieta pode ser adotada, devendo, porém, alcançar, no máximo, 30% do valor energético total (VET). Por outro lado, um consumo lipídico inferior a 15% do VET parece não trazer qualquer benefício à saúde e à performance (41). Os atletas podem optar por restringir excessivamente a ingestão de gordura em um esforço para perder peso ou melhorar a composição corporal. Contudo, deve ser desencorajada a implementação crônica de ingestão de gordura abaixo de 20% do consumo energético, uma vez que a redução na variedade alimentar frequentemente associada a tais

restrições torna suscetível a redução da ingestão de uma variedade de nutrientes, tais como vitaminas lipossolúveis e ácidos graxos essenciais, principalmente os ômega-3 (76). Dessa forma, foi sugerido que as proporções da energia dietética oriunda de gorduras sigam as recomendações para a população em geral e tenham como base o nível de treinamento e os objetivos de composição corporal individuais (77).

## 5. MICRONUTRIENTES

As vitaminas e minerais participam de processos celulares relacionados ao metabolismo energético, contração, reparação e crescimento muscular, defesa antioxidante e resposta imune (78). Contudo, o exercício provoca o estresse de muitas das vias metabólicas em que os micronutrientes são necessários, ao mesmo tempo em que o treinamento pode resultar em adaptações bioquímicas musculares que aumentam a necessidade de alguns micronutrientes (41). Os atletas que frequentemente restringem a ingestão energética dependem de práticas extremas de perda de peso e eliminam um ou mais grupos de alimentos de sua dieta ou fazem escolhas incorretas, podendo consumir quantidades insuficientes de micronutrientes (principalmente ferro, cálcio e antioxidantes), beneficiando-se, assim, da suplementação (79).

Entretanto, os suplementos de micronutrientes individuais são geralmente apenas apropriados para a correção de uma razão médica clinicamente definida, como é o caso do suplemento de ferro em indivíduos diagnosticados com anemia ferropriva (14). Em estudo realizado por Parnell (66), uma grande porcentagem de atletas consumia suplementos vitamínicos ou minerais motivados pela garantia de um melhor desempenho. No entanto, o pensamento convencional é que esses suplementos não melhorarão o desempenho, a menos que haja um caso de deficiência ou ingestão restrita de alimentos (29).

Os micronutrientes diferem dos macronutrientes nas principais características. Proteínas, carboidratos e gordura são consumidos em grandes quantidades, enquanto vitaminas e minerais são ingeridos em quantidades muito menores (miligramas a microgramas por dia), e essas diferenças de magnitude refletem as taxas de *turnover* no corpo e funções específicas (80). Enquanto macronutrientes fornecem fontes de energia necessárias para o funcionamento do organismo ou a estrutura que o corpo precisa para realizar seu trabalho, os micronutrientes permitem o uso de macronutrientes para todos os processos fisiológicos (80).

### 5.1 FERRO, VITAMINA D E CÁLCIO

A deficiência de *ferro*, com ou sem anemia, pode prejudicar a função muscular e limitar a capacidade de trabalho, levando ao comprometimento da adaptação ao treinamento e ao desempenho atlético (78). O status de ferro abaixo do ideal geralmente resulta da ingestão limitada das fontes alimentares e da ingestão inadequada de energia (cerca de 6 mg de ferro por 1.000 kcal) (81). Períodos de crescimento rápido, treinamento em altas altitudes, perda de sangue menstrual, hemólise, doação de sangue ou lesão podem impactar negativamente o status desse micronutriente. Alguns atletas em treinamento intenso também podem ter aumentada as perdas de ferro no suor, urina, fezes e hemólise intravascular (14).

Também é possível ocorrer uma diminuição transitória da hemoglobina no início do treinamento devido à hemodiluição, conhecida como "anemia esportiva", que pode não responder à intervenção nutricional. Essas mudanças parecem ser uma adaptação benéfica ao treinamento aeróbico e não afetam negativamente o desempenho (82).

A *vitamina D*, por sua vez, regula a absorção e o metabolismo do cálcio e do fósforo e desempenha um papel fundamental na manutenção da saúde óssea. Há também um interesse científico emergente no papel biomolecular da vitamina D no músculo esquelético (83), onde seu papel na mediação da função metabólica do músculo (84) pode ter implicações no apoio ao desempenho atlético.

Outros fatores, como pele escura, alto teor de gordura corporal, realização de treinamento no início da manhã e à noite, bloqueio agressivo da exposição aos raios ultravioletas (UV) (roupas, equipamentos, loções de bloqueio) e hábitos de vida aumentam o risco para sua insuficiência e deficiência (85). Como os atletas tendem a consumir pouca vitamina D da dieta e as intervenções dietéticas por si só não demonstraram ser um meio confiável para resolver o estado insuficiente, a suplementação acima das recomendações atuais e/ou a exposição responsável à UV pode ser necessária para manter um nível suficiente de vitamina D (86). Embora a avaliação adequada e a correção da deficiência sejam provavelmente vitais para o bem-estar do indivíduo ativo e o sucesso atlético, os dados atuais não apoiam a vitamina D como uma ajuda ergogênica. Dados empíricos ainda são necessários para elucidar o papel direto da vitamina D na saúde e função musculoesquelética para ajudar a refinar sua recomendação (85).

No que diz respeito ao *cálcio*, sabe-se de sua importância para o crescimento, manutenção e reparação do tecido ósseo; regulação da contração muscular; condução nervosa e coagulação sanguínea normal. O risco de baixa densidade mineral óssea e fraturas por estresse é aumentado pela baixa disponibilidade de energia e, no caso de atletas do sexo feminino, disfunção menstrual, com baixa ingestão de cálcio, contribui para o aumento do risco (78,87). Baixas ingestões desse micronutriente estão associadas a restrições no consumo de energia, alimentação desordenada e/ou a privação específica de produtos lácteos ou outros alimentos ricos em cálcio. A suplementação de cálcio deve ser determinada após uma avaliação completa da ingestão dietética usual. As ingestões de cálcio de 1.500 mg e de 1.500 a 2.000 UI/dia de vitamina D são necessárias para otimizar a saúde óssea em atletas com baixa disponibilidade de energia ou disfunções menstruais (14).

## 5.2 ANTIOXIDANTES

Nutrientes antioxidantes desempenham papéis importantes na proteção das membranas celulares contra danos oxidativos. Como o exercício pode aumentar o consumo de oxigênio em 10 a 15 vezes, tem sido hipotetizado que o treinamento crônico contribui com um "estresse oxidativo" constante sobre as células (88). Sabe-se que o exercício agudo aumenta os níveis de subprodutos de peróxido lipídico, mas também resulta em um aumento líquido nas funções do sistema antioxidante nativo e redução da peroxidação lipídica (89). Assim, um atleta bem treinado pode ter um sistema antioxidante endógeno mais desenvolvido do que um indivíduo menos ativo e pode não se beneficiar da suplementação, especialmente se consumir uma dieta rica em alimentos fonte de vitaminas antioxidantes. Há pouca evidência de que esse tipo de suplemento poderia melhorar a performance atlética (88), assim como outras evidências mostram que a mesma suplementação pode influenciar negativamente as adaptações de treinamento (90).

A estratégia mais segura e eficaz em relação aos micronutrientes antioxidantes é consumir uma dieta bem selecionada, contendo alimentos ricos nessas substâncias. A importância das espécies reativas de oxigênio em estimular a adaptação ideal ao treinamento merece uma investigação mais aprofundada, mas a literatura atual não apoia a suplementação antioxidante como um meio de prevenir o estresse oxidativo induzido pelo exercício. Se os atletas decidirem seguir com a suplementação, eles devem ser aconselhados a não exceder os níveis de ingestão superiores toleráveis, pois doses mais altas podem ser pró-oxidativas (88).

Os atletas com maior risco de ingestões pobres de antioxidantes são aqueles que restringem o consumo de energia da dieta ou limitam a ingestão de frutas, verduras e grãos integrais (14).

Os atletas devem, portanto, ser informados de que a ingestão de suplementos vitamínicos e minerais não melhora o desempenho, a menos que haja a reversão de uma deficiência preexistente e a literatura de apoio à suplementação de micronutrientes seja prejudicada por achados ambíguos e evidência fraca. Apesar disso, muitos atletas fazem o consumo desnecessário, mesmo quando a ingestão alimentar atende às necessidades recomendadas (78). Em vez de autodiagnosticar a necessidade de suplementação de micronutrientes, quando relevante, os atletas devem buscar avaliação clínica do seu estado de micronutrientes dentro de uma avaliação mais ampla de suas práticas dietéticas gerais. Os nutricionistas do esporte podem oferecer várias estratégias para avaliar o estado dos micronutrientes com base na coleta de um histórico de ingestão, juntamente com a observação de sinais e sintomas associados às deficiências. Isto é particularmente importante para ferro, vitamina D, cálcio e antioxidantes. Incentivando os atletas a consumirem uma dieta bem escolhida, focada na variedade de alimentos, os nutricionistas podem ajudá-los a evitar deficiências e a obter os benefícios de muitas outras estratégias alimentares que promovem o desempenho. Diretrizes de saúde pública, como as DRIs (91), fornecem recomendações de consumo de micronutrientes para que profissionais possam ajudar os atletas a evitar deficiências e preocupações de segurança associadas à ingestão excessiva.

## **6. SUPLEMENTOS ALIMENTARES E AJUDAS ERGOGÊNICAS**

Motivos externos e internos para melhorar o desempenho geralmente estimulam os atletas a considerar o marketing atraente e os depoimentos sobre suplementos e alimentos esportivos, que representam uma indústria em constante crescimento, e cuja falta de regulamentação de fabricação e marketing significa que os atletas podem ser vítimas de propaganda enganosa e de alegações infundadas. A prevalência de suplementação entre atletas foi estimada internacionalmente em 37-89%, com maiores frequências relatadas entre atletas de elite e idosos. As motivações para o uso incluem melhoria do desempenho ou recuperação, melhoria ou manutenção da saúde, aumento de energia, compensação da má nutrição, suporte imunológico e manipulação da composição corporal, mas poucos atletas realizam avaliação profissional de seus hábitos alimentares básicos antes disso (5). Além disso, as práticas de suplementação de atletas são frequentemente guiadas por familiares, amigos, companheiros de

equipe, treinadores, internet e varejistas, em vez de nutricionistas esportivos e outros profissionais das ciências do esporte.

De acordo com pesquisas nacionais da população geral nos Estados Unidos, mais de 40% da população adulta usou suplementos alimentares no período de 1988 a 1994, e isso aumentou para mais da metade durante 2003-2006. Os suplementos mais utilizados foram produtos vitamínicos e minerais. Os usuários de suplemento com idades entre 18 e 34 anos relataram, em 2015, que previam o aumento do uso de seus suplementos para os próximos 5 anos. Dados da pesquisa de 2016 sugerem que essa projeção provavelmente será concretizada, já que os jovens adultos estão aumentando cada vez mais o uso de suplementos (1).

Levando-se em consideração as diferenças entre os sexos, em revisão (92), foi encontrado um maior uso de suplementos em atletas do sexo feminino (57%) comparado aos atletas do sexo masculino (47%). Nieper (93) investigou o uso de suplementos nutricionais em uma pequena amostra de 32 atletas de atletismo, e constatou que 62% dos atletas relataram o uso de suplementos, com uma tendência de maior uso entre atletas do sexo feminino (75%) do que no sexo masculino (55%). Em contraste a isso Karimian e Esfahani (94) examinaram o uso de suplementos em 250 fisiculturistas masculinos e 250 femininos no Irã e o uso de suplemento foi relatado por 87% dos homens, mas por apenas 11% das mulheres. Além disso, vários outros estudos não encontraram diferenças entre os sexos (6,95,96). Wiens e colaboradores (6) relataram não haver nenhuma diferença global relacionada com o sexo em uso de suplemento, mas eles descobriram que os atletas do sexo masculino eram mais propensos a consumir proteína em pó e suplementos ergogênicos, tipicamente associada com o aumento da massa muscular, enquanto que atletas do sexo feminino foram mais propensas a consumir vitaminas e suplementos minerais, normalmente associados ao aumento da saúde. Embora mais estudos específicos entre os sexos em atletas sejam necessários, é tentador concluir que o uso de suplementos específicos do sexo parece estar relacionado ao tipo de suplementos (por exemplo, creatina *vs.* vitaminas) e ao caráter e à cultura dos esportes. (resistência *vs.* estética) (1).

O uso de suplementos parece ser endêmico na população e há evidências de que o uso começa ainda em idade precoce. Entre 164 jovens (com idades entre 10 e 25 anos), atletas de elite alemães, a prevalência de uso de suplemento dietético foi estimada em 80% (5). Vários estudos mostram o mesmo padrão de uso de suplementos entre jovens atletas, onde a prevalência, o tipo e o número de suplementos utilizados aumentam com o aumento da idade e do tempo e carga de treinamento (66,97–100).

Considerações sobre o uso desses produtos levam a preocupações de segurança devido à presença de ingredientes óbvios e ocultos, que são tóxicos, e às más práticas dos atletas em consumir doses inadequadamente grandes ou combinações problemáticas de produtos. O uso ético de suplementos esportivos é uma escolha pessoal e permanece controverso. É o papel dos profissionais qualificados construir um relacionamento com os atletas e fornecer informações confiáveis e baseadas em evidências sobre a adequação, eficácia e dosagem correta de uso.

Os benefícios do uso de suplementos e alimentos esportivos incluem assistência prática para atender metas nutricionais esportivas, prevenção ou tratamento de deficiências nutricionais, um efeito placebo e, em alguns casos, um efeito ergogênico direto (101). No entanto, isso deve ser cuidadosamente balanceado contra os riscos, a despesa e o potencial de efeitos benéficos. O uso de suplementos é melhor realizado como um complemento a um plano nutricional bem escolhido. Raramente é eficaz fora dessas condições e não se justifica no caso de atletas jovens que podem obter ganhos significativos de desempenho por meio da maturação da idade, experiência esportiva e desenvolvimento de um plano de nutrição esportiva (9).

Entre os suplementos mais amplamente consumidos estão aqueles à base de proteínas (63,100,102,103), e os atletas geralmente acreditam que a combinação do consumo de suplementos proteicos com exercícios promoverá ganhos na massa magra, resultando em melhor desempenho físico (63,104). Essa crença é baseada em informações tipicamente obtidas de treinadores, colegas de equipe, publicidade, família ou amigos (102,104), e não baseadas na compreensão da base de evidências revisada por pares para a eficácia da suplementação proteica (65).

Não há consenso científico quanto aos benefícios de desempenho associados à suplementação de proteínas (29,105). Vários relatórios revisaram os mecanismos propostos associados aos benefícios de desempenho pretendidos. Essas revisões abordam se a suplementação proteica isolada ou combinada com carboidrato atenua a oxidação de carboidratos e acelera a reposição de glicogênio muscular em resposta ao exercício de resistência, e particularmente se a suplementação proteica aumenta a quantidade de massa magra, força muscular e potência aeróbia e anaeróbica (106–108). Cermak e colaboradores (109) forneceram uma forte análise baseada em evidências para mostrar que a suplementação proteica aumentava os ganhos de massa magra e força muscular em adultos jovens e mais velhos.

É importante salientar que atletas e praticantes de esportes devem ter em mente que os suplementos alimentares não devem ser usados para justificar maus hábitos alimentares. Muitos atletas, de fato, possuem baixo nível de conhecimento nutricional e não têm acesso a profissionais qualificados para orientação nutricional. Além disso, muitos suplementos, como vitaminas e minerais, são considerados totalmente seguros como parte da dieta habitual, enquanto a ingestão muito alta por um longo período pode ter efeitos negativos (110). A interação entre suplementos é outro aspecto nem sempre adequadamente considerado; enquanto alguns compostos trabalham em sinergia, outros podem interagir para fornecer resultados negativos. Por todas estas razões, deve-se ter cautela.

## **7. AVALIAÇÃO DIETÉTICA DE INDIVÍDUOS**

Quando se fala de hábitos alimentares de praticantes de exercícios, as demandas dos treinamentos e competições, junto a outras atividades rotineiras, como estudo ou trabalho, podem exercer uma grande influência, e por isso é importante monitorar os padrões alimentares ao longo do dia para garantir uma ingestão energética adequada que sustente os aspectos físicos e mentais do treinamento e o desempenho individual (111).

Diversas pesquisas relacionadas ao consumo alimentar em grupos atléticos sugerem que muitos desses indivíduos encontram-se em constante déficit energético (112,113). As discrepâncias entre o consumo energético relatado e o dispêndio energético estimado têm sido também relacionadas às fontes de erros das metodologias empregadas nos estudos (114,115).

A precisão das informações obtidas a partir dos diferentes registros dietéticos pode ser comprometida pela dificuldade na quantificação dos alimentos e inibições associadas à auto-imagem (112,116). A omissão de alimentos consumidos (sub-relato) tem sido apontada como uma das principais limitações em estudos dietéticos com atletas, embora existam referências de relatos de ingestão superiores ao praticado (111,117,118).

De modo similar à avaliação do consumo energético por registros alimentares, a precisão da estimativa do gasto energético de atletas por meio de registro de atividades físicas, pode também ser influenciada por sub ou sobre-relatos. No registro de atividade física, o atleta deverá detalhar a qualidade e quantidade (tipo, tempo despendido, etc.) de todas as suas atividades físicas diárias (treinamento e recreação) (41). Essas informações, de modo similar aos registros

dietéticos, estão sujeitas a erros, podendo ocorrer os sub-relatos, baixo consumo energético e superestimativa do dispêndio energético.

A mensuração da quantidade de energia derivada de alimentos, líquidos e/ou suplementos ingeridos pode ser obtida através de diversos métodos, como o registro de alimentos pesados/medidos, recordatórios alimentares de 24 horas e/ou questionários de frequência de consumo alimentar. A ingestão habitual de um indivíduo ou grupo de indivíduos pode ser definida como a média do consumo alimentar por um período, sendo estimada a partir de um determinado número de observações (119).

Mesmo existindo limitações inerentes a todos esses métodos (incluindo viés de subnotificação da ingestão), protocolos e instrumentos adequados podem ajudar a minimizá-las e aumentar a precisão e validade das informações colhidas (14).

O uso de registros dietéticos aumenta significativamente o peso dos entrevistados e pesquisadores, e o exame de micronutrientes requer mais do que alguns dias ou uma semana (120). O QFA é o método mais eficiente, rentável e prático para a medição em grande escala da ingestão alimentar, que também inclui a medição de micronutrientes. No entanto, este método tem limitações com precisão. Métodos de entrevista ou recordação, particularmente recordações múltiplas de 24 h, são agora usados como método de escolha em grandes pesquisas de base populacional (121). Infelizmente, esse método é intensivo em recursos. Mais recentemente, ingestões dietéticas tipicamente obtidas de QFA ou dados de recordatórios de 24h têm sido usados para calcular um índice ou índice de qualidade da dieta que fornece uma avaliação da consistência da ingestão de alimentos com diretrizes dietéticas ao invés de comparar com valores de referência de nutrientes (122,123). Indivíduos com alto consumo de energia podem facilmente atender os valores de referência de nutrientes, mas não consumir dietas compatíveis com as diretrizes dietéticas (124).

## **8. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Uma boa alimentação está no cerne de um bom desempenho no treino, seja para atletas profissionais ou aqueles que vão à academia por motivos recreativos. Por isso, é importante a procura de profissionais qualificados ao se pensar em alterar hábitos alimentares e de vida, garantindo a manutenção e/ou melhora da saúde.

## 9. REFERÊNCIAS

1. Garthe I, Maughan RJ. Athletes and Supplements: Prevalence and Perspectives. *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* 2018;28(2):126–38.
2. Mielgo-Ayuso J, Maroto-Sánchez B, Luzardo-Socorro R, Palacios G, Palacios Gil-Antuñano N, González-Gross M, et al. Evaluation of nutritional status and energy expenditure in athletes. *Nutr Hosp.* 2015;31 Suppl 3:227–36.
3. Mielgo-Ayuso J, Maroto-Sánchez B, Luzardo-Socorro R, Palacios G, Palacios Gil-Antuñano N, González-Gross M, et al. Evaluation of nutritional status and energy expenditure in athletes. *Nutr Hosp.* 2015;31 Suppl 3:227–36.
4. Flávia Giolo De Carvalho, Betania de Andrade Monteiro, Daniela Elias Goulart-de-Andrade, Érika da Silva Bronzi, Maria Rita Marques de Oliveira. Métodos de avaliação de necessidades nutricionais e consumo de energia em humanos. *Rev Simbiologias.* 2012;5(7).
5. Braun H, Koehler K, Geyer H, Kleiner J, Mester J, Schanzer W. Dietary supplement use among elite young German athletes. *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* 2009;19(1):97–109.
6. Wiens K, Erdman KA, Stadnyk M, Parnell JA. Dietary Supplement Usage, Motivation, and Education in Young Canadian Athletes. *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* 2014;24(6):613–22.
7. Kohler M, Thomas A, Geyer H, Petrou M, Schänzer W, Thevis M. Confiscated black market products and nutritional supplements with non-approved ingredients analyzed in the cologne doping control laboratory 2009. *Drug Test Anal.* 2010;2(11–12):533–7.
8. Kerksick CM, Arent S, Schoenfeld BJ, Stout JR, Campbell B, Wilborn CD, et al. International society of sports nutrition position stand: nutrient timing. *J Int Soc Sports Nutr.* 2017;14(1):33.
9. Molinero O, Márquez S. Use of nutritional supplements in sports: risks, knowledge, and behavioural-related factors. *Nutr Hosp.*;24(2):128–34.
10. Li J, O'Connor LE, Zhou J, Campbell WW. Exercise patterns, ingestive behaviors, and energy balance. *Physiol Behav.* 2014;134:70–5.

11. The Academy of Nutrition and Dietetics (AND), Dietitians of Canada (DC) and AC of SM (ACSM). Nutrition and Athletic Performance. *Med Sci Sport Exerc.* 2016;48(3):543–68.
12. Drenowatz C. Reciprocal Compensation to Changes in Dietary Intake and Energy Expenditure within the Concept of Energy Balance. *Adv Nutr.* 2015;6(5):592–9.
13. Stein CJ, Colditz GA. The Epidemic of Obesity. *J Clin Endocrinol Metab.* 2004;89(6):2522–5.
14. Thomas DT, Erdman KA, Burke LM. Position of the Academy of Nutrition and Dietetics, Dietitians of Canada, and the American College of Sports Medicine: Nutrition and Athletic Performance. *J Acad Nutr Diet.* 2016;116(3):501–28.
15. Heymsfield SB, Harp JB, Rowell PN, Nguyen AM, Pietrobelli A. How much may I eat? Calorie estimates based upon energy expenditure prediction equations. *Obes Rev.* 2006;7(4):361–70.
16. Donahoo WT, Levine JA, Melanson EL. Variability in energy expenditure and its components. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care.* 2004;7(6):599–605.
17. Vermorel M, Lazzer S, Bitar A, Ribeyre J, Montaurier C, Fellmann N, et al. Contributing factors and variability of energy expenditure in non-obese, obese, and post-obese adolescents. *Reprod Nutr Dev.* 2005;45(2):129–42.
18. Westerterp KR. Alterations in energy balance with exercise. *Am J Clin Nutr.* 1998;68(4):970S–974S.
19. Hervey GR, Tobin G. The part played by variation of energy expenditure in the regulation of energy balance. *Proc Nutr Soc.* 1982;41(2):137–53.
20. Lam YY, Ravussin E. Analysis of energy metabolism in humans: A review of methodologies. *Mol Metab.* 2016;5(11):1057–71.
21. Hayes M, Chustek M, Heshka S, Wang Z, Pietrobelli A, Heymsfield SB. Low physical activity levels of modern Homo sapiens among free-ranging mammals. *Int J Obes.* 2005;29(1):151–6.
22. St-Onge M-P, Rubiano F, DeNino WF, Jr AJ, Greenfield D, Ferguson PW, et al. Added

- thermogenic and satiety effects of a mixed nutrient vs a sugar-only beverage. *Int J Obes.* 2004;28(2):248–53.
23. Westerterp KR, Plasqui G. Physical activity and human energy expenditure. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care.* 2004;7(6):607–13.
  24. Wang Z, Heshka S, Zhang K, Boozer CN, Heymsfield SB. Resting Energy Expenditure: Systematic Organization and Critique of Prediction Methods. *Obesity.* 2001;9(5):331–6.
  25. Human energy requirements: report of a joint FAO/ WHO/UNU Expert Consultation. *Food Nutr Bull.* 2005;26(1):166.
  26. Sundgot-Borgen J, Meyer NL, Lohman TG, Ackland TR, Maughan RJ, Stewart AD, et al. How to minimise the health risks to athletes who compete in weight-sensitive sports review and position statement on behalf of the Ad Hoc Research Working Group on Body Composition, Health and Performance, under the auspices of the IOC Medical Commission. *Br J Sports Med.* 2013;47(16):1012–22.
  27. Ackland TR, Lohman TG, Sundgot-Borgen J, Maughan RJ, Meyer NL, Stewart AD, et al. Current Status of Body Composition Assessment in Sport. *Sport Med.* 2012;42(3):227–49.
  28. Sundgot-Borgen J, Garthe I. Elite athletes in aesthetic and Olympic weight-class sports and the challenge of body weight and body compositions. *J Sports Sci.* 2011;29(sup1):S101–14.
  29. Dietitians of Canada, American College of Sports Medicine, Rodriguez NR, Di Marco NM, Langley S. American College of Sports Medicine position stand. Nutrition and athletic performance. *Med Sci Sport Exerc.* 2009;41(3):709–31.
  30. Swinburn BA, Sacks G, Hall KD, McPherson K, Finegood DT, Moodie ML, et al. The global obesity pandemic: shaped by global drivers and local environments. *Lancet.* 2011;378(9793):804–14.
  31. Manore MM. Weight Management for Athletes and Active Individuals: A Brief Review. *Sports Med.* 2015;45 Suppl 1(Suppl 1):S83-92.
  32. Galgani J, Ravussin E. Energy metabolism, fuel selection and body weight regulation. *Int J Obes.* 2008;32(S7):S109–19.

33. Acheson KJ, Blondel-Lubrano A, Oguey-Araymon S, Beaumont M, Emady-Azar S, Ammon-Zufferey C, et al. Protein choices targeting thermogenesis and metabolism. *Am J Clin Nutr.* 2011;93(3):525–34.
34. Mettler S, Mitchell N, Tipton KD. Increased Protein Intake Reduces Lean Body Mass Loss during Weight Loss in Athletes. *Med Sci Sport Exerc.* 2010;42(2):326–37.
35. Rivera-Brown AM, Frontera WR. Principles of Exercise Physiology: Responses to Acute Exercise and Long-term Adaptations to Training. *PM&R.* 2012;4(11):797–804.
36. Mul JD, Stanford KI, Hirshman MF, Goodyear LJ. Exercise and Regulation of Carbohydrate Metabolism. *Prog Mol Biol Transl Sci.* 2015;135:17–37.
37. Hargreaves M, Spriet LL. Exercise Metabolism: Fuels for the Fire. *Cold Spring Harb Perspect Med.* 2018;8(8):a029744.
38. Hargreaves M. Exercise, muscle, and CHO metabolism. *Scand J Med Sci Sports.* 2015;25:29–33.
39. Bartlett JD, Hawley JA, Morton JP. Carbohydrate availability and exercise training adaptation: Too much of a good thing? *Eur J Sport Sci.* 2015;15(1):3–12.
40. Spriet LL. New Insights into the Interaction of Carbohydrate and Fat Metabolism During Exercise. *Sport Med.* 2014;44(S1):87–96.
41. Pereira Panza V, Pacheco MS, Coelho H, Faria P, Pietro D, Altenburg De Assis MA. Athletes' food intake: reflections on nutritional recommendations, food habits and methods for assessing energy expenditure and energy intake. *Rev Nutr.* 2007;20(6):681–92.
42. Cole M, Coleman D, Hopker J, Wiles J. Improved Gross Efficiency during Long Duration Submaximal Cycling Following a Short-term High Carbohydrate Diet. *Int J Sports Med.* 2013;35(03):265–9.
43. Philp A, Hargreaves M, Baar K. More than a store: regulatory roles for glycogen in skeletal muscle adaptation to exercise. *Am J Physiol Metab.* 2012;302(11):E1343–51.
44. Silva AL da, Miranda GDF, Liberali R. A influência dos carboidratos antes, durante e após treinos de alta intensidade. *Rev Brasileira Nutr Esportiva.* 2008;2(10):211–24.

45. Nieman DC, Henson DA, Smith LL, Utter AC, Vinci DM, Davis JM, et al. Cytokine changes after a marathon race. *J Appl Physiol*. 2001;91(1):109–14.
46. Pedro Vieira Sarmet Moreira, Bruno Gonzaga Teodoro, Aníbal Monteiro Magalhães Neto. Bases neurais e metabólicas da fadiga durante o exercício. *Biosci J*. 2008;24(1).
47. Fontan J dos S, Amadio BM. O Uso Do Carboidrato Antes Da Atividade Física Como Recurso Ergogênico : Revisão Sistemática Use of Carbohydrate Before Physical Activity As Ergogenic Aid. *Rev Bras Med do Esporte*. 2015;21(2):153–7.
48. Sociedade brasileira de medicina do esporte. Modificações dietéticas, reposição hídrica, suplementos alimentares e drogas: comprovação de ação ergogênica e potenciais riscos para a saúde. *Rev Bras Med do Esporte*. 2009;15(3).
49. Kreider RB, Wilborn CD, Taylor L, Campbell B, Almada AL, Collins R, et al. ISSN exercise & sport nutrition review: research & recommendations. *J Int Soc Sports Nutr*. 2010;7:7.
50. Padovani RM, Amaya-Farn J, Colugnati FAB, Domene SM. Dietary reference intakes: Aplicabilidade das tabelas em estudos nutricionais. *Rev Nutr*. 2006;19(6):741–60.
51. Burke LM, Hawley JA, Wong SHS, Jeukendrup AE. Carbohydrates for training and competition. *J Sports Sci*. 2011;29(sup1):S17–27.
52. Burke LM. Fueling strategies to optimize performance: training high or training low? *Scand J Med Sci Sports*. 2010;20:48–58.
53. Phillips SM, Van Loon LJC. Dietary protein for athletes: From requirements to optimum adaptation. *J Sports Sci*. 2011;29(sup1):S29–38.
54. Phillips SM. Dietary protein requirements and adaptive advantages in athletes. *Br J Nutr*. 2012;108(S2):S158–67.
55. Miller BF, Olesen JL, Hansen M, Døssing S, Cramer RM, Welling RJ, et al. Coordinated collagen and muscle protein synthesis in human patella tendon and quadriceps muscle after exercise. *J Physiol*. 2005;567(3):1021–33.
56. Babraj J, Cuthbertson DJ, Rickhuss P, Meier-Augenstein W, Smith K, Bohé J, et al. Sequential extracts of human bone show differing collagen synthetic rates. *Biochem Soc*

- Trans.* 2002;30(2):61–5.
57. Burd NA, West DWD, Moore DR, Atherton PJ, Staples AW, Prior T, et al. Enhanced Amino Acid Sensitivity of Myofibrillar Protein Synthesis Persists for up to 24 h after Resistance Exercise in Young Men. *J Nutr.* 2011;141(4):568–73.
  58. Tarnopolsky M. Protein requirements for endurance athletes. *Nutrition.* 2004. p. 662–8.
  59. Poortmans JR, Dellalieux O. Do regular high protein diets have potential health risks on kidney function in athletes? *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* 2000;10(1):28–38.
  60. Williams M. Dietary supplements and sports performance: amino acids. *J Int Soc Sports Nutr.* 2005;2(2):63–7.
  61. Kaiser L, Allen LH, American Dietetic Association. Position of the American Dietetic Association: nutrition and lifestyle for a healthy pregnancy outcome. *J Am Diet Assoc.* 2008;108(3):553–61.
  62. Petróczi A, Naughton DP, Mazanov J, Holloway A, Bingham J. Performance enhancement with supplements: incongruence between rationale and practice. *J Int Soc Sports Nutr.* 2007;4(1):19.
  63. Lieberman HR, Stavinoha TB, McGraw SM, White A, Hadden LS, Marriott BP. Use of dietary supplements among active-duty US Army soldiers. *Am J Clin Nutr.* 2010;92(4):985–95.
  64. Pasiakos SM, Lieberman HR, McLellan TM. Effects of Protein Supplements on Muscle Damage, Soreness and Recovery of Muscle Function and Physical Performance: A Systematic Review. *Sport Med.* 2014;44(5):655–70.
  65. Pasiakos SM, McLellan TM, Lieberman HR. The Effects of Protein Supplements on Muscle Mass, Strength, and Aerobic and Anaerobic Power in Healthy Adults: A Systematic Review. *Sport Med.* 29 de janeiro de 2015;45(1):111–31.
  66. Parnell JA, Wiens K, Erdman KA. Evaluation of congruence among dietary supplement use and motivation for supplementation in young, Canadian athletes. *J Int Soc Sports Nutr.* 2015;12:49.
  67. Phillips SM. A brief review of critical processes in exercise-induced muscular

- hypertrophy. *Sports Med.* 2014;44 Suppl 1(Suppl 1):S71-7.
68. Moore DR, Robinson MJ, Fry JL, Tang JE, Glover EI, Wilkinson SB, et al. Ingested protein dose response of muscle and albumin protein synthesis after resistance exercise in young men. *Am J Clin Nutr.* 2009;89(1):161–8.
  69. Slater G, Phillips SM. Nutrition guidelines for strength sports: Sprinting, weightlifting, throwing events, and bodybuilding. *J Sports Sci.* 2011;29(sup1):S67–77.
  70. Leveritt M, Abernethy PJ, Barry BK, Logan PA. Concurrent Strength and Endurance Training. *Sport Med.* 1999;28(6):413–27.
  71. King NA, Lluch A, Stubbs RJ, Blundell JE. High dose exercise does not increase hunger or energy intake in free living males. *Eur J Clin Nutr.* 1997;51(7):478–83.
  72. Stensel D. Exercise, Appetite and Appetite-Regulating Hormones: Implications for Food Intake and Weight Control. *Ann Nutr Metab.* 2010;57(s2):36–42.
  73. MacKenzie-Shalders KL, Byrne NM, Slater GJ, King NA. The effect of a whey protein supplement dose on satiety and food intake in resistance training athletes. *Appetite.* 2015;92:178–84.
  74. Kraemer WJ, Solomon-Hill G, Volk BM, Kupchak BR, Looney DP, Dunn-Lewis C, et al. The Effects of Soy and Whey Protein Supplementation on Acute Hormonal Responses to Resistance Exercise in Men. *J Am Coll Nutr.* 2013;32(1):66–74.
  75. Dorgan JF, Judd JT, Longcope C, Brown C, Schatzkin A, Clevidence BA, et al. Effects of dietary fat and fiber on plasma and urine androgens and estrogens in men: a controlled feeding study. *Am J Clin Nutr.* 1996;64(6):850–5.
  76. Institute of Medicine. Dietary Reference Intakes. Washington; 2006. Available at: <http://www.nap.edu/catalog/11537.html>
  77. American Dietetic Association, Dietitians of Canada, American College of Sports Medicine, Rodriguez NR, Di Marco NM, Langley S. Nutrition and Athletic Performance. *Med Sci Sport Exerc.* 2009;41(3):709–31.
  78. Lukaski HC. Vitamin and mineral status: effects on physical performance. *Nutrition.* 2004;20(7–8):632–44.

79. Farajian P, Kavouras SA, Yannakoulia M, Sidossis LS. Dietary intake and nutritional practices of elite Greek aquatic athletes. *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* 2004;14(5):574–85.
80. Henry C Lukaski. Vitamin and mineral status: effects on physical performance. *Nutrition.* 2004;20(7–8):632–44.
81. Beard J, Tobin B. Iron status and exercise. *Am J Clin Nutr.* 2000;72(2):594S–597S.
82. Sim M, Dawson B, Landers G, Trinder D, Peeling P. Iron Regulation in Athletes: Exploring the Menstrual Cycle and Effects of Different Exercise Modalities on Hepcidin Production. *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* 2014;24(2):177–87.
83. Pojednic RM, Ceglia L. The emerging biomolecular role of vitamin D in skeletal muscle. *Exerc Sport Sci Rev.* 2014;42(2):76–81.
84. Sinha A, Hollingsworth KG, Ball S, Cheetham T. Improving the Vitamin D Status of Vitamin D Deficient Adults Is Associated With Improved Mitochondrial Oxidative Function in Skeletal Muscle. *J Clin Endocrinol Metab.* 2013;98(3):E509–13.
85. Larson-Meyer DE, Willis KS. Vitamin D and Athletes. *Curr Sports Med Rep.* 2010;9(4):220–6.
86. Lagowska K, Kapczuk K, Friebe Z, Bajerska J. Effects of dietary intervention in young female athletes with menstrual disorders. *J Int Soc Sports Nutr.* 2014;11:21.
87. Nickols-Richardson SM, Beiseigel JM, Gwazdauskas FC. Eating Restraint Is Negatively Associated with Biomarkers of Bone Turnover but Not Measurements of Bone Mineral Density in Young Women. *J Am Diet Assoc.* 2006;106(7):1095–101.
88. Peternelj T-T, Coombes JS. Antioxidant Supplementation during Exercise Training. *Sport Med.* 2011;41(12):1043–69.
89. Watson TA, MacDonald-Wicks LK, Garg ML. Oxidative stress and antioxidants in athletes undertaking regular exercise training. *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* 2005;15(2):131–46.
90. Draeger C, Naves A, Marques N, Baptistella A, Carnauba R, Paschoal V, et al. Controversies of antioxidant vitamins supplementation in exercise: ergogenic or

- ergolytic effects in humans? *J Int Soc Sports Nutr.* 2014;11(1):4.
91. Padovani RM, Amaya-Farfán J, Basile Colugnati FA, Martins S, Domene Á. Dietary reference intakes: application of tables in nutritional studies. 2006;19(6):741–60. Available at: <http://www.scielo.br/pdf/rn/v19n6/09.pdf>
  92. Sobal J, Marquart LF. Vitamin/mineral supplement use among athletes: a review of the literature. *Int J Sport Nutr.* 1994;4(4):320–34.
  93. Nieper A. Nutritional supplement practices in UK junior national track and field athletes. *Br J Sports Med.* 2005;39(9):645–9.
  94. Karimian J, Esfahani PS. Supplement consumption in body builder athletes. *J Res Med Sci.* 2011;16(10):1347–53.
  95. Kim J, Lee N, Lee J, Jung S-S, Kang S-K, Yoon J-D. Dietary supplementation of high-performance Korean and Japanese judoists. *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* 2013;23(2):119–27.
  96. Sundgot-Borgen J, Berglund B, Torstveit MK. Nutritional supplements in Norwegian elite athletes--impact of international ranking and advisors. *Scand J Med Sci Sports.* 2003;13(2):138–44.
  97. Corrigan B, Kazlauskas R. Medication use in athletes selected for doping control at the Sydney Olympics (2000). *Clin J Sport Med.* 2003;13(1):33–40.
  98. Dietz P, Ulrich R, Niess A, Best R, Simon P, Striegel H. Prediction Profiles for Nutritional Supplement Use among Young German Elite Athletes. *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* 2014;24(6):623–31.
  99. Pedrinelli A, Ejnisman L, Fagotti L, Dvorak J, Tscholl PM. Medications and Nutritional Supplements in Athletes during the 2000, 2004, 2008, and 2012 FIFA Futsal World Cups. *Biomed Res Int.* 2015;2015:1–6.
  100. Petroczi A, Naughton DP. The age-gender-status profile of high performing athletes in the UK taking nutritional supplements: Lessons for the future. *J Int Soc Sports Nutr.* 2008;5(1):2.
  101. Liddle DG, Connor DJ. Nutritional Supplements and Ergogenic Aids. *Prim Care Clin*

- Off Pract.* 2013;40(2):487–505.
102. Erdman Ka, Fung Ts, Reimer Ra. Influence of Performance Level on Dietary Supplementation in Elite Canadian Athletes. *Med Sci Sport Exerc.* 2006;38(2):349–56.
  103. Pasiakos SM, Austin KG, Lieberman HR, Askew EW. Efficacy and Safety of Protein Supplements for U.S. Armed Forces Personnel: Consensus Statement. *J Nutr.* 2013;143(11):1811S–1814S.
  104. Erdman KA, Fung TS, Doyle-Baker PK, Verhoef MJ, Reimer RA. Dietary Supplementation of High-performance Canadian Athletes by Age and Gender. *Clin J Sport Med.* 2007;17(6):458–64.
  105. Campbell B, Kreider RB, Ziegenfuss T, La Bounty P, Roberts M, Burke D, et al. International Society of Sports Nutrition position stand: protein and exercise. *J Int Soc Sports Nutr.* 2007;4(1):8.
  106. Drummond MJ, Dreyer HC, Fry CS, Glynn EL, Rasmussen BB. Nutritional and contractile regulation of human skeletal muscle protein synthesis and mTORC1 signaling. *J Appl Physiol.* 2009;106(4):1374–84.
  107. Koopman R, Saris WHM, Wagenmakers AJM, van Loon LJC. Nutritional Interventions to Promote Post-Exercise Muscle Protein Synthesis. *Sport Med.* 2007;37(10):895–906.
  108. Koopman R. Role of amino acids and peptides in the molecular signaling in skeletal muscle after resistance exercise. *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* 2007;17 Suppl:S47-57.
  109. Cermak NM, Res PT, de Groot LC, Saris WH, van Loon LJ. Protein supplementation augments the adaptive response of skeletal muscle to resistance-type exercise training: a meta-analysis. *Am J Clin Nutr.* 2012;96(6):1454–64.
  110. Porrini M, Del Bo' C. Ergogenic Aids and Supplements. In: *Frontiers of hormone research.* 2016. p. 128–52.
  111. Ziegler PJ, Jonnalagadda SS, Nelson JA, Lawrence C, Baciak B. Contribution of meals and snacks to nutrient intake of male and female elite figure skaters during peak competitive season. *J Am Coll Nutr.* 2002;21(2):114–9.
  112. Ziegler PJ, Jonnalagadda SS, Lawrence C. Dietary intake of elite figure skating dancers.

- Nutr Res.* 2001;21(7):983–92.
113. Beals KA. Eating behaviors, nutritional status, and menstrual function in elite female adolescent volleyball players. *J Am Diet Assoc.* 2002;102(9):1293–6.
  114. Hassapidou MN, Manstrantoni A. Dietary intakes of elite female athletes in Greece. *J Hum Nutr Diet.* 2001;14(5):391–6.
  115. Ebine N, Rafamantanantsoa HH, Nayuki Y, Yamanaka K, Tashima K, Ono T, et al. Measurement of total energy expenditure by the doubly labelled water method in professional soccer players. *J Sports Sci.* 2002;20(5):391–7.
  116. Hill RJ, Davies PS. The validity of self-reported energy intake as determined using the doubly labelled water technique. *Br J Nutr.* 2001;85(4):415–30.
  117. Hill RJ, Davies PSW. Energy intake and energy expenditure in elite lightweight female rowers. *Med Sci Sports Exerc.* 2002;34(11):1823–9.
  118. Melissa C. Mullinix, Satya S. Jonnalagadda, Christiane A. Rosenbloom, Walter R. Thompson, Jana R. Kicklighter. Dietary intake of female U.S. soccer players. *Nutr Res.* 2003;23(5):585–93.
  119. Batista Holanda L, de Azevedo Barros Filho A. Métodos aplicados em inquéritos alimentares. *Rev Paul Pediatr.* 2006;24(1):62–70.
  120. Nelson M, Black AE, Morris JA, Cole TJ. Between- and within-subject variation in nutrient intake from infancy to old age: estimating the number of days required to rank dietary intakes with desired precision. *Am J Clin Nutr.* 1989;50(1):155–67.
  121. Rutishauser IHE. Dietary intake measurements. *Public Health Nutr.* 2005;8(7A):1100–7.
  122. Collins CE, Young AF, Hodge A. Diet quality is associated with higher nutrient intake and self-rated health in mid-aged women. *J Am Coll Nutr.* 2008;27(1):146–57.
  123. Dodd KW, Guenther PM, Freedman LS, Subar AF, Kipnis V, Midthune D, et al. Statistical Methods for Estimating Usual Intake of Nutrients and Foods: A Review of the Theory. *J Am Diet Assoc.* 2006;106(10):1640–50.
  124. Heaney S, O'Connor H, Gifford J, Naughton G. Comparison of strategies for assessing

nutritional adequacy in elite female athletes' dietary intake. *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* 2010;20(3):245–56.

**CAPÍTULO 2: ARTIGO** - Caracterização do consumo de macronutrientes, micronutrientes e suplementos nutricionais de praticantes de exercício físico em academias de Rio Branco-AC, Amazônia Ocidental, a ser submetido à revista “Journal of Nutrition and Metabolism”

## **1 INTRODUÇÃO**

Nos últimos anos, a preocupação com a boa forma em termos estéticos e/ou com a melhoria da saúde vem aumentando a procura por academias e a prática das mais diversas modalidades de exercícios no Brasil (1). Associado a isso, aumenta-se também a preocupação com uma alimentação adequada e saudável, cuja importância na performance e saúde de praticantes de exercício já se encontra satisfatoriamente documentada na literatura (2).

A falta de conhecimento, a presença de hábitos alimentares incorretos e a ausência de orientação de um profissional capacitado fazem com que os frequentadores de academias adotem um tipo de alimentação muitas vezes inadequado, com ingestões insuficientes e/ou excessivas de nutrientes (3,4).

Sabe-se que um consumo dietético equilibrado, que supra as necessidades nutricionais requeridas no exercício, atua positivamente na melhoria do rendimento (5). Macro e micronutrientes, quando ingeridos corretamente, garantem diversos benefícios, entre eles a otimização dos depósitos energéticos, a diminuição dos efeitos da fadiga, a redução da ocorrência de lesões e a manutenção da integridade dos tecidos corporais (4,6,7). No entanto, diferentes estudos vêm evidenciando que a ingestão alimentar de praticantes de exercício não atende às recomendações usuais para esse público (8–12).

A busca por resultados rápidos, satisfatórios e ideais em um curto período de tempo pode levar ao uso abusivo de produtos que poderiam, teoricamente, potencializar as metas estabelecidas. Entre os recursos mais utilizados estão os chamados suplementos nutricionais (13,14). Segundo a Resolução nº 243/2018 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) (15), essas substâncias podem ser definidas como “produto para ingestão oral, apresentado em formas farmacêuticas, destinado a suplementar a alimentação de indivíduos saudáveis com nutrientes, substâncias bioativas, enzimas ou probióticos, isolados ou combinados”. Entre os mais utilizados estão os suplementos proteicos e aqueles à base de aminoácidos e carboidratos. Tal utilização, contudo, deve ser recomendada e monitorada por um profissional capacitado, afim de garantir uma ingestão adequada e segura (1,16–19).

Em países como os Estados Unidos (EUA), os suplementos dietéticos mais populares são os multivitamínicos e multiminerais, os aminoácidos e as vitaminas e minerais individuais, que

incluem a vitamina A, B6, B12, C, E, magnésio e zinco (20). Quando questionados, os indivíduos comumente afirmam como principais motivos do uso de suplementos dietéticos, em ordem de preferência geral, a "promoção da saúde", a "melhoria do desempenho e da energia", o "tratamento de condições específicas de saúde", a "melhoria da nutrição", "porque o médico recomendou" e "mudanças do estilo de vida" (21).

A ampla oferta de suplementos e seu fácil acesso no comércio, sem nenhum tipo de prescrição, colabora com o uso indiscriminado dessas substâncias (22). Isso, aliado a uma enorme gama de informações a respeito dos efeitos desses recursos, muitas ainda sem fundamentação científica, intensifica essa busca desenfreada (23).

Entre os anos de 2010 e 2011, estudos realizados pela Euromonitor International (24) demonstraram que 175 bilhões de dólares foram gastos no mundo em suplementos vitamínicos e minerais, enquanto suplementos específicos para atletas movimentaram cinco bilhões de dólares. Em 2017, os suplementos proteicos tiveram um bom desempenho graças à mudança de percepção dos consumidores, que antes eram compostos por levantadores de peso e atletas objetivando ganho muscular, e agora passaram a ser vistos por muitos como uma adição saudável à dieta diária. No Brasil, o faturamento do comércio de suplementos vitamínicos aumentou quase 55% em apenas quatro anos. Segundo a Associação Brasileira dos Fabricantes de Suplementos (BRASNUTRI), a indústria nacional de suplementos nutricionais alcançou um crescimento de 10% em sua produção no ano de 2016, com um faturamento em torno de R\$ 1,49 bilhão de reais (25).

Apenas o manejo dietético, em geral, é necessário para a garantia das necessidades individuais do praticante de exercício. Uma oferta apropriada de macro e micronutrientes através da ingestão alimentar age de forma positiva na evolução da performance e garantia da saúde. O uso da suplementação, portanto, deve ser visto com atenção e individualmente antes da sua prescrição (4,26).

Pesquisas nesse âmbito, que avaliam a qualidade da ingestão dietética de frequentadores de academias, são escassas na cidade de Rio Branco e na região norte de maneira geral, e servem para avaliar a realidade local e comparar os resultados com os encontrados em outras cidades brasileiras, dando margem para possíveis intervenções voltadas para a melhoria dos hábitos alimentares desse grupo.

Com o exposto, o presente trabalho tem como objetivo estimar a ingestão dietética dos praticantes de exercício, comparando os resultados entre usuários e não-usuários de

suplementos e avaliando as prevalências de inadequação no consumo de macro e micronutrientes.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

### 2.1 *Amostra*

Trata-se de um estudo transversal, onde foram avaliados voluntários com idade entre 18 e 59 anos, de ambos os sexos, usuários e não usuários de algum tipo de suplementação nutricional, que frequentavam academias regularmente e residiam na cidade de Rio Branco. Foram admitidos indivíduos de diferentes níveis de escolaridade, alfabetizados e não alfabetizados. O procedimento de recrutamento dos indivíduos teve como base a amostragem não probabilística por conveniência, estratificada entre usuários e não usuários de suplementos nutricionais, para que pudesse ser feita a comparação do consumo alimentar entre esses grupos.

Foram excluídos da pesquisa gestantes, pessoas que fazem uso de suplementos nutricionais específicos por deficiência atestada clinicamente, como anemia ferropriva, e portadores de condições que exigem alterações e controle rígido da dieta, com restrições, como diabetes mellitus e doença celíaca.

Os indivíduos foram abordados individualmente em diferentes períodos do dia e diferentes dias da semana ou convidados com antecedência para participar da pesquisa. Todos foram informados detalhadamente sobre os procedimentos utilizados e concordaram em participar de maneira voluntária, assinando um termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE), informado em duas vias.

### 2.2 *Parâmetros dietéticos*

A ingestão diária de alimentos e bebidas foi determinada com o uso de três recordatórios alimentares de 24 horas (R24h), correspondentes a dois dias da semana e um dia do final de semana, afim de identificar as alterações da ingestão decorrentes da mudança de rotina, junto a um Questionário de Frequência de Consumo Alimentar (QFCA), validado para uma população adulta (27). A aplicação do recordatório referiu-se ao período das 24 horas anteriores porque se considera que este é o tempo em que os indivíduos são capazes de lembrar a sua ingestão alimentar com o detalhamento desejado neste tipo de investigação (27). Os dados dietéticos obtidos com os recordatórios, através de uma aplicação padronizada, foram transformados em índices de energia e nutrientes através do programa DietBox® Profissional, utilizando os índices médios coletados com esse inquérito dietético (28). Faz parte do programa as tabelas de composição de alimentos que foram utilizadas como base na análise quantitativa de nutrientes:

a Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO), a Tabela do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA) e a Tabela de Composição de Alimentos elaborada por Sônia Tucunduva (29).

Por meio do R24h, foram coletadas informações tais como o número de refeições, horário da realização das mesmas e quantidades de alimentos normalmente ingeridas (em medidas caseiras), que, posteriormente, foram convertidas para gramas. A ingestão de alimentos foi expressa com o tamanho da porção, marca de alimentos processados, consumo de açúcar e óleo e método de preparação. O consumo energético foi estimado a partir da ingestão de macronutrientes, onde 1 g de proteína (PTN) ou carboidrato (CHO) é igual a 4 kcal e 1 g de gordura (LIP) é igual a 9 kcal.

Além disso, foi utilizado um questionário avaliativo de múltipla escolha, validado e adaptado de Schneider (30), com questões abertas e fechadas pertinentes ao uso ou não de suplementos. Sua aplicação teve como objetivo coletar as seguintes informações: sexo, idade, escolaridade, tempo e prática de exercício físico, frequência à academia, tipo de suplemento utilizado, objetivo da ingestão de tais suplementos, conhecimento sobre eles, quem indicou esses produtos, há quanto tempo utiliza os mesmos e o gasto mensal com a suplementação.

A quantidade de suplemento ingerida foi levantada pelo questionário e recordatório alimentar de 24h, e o cálculo de nutrientes advindos dessa suplementação foi realizado considerando as informações nutricionais dos rótulos e dosagens utilizadas dos produtos.

A adequação da ingestão de energia e macronutrientes foi verificada com base nas recomendações da Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte (17), do American College of Sports Medicine (31) e nos cálculos da necessidade energética individual, incluindo a avaliação das porcentagens ingeridas e o cálculo da ingestão de proteínas e carboidratos por kg de peso corporal ao dia. Foram consideradas inadequadas ingestões que estivessem acima ou abaixo das recomendações mencionadas. No caso dos micronutrientes, foram utilizados os valores recomendados pelas Dietary Reference Intakes (DRIs) (32), de acordo com sexo e idade, para as vitaminas C, E e D e os minerais cálcio, ferro, selênio e zinco. Foi considerada como ingestão inadequada um valor inferior à recomendação preconizada.

### **2.3 Cálculo das necessidades energéticas**

O Gasto Energético Total foi determinado através das fórmulas recomendadas pelo Institute of Medicine (33), considerando fatores como o sexo, a idade, o peso e a altura de cada indivíduo. O fator de atividade física considerado em cada equação foi ajustado conforme o nível individual de exercício de cada participante, definido com a colaboração de um educador físico capacitado e através do questionário internacional de atividade física (IPAQ-Versão Curta) (34).

### **2.4 Análise Estatística**

Foi realizada uma análise descritiva e os dados quantitativos tabulados no programa Microsoft Excel 2016 e em seguida convertidos para o pacote estatístico do programa IBM SPSS Statistics 22.0.

Foram realizadas estatísticas univariadas descritivas (médias, desvio-padrão e frequências) e bivariadas (teste t de Student para amostras independentes, Mann-Whiney U e teste t de Student para uma amostra). Foi utilizado o teste de Shapiro-Wilk para avaliar se as variáveis seguiam uma distribuição normal.

O teste t de Student para amostras independentes foi utilizado para amostras normalmente distribuídas, o teste de Mann-Whiney U para dados não paramétricos e o teste do qui-quadrado ( $\chi^2$ ) para variáveis categóricas. Todos foram aplicados para comparação entre usuários e não usuários de suplementos, e o teste t de Student para amostras independentes para comparar o consumo alimentar de vitaminas e minerais nos diferentes grupos.

### **2.5 Aspectos Éticos**

A pesquisa obedeceu aos critérios da Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde do Ministério da Saúde, e foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Acre (UFAC) com o número CAAE 83397717.6.0000.5010.

### 3 RESULTADOS

A média de idade dos entrevistados é de 29,55 anos ( $\pm 10,08$ ), sendo a maioria do sexo feminino (61,8%). O número de participantes com ensino superior completo correspondeu a 65,7% da amostra, que contou ainda com 27,5% com nível superior incompleto e 6,9% com nível médio.

Do total, 57,8% alegaram fazer uso de algum tipo de suplementação, enquanto 30,39% já usaram suplementos em algum momento da vida e 11,76% nunca usou. Dentre os que faziam uso, a grande maioria (91,49%) não teve nenhum tipo de indicação de um profissional capacitado e começou a ingestão por iniciativa própria ou recomendações de terceiros. Apenas 8,47% tiveram prescrição de um profissional nutricionista.

Entre os suplementos mais utilizados estavam o *whey protein* (71,18% entre os usuários), o BCAA (33,89%), a creatinina (16,94%) e os multivitamínicos (5,08%).

As principais características dos participantes da pesquisa estão resumidas na *Tabela 1*.

**Tabela 1** – Características gerais de usuários e não usuários de suplementos nutricionais.

	<b>Usuários</b>	<b>Não Usuários</b>	<b>p-valor</b>
	N (%)	N (%)	
<b>Sexo</b>			0,068 <sup>b</sup>
<b>Masculino</b>	27 (45,8%)	12 (27,90%)	
<b>Feminino</b>	32 (54,2%)	31 (72,09%)	
<b>Idade</b>	32,50 $\pm$ 11,32 <sup>a</sup>	25,51 $\pm$ 6,19 <sup>a</sup>	0,001 <sup>c*</sup>
<b>18-30</b>	33 (55,9%)	33 (76,74%)	
<b>31-50</b>	21 (35,7%)	10 (23,25%)	
<b>51-59</b>	5 (8,5%)	0 (0%)	
<b>IMC</b>	26,31 $\pm$ 3,59 <sup>a</sup>	24,73 $\pm$ 2,22 <sup>a</sup>	0,012 <sup>b</sup>
<b>Desnutrição</b>	1 (1,69%)	0 (0%)	
<b>Eutrofia</b>	13 (22,03%)	27 (62,79%)	
<b>Sobrepeso</b>	37 (62,71%)	16 (37,20%)	
<b>Obesidade I</b>	8 (13,55%)	0 (0%)	

<b>Escolaridade</b>			0,001 <sup>d*</sup>
<b>Ensino Médio</b>	0 (0%)	7 (16,27%)	
<b>Ensino Superior Inc.</b>	38 (64,40%)	29 (67,44%)	
<b>Ensino Superior Com.</b>	21 (35,50%)	7 (16,27%)	
<b>Regularidade</b>			<0,001 <sup>d*</sup>
<b>3x na semana</b>	0 (0%)	7 (16,27%)	
<b>4x na semana</b>	7 (11,86%)	10 (23,25%)	
<b>5x na semana</b>	22 (37,28%)	12 (27,90%)	
<b>6x na semana</b>	8 (13,55%)	14 (32,55%)	
<b>Diariamente</b>	22 (37,28%)	0 (0%)	
<b>Tipo de Exercício</b>			<0,001 <sup>d*</sup>
<b>Musculação</b>	20 (33,89%)	1 (2,32%)	
<b>Musculação+aeróbico</b>	25 (42,37%)	35 (81,39%)	
<b>Outras atividades</b>	4 (6,77%)	7 (16,27%)	
<b>Objetivo Principal</b>			0,175 <sup>d</sup>
<b>Estética</b>	6 (10,16%)	0 (0%)	
<b>Saúde</b>	35 (59,32%)	30 (69,76%)	
<b>Ganhar Massa</b>	7 (11,86%)	6 (13,95%)	
<b>Perder Peso</b>	11 (18,64%)	7 (16,27%)	
<b>Uso de Suplemento</b>			
<b>Usa</b>	59 (100%)	0	
<b>Não usa</b>	0	43 (100%)	
<b>Indicação</b>		0	
<b>Amigos</b>	12 (20,33%)		
<b>Educador físico</b>	10 (16,94%)		
<b>Iniciativa própria</b>	17 (28,81%)		
<b>Médico</b>	11 (18,64%)		
<b>Nutricionista</b>	5 (8,47%)		
<b>Vendedor de loja</b>	4 (6,77%)		

<sup>a</sup> Média ± Desvio Padrão (DP)

<sup>b</sup> Teste t

<sup>c</sup> Teste Mann–Whitney U

<sup>d</sup> Teste qui-quadrado de Pearson

\* p <0,05

O consumo de macronutrientes e micronutrientes entre os grupos são apresentados na *Tabela 2*. No geral, todos os participantes consumiram, em média, 2421,98 kcal por dia, com

43,80% de energia proveniente de carboidratos, 20,30% de proteína e 35,24% de gordura. Em relação aos micronutrientes, as quantidades médias de ingestão ficaram em torno de 756,95mg (cálcio), 16,85mg (ferro), 122,04mcg (selênio), 99,47mg (vit. C), 2,74mcg (vit. D), 19,84mg (vit. E) e 16,92mg (zinco).

**Tabela 2** - Comparação da ingestão de energia, macronutrientes e micronutrientes entre usuários e não usuários de suplementos nutricionais.

Nutrientes/dia	Recomendação	Ingestão				p-valor	% de inadequação entre os participantes	
		Usuários		Não usuários			Usuários	Não usuários
		Média	DP	Média	DP			
<b>Energia (kcal)</b>	a	2519,05	910,99	2288,79	1025,40	0,058	69,49%	81,39%
<b>Carboidrato (%)</b>	45-70%	-	-	-	-		62,71%	32,55%
<b>Carboidrato (g/kg)</b>	3-12	3,62	1,56	4,00	2,25	0,491	42,37%	48,83%
<b>Proteína (%)</b>	12-15%	-	-	-	-		74,57%	48,83%
<b>Proteína (g/kg)</b>	0,8-2,0	2,12	1,22	1,22	0,47	<0,001*	40,67%	16,27%
<b>Lipídio (%)</b>	20-30%	-	-	-	-		76,27%	83,72%
<b>Lipídio (g/kg)</b>	b	1,22	0,27	1,46	0,86	0,935	-	-
<b>Cálcio (mg)</b>	1000 - 1200mg	856,60	525,99	620,21	211,73	0,038*	64,40%	100%
<b>Ferro (mg)</b>	8 - 18mg	19,03	7,80	13,81	3,98	0,003*	8,47%	0%
<b>Selênio (mcg)</b>	55mcg	146,41	94,91	88,60	26,68	0,093	18,64%	16,27%
<b>Vit. C (mg)</b>	75 – 90mg	107,14	81,21	88,94	68,93	0,213	38,98%	48,83%
<b>Vit. D (mcg)</b>	5mcg	3,22	3,10	2,07	1,06	0,376	74,57%	100%
<b>Vit. E (mg)</b>	15mg	18,44	13,11	21,77	13,97	0,205	45,76%	32,55%

---

<b>Zinco (mg)</b>	8 – 11mg	18,89	10,87	14,21	4,51	0,152	18,64%	0%
-------------------	----------	-------	-------	-------	------	-------	--------	----

---

a De acordo com a necessidade individual.

b Sem recomendação estabelecida.

\*  $p < 0,05$ .

## 4 DISCUSSÃO

Ambos os grupos apresentaram altas porcentagens de inadequações energéticas e nutricionais, destacando-se, entre os macronutrientes, o consumo proteico, e, entre os micronutrientes, o consumo de cálcio, ferro e vitamina D. Usuários de suplementos tiveram um consumo proteico significativamente maior em relação aos demais entrevistados. Além disso, é importante destacar que a maioria dos indivíduos avaliados fazia uso de algum tipo de suplementação e não iniciaram esse uso sob a orientação de um profissional capacitado.

Os resultados sugerem que, para a maioria dos nutrientes analisados, as diferenças entre as médias de ingestão de usuários e não usuários de suplementos não foi significativa. Quando se observa a proporção de inadequação entre os grupos, contudo, houveram casos em que os usuários de suplementos tiveram uma menor prevalência de inadequação em relação aos não usuários (cálcio, vit. C e vit. D). A ingestão de ferro, selênio, vit. E e zinco, por sua vez, foi menos inadequada no grupo sem o uso de suplementação. Esses dados são consistentes com comparações de usuários e não usuários de suplementos adultos relatado por Murphy e colaboradores (35) onde, com base apenas na ingestão dietética, não houve diferença na adequação de nutrientes entre os dois grupos. Da mesma forma, Shakur e colaboradores (36) relatou que a prevalência de inadequação de nutrientes foi baixa para usuários e não usuários de suplementos. Vários outros estudos, contudo, indicam que usuários de suplementos podem possuir uma maior ingestão média e menor prevalência de inadequação do que os não usuários (37,38).

Uma certa tendência para escolhas alimentares mais saudáveis e melhor ingestão dietética de vários nutrientes por usuários de suplementos, em comparação com não usuários, em populações não atléticas, tem sido descrita na literatura (39,40).

Ao comparar a ingestão de macronutrientes dos alimentos entre os grupos, o maior consumo de proteína entre os usuários de suplementação, é de especial interesse. A ingestão, por kg de peso corporal, foi considerada inadequada em 40,67% dos usuários de suplementos. A grande maioria desses participantes (74,57%) também ultrapassaram a recomendação de até 15% de ingestão energética proveniente dessa fonte. Ainda assim, todos os participantes consumiram no mínimo 0,8 g de proteína/kg ao dia, o que é suficiente para manter a função corporal adequada, mas pode causar declínio no desempenho em casos de exercícios com alta intensidade e duração (41). De fato, estudos indicam que uma ingestão proteica de 1,4-2,0 g/kg de peso corporal pode melhorar a adaptabilidade do corpo à atividade física intensiva (42). Em

alguns casos, apesar da ingestão de proteína ter sido alta em comparação com as recomendações, os valores ingeridos ainda estão dentro de uma faixa segura. Observa-se que atletas bem treinados com alta ingestão de proteínas (até 2,8 g/kg) não têm um efeito adverso na função renal, desde que sejam indivíduos saudáveis, sem nenhum comprometimento ou histórico de disfunções nos rins (43,44).

É razoável esperar que a ingestão combinada de alimentos e suplementos resulte em uma maior ingestão de alguns nutrientes, principalmente no caso das proteínas. Consumos proteicos maiores do que a recomendação são frequentemente vistos entre indivíduos ativos (4,10,11,45), o que foi corroborado por esse estudo, onde a maior parte dos suplementos utilizados eram à base de proteína (*whey protein*).

Com o passar dos anos, o impacto negativo da alta ingestão proteica na massa óssea e na função renal em indivíduos saudáveis foi desmistificado (44). Em relação ao desempenho atlético, a ingestão acima das recomendações pode ter um impacto negativo se a proteína extra for obtida às custas do carboidrato (31). Usuários de academias podem se beneficiar de orientação nutricional específica para aumentar a ingestão de CHO e implementar estratégias para ajustar a ingestão proteica (12).

Está cada vez mais frequente o uso de dietas hiperproteicas entre indivíduos ativos. De acordo com a literatura, contudo, até o presente momento, a ingestão acima do recomendado não promove melhora alguma na síntese de proteínas, podendo ainda provocar sobrecarga renal em indivíduos suscetíveis, visto que todo excesso de nitrogênio resultante da degradação proteica, deverá ser excretado (46). Apenas em situações específicas o alto consumo de proteínas tem se mostrado vantajoso. Um estudo de Longland e colaboradores (47) mostrou que, durante um déficit energético acentuado, o consumo de uma dieta contendo 2,4g de proteína/kg/dia foi mais eficaz do que o consumo de uma dieta contendo 1,2g/kg/dia na promoção do aumento da massa magra e perda de massa gorda, quando combinada com alto volume de exercícios de resistência e anaeróbicos.

Grande parte dos indivíduos de ambos os grupos consumiram também quantidades de carboidratos inferiores ao recomendado, consistente com os achados de outros estudos (11,48). Mesmo assim, no grupo de usuários de suplementos, a proporção de inadequação foi bem maior, e provavelmente associa-se ao alto consumo proteico. Uma ingestão adequada de carboidratos, contudo, é muito importante para o desempenho no exercício (49). Eles são essenciais não apenas como fonte energética para os músculos ativos, mas também para proteger as proteínas de serem exploradas como fonte de energia (41). Além disso, uma ingestão

inadequada desse macronutriente aumenta o risco de lesões em atletas e as chances de deterioração do desempenho esportivo (50,51).

Verifica-se na literatura que existe uma correlação positiva entre o Valor Energético Total (VET) e a quantidade ingerida de carboidratos, indicando assim que atletas com baixos índices de ingestão teriam uma ingestão total também deficitária (52). Outro fator importante refere-se ao estoque de glicogênio muscular, que, juntamente com os níveis de glicose sanguínea, é o principal responsável pela manutenção da intensidade do esforço ou início da fadiga durante atividades físicas intensas e prolongadas (53).

A ingestão de gordura, por sua vez, foi muito alta em grande parte dos indivíduos, independente do uso de suplementos alimentares, e também foi relatada em outros estudos (51,54). Tal ingestão excessiva de gordura e proporções inapropriadas de ácidos graxos saturados e insaturados podem constituir como fatores de risco para muitas doenças, como obesidade, alguns tipos de câncer ou doenças cardiovasculares (2).

A ingestão de vitamina E teve uma maior proporção de inadequação entre aqueles indivíduos que faziam o uso de suplementos. Uma ingestão insuficiente dessa vitamina foi observada em outros estudos com atletas (12,51,55), e pode levar ao aumento do estresse oxidativo corporal, alterações neurodegenerativas, hemólise e degradação muscular (56).

Um dos fatores que causam a fadiga muscular induzida pelo exercício é a geração de radicais livres nos músculos esqueléticos ativos. Um papel importante é desempenhado pelos antioxidantes da dieta, em cooperação com mecanismos endógenos de defesa antioxidante para proteger os músculos contra esses danos induzidos pelo exercício (56). Assim, deficiências de vitamina E podem resultar na deterioração da eficácia do treinamento. A suplementação antioxidante em atletas, no entanto, permanece controversa, e as fontes dietéticas de antioxidantes ainda são consideradas de grande valor (57).

A ingestão de vitamina D foi considerada insuficiente e, ao mesmo tempo, a maioria dos participantes também consumiu quantidades inferiores ao recomendado de cálcio por dia. É bem reconhecido que a baixa ingestão de cálcio relacionada à deficiência de vitamina D pode levar a uma deterioração da mineralização óssea e, assim, aumentar a suscetibilidade à fraturas (58). Além disso, estudos recentes indicaram uma ligação entre a vitamina D e a função muscular (59). De fato, a deficiência dietética de vitamina D é um problema comumente observado em atletas (58).

Os achados deste trabalho corroboram com os obtidos por Galati e colaboradores (4) e Hallak e colaboradores (60), que avaliaram o consumo de suplementos entre frequentadores de academias brasileiras e encontraram uma maior prevalência de uso de suplementos. A ausência de orientação profissional, a influência de treinadores, parentes e amigos e o aumento na variedade de produtos disponíveis podem contribuir com as razões que levam à adoção de certos comportamentos alimentares que tornam o atleta vulnerável às deficiências nutricionais, comprometendo sua performance (61,62).

Tem sido relatado em estudos epidemiológicos e clínicos que o consumo regular de alguns desses produtos está associado com o aumento da morbidade e mortalidade (63–65). Revisões abrangentes da literatura concluíram que adultos saudáveis não se beneficiarão de suplementos vitamínicos e minerais, a menos que haja uma deficiência específica (66,67).

Atletas que desejam otimizar seu desempenho no exercício precisam seguir uma dieta adequadamente balanceada (41). A ingestão dos sujeitos examinados, porém, foi inadequada em diversos aspectos. Logo, esse público deve atentar-se a um consumo energeticamente adequado, rico em alimentos que contenham micronutrientes e macronutrientes nas proporções corretas. Existe uma necessidade crescente de aconselhamento e educação sobre nutrição esportiva que ajudaria esses indivíduos a melhorar seus hábitos alimentares (51).

Vale frisar, contudo, que todos os métodos de avaliação dietética apresentam limitações. Fatores como sub ou supernotificação, estimativa incorreta do tamanho da porção, alteração dos hábitos alimentares durante a recordação e registro inadequado devem ser levados em consideração ao interpretar os dados. Além disso, é observado que subestimações de alimentos consumidos aumentam com o aumento da ingestão (68,69). Os resultados de ingestão de nutrientes assim obtidos requerem uma interpretação cuidadosa, onde, por exemplo, a subestimação da ingestão de energia poderia levar a subestimação da ingestão de nutrientes (70). Uma abordagem prudente, portanto, torna-se necessária para fazer qualquer avaliação prática da deficiência nutricional da dieta, pois a ingestão pode ser realmente maior do que a do recordatório dietético (51).

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Indivíduos ativos, independentemente do uso de suplementação alimentar, apresentaram dietas desbalanceadas e pobres em diversos nutrientes. Pela própria característica dessa população, uma ingestão dietética de qualidade é essencial para a garantia do ótimo desempenho e cumprimento das metas estabelecidas.

A facilidade de acesso aos suplementos leva ao seu uso indiscriminado, sem nenhum tipo de orientação e necessidade. Isso põe em questão a possibilidade de um controle mais rigoroso de vendas, uma vez que o uso desmedido pode acarretar danos à saúde do usuário.

Ações de educação alimentar e nutricional podem ser formas de conscientizar essa população e garantir uma boa e equilibrada ingestão, aliada a um plano de exercícios também orientado por profissionais capacitados. Talvez os atletas que estão usando ou desejam usar suplementos possam ser os que já estão mais preocupados com aspectos relacionados à nutrição e com menor necessidade de suplementar sua dieta com macro e/ou micronutrientes, pois estariam dispostos a reeducar sua forma de se alimentar para uma prática mais saudável.

## 6 REFERÊNCIAS

1. Cheffer NM, Benetti F. Análise do consumo de suplementos alimentares e percepção corporal de praticantes de exercícios físicos em academia do município de Palmitinho-RS. *Rev Bras Nutr Esportiva*. 2016;10(58):390–401.
2. American Dietetic Association, Dietitians of Canada, American College of Sports Medicine, Rodriguez NR, Di Marco NM, Langley S. Nutrition and Athletic Performance. *Med Sci Sport Exerc*. 2009;41(3):709–31.
3. Pamplona AP, Kazapi IAM. Avaliação dietética de praticantes de atividade física em diferentes modalidades esportivas: um estudo comparativo. *Rev Nutr em Pauta*. 2004;66(5):61.
4. Galati PC, Giantaglia APF, Toledo GCG. Caracterização do consumo de suplementos nutricionais e de macronutrientes em praticantes de atividade física em academias de Ribeirão Preto-SP. *Rev Bras Nutr Esportiva*. 2017;11(62):150–9.
5. The Academy of Nutrition and Dietetics, Dietitians of Canada and AC of SM (ACSM). Nutrition and Athletic Performance. *Med Sci Sport Exerc*. 2016;48(3):543–68.
6. Theodoro H, Ricalde SR, Amaro FS. Avaliação nutricional e autopercepção corporal de praticantes de musculação em academias de Caxias do Sul-RS. *Rev Bras Med do Esporte*. 2009;15(4):291–4.
7. Cortez ACL. Suplementação ergogênica nutricional e musculação. *Rev Piauiense Saúde*. 2011;1(1):1–16.
8. Luana Pilon Jürgensen, Natália Vilela Silva Daniel, Ricardo da Costa Padovani, Lara Cristina D’Avila Lourenço, Claudia Ridel Juzwiak. Assessment of the diet quality of team sports athletes. *Rev Bras Cineantropometria e Desempenho Hum*. 2015;17(3):280–90.
9. Farajian P, Kavouras SA, Yannakoulia M, Sidossis LS. Dietary intake and nutritional practices of elite Greek aquatic athletes. *Int J Sport Nutr Exerc Metab*. 2004 Oct;14(5):574–85.
10. Santos D Dos, Da Silveira JQ, Cesar TB. Nutritional intake and overall diet quality of

- female soccer players before the competition period. *Rev Nutr.* 2016;29(4):555–65.
11. Burkhart SJ, Pelly FE. Dietary Intake of Athletes Seeking Nutrition Advice at a Major International Competition. *Nutrients.* 2016;8(10).
  12. Mónica Souza, Maria J. Fernandes, Pedro carvalho, José Soares, Pedro Moreira, Vitor Hugo Teixeira. Nutritional supplements use in high-performance athletes is related with lower nutritional inadequacy from food. *J Sport Heal Sci.* 2016;5(3):368–74.
  13. Pereira JMO, Cabral P. Avaliação dos conhecimentos básicos sobre nutrição de praticantes de musculação em uma academia da cidade de Recife. *Rev Bras Nutr Esportiva.* 2007;1(1):40–7.
  14. Bezerra CC, Macêdo EMC. Consumo de suplementos a base de proteína e o conhecimento sobre alimentos protéicos por praticantes de musculação. *Rev Bras Nutr Esportiva.* 2013;7(40):224–32.
  15. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução da Diretoria Colegiada - RDC Nº 243, De 26 De Julho De 2018. Dispõe sobre os requisitos sanitários dos suplementos alimentares. [Internet]. Available from: [http://www.in.gov.br/materia/-/asset\\_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/34379969/do1-2018-07-27-resolucao-da-diretoria-colegiada-rdc-n-243-de-26-de-julho-de-2018-34379917](http://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/34379969/do1-2018-07-27-resolucao-da-diretoria-colegiada-rdc-n-243-de-26-de-julho-de-2018-34379917)
  16. Donatto DKF, Silva L da, Alves SC, Porto E, Donatto F. Perfil antropométrico e nutricional de mulheres praticantes de musculação. *Rev Bras Obesidade, Nutr e Emagrecimento.* 2008;2(9):217–21.
  17. Sociedade brasileira de medicina do esporte. Modificações dietéticas, reposição hídrica, suplementos alimentares e drogas: comprovação de ação ergogênica e potenciais riscos para a saúde. *Rev Bras Med do Esporte.* 2009;15(3).
  18. Jesus E V., Silva MD. Suplemento alimentar como recurso ergogênico por praticantes de musculação em academias. In: Anais do III Encontro de educação Física e áreas afins. 2008.
  19. Araújo MF, Navarro F. Consumo de suplementos nutricionais por alunos de uma academia de ginástica, Linhares, Espírito Santo. *Rev Bras Nutr Esportiva.* 2008;2(8):46–54.

20. Bailey RL, Gahche JJ, Lentino C V., Dwyer JT, Engel JS, Thomas PR, et al. Dietary Supplement Use in the United States, 2003-2006. *J Nutr.* 2011;141(2):261–6.
21. Lieberman HR, Marriott BP, Williams C, Judelson DA, Glickman EL, Geiselman PJ, et al. Patterns of dietary supplement use among college students. *Clin Nutr.* 2015;34(5):976–85.
22. Moya RN, Seraphim R V., Calvano JC, Alonso DO. Utilização de suplementos alimentares por adultos jovens, praticantes de musculação. *Rev Bras Ciências da Saúde.* 2009;(19):15–23.
23. Bernardes AL, Lucia CM Della, Faria ER de. Consumo alimentar, composição corporal e uso de suplementos nutricionais por praticantes de musculação. *Rev Bras Nutr Esportiva.* 2016;10(57):306–18.
24. Euromonitor International. Dietary Supplements in the US. 2018 [cited 2018 Oct 31]. Available from: <https://www.euromonitor.com/dietary-supplements-in-the-us/report>
25. Associação Brasileira dos Fabricantes de Suplementos Nutricionais e Alimentos para Fins Especiais. Dados da Indústria de Suplementação - Panorama do Setor [Internet]. 2018 [cited 2018 Oct 31]. Available from: [http://www.brasnutri.org.br/numeros\\_setor.html](http://www.brasnutri.org.br/numeros_setor.html)
26. Hernandez AJ, Nahas RM. Modificações dietéticas, reposição hídrica, suplementos alimentares e drogas: comprovação de ação ergogênica e potenciais riscos para a saúde. *Rev Bras Med do Esporte.* 2009;15(3):3–12.
27. Ribeiro AC, Oliveira Sávio KE, De Lourdes M, Rodrigues CF, Macedo TH, Costa D, et al. Validation of a food frequency questionnaire for the adult population. 2006 [cited 2017 Oct 9];19(5):553–62. Available from: <http://www.scielo.br/pdf/rn/v19n5/a03v19n5.pdf>
28. Marchioni DML, Slater B, Fisberg RM. Aplicação das Dietary Reference Intakes na avaliação da ingestão de nutrientes para indivíduos. *Rev Nutr. Revista de Nutrição;* 2004;17(2):207–16.
29. Phillipi ST. Tabela de Composição de Alimentos. São Paulo: *Manole*; 2017.
30. Rutishauser IHE. Dietary intake measurements. *Public Health Nutr.* 2005;8(7A):1100–

- 7.
31. Thomas DT, Erdman KA, Burke LM. Position of the Academy of Nutrition and Dietetics, Dietitians of Canada, and the American College of Sports Medicine: Nutrition and Athletic Performance. *J Acad Nutr Diet*. 2016;116(3):501–28.
32. Padovani RM, Amaya-Farfán J, Basile Colugnati FA, Martins S, Domene Á. Dietary reference intakes: application of tables in nutritional studies. 2006 [cited 2017 Oct 5];19(6):741–60. Available from: <http://www.scielo.br/pdf/rn/v19n6/09.pdf>
33. Institute of Medicine. Dietary Reference Intakes [Internet]. Washington; 2006 [cited 2017 Oct 7]. Available from: <http://www.nap.edu/catalog/11537.html>
34. Hallal PC, Victora CG. Reliability and validity of the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ). *Med Sci Sports Exerc*. 2004;36(3):556.
35. Murphy SP, White KK, Park S-Y, Sharma S. Multivitamin-multimineral supplements' effect on total nutrient intake. *Am J Clin Nutr*. 2007;85(1):280S–284S.
36. Shakur YA, Tarasuk V, Corey P, O'Connor DL. A Comparison of Micronutrient Inadequacy and Risk of High Micronutrient Intakes among Vitamin and Mineral Supplement Users and Nonusers in Canada. *J Nutr*. 2012;142(3):534–40.
37. Sheldon J, Pelletier DL. Nutrient intakes among dietary supplement users and nonusers in the food stamp population. *Fam Econ Nutr Rev*. Superintendent of Documents; 2003;15(2):3–15.
38. Sebastian RS, Cleveland LE, Goldman JD, Moshfegh AJ. Older Adults Who Use Vitamin/Mineral Supplements Differ from Nonusers in Nutrient Intake Adequacy and Dietary Attitudes. *J Am Diet Assoc*. 2007;107(8):1322–32.
39. Bailey RL, Fulgoni VL, Keast DR, Dwyer JT. Dietary supplement use is associated with higher intakes of minerals from food sources. *Am J Clin Nutr*. 2011;94(5):1376–81.
40. McNaughton SA, Mishra GD, Paul AA, Prynne CJ, Wadsworth MEJ. Supplement Use Is Associated with Health Status and Health-Related Behaviors in the 1946 British Birth Cohort. *J Nutr*. 2005;135(7):1782–9.
41. American Dietetic Association, Dietitians of Canada, American College of Sports

- Medicine, Rodriguez NR, Di Marco NM, Langley S. Nutrition and Athletic Performance. *Med Sci Sport Exerc.* 2009;41(3):709–31.
42. Jäger R, Kerksick CM, Campbell BI, Cribb PJ, Wells SD, Skwiat TM, et al. International Society of Sports Nutrition Position Stand: protein and exercise. *J Int Soc Sports Nutr.* 2017;14(1):20.
  43. Poortmans JR, Dellalieux O. Do regular high protein diets have potential health risks on kidney function in athletes? *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* 2000;10(1):28–38.
  44. Van Elswyk ME, Weatherford CA, McNeill SH. A Systematic Review of Renal Health in Healthy Individuals Associated with Protein Intake above the US Recommended Daily Allowance in Randomized Controlled Trials and Observational Studies. *Adv Nutr.* 2018;9(4):404–18.
  45. Bernardes AL, Lucia CM Della, Faria ER de. Consumo alimentar, composição corporal e uso de suplementos nutricionais por praticantes de musculação. *Rev Bras Nutr Esportiva.* 2016;10(57):306–18.
  46. Tipton KD. Efficacy and consequences of very-high-protein diets for athletes and exercisers. *Proc Nutr Soc.* 2011;70(02):205–14.
  47. Longland TM, Oikawa SY, Mitchell CJ, Devries MC, Phillips SM. Higher compared with lower dietary protein during an energy deficit combined with intense exercise promotes greater lean mass gain and fat mass loss: a randomized trial. *Am J Clin Nutr.* 2016;103(3):738–46.
  48. Czaja J, Lebidzińska A, Szefer P. Nutritional habits and diet supplementation of Polish middle and long distance representative runners (years 2004-2005). *Rocz Panstw Zakl Hig.* 2008;59(1):67–74.
  49. Silva AL da, Miranda GDF, Liberali R. A influência dos carboidratos antes, durante e após treinos de alta intensidade. *Rev Brasileira Nutr Esportiva.* 2008;2(10):211–24.
  50. Cook CM, Haub MD. Low-carbohydrate diets and performance. *Curr Sports Med Rep.* 2007;6(4):225–9.
  51. Wierniuk A, Włodarek D. Estimation of energy and nutritional intake of young men practicing aerobic sports. *Rocz Panstw Zakl Hig.* 2013;64(2):143–8.

52. Schokman CP, Rutishauser IH, Wallace RJ. Pre- and postgame macronutrient intake of a group of elite Australian football players. *Int J Sport Nutr.* 1999;9(1):60–9.
53. Prado WL do, Botero JP, Guerra RLF, Rodrigues CL, Cuvello LC, Dâmaso AR. Perfil antropométrico e ingestão de macronutrientes em atletas profissionais brasileiros de futebol, de acordo com suas posições. *Rev Bras Med do Esporte.* 2006;12(2):61–5.
54. Malinauskas B. Body composition, weight preferences, and dietary macronutrient intake of summer college baseball players. *Vahperd J.* 2006;28(1).
55. García-Rovés PM, García-Zapico P, Patterson AM, Iglesias-Gutiérrez E. Nutrient intake and food habits of soccer players: analyzing the correlates of eating practice. *Nutrients.* 2014;6(7):2697–717.
56. Henry C Lukaski. Vitamin and mineral status: effects on physical performance. *Nutrition.* 2004;20(7–8):632–44.
57. Pingitore A, Lima GPP, Mastorci F, Quinones A, Iervasi G, Vassalle C. Exercise and oxidative stress: Potential effects of antioxidant dietary strategies in sports. *Nutrition.* 2015;31(7–8):916–22.
58. Powers S, Nelson WB, Larson-Meyer E. Antioxidant and Vitamin D supplements for athletes: Sense or nonsense? *J Sports Sci.* 2011;29(sup1):S47–55.
59. Bartoszewska M, Kamboj M, Patel DR. Vitamin D, Muscle Function, and Exercise Performance. *Pediatr Clin North Am.* 2010;57(3):849–61.
60. Hallak A, Fabrini P, Peluzio M do CG. Avaliação do consumo de suplementos nutricionais em academias da zona sul de Belo Horizonte, MG, Brasil. *Rev Bras Nutr Esportiva.* 2007;1(2).
61. Santos KMO dos, Barros filho A de A. Fontes de informação sobre nutrição e saúde utilizadas por estudantes de uma universidade privada de São Paulo. *Rev Nutr.* 2002;15(2):201–10.
62. Pereira Panza V, Pacheco MS, Coelho H, Faria P, Pietro D, Altenburg De Assis MA. Athletes' food intake: reflections on nutritional recommendations, food habits and methods for assessing energy expenditure and energy intake. *Rev Nutr.* 2007;20(6):681–92.

63. Lonn E, Bosch J, Yusuf S, Sheridan P, Pogue J, Arnold JMO, et al. Effects of Long-term Vitamin E Supplementation on Cardiovascular Events and Cancer. *JAMA*. 2005;293(11):1338.
64. Bjelakovic G, Nikolova D, Gluud LL, Simonetti RG, Gluud C. Mortality in Randomized Trials of Antioxidant Supplements for Primary and Secondary Prevention. *JAMA*. 2007;297(8):842.
65. Mursu J, Robien K, Harnack LJ, Park K, Jacobs DR, Jr. Dietary supplements and mortality rate in older women: the Iowa Women's Health Study. *Arch Intern Med*. 2011;171(18):1625–33.
66. Fortmann SP, Burda BU, Senger CA, Lin JS, Whitlock EP. Vitamin and Mineral Supplements in the Primary Prevention of Cardiovascular Disease and Cancer: An Updated Systematic Evidence Review for the U.S. Preventive Services Task Force. *Ann Intern Med*. 2013;159(12):824–34.
67. Guallar E, Stranges S, Mulrow C, Appel LJ, Miller ER. Enough Is Enough: Stop Wasting Money on Vitamin and Mineral Supplements. *Ann Intern Med*. 2013;159(12):850–1.
68. Schoeller DA. How accurate is self-reported dietary energy intake? *Nutr Rev*. 1990;48(10):373–9.
69. Schoeller DA. Limitations in the assessment of dietary energy intake by self-report. *Metabolism*. 1995;44(2 Suppl 2):18–22.
70. Trabulsi J, Schoeller DA. Evaluation of dietary assessment instruments against doubly labeled water, a biomarker of habitual energy intake. *Am J Physiol Metab*. 2001;281(5):E891–9.







Produtos	Porção consumida	Frequência						R/N	Qntd. g/ml
		<i>1 vez ao dia</i>	<i>2 ou mais vezes ao dia</i>	<i>5 a 6 vezes por semana</i>	<i>2 a 4 vezes por semana</i>	<i>1 vez por semana</i>	<i>2 a 3 vezes por semana</i>		
Frango									
<b>ÓLEOS</b>									
Azeite									
Molho para salada									
Bacon e toucinho									
Manteiga									
Margarina									
Maionese									
<b>PETISCOS E ENLATADOS</b>									
Snacks (batata-frita, sanduíches, pizza, esfiha, salgadinhos, cheetos, amendoim)									
Enlatados (milho, ervilha, palmito, azeitona)									
<b>CEREAIS/LEGUMINOSAS</b>									
Arroz integral									
Arroz polido									
Pão integral									
Pão francês/forma									
Biscoito salgado									
Biscoito doce									
Bolos									
Macarrão									
Feijão									
<b>HORTALIÇAS E FRUTAS</b>									





7.3 ANEXO 3 - QUESTIONÁRIO SOBRE O USO DE  
SUPLEMENTOS ALIMENTARES POR FREQUENTADORES  
DE ACADEMIAS EM RIO BRANCO – ACRE

Nome (INICIAIS): \_\_\_\_\_

1. Idade: \_\_\_\_ anos                      Gênero: ( ) Feminino ( ) Masculino

2. Escolaridade:            ( ) Ensino Fundamental ( ) Ensino Médio  
                                  ( ) Ensino Superior ( ) Nenhuma

3. Profissão: \_\_\_\_\_

4. Quantas horas você trabalha por dia: \_\_\_\_\_

5. Há quanto tempo pratica exercício físico regularmente?  
( ) menos de 3 meses ( ) de 3 a 6 meses ( ) de 7 meses a 1 ano ( )  
) mais de 1 ano

6. Quantas vezes na semana você pratica exercício físico?  
( ) 1x ( ) 2x ( ) 3x ( ) 4x ( ) 5x ( ) 6x ( ) Diariamente

7. Quantas horas por dia você pratica exercício físico?  
( ) Menos de 1 ( ) 1 hora ( ) 2 horas ( ) de 3 a 4 horas  
( ) Mais de 4 horas

8. Qual tipo de exercício físico você pratica?

- ( ) Musculação ( ) Artes Marciais ( ) Esportes Coletivos  
( ) Aeróbico (caminhada, corrida, ginástica, bike, dança...)  
( ) Conjunto de diferentes atividades.

Quais: \_\_\_\_\_

9. Você pratica exercício físico para: (Assinale somente um objetivo mais importante)

- ( ) Perder Peso e/ou gordura/emagrecer  
( ) Ganhar/definir músculos/aumentar massa muscular  
( ) Saúde  
( ) Lazer  
( ) Estética  
( ) Competição  
( ) Outro: \_\_\_\_\_

10. Você faz/já fez uso de suplementos alimentares?  
( ) Sim. ( ) Não.

**Caso a resposta seja não, o questionário termina aqui. Obrigado pela participação.**

Se sim, qual(is)? E a(s) marca(s)?

- Whey protein \_\_\_\_\_
- Albumina \_\_\_\_\_
- Hipercalórico \_\_\_\_\_
- Bcaa \_\_\_\_\_
- Glutamina \_\_\_\_\_
- Creatina \_\_\_\_\_
- Maltodextrina/Dextrose \_\_\_\_\_
- Outro(s) \_\_\_\_\_

11. *Qual(is) o(s) objetivo(s) do uso do suplemento alimentar citado acima? Se utilizar mais de um tipo de suplemento, colocar o nome do suplemento ao lado do objetivo do uso:*

- Ganho de Massa Muscular \_\_\_\_\_
- Emagrecimento \_\_\_\_\_
- Aumento na ingestão de calorias \_\_\_\_\_
- Melhoria da Performance \_\_\_\_\_
- Recuperação Muscular \_\_\_\_\_
- Reposição de eletrólitos \_\_\_\_\_
- Outro Motivo. Qual(is)? \_\_\_\_\_

12. *Com que frequência você faz/fez uso do(s) suplemento(s) alimentar(es):*

- Diária  2 a 3x semana  4 a 6x semana  Semanal
- Quinzenal

13. *Está satisfeito com os resultados do uso do(s) suplemento(s) alimentar(es)?*  Sim  Não

Comente os benefícios e os efeitos colaterais que você percebe com o uso da suplementação:

---



---



---



---

14. *Quem indicou o(s) suplemento(s) alimentar(es) para você:*

- Amigos  Educador Físico  Nutricionista  Médico
- Vendedor de Loja de Suplementos  Família  Academia
- Internet  Iniciativa Própria

15. *Qual o seu investimento mensal em suplemento(s) alimentar(es):*

- até R\$ 50,00  R\$ 51,00 a 75,00  R\$ 76,00 a 100,00
- R\$ 101,00 a 150,00  Mais de R\$ 151,00

7.4 ANEXO 4 - QUESTIONÁRIO INTERNACIONAL DE ATIVIDADE FÍSICA - VERSÃO  
CURTA

Nome: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_ Idade : \_\_\_\_ Sexo: F ( ) M ( )

Peso: \_\_\_\_\_ Altura: \_\_\_\_\_

Nós estamos interessados em saber que tipos de atividade física as pessoas fazem como parte do seu dia a dia. Este projeto faz parte de um grande estudo que está sendo feito em diferentes países ao redor do mundo. Suas respostas nos ajudarão a entender que tão ativos nós somos em relação à pessoas de outros países. As perguntas estão relacionadas ao tempo que você gasta fazendo atividade física na **ÚLTIMA** semana. As perguntas incluem as atividades que você faz no trabalho, para ir de um lugar a outro, por lazer, por esporte, por exercício ou como parte das suas atividades em casa ou no jardim. Suas respostas são **MUITO** importantes. Por favor responda cada questão mesmo que considere que não seja ativo. Obrigado pela sua participação !

Para responder as questões lembre que:

- atividades físicas **VIGOROSAS** são aquelas que precisam de um grande esforço físico e que fazem respirar **MUITO** mais forte que o normal.
- atividades físicas **MODERADAS** são aquelas que precisam de algum esforço físico e que fazem respirar **UM POUCO** mais forte que o normal.

Para responder as perguntas pense somente nas atividades que você realiza **por pelo menos 10 minutos contínuos** de cada vez.

**1a** Em quantos dias da última semana você **CAMINHOU** por pelo menos 10 minutos contínuos em casa ou no trabalho, como forma de transporte para ir de um lugar para outro, por lazer, por prazer ou como forma de exercício?

dias \_\_\_\_\_ por **SEMANA** ( ) Nenhum

**1b** Nos dias em que você caminhou por pelo menos 10 minutos contínuos quanto tempo no total você gastou caminhando **por dia**?

horas: \_\_\_\_\_ Minutos: \_\_\_\_\_

**2a.** Em quantos dias da última semana, você realizou atividades **MODERADAS** por pelo menos 10 minutos contínuos, como por exemplo pedalar leve na bicicleta, nadar, dançar, fazer ginástica aeróbica leve, jogar vôlei recreativo, carregar pesos leves, fazer serviços domésticos na casa, no quintal ou no jardim como varrer, aspirar, cuidar do jardim, ou qualquer atividade que fez aumentar **moderadamente** sua respiração ou batimentos do coração (**POR FAVOR NÃO INCLUA CAMINHADA**)

dias \_\_\_\_\_ por **SEMANA** ( ) Nenhum

**2b.** Nos dias em que você fez essas atividades moderadas por pelo menos 10 minutos contínuos, quanto tempo no total você gastou fazendo essas atividades **por dia**?

horas: \_\_\_\_\_ Minutos: \_\_\_\_\_

**3a** Em quantos dias da última semana, você realizou atividades **VIGOROSAS** por pelo menos 10 minutos contínuos, como por exemplo correr, fazer ginástica aeróbica, jogar futebol, pedalar rápido na bicicleta, jogar basquete, fazer serviços domésticos pesados em casa, no quintal ou cavoucar no jardim, carregar pesos elevados ou qualquer atividade que fez aumentar **MUITO** sua respiração ou batimentos do coração.

dias \_\_\_\_\_ por **SEMANA** ( ) Nenhum

**3b** Nos dias em que você fez essas atividades vigorosas por pelo menos 10 minutos contínuos quanto tempo no total você gastou fazendo essas atividades **por dia**?

horas: \_\_\_\_\_ Minutos: \_\_\_\_\_

Estas últimas questões são sobre o tempo que você permanece sentado todo dia, no trabalho, na escola ou faculdade, em casa e durante seu tempo livre. Isto inclui o tempo sentado estudando, sentado enquanto descansa, fazendo lição de casa visitando um amigo, lendo, sentado ou deitado assistindo TV. Não inclua o tempo gasto sentando durante o transporte em ônibus, trem, metrô ou carro.

**4a.** Quanto tempo no total você gasta sentado durante um **dia de semana**?

\_\_\_\_\_horas \_\_\_\_minutos

**4b.** Quanto tempo no total você gasta sentado durante em um **dia de final de semana**?

\_\_\_\_\_horas \_\_\_\_minutos