



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO – UFOP**  
**Escola de Nutrição – ENUT**  
**Departamento de Alimentos - DEALI**



**Larissa Rodrigues Penha**

**Desenvolvimento de tortinha proteica para praticantes de exercício físico onívoros e vegetarianos e comparação com suplementos alimentares**

**Ouro Preto, MG**  
**2021**

**Larissa Rodrigues Penha**

**Desenvolvimento de uma tortinha proteica para praticantes de exercício físico onívoros e vegetarianos e comparação com suplementos alimentares**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Colegiado do Curso de Nutrição da Escola de Nutrição da Universidade Federal de Ouro Preto, como requisito parcial para obtenção do grau de Nutricionista.

Orientadora: Profa. Dra. Fernanda Guimarães Drummond e Silva  
Co-orientadora: Profa. Dra. Simone de Fátima Viana da Cunha

**Ouro Preto**

**2021**

## SISBIN - SISTEMA DE BIBLIOTECAS E INFORMAÇÃO

P399d Penha, Larissa Rodrigues .

Desenvolvimento de tortinha proteica para praticantes de exercício físico onívoros e vegetarianos e comparação com suplementos alimentares. [manuscrito] / Larissa Rodrigues Penha. - 2021.

51 f.: il.: color., tab..

Orientadora: Profa. Dra. Fernanda Guimarães Drummond E Silva.

Coorientadora: Profa. Dra. Simone de Fátima Viana da Cunha.

Monografia (Bacharelado). Universidade Federal de Ouro Preto. Escola de Nutrição. Graduação em Nutrição .

1. Hipertrofia. 2. Micronutrientes. 3. Proteínas. 4. Atletas. I. Cunha, Simone de Fátima Viana da . II. Silva, Fernanda Guimarães Drummond E. III. Universidade Federal de Ouro Preto. IV. Título.

CDU 612.39

Bibliotecário(a) Responsável: Sônia Marcelino - CRB6/2247



**Ata da Defesa do Trabalho de Conclusão de Curso intitulado:**

**“Desenvolvimento de uma tortinha proteica para praticantes de exercício físico onívoros e vegetarianos e comparação com suplementos alimentares”.**

Aos vinte e oito dias do mês de abril de 2021, remotamente (on-line) pelo aplicativo Google Meet no link: <https://meet.google.com/qho-kmai-ksu>, para a Escola de Nutrição da Universidade Federal de Ouro Preto, reuniu-se a Banca Examinadora do Trabalho de Conclusão de Curso da estudante **Larissa Rodrigues Penha** orientada pela Prof. Fernanda Guimaraes Drummond E Silva. A defesa iniciou-se pela apresentação oral feita pela estudante, seguida da arguição pelos membros da banca. Ao final, os membros da banca examinadora reuniram-se e decidiram por aprovar a estudante.

Membros da Banca Examinadora:

*Fernanda F. Drummond e Silva*  
**Prof. Fernanda Guimaraes Drummond E Silva**  
Presidente (DEALI/ENUT/UFOP)

*Ribeiro*

**Prof. Silvana Mara Luz Turbino Ribeiro**  
Examinadora (DENCS/ENUT/UFOP)

*Renata Adrielle Lima Vieira*

**Prof. Renata Adrielle Lima Vieira**  
Examinadora (DENCS/ENUT/UFOP)

## **Agradecimentos**

Entre inseguranças e tranquilidade, ansiedade e calma, saudades e aconchego, medos e confiança, eu consegui chegar até aqui! O trajeto não foi fácil. Tiveram incansáveis dias de luta que me fizeram acreditar que eu não seria capaz. Hoje olho para trás e vejo o quanto eu evoluí e amadureci. Na mulher forte, corajosa e determinada que eu me tornei. No entanto, eu não teria conseguido fazer esse percurso sem o apoio de todas as pessoas que sempre estiveram comigo me apoiando e torcendo para o meu sucesso.

Agradeço primeiramente a Deus, por me dar forças e lucidez necessárias para vencer os obstáculos durante essa jornada, por ser o meu melhor amigo e por me fazer acreditar que sou mais forte do que penso.

Agradeço imensamente ao meu pai Wellington, a minha mãe Laudelina e ao meu irmão Lucas por serem o meu maior exemplo de amor, dedicação e persistência. Mesmo estando longe sempre estiveram presentes em todos os momentos me incentivando e me encorajando. O apoio de vocês foi o maior impulso em minha caminhada.

A minha eterna companheira e amiga, Isabela. Minha dupla de graduação e de vida! Você é a responsável por ter me permitido caminhar sempre leve e confiante. Passamos por todos os perrengues juntas, mas também aproveitamos em dobro. Amiga, você é luz! Obrigada por todo o apoio, conselhos, risadas, ombro amigo, carinho e amor. Tenho certeza que brilharemos muito ainda e estarei ao seu lado, para comemorarmos juntas.

Aos amigos parceiros, Natalia, Felipe e Gabriela. Sou imensamente grata ao PET por ter conhecido vocês! Vocês me proporcionaram momentos de muitas risadas, diversão, amizade e carinho. Muito obrigada, vocês são incríveis!

Ao PET Nutrição, em especial a minha tutora, Maria Tereza. Nesses “quase” 3 anos, você foi essencial! Nossa mãezinha acolhedora, com o coração do tamanho do mundo e uma grande mulher. Obrigada por todo o apoio e ajuda, Tereza. Obrigada pela paciência em repassar os conhecimentos e por tratar todos de forma HUMANA. Você é exemplo para todos! Aos meus colegas Petianos, por toda parceria, trocas e compreensão.

A minha segunda família, República Além da Lenda. Com vocês vivi os melhores momentos da minha vida! Eu não tenho palavras para descrever o quanto vocês são importantes para mim. Obrigada por me acolherem, pelos momentos inesquecíveis, pelo carinho e amizade e pela paciência que sempre tiveram comigo. Obrigada por se tornarem minha família! Eu amo cada uma de vocês!

A minha alma gêmea, Alexsandra. Eu nem sei o que seria de mim sem você. Temos uma conexão indescritível, conversamos por olhares e nosso carinho é por meio da energia. Você me ensina a ser melhor, em todos os sentidos, a cada dia. Você é um anjo na minha vida, você é minha irmã de alma. Mil vezes obrigada por tudo, eu te amo demais! Me despeço com o coração apertado, mas sei que sempre estaremos conectadas de alguma forma.

As minhas queridas amigas, Ana Flávia e Isadora. O mundo dá tantas voltas e olha onde estamos agora! Obrigada por sempre estarem ao meu lado me apoiando, me reerguendo e me ensinando a sempre olhar o lado positivo das coisas. Obrigada pelo apoio, principalmente nesse último período que foi tão difícil. Temos muito que aproveitar juntas nesse mundão afora!

Aos meus amigos, Roberto, Lucas e Gabriel. Vocês fizeram os meus dias mais felizes. Obrigada pela energia radiante que vocês transmitem!

A minha orientadora e co-orientadora, Fernanda e Simone. Obrigada pela paciência, perseverança e ensinamentos. Mesmo a pandemia não favorecendo o projeto, nós não desistimos. Obrigada por acreditarem em mim.

A querida turma, 16.2. Chegamos até aqui juntos! Obrigada pelos momentos de estudo, descontração e alegria. Cada um de vocês são muito importantes para mim.

A todos os professores que participaram da minha formação. Muito obrigada por todo o conhecimento repassado. Vocês são fundamentais para um mundo melhor.

Por fim, a minha tão querida e amada, UFOP. Obrigada por todas as oportunidades e por me permitir a realização desse sonho.

*“Quando os nossos dias se tornarem obscurecidos por nuvens negras e baixas, quando as nossas noites forem mais negras do que mil noites. Lembremo-nos, que no universo há um grande e benigno poder, que é capaz de abrir caminho onde não há caminho, e de transformar o ontem sombrio num luminoso amanhã.”*

Martin Luther King

## RESUMO

Praticantes de exercício físico tem substituído a ingestão de alimentos ricos em proteínas por suplementos proteicos a fim de otimizar o ganho de massa muscular. Do ponto de vista nutricional, não há razões para essa substituição, uma vez que é possível ajustar as necessidades proteicas de praticantes de atividade física por meio da prescrição de alimentos fonte de proteína. Dessa forma, o objetivo do presente estudo foi desenvolver tortinhas proteicas para serem consumidas pós treino, por praticantes de exercício físico onívoros e vegetarianos que desejam ganhar massa magra e compará-las com suplementos e alimentos comumente consumidos no pós-treino. A tortinha foi preparada a partir de alimentos *in natura* e minimamente processados, ricos em nutrientes e vitaminas, favorecendo uma alimentação baseada em preparações culinárias caseiras de acordo com o Guia Alimentar para a População Brasileira (2014) e estimulando uma ingestão alimentar mais saudável. Coligado a esses fatos, os alimentos usados no preparo das tortinhas, foram escolhidos de acordo com seus nutrientes, o tipo de preparação, objetivo da refeição pós-treino adequando a quantidade, principalmente de proteínas, para otimizar a síntese de proteína muscular. A tortinha proteica é uma preparação nutritiva que pode ser consumida principalmente por desportistas em substituição ao suplemento proteico no pós-treino ou em outras refeições ao longo do dia além de cumprir com as dimensões mais amplas do ato de comer do que os suplementos alimentares. Porém, em situações específicas, como no caso da alimentação dos atletas, os suplementos podem ser necessários para que se atinja a necessidade diária de proteína.

**PALAVRAS-CHAVE:** refeição pós-treino, hipertrofia, micronutrientes, proteína, desportistas, atleta.

## **ABSTRACT**

Physical exercise practitioners have replaced the intake of protein-rich foods with protein supplements in order to optimize muscle mass gain. From a nutritional point of view, there are no reasons for this substitution, since it is possible to adjust the protein needs of practitioners of physical activity through the prescription of protein source foods. Thus, the objective of the present study was to develop protein tartlets to be consumed post-workout, by omnivorous and vegetarian exercisers who wish to gain lean mass and compare them with supplements and foods commonly consumed in the post-workout. The tart was prepared from fresh and minimally processed foods, rich in nutrients and vitamins, favoring a diet based on homemade culinary preparations according to the Food Guide for the Brazilian Population (2014) and encouraging a healthier food intake. Linked to these facts, the foods used in the preparation of the tartlets were chosen according to their nutrients, the type of preparation, the purpose of the post-workout meal, adjusting the amount, mainly of proteins, to optimize the synthesis of muscle protein. Protein tart is a nutritious preparation that can be consumed mainly by sportsmen to replace the protein supplement in the post-workout or other meals throughout the day, in addition to complying with the broader dimensions of the act of eating than food supplements. However, in specific situations, such as in the case of athlete's nutrition, supplements may be necessary to meet the daily protein requirement.

**Keywords:** post-workout meal, hypertrophy, micronutrients, protein, sportsmen, athlete.

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Requisitos técnicos básicos para produção e comercialização de suplementos proteicos do tipo <i>Whey Protein</i> segundo a ANVISA	24
Quadro 2 - Ficha Técnica de preparo para tortinha proteica onívora	33
Quadro 3 - Ficha Técnica de preparo para tortinha proteica vegetariana	35

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Composição nutricional das tortinhas e suplementos	37
Tabela 2- Quantidade e preço por porção	41

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AF	Atividade Física
AMDR	Faixa de Distribuição Aceitável de Macronutrientes
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
CFN	Conselho Federal de Nutrição
DRIs	<i>Dietary Reference Intakes</i>
EF	Exercício Físico
ENUT	Escola de Nutrição
FC	Fator de correção dos alimentos
FTP	Ficha Técnica de Preparação
IC	Índice de conversão
IOM	Instituto de Medicina
IPB	<i>International Protein Board</i>
ISSN	<i>International Society of Sports Nutrition</i>
OMS	Organização Mundial da Saúde
PB	Peso Bruto
PC	Peso Cozido
PL	Peso Líquido
PTS	Proteína Texturizada de Soja
RDC	Resolução da Diretoria Colegiada
SBME	Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte
SPM	Síntese Proteica Muscular
TACO	Tabela Brasileira de Composição de Alimentos
UFOP	Universidades Federal de Ouro Preto
UL	<i>Upper Limit</i>

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
2. OBJETIVOS	15
2.1 Objetivo geral	15
2.2 Objetivos específicos	15
3. REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO	16
3.1 Atividade física, praticantes de exercício físico e atletas	16
3.2 Recomendações de atividade física para a população adulta saudável	17
3.3 Alimentação saudável para praticantes de exercício físico e atletas	17
3.4 Suplementos nutricionais para praticantes de exercício físico: Definição e recomendações	20
3.5 Prevalência do consumo de suplementos por praticantes de exercício físico e atletas	23
3.6 Tipos de suplementos proteicos	24
3.7 Recomendações nutricionais do consumo de proteínas e sua relação com a prática de atividade física	26
3.8 Desenvolvimento de novos produtos	28
3.9 Ficha Técnica de Preparação	28
4. METODOLOGIA	30
4.1 Materiais	30
4.2 Elaboração das tortinhas proteicas	30
4.3 Fichas Técnicas de Preparo	31
4.4 Cálculo da composição nutricional	32
4.5 Análise de custos por porção	32
4.5.1 Tortinhas	32
4.5.2 Suplementos	32
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	33
5.1 Elaboração de tortinhas proteicas e suas respectivas fichas técnica de preparo	33
5.2 Composição nutricional das tortinhas e comparação com suplementos tradicionalmente consumidos	37
5.2.1 Proteínas	37
5.2.2 Carboidratos	38

5.2.3 Lipídeos	39
6.2.4 Fibras	40
6.2.4 Micronutrientes	40
5.2.5 Porção e preço	41
7. REFERÊNCIAS	44

## 1. INTRODUÇÃO

Diversos estudos sugerem que para a promoção da saúde, manutenção do peso, longevidade e qualidade de vida, faz-se necessário cultivar hábitos alimentares saudáveis associados a prática regular de exercício físico (SALGADO *et al.*, 2014; LUBOWIECKI-VIKUK *et al.*, 2019). O Guia Alimentar para a População Brasileira (2014) preconiza que uma alimentação saudável deve ser baseada no consumo de alimentos in natura e minimamente processados, reduzida em alimentos ultraprocessados, sal, gorduras saturadas e açúcares. Para estimular o consumo desses alimentos o guia ressignifica o ato de cozinhar, os alimentos e as preparações regionais, associando o prazer de se alimentar bem com as emoções que o ato de comer traz (BRASIL, 2014).

Paralelamente a essa valorização da ingestão de alimentos e preparações regionais, o consumo de suplementos nutricionais dos mais diversos tipos tem crescido no Brasil, devido ao forte apelo publicitário que associa a imagem da ingestão de suplemento com saudabilidade e bem-estar (SALGADO *et al.*, 2014). Este mesmo comportamento também foi relatado nos Estados Unidos e Europa (CARDENAS & FUCHS-TARLOVSKY, 2018). Aproximadamente metade da população adulta americana e um terço da europeia fazem uso de algum tipo de suplemento, sem a indicação de um profissional de saúde, acreditando que esse consumo contribui para promoção da saúde e qualidade de vida (CARDENAS & FUCHS-TARLOVSKY, 2018).

A justificativa desse crescimento do consumo de suplementos em detrimento de uma alimentação balanceada deve-se ao estilo de vida atual, ao marketing da indústria de suplementos e a necessidade que a população sente de ter um corpo dentro dos padrões que a sociedade considera saudável e atrativo (LUBOWIECKI-VIKUK *et al.*, 2019). Dentre as diferentes classes de suplementos nutricionais, a mais consumida é aquela relacionada ao controle de peso e ao ganho de massa magra. A maior parte desses suplementos traz no rótulo a ideia de que se consumido regularmente é mais eficaz no controle de peso e da alteração da composição corporal do que a combinação entre alimentação balanceada e exercício físico regular, no entanto a maioria deles

carece de estudos que comprovam sua eficácia (CARDENAS & FUCHS-TARLOVSKY, 2018; LUBOWIECKI-VIKUK *et al.*, 2019).

Um dos suplementos mais consumidos pelos brasileiros com o intuito de atingir uma imagem corporal aceitável pela sociedade são os suplementos relacionados ao ganho de massa magra, como suplementos proteicos e creatina (SALGADO *et al.*, 2014; CARDOSO *et al.*, 2017). No entanto, o consumo destes suplementos pela população praticante de atividade física é desnecessário, sempre que a alimentação do indivíduo estiver equilibrada e balanceada (ALVES; UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA; UFBA; LIMA *et al.*, 2009).

O estímulo a síntese proteica muscular (SPM), levando ao balanço proteico positivo e consequente aumento da massa magra é dada pela prática regular de exercício, principalmente os de força. Para que essa SPM ocorra e promova um balanço proteico positivo é necessário que haja uma ingestão maior dos nutrientes relacionados direta e indiretamente a síntese proteica, como proteínas, carboidratos e vitaminas do complexo B. No entanto, esse aumento da ingestão de nutrientes pelo praticante de atividade física é facilmente contemplada aumentando a ingestão de alimentos fonte, de tal forma que o uso de suplementos torna-se uma das opções e não uma condição exclusiva para a SPM (BEZERRA, 2007).

No exercício, o aumento da necessidade proteica, deve-se a participação deste nutriente na síntese proteica necessária a formação de tecido muscular (BEZERRA, 2013). Estudo de Morton *et al.* (2015), mostraram que a ingestão de 0,4 g de proteína / kg de peso corporal / refeição seriam suficientes para estimular a SPM, totalizando uma ingestão total de aproximadamente 1,6 g de proteína / kg de peso corporal / dia.

Além da quantidade, a qualidade e distribuição das proteínas entre as refeições são fatores que podem interferir de forma positiva ou negativa na SPM (TROMMELEN, 2019). A qualidade da proteína da dieta refere-se à capacidade de uma fonte de proteína estimular a SPM (VLIET, 2015). A ingestão de produtos de origem animal contendo uma maior taxa de aminoácidos essenciais, resultou em uma maior SPM e hipertrofia muscular (JÄGER, 2017). Em contrapartida, os

alimentos de origem vegetal possuem um menor número de aminoácidos essenciais, ferro heme, vitamina B12 e uma menor taxa de digestibilidade, o que acarreta uma menor SPM quando comparada a proteínas de origem animal (VLIET, 2015). Entretanto, essa menor SPM relacionada a ingestão de proteínas vegetais pode ser melhorada a partir da combinação de diferentes fontes de origem vegetal, como a combinação entre leguminosas e cereais, associada ao aumento da ingestão diária de proteína. Gorissen *et al.* (2016) observaram que a SPM teve um aumento significativo quando os participantes do estudo aumentaram a ingestão de proteína de origem vegetal de 35 g para 60 g.

O horário das refeições consumidas ao longo do dia também pode influenciar na maior ou menor SPM induzida pelo exercício. Entre 1 a 4 horas após uma refeição proteica, a SPM é mais elevada resultando em um maior balanço proteico positivo e, quando em jejum, o balanço proteico é negativo, uma vez que a degradação proteica provocada pelo exercício não é compensada pela SPM pós exercício pela baixa disponibilidade de nutrientes para a síntese (JÄGER, 2017).

Mesmo que a SPM necessite, num primeiro momento, de proteínas de alta biodisponibilidade e rápida absorção, estudos mostram que a ingestão de proteínas de lenta absorção, como a caseína do leite e as miofibrilas da carne, pode ajudar a reduzir a oxidação de aminoácidos e assim, resultar em um balanço proteico positivo no organismo (DANGIN, 2002).

Dessa forma, os estudos deixam claro que, tão importante quanto a fonte da proteína, a quantidade, o horário de ingestão, bem como a adequação dos demais nutrientes, são fatores importantes para quem deseja otimizar a SPM. Nesse contexto, a Sociedade Internacional de Nutrição Esportiva (ISSN) ressalta que a melhor forma de maximizar a SPM induzida pelo exercício é aliando treino periodizado com uma conduta nutricional individualizada, de acordo com a modalidade, intensidade, frequência, hábitos alimentares e objetivos do paciente (JÄGER *et al.*, 2017). O ISSN ainda ressalta que a prescrição de suplementos para indivíduos não atletas não é necessária, visto que a base da performance de um treinamento esportivo está numa alimentação equilibrada e periodizada (JÄGER *et al.*, 2017).

## 2. OBJETIVOS

### 2.1 Objetivo geral

Desenvolver tortinhas proteicas para serem consumidas como pós-treino por praticantes de exercício físico onívoros e vegetarianos que desejam ganhar massa magra e compará-las com suplementos alimentares comumente consumidos no pós-treino.

### 2.2 Objetivos específicos

- Desenvolver uma preparação que contemple a recomendação proteica de uma refeição pós treino para praticantes de exercício físico onívoros e vegetarianos;
- Elaborar as fichas técnicas de preparo das tortinhas proteicas;
- Determinar a composição nutricional das tortinhas utilizando a Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO);
- Comparar a tortinha com suplementos (*Recovery 4:1*, *Whey Protein* isolado e *Natural Vegan*) comumente consumidos nos pós treino.
- Comparar a quantidade e o preço da porção da tortinha com os suplementos.

### 3. REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO

#### 3.1 Atividade física, praticantes de exercício físico e atletas

Segundo Caspersen *et al.* (1985), a atividade física (AF) é definida como qualquer movimento corporal realizado pela musculatura esquelética, que resulta em um gasto energético maior que os níveis de repouso. Nesse sentido, todos movimentos que são realizados no dia a dia, sejam eles de lazer ou culturais, tarefas domésticas, lavar o carro, ir ao supermercado, entre outros, são considerados como atividade física (FREIRE, 1983).

O exercício físico (EF) é definido como uma atividade física planejada, estruturada, repetitiva e intencional que tem por objetivo a melhora e a manutenção de um ou mais componentes da aptidão física. Para que o indivíduo esteja apto fisicamente, ele precisa ter uma boa condição física para realizar qualquer atividade cotidiana com vigor e menor esforço, sem que haja prejuízos à saúde (Caspersen, 1985).

Em contrapartida, Barbanti (2006) define o esporte como uma atividade competitiva, institucionalizada, que envolve esforço físico vigoroso ou uso de habilidades motoras relativamente complexas, visando atingir o desempenho máximo. Assim sendo, o conjunto de AF, EF e esporte formam uma cadeia hierárquica tendo a AF no topo dessa cadeia. Os indivíduos que praticam esportes visando a melhoria da saúde, lazer e entretenimento, sem finalidade competitiva são chamados de desportistas e aqueles indivíduos que se submetem ao treinamento regular de rendimento, por períodos prolongados, de acordo com as exigências da sua modalidade esportiva e para fins competitivos são chamados de atletas (MARQUES; TIRAPEGUI, 2014; MIGUEL, 2014).

É importante salientar a finalidade dos movimentos executados, se estão relacionados a qualidade de vida ou ao desempenho esportivo. Quando os componentes de aptidão estão relacionados ao esporte e principalmente ao de rendimento, não existe uma preocupação prioritária com a saúde ou com a qualidade de vida, apenas com o desempenho máximo e vitória. É nesse ponto que a aplicação da ciência vai se diferenciar totalmente. No esporte a ciência serve para melhorar o desempenho e prevenir lesões que são inerentes na

maioria das práticas desportivas. Já a aplicação da ciência no EF tem como objetivo melhorar a qualidade de vida das pessoas (MAUGHAN; SHIRREFFS, 2012).

### **3.2 Recomendações de atividade física para a população adulta saudável**

Em 2020 a Organização Mundial da Saúde (OMS) publicou novas diretrizes sobre atividade física, enfatizando que todo tipo de movimento realizado, seja ele de lazer ou transporte (caminhando, pedalando e patinando), como parte do trabalho, esporte e também como tarefas diárias e domésticas, são importantes para a saúde da população. Ademais, as diretrizes não trazem recomendações somente para adultos saudáveis, mas também para crianças, adolescentes e idosos com ou sem deficiências, mulheres grávidas e no pós-parto, adultos e idosos com doenças crônicas.

Elas recomendam para adultos saudáveis a prática de atividade aeróbica de intensidade moderada de 150 a 300 min por semana ou se de alta intensidade de 75 a 150 min por semana para benefícios substanciais à saúde. Além disso, a OMS preconiza a realização de atividades voltadas para o fortalecimento muscular, por dois ou mais dias por semana, alegando benefícios adicionais à saúde. É recomendando também aos adultos que não possuem o hábito de realizar atividade física rotineiramente, aumentem gradualmente a frequência, intensidade e a duração ao longo do tempo, iniciando por atividades de baixa intensidade.

### **3.3 Alimentação saudável para praticantes de exercício físico e atletas**

O ato de se alimentar corresponde não somente a ingestão de nutrientes, como também a forma em que os alimentos são preparados, ingeridos e combinados entre si. Nesse contexto, a ingestão balanceada de nutrientes, conforme a demanda individual de energia e nutrientes, é parte essencial para a construção de bons padrões de saúde e bem-estar. Nesse sentido, as práticas alimentares buscam associar a ingestão de nutrientes às dimensões culturais e sociais do ato de comer, transformando essa ação em uma experiência

multifatorial, baseada na ciência da nutrição (BRASIL, 2014, PANZA *et al.*, 2007; GOMES *et al.*, 2020).

As recomendações nutricionais para a população são baseadas em um conjunto de saberes que levam em consideração diversos fatores como a faixa etária, padrão de saúde e doença, condições socioeconômicas, entre outros. Contudo, recomendações gerais servem de orientação para a construção de uma alimentação apropriada e balanceada. Entre essas recomendações estão a preconização de uma dieta baseada em alimentos *in natura* e minimamente processados e a redução do consumo de sal, açúcares e gorduras, presentes em sua grande maioria em alimentos ultraprocessados. Em via contrária ao que é preconizado, ao longo das últimas décadas, tem-se modificado o padrão alimentar da população brasileira, observando-se maior consumo de alimentos ultraprocessados, na maioria das vezes pobre em nutrientes e com alta densidade calórica, em substituição aos alimentos naturais, ricos em nutrientes como as frutas, legumes e verduras (RÊGO *et al.*, 2016; BRASIL, 2014; DE OLIVEIRA CARVALHO *et al.*, 2018).

Sabe-se que a prática de atividade física promove benefícios ao organismo, aumentando a qualidade de vida e contribuindo para a saúde do indivíduo. A atividade física pode auxiliar no combate a comorbidades decorrentes da má alimentação, como doenças cardiovasculares, diabetes tipo 2 e vários tipos de cânceres. A sua prática também beneficia a saúde mental, reduzindo os sintomas de ansiedade e depressão, a saúde cognitiva, o sono e a manutenção do peso saudável e bem-estar geral (OMS, 2020).

Àqueles que praticam exercício físico com regularidade, frequência e intensidade igual ou superior à recomendada pela OMS, podem requerer uma adequação em suas recomendações nutricionais, uma vez que o consumo calórico e nutricional desses indivíduos se torna essencial para a conservação da sua composição corporal, manutenção de sua performance e saúde (OMS, 2020).

Estudos apontam que os praticantes de exercícios físicos necessitam de um aporte maior de nutrientes que, na maioria das vezes, é atingido ao fornecer alimentos que supram o aumento na necessidade energética provocada pela

prática do exercício físico (PANZA *et al.*, 2007; MEYER, 2009; RIBAS; ACHADO; SHULUGA FILHO; BASSAN, 2015). Uma baixa ingestão de calorias pode ocasionar em um fornecimento nutricional insuficiente que pode resultar em desordens no metabolismo energético, na resposta imune, no sistema antioxidante, assim como na reparação tecidual (PANZA *et al.*, 2007). Dessa forma, ajustes nas necessidades nutricionais com vistas a otimizar o metabolismo e a absorção de nutrientes não só são necessários, como podem favorecer o desempenho dos desportistas (MEYER, 2009; LIMA, SANTANA, 2014; MORETTI *et al.*, 2018; DE OLIVEIRA CARVALHO *et al.*, 2019).

Adicionalmente, a Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte (SBME) e a Resolução RDC nº 18/2010 que dispõem sobre a alimentação para atletas, orientam que, para os desportistas, a alimentação balanceada é suficiente para garantir a demanda adequada de nutrientes para o exercício, bem como são suficientes para promoção do reparo tecidual e a eliminação de radicais livres no pós-exercício.

Em relação aos atletas, o suporte nutricional precisa ser periodizado e ter como alvo estratégias específicas que reduzam ou retardem a fadiga, promovam melhora do desempenho, reduzam o desconforto gástrico, além de suprir as necessidades energéticas e nutricionais, de acordo com os objetivos de cada fase do treinamento e a especificidade das competições que o atleta participa. Diversos são os fatores que interferem na necessidade energética do atleta, dentre eles estão natureza do estímulo, duração e intensidade do esforço, o grau de treinamento e o estado nutricional (Nutrition and Athletic Performance, 2016). Além disso, em competições ou em períodos em que o treinamento é mais intenso e volumoso, o alto esforço físico feito pelo atleta demanda uma maior ingestão de energia e nutrientes. Essa demanda pode ser suprida com maior ingestão de alimentos e ou de alimentos combinado a suplementação (LUKASKI, 2004).

Em atletas, o consumo adequado de nutrientes é imprescindível para desempenho durante o treinamento bem como para o reparo e crescimento muscular, reposição dos estoques de glicogênio muscular e síntese de hormônios esteroides respectivamente (Nutrition and Athletic Performance, 2016). A recomendação de micronutrientes para o atleta não se altera

comparado ao desportista, no entanto, na maioria das vezes a ingestão de micronutrientes é elevada pela maior ingestão de alimentos para acompanhar a demanda energética (PANZA *et al.*, 2007).

### **3.4 Suplementos nutricionais para praticantes de exercício físico: Definição e recomendações**

A diretriz da Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte (SBME) estabelece que as necessidades nutricionais de macronutrientes devem ser calculadas por meio de protocolos que busquem prever os cálculos calóricos e energéticos de maneira eficiente, levando em consideração a necessidade energética basal, o gasto energético médio em treino, assim como o consumo extra para manutenção e/ou melhora da composição corporal. Fatores como a modalidade de atividade física praticada, tempo e intensidade de treinamento, objetivos do indivíduo, assim como sua composição corporal, devem estar presentes na avaliação nutricional. Em relação aos micronutrientes, uma dieta balanceada e diversificada é suficiente para atender as demandas nutricionais desse público. O praticante de atividade física deve fazer uso de suplementações apenas em situações específicas (DOS SANTOS FONTENELE, 2013; MOLIN *et al.*, 2019).

A busca constante pela longevidade, atrelada ao conceito de estilo de vida saudável, tornou-se prioridade para uma grande parcela da população, entre eles os praticantes de atividade física, que passaram a consumir suplementos de vitaminas e minerais devido à praticidade em se utilizar cápsulas com esses nutrientes e vitaminas (IBIAPINA *et al.*, 2017). Aliado a isso, as indústrias farmacêuticas prometem, por meio de propagandas, retardar o envelhecimento, prevenir doenças, reduzir o estresse, melhorar a saúde e aumentar a massa muscular, tornando o produto atrativo para o público que o consome, sem a orientação de um profissional habilitado e desconhecendo os seus possíveis efeitos adversos (SOUZA; ALVES, 2019).

O Conselho Federal de Nutrição (CFN) através da Resolução CFN nº 390/2006, dispõe que o uso de suplementos alimentares por praticantes de atividades físicas pode melhorar o seu desempenho e diminuir as sensações de

cansaço e fadiga muscular relacionadas ao estresse físico. Contudo, o único profissional que é capacitado para avaliar a necessidade do uso do suplemento alimentar é o nutricionista. Nesse cenário, visando o desempenho físico, os suplementos alimentares devem ser utilizados como estratégia complementar à prescrição dietética, a fim de potencializar os efeitos promovidos pela prática regular do exercício físico e não como substituição aos alimentos ou refeições.

De acordo com as normas brasileiras vigentes que dispõem sobre a fabricação e a comercialização de suplementos alimentares, esses devem ser regulamentados pelo Ministério da Saúde, que, junto a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), são responsáveis pela sua validação, fiscalização e controle, bem como normativas para sua comercialização segundo a Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 243/2018 e o *Codex Alimentarius*. Os suplementos alimentares são destinados a pessoas saudáveis, apresentados em formas farmacêuticas, para ingestão oral, e tem o objetivo de fornecer nutrientes, substâncias bioativas, enzimas ou probióticos em complemento à alimentação. Eles não são considerados medicamentos e, por isso, não servem para tratar, prevenir ou curar doenças

No Brasil, até o ano de 2018 as normatizações referentes aos suplementos alimentares se encontravam de forma incipiente. Segundo a ANVISA, grande parte dos produtos tidos como suplementos se encaixavam em diferentes categorias regulatórias do âmbito farmacêutico, como os alimentos para atletas, os suplementos vitamínicos, alimentos com propriedades funcionais e os fitoterápicos (BRASIL, 2018). Contudo, nos últimos anos a ANVISA promoveu diversos debates com a comunidade científica a fim de estabelecer uma regulação mais rigorosa frente a esses produtos.

A Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 243/2018 dispõe e define quais são os requisitos sanitários necessários para a classificação e comercialização de um suplemento alimentar, se caracterizando como um marco regulatório no país para essa temática. Esta RDC, além de regularizar os suplementos, determinou os limites máximos de ingestão diária, a partir do valor de *Upper Limit* (UL) que faz parte do conjunto de valores da Ingestão Dietética de Referência (IDR) do inglês *Dietary Reference Intakes (DRIs)* para produtos à

base de vitaminas, minerais e aminoácidos (BRASIL, 2018; MOLIN *et al.*, 2019). Em suma, a RDC determina que “serão considerados medicamentos específicos somente os produtos à base de vitaminas e / ou minerais e / ou aminoácidos e / ou proteínas isoladas ou associados entre si, para uso oral, com indicações terapêuticas bem estabelecidas e diferentes das alegações utilizadas em suplementos alimentares”.

Dentre os suplementos mais conhecidos e utilizados pelos desportistas estão: as proteínas, os aminoácidos, a carnitina, a creatina, as vitaminas e a cafeína. No que tange aos suplementos proteicos, entre os mais consumidos estão o *whey protein* e a albumina. São obtidos através do soro do leite e da clara de ovo, respectivamente e utilizados comumente pelos indivíduos diluídos em água ou outro líquido, como suco ou leite. Ademais, outros suplementos também têm sido usados pelos praticantes de atividade física, como a glutamina, os aminoácidos de cadeia ramificada conhecidos como BCAA (*branched-chain amino acids*), a arginina e a lisina (FEREIRA *et al.*, 2016; ASSIS; DA SILVEIRA; BARBOSA, 2016).

Suplementos que visam uma melhora do desempenho físico tem grande apreço pelos praticantes de atividade física, como é o caso da suplementação com carnitina, um aminoácido não essencial que é utilizado objetivando a oxidação de gorduras e carboidratos, assim como para retardar a fadiga muscular. Outro suplemento que tem grande utilização por esse público é a creatina, que está associada ao aumento dos estoques de fosfocreatina muscular, levando ao aumento da hipertrofia, desempenho físico e recuperação mais acentuada, principalmente em exercícios de curta duração (KREIDER; STOUT, 2021). Além disso, vitaminas e minerais, principalmente a vitamina C, a vitamina E, zinco, ferro e o magnésio, também são utilizados pelos praticantes, uma vez que seus efeitos antioxidantes podem contribuir para a resposta imunológica e podem atuar sobre o dano tecidual, principalmente do tecido muscular. Substâncias estimulantes como a cafeína também tendem a ser utilizadas com a finalidade de melhorar a mobilização de ácidos graxos livres no tecido adiposo e reduzir a percepção de esforço (DA ROCHA *et al.*, 2010). Assim, nota-se a grande variedade de suplementos alimentares que podem ser encontrados e utilizados pelos praticantes de atividade física, a maioria deles

sem efeito ergogênico comprovado (KREBS-SMITH *et al.*, 2018; METE *et al.*, 2019).

Contudo, os estudos demonstram que os suplementos proteicos estão entre os mais consumidos pelos desportistas. Provavelmente, esse consumo deve-se ao fato de eles atrelarem consumo proteico com ganho de massa muscular, que é um dos principais objetivos desse público ao consumir suplementos alimentares (KREBS-SMITH *et al.*, 2018; METE *et al.*, 2019).

### **3.5 Prevalência do consumo de suplementos por praticantes de exercício físico e atletas**

É visto que o consumo de suplementos alimentares pela população sofreu um aumento significativo nos últimos anos. Dentre os fatores que contribuem para essa premissa estão a aquisição facilitada em lojas virtuais e a influência midiática que tange a publicidade e venda desses produtos. Estima-se que entre os anos de 2010 e 2016, no Brasil, houve um aumento expressivo no consumo de suplementos alimentares, chegando a um percentual aproximado de 233%, o que representou um faturamento de 1,49 bilhão de reais (CUNHA *et al.*, 2016).

De forma geral, a população faz uso dos suplementos alimentares com intuito de promover benefícios a saúde, enquanto os praticantes de atividade física buscam a melhoria de seu desempenho esportivo. Nesse contexto, os praticantes de atividade física consomem com maior frequência esses produtos. As estatísticas relacionadas ao consumo de suplementos ainda são incipientes na literatura, uma vez que a maioria desses produtos é vendida sem prescrição médica ou nutricional, o que inviabiliza dessa forma o controle de sua comercialização e conseqüentemente as estimativas de venda, dispensação e consumo (DEUS; LAUTENBERG; ALVARENGA, 2015; NABUCO; RODRIGUES; RAVAGNANI, 2016).

A prevalência do consumo de suplementos pelos praticantes de atividade física pode ser muito variável. Nabuco e colaboradores (2016), em sua revisão sistemática, encontraram uma variação de mais de 50% do consumo de suplementos por esse público, visto que a prevalência pode variar de 37 a 98% dependendo do tipo de atividade física, sexo do desportista, faixa etária e até

suas condições socioeconômicas. Gurthe & Maugham (2018) demonstram uma taxa variável sobre a prevalência do consumo de suplementos. A prevalência estimada pelo estudo variou 50%, estando entre 40 a 100%, sendo influenciada pelo tipo de atividade, nível de intensidade e até mesmo de quais suplementos podem ou não ser utilizados no país de origem do praticante. Balthazar-Martins *et al.*, (2016) encontraram uma prevalência de 65% do consumo de suplementos por esportistas espanhóis. De acordo com estes autores, fatores como idade, sexo e modalidade praticada, podem influenciar o consumo desses produtos.

Frente aos estudos apresentados, nota-se a dificuldade de prever uma taxa de prevalência, para o consumo de suplementos, fidedigna e menos variável. Nesse panorama, cabe a literatura promover a maior estratificação de dados possível, buscando, dessa forma, levantar a prevalência em cada fator que incide mudanças sobre a prevalência global (DE ARAÚJO; ADREOLO; SILVA, 2008). Contudo, apesar da dificuldade de prever uma taxa de prevalência para o consumo de suplementos, todos os estudos mostram que é muito elevada e que os suplementos proteicos estão entre os mais consumidos.

### **3.6 Tipos de suplementos proteicos**

Os suplementos formulados a partir das proteínas do soro do leite, conhecidos popularmente como *whey protein*, apresentam alto valor nutricional e são indicados, principalmente, para aqueles que desejam hipertrofia muscular. São os suplementos mais consumidos a nível global, assim como pela população brasileira. Suas vantagens podem ser explicadas pela sua composição de perfil de aminoácidos, principalmente à leucina, que tem associação com o processo de ativação da síntese proteica (BRASIL, 2018) e por serem proteínas de alto valor biológico e de alta absorção. A ANVISA estabelece requisitos básicos que esses suplementos devem atender como descritos na figura 1.

Figura 1. Requisitos técnicos básicos para produção e comercialização de suplementos proteicos do tipo *Whey Protein* segundo a ANVISA.

- 
- I) O produto pronto para consumo deve conter, no mínimo, 10 g de proteína na porção;
  - II) O produto pronto para consumo deve conter, no mínimo, 50 % do valor energético total proveniente das proteínas;
-

---

III) O produto pode ser adicionado de vitaminas e minerais, conforme Regulamento Técnico específico sobre adição de nutrientes essenciais;

IV) este produto não pode ser adicionado de fibras alimentares e de não nutrientes. Além disso, a composição proteica do produto deve apresentar escore aminoacídico corrigido pela digestibilidade da proteína (PDCAAS - *Protein Digestibility Corrected Amino Acid Score*) acima de 0,9 e o conteúdo nutricional não pode variar mais que 20 % em relação às quantidades declaradas no rótulo;

---

Durante o processamento do soro do leite a gordura e a lactose são filtradas e separadas, para se obter uma proteína com maior teor de concentração e menos concentrada em seu teor de carboidratos e de lipídios. A pureza do suplemento a base de *whey protein* varia de 35 a 95%, sendo o restante dos compostos essencialmente gorduras e carboidratos. Nesse quesito se estratifica os diferentes tipos de *Whey protein que incluem*: O concentrado, isolado, hidrolisado (SCARLATO *et al.*, 2016).

*Whey protein* concentrado foi um dos primeiros tipos desse suplemento a ser formulado. Sua fabricação consiste em apenas uma etapa de filtragem, o que o confere cerca de 25 a 89% de proteína em sua composição (LOVATO; KOWALESKI; DOS SANTOS; DA SILVA, 2014), o restante fica a cargo da caseína, da lactose, gorduras e carboidratos. Sua velocidade de absorção tende a ser mais lenta que as outras formas, e indivíduos com alguma intolerância a seus componentes não devem se submeter ao seu uso. Já o *Whey* isolado, é o tipo mais puro desse grupo de suplementos, pois a sua composição deve corresponder a um mínimo de 90% de proteína, devido aos processos de filtragem que são executados durante sua produção. Dado a esse fato, sua absorção consegue ser mais rápida que a do tipo concentrado (MOLLATOSSENINI *et al.*, 2017; SCARLATO *et al.*, 2016).

O *Whey protein* do tipo hidrolisado possui a produção mais complexa de todos os tipos supracitados. Sua produção é baseada no método da hidrólise, ou seja, uma quebra de seus componentes proteicos, o que lhe confere uma rápida absorção e digestão quando comparado aos demais. Devido a suas

funcionalidades, é indicado a indivíduos com problemas relacionados a má digestão proteica ou problemas relacionados a absorção.

Por fim, com as novas tendências alimentares, surgem o isolado proteico vegetal, uma alternativa ao uso de *whey protein* para ovovegetarianos ou vegetarianos restritos, uma vez que em sua formulação não há ingredientes de origem animal. Sua composição normalmente contém uma junção de proteínas extraídas de diversos vegetais como o feijão, lentilha, ervilha, soja, grão de bico entre outros. Devido a sua composição, ele também pode ser indicado aos indivíduos que possuem alergia ou intolerância à proteína do leite (MOLLATOSSENINI *et al.*, 2017; SCARLATO *et al.*, 2016).

### **3.7 Recomendações nutricionais do consumo de proteínas e sua relação com a prática de atividade física**

O reparo e o crescimento muscular têm um processo de conjugação com a contribuição do metabolismo energético. Essa premissa se baseia em índices que avaliam a relevância do consumo adequado de proteínas para indivíduos que praticam exercício físico. De acordo com o *International Protein Board* (IPB) e o *International Society of Sports Nutrition* (ISSN), é recomendado para praticantes de exercício físico a ingestão diária de proteínas de 1,4 – 1,8 g/kg de peso corporal e para atletas de 1,8 – 2,2 g/kg de peso corporal. É importante salientar que essa recomendação também se enquadra na Faixa de Distribuição Aceitável de Macronutrientes (AMDR) do Instituto de Medicina (IOM, *Food and Nutrition Board*) de 10 – 35% de proteína (JÄGER *et al.*, 2017). Porém, existem diferentes recomendações de quantidades de proteínas que devem ser ingeridas de acordo com o objetivo e intensidade do treino. Em contraposto com o IPB e o ISSN, a SBME recomenda que atletas de alta performance que almejam melhora em sua resistência, devem ingerir de 1,2 a 1,6 g/ kg de peso corporal / dia. Para indivíduos sedentários e que fazem atividades físicas consideradas leves, a ingestão proteica recomendada é de 0,8 a 1,0 g/ kg de peso corporal / dia.

A ingestão de proteínas logo após a realização de exercícios físicos de força, juntamente com a ingestão de uma fonte de carboidratos, reduz a degradação proteica e favorece o aumento do ganho de massa muscular. As

doses recomendadas devem estar de acordo com a ingestão calórica e proteica total diária. Recomenda-se para o pós-treino uma porção e 1 g de proteína para 2 g de carboidratos ou 1 g de proteína para 4g de carboidratos, realizando dessa forma uma relação balanceada entre esses dois macronutrientes (MAXIMIANO; SANTOS, 2017; GALVÃO *et al.*, 2017; (JÄGER; KERKSICK; CAMPBELL; CRIBB *et al.*, 2017). Salienta-se que o aumento de massa muscular é dependente do estímulo do treinamento, principalmente de força e ingestão adequada de nutrientes e energia, principalmente proteína e carboidratos.

Vários benefícios de um aporte adequado de proteínas para praticantes de atividade física regular têm sido relatados na literatura científica. Para se estabelecer qual o valor adequado para ingestão de proteína, é necessário, antes de tudo, determinar o perfil do indivíduo baseado em suas características individuais com o sexo, a idade, seu perfil antropométrico, seu estado de saúde, dentre outros. Fatores relacionados a seu desempenho esportista também devem ser considerados, como a modalidade da atividade física praticada, sua intensidade, duração e frequência (SANS; COMBRIS, 2015).

Estudos recomendam que o uso dos suplementos proteicos, como a proteína do soro do leite (*Whey Protein*), devem estar de acordo com a ingestão proteica total. O consumo adicional e de forma inadequada destes suplementos proteicos, acima das necessidades energéticas e nutricionais diárias (1,8 a 2,2 g/kg/dia), não determina ganho de massa muscular adicional, nem promove o aumento exacerbado da performance e do desempenho físico. A ingestão proteica realizada de forma correta promove benefícios ao esportista mesmo após a realização da atividade física, como nos casos da hipertrofia, que a ingestão proteica favorece o aumento de massa muscular, quando combinada a ingestão de carboidratos, reduzindo dessa forma degradação proteica. O aumento da massa muscular ocorre como consequência do treinamento, assim como a demanda proteica, não sendo o inverso verdadeiro (SUNG; CHOI, 2018; CUENCA-SANCHEZ *et al.*, 2015).

Nesse panorama é visto que a ingestão proteica, quando realizada de forma adequada e dentro dos parâmetros nutricionais propostos, pode potencializar os efeitos de ganho de massa muscular que de forma direta, pode

incidir sobre os parâmetros de desempenho e performance. Contudo, o uso exacerbado de suplementação, principalmente a proteica, além de não agregar ao planejamento dietético, podem ocasionar malefícios a longo prazo, como os problemas renais e os quadros de cetose (SUNG; CHOI, 2018; CUENCA-SANCHEZ *et al.*, 2015).

### **3.8 Desenvolvimento de novos produtos**

A demanda por novos alimentos nutricionalmente saudáveis e economicamente viáveis aumentou consideravelmente nas últimas décadas (NAVES *et al.*, 2010). Esse aumento por uma alimentação saudável faz com que os consumidores busquem por produtos que relacione saúde ao prazer de um alimento palatável (FORKER *et al.*, 2012). Para sobreviver ao mercado competitivo, a indústria alimentícia tem procurado medidas para identificar e atender os desejos dos consumidores, buscando criar alimentos com diferenciados sabores e texturas, além de produtos destinados a públicos específicos que tenham sucesso na previsão das expectativas de consumo (MINIM, 2010; ABREU, 2012).

A indústria deve aprimorar seus produtos visando alcançar uma boa aceitação por meio da relação entre as características sensoriais (sabor, textura, aparência e aroma) por elas propiciarem o consumo, e as características não sensoriais (benefícios do consumo, preço, embalagem, *marketing*) que favorecem a compra (TORRES-MORENO *et al.*, 2012; ENNEKING *et al.*, 2007). O desempenho para desenvolver novos produtos necessita de planejamento, pesquisa, métodos sistemáticos capazes de integrar e otimizar os diferentes aspectos envolvidos (SANTOS, 2004).

### **3.9 Ficha Técnica de Preparação**

A Ficha Técnica de Preparação (FTP) é um instrumento gerencial de apoio operacional que permite estabelecer quantidades corretas de ingredientes, levantar custos, obter dados de tempo de preparo, temperatura, equipamentos

e utensílios necessários (VASCONCELLOS, 2002). Elas constam informações nutricionais como quantidade total de proteínas, lipídeos, carboidratos e valor calórico, além de obter também os ingredientes com as respectivas quantidades, fator de correção (FC), índice de conversão (IC), o tempo e modo de preparo, o rendimento e o per capita da porção preparada.

A implementação das FTP beneficia todas as categorias envolvidas no processo de produção, uma vez que ela promove o controle financeiro da preparação, a avaliação do tempo hábil para a execução e a necessidade de treinamento para os funcionários, o controle do desperdício na unidade, o planejamento e elaboração da lista de compras. Além disso, ela permite a análise das informações nutricionais, para a garantia de um cardápio equilibrado e balanceado e principalmente, a garantia de um padrão de qualidade das refeições (AKUTSU, 2005).

## **4. METODOLOGIA**

### **4.1 Materiais**

O experimento foi desenvolvido no Laboratório de Técnica Dietética da Escola de Nutrição (ENUT) da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP). Os ingredientes da tortinha foram obtidos nos supermercados do município de Ouro Preto-MG no período de novembro de 2019. São eles: mandioca, leite UHT desnatado, fermento químico, sal, carne bovina corte patinho moída, proteína texturizada de soja, alho, cebola, salsa, tomate italiano, pimenta do reino em pó, cenoura e ervilha congelada.

### **4.2 Elaboração das tortinhas proteicas**

Foram elaboradas 2 tortinhas com os mesmos ingredientes, sendo o diferencial entre elas o recheio. A Formulação 1, foi confeccionada com o recheio de carne bovina, corte patinho, moída e a Formulação 2 foi confeccionada com o recheio de proteína texturizada de soja para que ela seja adequada à população vegetariana.

A mandioca, a salsa, o tomate italiano e a cenoura precisaram passar por um processo de pré-preparo, que consiste na lavagem, sanitização, enxágue e corte, antes de serem submetidos a cocção. Os legumes foram mergulhados em água e escovados para soltarem e removerem as sujidades. Com a salsa, a lavagem foi realizada folha por folha. Posteriormente, os alimentos citados foram imersos em uma solução de hipoclorito de sódio por aproximadamente 15 minutos para o processo de sanitização. Em seguida, foi realizado o enxague em água corrente para remover os resíduos químicos do sanitizante. O corte e o descascamento da mandioca e tomate foram realizados manualmente e separadamente, para que não houvesse risco de contaminação cruzada com uma faca de aço inox. A cenoura também foi descascada e ralada manualmente. Feito isso, a mandioca em pedaços foi colocada na panela de pressão com água e levada ao fogo alto, permanecendo por aproximadamente 20 minutos após pegar pressão. Após cozida, foi reservada em uma vasilha de aço inox.

Para o recheio da Formulação 1, o modo de preparo foi o seguinte: em uma panela, misturou-se o alho, cebola, patinho moído, salsa, tomate, pimenta

do reino, cenoura ralada, ervilha congelada, sal e água, e deixou cozinhar até obter a consistência adequada.

Para o recheio da Formulação 2, o modo de preparo foi o seguinte: em uma panela, misturou-se o alho, cebola, proteína texturizada de soja (PTS), salsa, tomate, pimenta do reino, cenoura ralada, ervilha congelada, sal e água, e deixou cozinhar até obter a consistência adequada.

Para todas as formulações o modo de preparo da massa foi o mesmo: amassar a mandioca, acrescentar o leite desnatado e fermento químico, e misturar com o auxílio de uma colher de servir ou com as mãos. Feito isso, metade da massa foi colocada em um recipiente de vidro ou de alumínio, para ir ao forno. A massa foi modelada em torno do fundo e das paredes laterais do recipiente, acrescentou-se o recheio da Formulação 1 ou Formulação 2 e com o restante da massa, cobriu-se o recheio. Em seguida, as tortinhas foram para o forno combinado, marca Pratica EC6, com temperatura de 180 °C, por aproximadamente 20 minutos.

### **4.3 Fichas Técnicas de Preparo**

Para cada tortinha foi elaborada uma Ficha Técnica de Preparo, contendo o nome da preparação, os ingredientes utilizados, a quantidade em gramas/mililitros e em medida caseira, peso bruto (PB), peso líquido (PL), FC dos ingredientes, peso cozido (PC) e o IC, bem como o modo de preparo detalhado, a porção, o rendimento da preparação e o custo total dos ingredientes para elaboração dos extratos.

Para o cálculo do fator de correção foi utilizada a fórmula desenvolvida por Araújo *et al.* (2007) ( $FC = PB/PL$ ), que calcula a relação entre o peso bruto do alimento como adquirido (PB) e o peso do alimento após a limpeza (PL). Martins *et al.* (2003) certificaram que na literatura não há referências de padrão de fatores de cocção para todos as preparações, somente para alguns alimentos. Visto isso, foi utilizada a fórmula ( $IC = PC/PL$ ). que calcula a relação entre o peso do alimento cozido (PC) e o peso do alimento após a limpeza.

#### **4.4 Cálculo da composição nutricional**

A composição nutricional de cada tortinha foi calculada pela quantidade de macronutrientes (proteína total, lipídeos, carboidratos e fibras) e micronutrientes (ferro, vitamina C, vitamina B3 e zinco) dos ingredientes utilizados, por meio da Tabela Brasileira de Composição de Alimentos – TACO (UNICAMP, 2011). As composições nutricionais dos suplementos *Recovery 4:1* (*Athetica Nutrition*), *Whey Protein* isolado (*Dux Nutrition*) e *Natural Vegan* (*Max Titanium*) foram retiradas dos rótulos presentes nas embalagens dos mesmos.

#### **4.5 Análise de custos por porção**

##### **4.5.1 Tortinhas**

O custo da elaboração das tortinhas foi calculado a partir dos preços sugeridos nos locais de venda dos ingredientes utilizados. Não foi calculado o custo da água, gás, energia elétrica e mão de obra utilizada.

##### **4.5.2 Suplementos**

O custo por porção dos suplementos foi calculado a partir do valor total do produto, dividido pela quantidade total de gramas e multiplicado pela quantidade da porção que consta no rótulo nutricional das embalagens dos respectivos suplementos.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 Elaboração de tortinhas proteicas e suas respectivas fichas técnica de preparo

Foram confeccionadas fichas técnicas de preparo para cada uma das tortinhas, apresentadas nos quadros 2 e 3. Nelas, estão descritas todas as informações acerca de cada preparação.

Quadro 2 - Ficha Técnica de preparo para tortinha proteica onívora

<b>Categoria:</b> Lanche							
<b>Nome da preparação:</b> Tortinha proteica onívora de mandioca							
<b>Ingrediente</b>	<b>Medida caseira</b>	<b>PB</b>	<b>PL</b>	<b>FC</b>	<b>PC</b>	<b>IC</b>	<b>QT</b>
		<b>(g/mL)</b>			<b>(g/mL)</b>		<b>(g/mL)</b>
Mandioca	1 pedaço médio	111,20	80,00	1,39	88,00	1,10	111,20
Leite UHT desnatado	½ xícara de café	25,00	-	-	-	-	25,00
Fermento químico em pó	½ colher de chá	1,50	-	-	-	-	1,50
Sal	1 colher de café	2,00	-	-	-	-	2,00
Alho	1 dente médio	3,24	3,00	1,08	-	-	3,24
Cebola	1 colher de sopa	15,00	11,60	1,20	-	-	15,00
Salsa	1 colher de sopa	3,80	3,45	1,10	-	-	3,80
Tomate italiano	1 colher de sopa	15,00	12,00	1,25	-	-	15,00
Pimenta do reino em pó	1 pitada	0,35	-	-	-	-	0,35
Cenoura	1 colher de sopa ralada	15,00	12,82	1,17	11,53	0,90	15,00
Ervilha congelada	1 colher de sopa	20,00	-	-	-	-	20,00
Patinho moído	3 colheres de sopa	70,12	-	-	54,00	0,77	70,12
<b>Modo de preparo:</b>							
- Cozinhe a mandioca com água na panela de pressão por aproximadamente 20 minutos após pegar pressão.							

- Amasse a mandioca ainda quente e reserve-a.
- Em uma panela, adicione o patinho moído, sal, alho, cebola, salsa, tomate, pimenta do reino, ervilha, 150 mL de água e deixe cozinhar por aproximadamente 10 minutos até obter a consistência adequada.
- Misture a mandioca amassada com o leite desnatado e o fermento químico em uma bacia de aço inox com auxílio de uma colher de servir ou com as mãos.
- Transfira metade da massa para um recipiente de vidro ou de alumínio que possa ir ao forno e modele-a em torno do fundo e das paredes laterais do recipiente.
- Acrescente o recheio desejado e com o restante da massa, cubra-o.
- Leve ao forno com temperatura de 180 °C, por aproximadamente 20 minutos.

**Tempo de preparo:** 40 minutos

**Per capita da porção preparada:** 225g

**Rendimento da preparação:** 1 porção

Informações Nutricionais	PTN (g)	CHO (g)	LIP (g)	VC (kcal)
	22,63	34,45	3,10	260



Fonte: (PINHEIRO, 2008)

PB= peso bruto, PL= peso líquido, FC= fator de correção, PC= peso cozido, IC= índice de cocção, QT= quantidade total, VC= valor calórico

Quadro 3 - Ficha Técnica de preparo para tortinha proteica vegetariana

<b>Categoria:</b> Lanche							
<b>Nome da preparação:</b> Tortinha proteica vegetariana de mandioca							
<b>Ingrediente</b>	<b>Medida caseira</b>	<b>PB</b>	<b>PL</b>	<b>FC</b>	<b>PC</b>	<b>IC</b>	<b>QT</b>
		<b>(g/mL)</b>			<b>(g/mL)</b>		<b>(g/mL)</b>
Mandioca	1 pedaço médio	111,20	80,00	1,39	88,00	1,10	111,20
Leite UHT desnatado	½ xícara de café	25,00	-	-	-	-	25,00
Fermento químico em pó	½ colher de chá	1,50	-	-	-	-	1,50
Sal	1 colher de café	2,00	-	-	-	-	2,00
Alho	1 dente médio	3,24	3,00	1,08	-	-	3,24
Cebola	1 colher de sopa	15,00	11,60	1,20	-	-	15,00
Salsa	1 colher de sopa	3,80	3,45	1,10	-	-	3,80
Tomate italiano	1 colher de sopa	15,00	12,00	1,25	-	-	15,00
Pimenta do reino em pó	1 pitada	0,35	-	-	-	-	0,35
Cenoura	1 colher de sopa ralada	15,00	12,82	1,17	11,53	0,90	15,00
Ervilha congelada	1 colher de sopa	20,00	-	-	-	-	20,00
Proteína Texturizada de Soja	2 colheres de sopa	30,00	-	-	60,00	2,00	30,00
<p><b>Modo de preparo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cozinhe a mandioca com água na panela de pressão por aproximadamente 20 minutos após pegar pressão.</li> <li>- Amasse a mandioca ainda quente e reserve-a.</li> <li>- Em uma panela, adicione a proteína texturizada de soja, sal, alho, cebola, salsa, tomate, pimenta do reino, ervilha, 300 mL de água e deixe cozinhar por aproximadamente 10 minutos até obter a consistência adequada.</li> <li>- Misture a mandioca amassado com o leite desnatado e o fermento químico em uma bacia de aço inox com auxílio de uma colher de servir ou com as mãos.</li> </ul>							

- Transfira metade da massa para um recipiente de vidro ou de alumínio que possa ir ao forno e modele-a em torno do fundo e das paredes laterais do recipiente.

- Acrescente o recheio desejado e com o restante da massa, cubra-o.

- Leve ao forno com temperatura de 180°C, por aproximadamente 20 minutos.

**Tempo de preparo:** 40 minutos

**Per capita da porção preparada:** 230g

**Rendimento da preparação:** 1 porção

Informações Nutricionais	PTN (g)	CHO (g)	LIP (g)	VC (kcal)
	18,85	43,60	0,77	255



Fonte: (PINHEIRO, 2008)

PB= peso bruto, PL= peso líquido, FC= fator de correção, PC= peso cozido, IC= índice de cocção, QT= quantidade total, VC= valor calórico

## 5.2 Composição nutricional das tortinhas e comparação com suplementos tradicionalmente consumidos

Na Tabela 2 constam as informações nutricionais da tortinha desenvolvida calculadas utilizando a Tabela Brasileira de Composição de Alimentos - Taco 4ª edição e dos suplementos escolhidos.

Tabela 1- Composição nutricional das tortinhas e suplementos

	PTN (g)	CHO (g)	LIP (g)	Fibra (g)	Ferro (mg)	Vit. C (mg)	B3 (mg)	Zinco (mg)	Kcal
Tortinha onívora	22,51	34,45	4,35	2,88	2,36	15,88	1,87	4,84	271,02
Tortinha vegetariana	18,85	43,60	0,77	2,88	0,72	15,88	0,24	0,47	255,46
<i>Recovery 4:1</i>	13,00	54,00	0,00	0,00	-	45,00	-	-	268,00
<i>Whey Protein isolado</i>	24,00	1,90	1,60	0,70	-	-	-	-	118,00
Natural Vegan	24,00	7,20	1,40	2,00	-	-	-	-	137,00

Fonte: (UNICAMP, 2011)

PTN= proteínas, CHO= carboidratos, LIP= lipídeos, B3= vitamina B3 (niacina).

### 5.2.1 Proteínas

Com relação ao teor de proteínas, a tortinha proteica onívora apresenta 22,51 g e a vegetariana apresenta 18,85 g, valores aproximados quando comparadas ao Whey Protein Isolado (24,00 g) e Natural Vegan (24,00 g), totalizando uma diferença de - 1,49 g da onívora e -5,15 g da vegetariana para ambos os suplementos. Quando comparada ao Recovery 4:1 (13,00 g), a tortinha totaliza uma diferença de + 9,51 g da onívora e + 5,58 g da vegetariana.

Trommelen *et al.* (2019), afirmam que a ingestão de 20 g de proteína de alto valor biológico e rápida absorção resulta em uma estimulação quase máxima da SPM durante as primeiras horas de recuperação no pós-exercício. A qualidade da proteína é baseada no conteúdo total de aminoácidos essenciais presentes em sua composição e no tempo que o corpo leva para digeri-la. As proteínas de origem animal, por exemplo, contêm todos os aminoácidos essenciais presentes em sua composição e por isso, apresentam maior digestibilidade. Em contrapartida, as proteínas de origem vegetal possuem

aminoácidos limitantes e em conjunto com fatores anti-nutricionais são menos digeridas e absorvidas quando comparada com as proteínas de origem animal (BENEVIDES; SOUZA; SOUZA; LOPES, 2015; TROMMELEN; BETZ; VAN LOON, 2019). Entretanto, essa menor SPM, relacionada à ingestão de proteínas vegetais, pode ser melhorada a partir da combinação de diferentes fontes de origem vegetal, como a combinação entre leguminosas e cereais, associada ao aumento da ingestão diária de proteína. Gorissen *et al.* (2016) observaram que a SPM teve um aumento significativo quando os participantes do estudo aumentaram a ingestão de proteína de origem vegetal de 35 g para 60 g.

Em suma, a tortinha onívora atingiu a quantidade de proteína desejável para a otimização da SPM no pós-treino segundo Trommelen *et al.* (2019), assim como o Whey Protein Isolado. Em contrapartida, a tortinha vegetariana contabilizou uma quantidade de proteína inferior a recomendada por Gorissen *et al.* (2016), assim como o Natural Vegan. Porém, com o suplemento alimentar fica mais fácil atingir essa quantidade, aumentando o número de porção (ou da porção), uma vez que ele é em pó e é possível aumentar a porção para obter mais nutrientes. Já na tortinha vegetariana, não é apropriado aumentar o teor de proteínas devido ao volume da porção, pois ao consumir uma porção maior, além de proteínas, o indivíduo estaria consumindo mais dos outros nutrientes também, o que poderia extrapolar as necessidades diárias.

### **5.2.2 Carboidratos**

A ingestão adequada de carboidratos de alto índice glicêmico combinado com proteínas, logo após a realização de exercícios físicos, pode promover um aumento nos estoques de glicogênio muscular, melhora nos danos musculares favorecendo o aumento da força e um desenvolvimento da composição corporal (CERMAK; RES; DE GROOT; SARIS *et al.*, 2012). Atividades de *endurance* de moderada a alta intensidade, por exemplo, dependem altamente desse macronutriente para ressíntese de glicogênio muscular evitando assim, a fadiga. (TARNOPOLSKY; GIBALA; JEUKENDRUP; PHILLIPS, 2005).

Para o pós-treino recomenda-se a ingestão de proteínas e carboidratos na proporção de 1:2 ou 1:4 (MAXIMIANO; SANTOS, 2017; GALVÃO *et al.*, 2017;

(JÄGER *et al.*, 2017). Nesse momento, a ingestão de carboidrato tem como objetivo potencializar a síntese proteica por meio da liberação de insulina e promover a recuperação dos estoques de glicogênio muscular e hepático. A quantidade de carboidrato dentro dessa faixa é influenciada pelo tipo de exercício, intensidade e frequência.

A tortinha vegetariana contempla as recomendações, uma vez que ela contém 1 g de proteína para 2,3 g de carboidrato de alto índice glicêmico, que é a mandioca. Embora a tortinha onívora tenha a mesma massa da vegetariana, ela não contempla a proporção de proteínas: carboidratos recomendada, sendo de 1:1,5. Essa proporção pode ser explicada pelo fato de que a proteína texturizada de soja contém também alto teor de carboidrato, aumentando a quantidade de carboidrato total da porção.

A proporção desses macronutrientes da tortinha onívora é mais próxima do recomendado, quando comparada aos suplementos Whey Protein Isolado e Natural Vegan, que apresentam aproximadamente 1 g de carboidrato em 24 g de proteína. Portanto, um praticante de exercício físico de força pode se beneficiar com a tortinha desenvolvida, uma vez que ela já contém a proteína e o carboidrato para a SPM. Por outro lado, pessoas que praticam exercício de endurance e necessitam de um aporte maior de carboidratos, a tortinha pode não ser ideal baseado nas recomendações, mas ainda assim é superior ao Whey Protein. Neste caso, uma refeição completa ou um suplemento com as quantidades adequadas, como no caso do Recovery 4:1, seria a melhor opção.

### **5.2.3 Lipídeos**

A gordura é um componente necessário a alimentação saudável, fornecendo energia, necessária a produção de hormônios esteroides e para a absorção de vitaminas lipossolúveis. Na forma de ácidos graxos livres no plasma, triglicerídeos intramusculares e tecido adiposo, os lipídeos fornecem energia para o músculo, proporcional à duração do exercício. Entretanto, a prescrição deve ser feita de forma individualizada, baseada na modalidade e nos objetivos do praticante / atleta (Nutrition and Athletic Performance, 2016).

Logo, a tortinha onívora dentro dos itens comparados, é a que apresenta maior quantidade de lipídeos em sua composição, contendo 4,35 g / porção. Tal valor é proveniente da carne que se encontra no recheio. Já a tortinha vegetariana, totaliza um valor de 0,77 g de gordura por porção. Como os lipídeos não estão associados diretamente a um estímulo para a SPM no pós-treino, eles podem ser consumidos em qualquer refeição, desde que estejam dentro do limite recomendado diário. Dessa forma, tanto os suplementos alimentares quanto as tortinhas proteicas desenvolvidas podem ser consumidas no pós-treino.

#### **6.2.4 Fibras**

A microbiota intestinal associada ao exercício / atleta é essencial para o processamento de componentes da dieta, aumentando o aproveitamento da energia consumida e a capacidade para o metabolismo de carboidratos, estrutura celular e biossíntese de nucleotídeos, assim como exerce um papel importante no sistema imunológico e no bem-estar e desempenho do atleta (MOHR; JÄGER; CARPENTER; KERKSICK *et al.*, 2020). A fibra alimentar apresenta um enorme potencial para modulação dessa microbiota. O aumento de sua ingestão contribui para um aumento na riqueza e / ou diversidade microbiana intestinal (TAP; FURET; BENZAADA; PHILIPPE *et al.*, 2015).

Assim sendo, a tortinha desenvolvida apresenta uma quantidade de fibras de 2,88 g / porção, bem como o Natural Vegan, com 2,0 g / porção. Em contraste, os suplementos Recovery 4:1 e o Whey Protein Isolado denotam um valor quase nulo de fibras, contabilizando 0 g e 0,70 g respectivamente. Logo, além de estimular a SPM, a tortinha traz um benefício adicional, uma vez que o consumo de fibras é benéfico para microbiota intestinal, imunidade, controle dos níveis de glicose no sangue e diversos outros fatores associados.

#### **6.2.4 Micronutrientes**

Para suprir a demanda energética durante o exercício físico, é imprescindível uma ingestão adequada de macro e micronutrientes (RIBAS; MACHADO; SHULUGA FILHO; BASSAN, 2015). Os micronutrientes são essenciais para o bom funcionamento e manutenção do organismo, sendo

envolvidos nos processos celulares relacionados a contração, reparação e crescimento muscular, metabolismo energético, defesa antioxidante, entre outros.

A baixa ingestão de ferro pode causar fadiga e anemia, prejudicando a função muscular e capacidade de trabalho (Nutrition and Athletic Performance, 2016). A tortinha onívora apresenta 2,82 mg de ferro em sua composição e a vegetariana 0,72 mg. O motivo pelo qual há diferença de valores de ferro entre a tortinha onívora e vegetariana, se dá pelo fato da carne, presente no recheio da tortinha onívora, ser fonte de ferro. Em contraposto as tortinhas, os suplementos alimentares não apresentam o mineral em sua composição.

Envolvido no processo respiratório celular, o consumo adequado de zinco na dieta do praticante físico é fundamental para evitar fadiga e queda no rendimento e, quando associado com a vitamina C e outras vitaminas, os mecanismos regulatórios promovidos por essa combinação produzem efeitos antioxidantes (MEYER, 2009).

Semelhante ao ferro, os suplementos analisados são também, deficientes em zinco e vitamina C. A tortinha onívora apresenta 15,88 mg de vitamina C e 4,84 mg de zinco e a vegetariana, 15,88 mg e 0,47 mg respectivamente. Dessa forma, a tortinha se destaca nutricionalmente em relação aos suplementos, uma vez que as vitaminas e minerais acarretando em benefícios não somente para o exercício, mas também para a funcionalidade do organismo em geral (DE MENDONÇA JÚNIOR; BRAGA; DOS SANTOS RODRIGUES; DE SALES, 2011).

### 5.2.5 Porção e preço

Tabela 2- Quantidade e preço por porção

	Porção (g)	Preço por porção
Tortinha onívora	225,00	R\$ 2,63
Tortinha vegetariana	230,00	R\$ 1,42
Recovery 4:1	75,00	R\$ 9,99
Whey Protein Isolado	30,00	R\$ 8,33

---

Natural vegan	40,00	R\$ 8,75
---------------	-------	----------

---

A Tabela 3 compara a quantidade em gramas por porção e o preço dos respectivos alimentos e suplementos analisados. As tortinhas desenvolvidas apresentam uma porção de 230 g aproximadamente e os suplementos de 30 a 75 g por porção. Essa diferença ocorre porque os suplementos concentram os nutrientes e conseguem oferecer uma maior densidade de nutrientes por porção em relação à tortinha. Por outro lado, a tortinha pode proporcionar mais sabor e prazer ao comer, uma vez que ela é uma preparação feita com alimentos que fazem parte do hábito alimentar dos brasileiros.

Com relação ao preço, observa-se que os suplementos alimentares são mais caros do que os alimentos gastos para a formulação da tortinha. Esse argumento reforça ainda mais o que o Guia Alimentar para a População Brasileira (2014) preconiza, que o custo total de uma alimentação baseada em alimentos in natura ou minimamente processados é acessível, sem deixar de lado a qualidade nutricional e sensorial.

## 6. CONCLUSÃO

A tortinha onívora atinge as recomendações proteicas no pós-treino e a proporção proteína:carboidrato adequada para otimizar a SPM. Adicionalmente, a tortinha é fonte de vitaminas C e B3 e dos minerais ferro e zinco, micronutrientes importantes para performance. Outra vantagem é que, por ser uma preparação e não um pó, pode proporcionar ao indivíduo maior prazer ao comer.

A tortinha vegetariana é uma boa opção para praticantes de exercício de endurance, por oferecer carboidratos e proteínas na mesma porção, apesar de não fornecer, em uma única porção, a recomendação de proteína no pós-treino, o que poderia prejudicar o desempenho e performance de desportistas que objetivam ganho de massa muscular. Uma alternativa seria complementar a ingestão proteica com outro alimento fonte de proteína.

De forma mais ampla, a tortinha proteica é uma preparação nutritiva e de bom custo benefício, que pode ser consumida principalmente por desportistas em substituição ao suplemento proteico no pós-treino ou em outras refeições ao longo do dia. Adicionalmente, a tortinha cumpre com as dimensões mais amplas do ato de comer do que os suplementos alimentares. No entanto, é importante destacar que, em casos específicos como a alimentação de atletas, o uso de suplementos proteicos pode ser necessário para que se atinja a necessidade diária de proteína, otimizando o ganho e /ou manutenção da massa magra e, ao mesmo tempo, evitando desconforto gástrico provocado por uma ingestão de um elevado volume de alimentos.

## 7. REFERÊNCIAS

ABREU, Andreia de. A importância da inovação tecnológica na indústria de alimentos: um estudo de caso numa empresa de grande porte. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO., 32, 2012, Bento Gonçalves, **Anais [...]**Bento Gonçalves: ENEP, 2012. 11 p.

AKUTSU, R. D. C.; UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA, B., BRASIL; BOTELHO, R. A.; UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA, B., BRASIL *et al.* A ficha técnica de preparação como instrumento de qualidade na produção de refeições. **Rev. Nutr.**, 18, n. 2, p. 277-279, 04/2005 2005.

ALVES, C.; UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA, S.; UFBA, S.; LIMA, R. V. B. *et al.* Uso de suplementos alimentares por adolescentes. **J. Pediatr. (Rio J.)**, 85, n. 4, p. 287-294, 08/2009 2009.

ARAÚJO, WILMA MARIA COELHO *et al.* **Alquimia dos alimentos**. Senac, 2008.

ASSIS, Lilian; DA SILVEIRA, Jacqueline Queiroz; BARBOSA, Marina Rodrigues. Avaliação antropométrica, ingestão alimentar e consumo de suplementos de atletas e praticantes de Mixed Martial Arts (MMA) do município de Araraquara. **RBNE-Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, v. 9, n. 52, p. 307-317, 2015.

BENEVIDES, C. M. D. J.; SOUZA, M. V.; SOUZA, R. D. B.; LOPES, M. V. Fatores antinutricionais em alimentos: revisão. **Segurança Alimentar e Nutricional**, 2015.

BEZERRA, C. C.; MACEDO, E. M. C. Consumo de suplementos a base de proteína e o conhecimento sobre alimentos proteicos por praticantes de musculação. **RBNE-Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, v. 7, n. 40, 2013.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Guia alimentar para a população brasileira / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica. – 2. ed., 1. reimpr. - Brasília: Ministério da Saúde, 2014.

BURD, N. A. E. A. Greater stimulation of myofibrillar protein synthesis with ingestion of whey protein isolate v. micellar casein at rest and after resistance exercise in elderly men. **British Journal of nutrition**, v. 108, n. 6, p. 958-962, 2012.

CARDENAS, Diana; FUCHS-TARLOVSKY, Vanessa. Is multi-level marketing of nutrition supplements a legal and an ethical practice? **Clinical nutrition ESPEN**, v. 25, p. 133-138, 2018.

CERMAK, N. M.; RES, P. T.; DE GROOT, L. C.; SARIS, W. H. et al. Protein supplementation augments the adaptive response of skeletal muscle to resistance-type exercise training: a meta-analysis. **Am J Clin Nutr**, 96, n. 6, p. 1454-1464, Dec 2012.

CUNHA, Lana *et al.* Hábito alimentar e frequência de consumo de suplementos alimentares: um estudo com atletas de badminton. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, v. 10, n. 60, p. 673-678, 2016.

DA FL DURAN, A. C. E. A. Correlação entre consumo alimentar e nível de atividade física habitual de praticantes de exercícios físicos em academia. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v. 12, n. 3, p. 15-20, 2008.

DA ROCHA, Wanessa Alves *et al.* Consumo de suplementos alimentares entre educadores físicos que atuam em academias de ginásticas na cidade de Teresina-PI. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, v. 4, n. 19, p. 2, 2010.

DANGIN, M. E. A. Influence of the Protein Digestion Rate on Protein Turnover in Young and Elderly Subjects. **The Journal of Nutrition**, v. 132, n. 10, p. 3228S-3233S, 132, 2002.

DAVIES, Robert W.; CARSON, Brian P.; JAKEMAN, Philip M. The effect of whey protein supplementation on the temporal recovery of muscle function following resistance training: A systematic review and meta-analysis. **Nutrients**, v. 10, n. 2, p. 221, 2018.

DE ARAÚJO, Leandro Rodrigues; ANDREOLO, Jesuíno; SILVA, Maria Sebastiana. Utilização de suplemento alimentar e anabolizantes por praticantes de musculação nas academias de Goiânia-GO. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v. 10, n. 3, p. 13-18, 2008.

DE DEUS, Jeane Elizabeth Gomes; LAUTENBERG, Mariana Parolin Lozano; ALVARENGA, Mariana Lindenberg. Uso de suplementos alimentares por atletas de natação. **RBNE-Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, v. 9, n. 49, p. 4-13, 2015.

DE MENDONÇA JÚNIOR, A. F.; BRAGA, A. P.; DOS SANTOS RODRIGUES, A. P. M.; DE SALES, L. E. M. Vitaminas: uma abordagem prática de uso na alimentação de ruminantes. **AGROPECUÁRIA CIENTÍFICA NO SEMIÁRIDO**, 6, n. 4, 2011.

DE OLIVEIRA CARVALHO, Jefferson *et al.* Uso de suplementação alimentar na musculação. **Conexões**, v. 16, n. 2, p. 213-225, 2018.

DE OLIVEIRA, Priscila dos Santos Arcanjo; DOS SANTOS, Fernanda Pereira Lima; DA SILVA, Aline David. O papel da hidratação e suplementação para atletas com deficiência física. **Revista Brasileira de Fisiologia do Exercício**, v. 16, n. 1, p. 27-33, 2017.

DEVRIES, Michaela C.; PHILLIPS, Stuart M. Supplemental protein in support of muscle mass and health: advantage whey. **Journal of food science**, v. 80, n. S1, p. A8-A15, 2015.

DOS SANTOS FONTENELE, Maria de Lourdes; LUNA, Geísa Izetti. Regulamentação da Suplementação Nutricional no Brasil. **Acta de Ciências e Saúde**, v. 1, n. 2, p. 82-94, 2013.

ENNEKING, Ulrich; NEUMANN, Claudia; HENNEBERG, Sven. How important intrinsic and extrinsic product attributes affect purchase decision. **Food Quality and Preference, Munich**, v. 18, n. 1, p. 133-138, 2007.

FERREIRA, Alex Bisotto *et al.* Quais os suplementos alimentares mais utilizados? **Cinergis**, v. 17, n. 1, 2016.

FORKER, Anne; ZAHN, Susann; ROHM, Harald. Uma combinação de substitutos de gordura permite a produção de biscoitos de massa curta com baixo teor de gordura e alta qualidade sensorial. **Tecnologia de Alimentos e Bioprocessos**, Dresden, Germany, v. 5, n. 6, p. 2497-2505, 2012

GOMES, Cícero Augusto Chaves *et al.* Suplementação nutricional e sua associação com a saúde e a composição corporal de praticantes de musculação. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 9, p. e877997962-e877997962, 2020.

GORISSEN, S. H.; *et al.* Ingestion of Wheat Protein Increases In Vivo Muscle Protein Synthesis Rates in Healthy Older Men in a Randomized Trial. **The Journal of Nutrition**, 146, n. 9, p. 1651-1659, 2016.

HARAGUCHI, Fabiano Kenji; ABREU, Wilson César de; PAULA, Heberth de. Proteínas do soro do leite: composição, propriedades nutricionais, aplicações no esporte e benefícios para a saúde humana. **Revista de Nutrição**, v. 19, n. 4, p. 479-488, 2006.

HOUGH, L. High-intensity, Low-calorie Sweeteners. In: KHAN, R. **Low-Calorie Foods and Food Ingredients**. Glasgow: Blackie Academic & Professional, p. 138- 162, 1996.

JÄGER, R.; KERKSICK, C. M.; CAMPBELL, B. I.; CRIBB, P. J. *et al.* International Society of Sports Nutrition Position Stand: protein and exercise. **Journal of the International Society of Sports Nutrition**, 14, n. 1, p. 1-25, 2017-06-20 2017.

JOVANOVIĆ, Pavle *et al.* Prevalence, knowledge and attitudes towards using sports supplements among young athletes. **Journal of the International Society of Sports Nutrition**, v. 16, n. 1, p. 27, 2019.

JOY, Jordan M. *et al.* The effects of 8 weeks of whey or rice protein supplementation on body composition and exercise performance. **Nutrition Journal**, v. 12, n. 1, p. 1-7, 2013.

KNAPIK, Joseph J. *et al.* Prevalence of dietary supplement use by athletes: systematic review and meta-analysis. **Sports Medicine**, v. 46, n. 1, p. 103-123, 2016.

KREBS-SMITH, Susan M. *et al.* Update of the healthy eating index: HEI- 2015. **Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics**, v. 118, n. 9, p. 1591-1602, 2018.

KREIDER, R. B.; STOUT, J. R. Creatine in Health and Disease. **Nutrients**, 13, n. 2, Jan 29 2021.

LIMA, Jamilie; SANTANA, P. C. Recomendação alimentar para atletas e esportistas. **Coordenação de Esporte e Lazer**, 2014.

LOVATO, F.; KOWALESKI, J.; DOS SANTOS, L. R.; DA SILVA, S. Z. Avaliação da conformidade de suplementos alimentares frente à legislação vigente. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, 8, n. 47, p. 7, 2014.

LUBOWIECKI-VIKUK, A., KRÓL-ZIELIŃSKA, M. & KANTANISTA, A. Consumption of dietary supplements to support weight reduction in adults according to sociodemographic background, body mass index, waist-hip ratio, body fat and physical activity. **J Health Popul Nutr** 38, 31 (2019)

LUKASKI, H. C. Vitamin and mineral status: effects on physical performance. **Nutrition**, 20, n. 7-8, p. 632-644, Jul-Aug 2004.

MARQUES, Luciana Rossi. Dependência de exercício físico em academias de ginástica e sua interface com suplementação e imagem corporal. 2014. **Tese de Doutorado**. Universidade de São Paulo.

MAUGHAN, R. J.; SHIRREFFS, S. M. Nutrition for sports performance: issues and opportunities. **Proceedings of the Nutrition Society**, 71, n. 1, p. 112-119, 2012.

METE, Rebecca *et al.* What is healthy eating? A qualitative exploration. **Public Health Nutrition**, v. 22, n. 13, p. 2408-2418, 2019.

MEYER, Flavia. Modificações dietéticas, reposição hídrica, suplementos alimentares e drogas: comprovação de ação ergogênica e potenciais riscos para a saúde. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, São Paulo: SBME. Vol. 15, n. 3 (mai./jun. 2009), supl. 0, p. 2-12, 2009.

MIGUEL, Ricardo Georges Affonso. Atleta: definição, classificação e deveres. **Atleta: definição, classificação e deveres**, 2014.

MINIM, V. P. **Análise sensorial: estudos com consumidores**. rev. e ampl. UFV, 2010.

MOHR, A. E.; JÄGER, R.; CARPENTER, K. C.; KERKSICK, C. M. *et al.* The athletic gut microbiota. **Journal of the International Society of Sports Nutrition**, 17, n. 1, p. 1-33, 2020-05-12 2020.

MOLLAHOSSEINI, Mehdi *et al.* Effect of whey protein supplementation on long and short term appetite: A meta-analysis of randomized controlled trials. **Clinical Nutrition ESPEN**, v. 20, p. 34-40, 2017.

MORETTI, Sônia Maria Borges *et al.* Perfil e consumo de suplementos nutricionais de praticantes de exercícios físicos em academias. **RBNE-Revista Brasileira De Nutrição Esportiva**, v. 12, n. 74, p. 825-833, 2018.

MORTON, R. W.; MCGLORY, C.; PHILLIPS, S. M. Nutritional interventions to augment resistance training-induced skeletal muscle hypertrophy. **Front Physiol**, 6, p. 245, 2015.

NABUCO, Hellen Clair Garcez; RODRIGUES, Vanessa Behrends; RAVAGNANI, Christianne de Faria Coelho. Fatores associados ao uso de suplementos alimentares entre atletas: revisão sistemática. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 22, n. 5, p. 412-419, 2016.

NAVES, L. D. P.; UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS, B.; CORRÊA, A. D.; UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS, B. *et al.* Nutrientes e propriedades funcionais em sementes de abóbora (*Cucurbita maxima*) submetidas a diferentes processamentos. **Food Sci. Technol**, 30, p. 185-190, 05/2010 2010.

Nutrition and Athletic Performance. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, 48, n. 3, p. 543-568, 2016.

PANZA, Vilma Pereira *et al.* Consumo alimentar de atletas: reflexões sobre recomendações nutricionais, hábitos alimentares e métodos para avaliação do gasto e consumo energéticos. **Revista de Nutrição**, v. 20, n. 6, p. 681-692, 2007.

PEREA, Carolina *et al.* Adequação da dieta quanto ao objetivo do exercício. **RBNE-Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, v. 9, n. 50, p. 129-136, 2015.

PEREIRA, I. C.; SOUZA, I. R. D. D.; LISBOA, M. D. F. Alimentary profile of practitioners of resistance training in the maturity/Perfil alimentar de praticantes de musculacao na maturidade. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, 1, n. 1, p. 54-60, 2007.

PINHEIRO, A. B. V. **Tabela para avaliação de consumo alimentar em medidas caseiras**. 5. ed. ed. São Paulo: Atheneu, 2008. 131 p.

PITANGA, F. G. Epidemiologia, atividade física e saúde. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v. 10, n. 3, p. 49-54, 2008.

RIBAS, M. R.; MACHADO, F.; SHULUGA FILHO, J.; BASSAN, J. C. Ingestão de macro e micronutrientes de praticantes de musculação de ambos os sexos. **RBNE-Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, 9, n. 49, p. 91-99, 2015.

SALGADO, J.V.V., LOLLO, P.C.B., AMAYA-FARFAN, J. *et al.* Dietary supplement usage and motivation in Brazilian road runners. **J Int Soc Sports Nutr** 11, 41 (2014).

SAMULSKI, D. M.; NOCE, F. A importância da atividade física para a saúde e qualidade de vida: um estudo entre professores, alunos e funcionários da UFMG. **Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde**, v. 5, n. 1, p. 5-21, 2000.

SANTOS, A. C. D. Modelo de referência para o processo de desenvolvimento de produtos alimentícios - PDPA com ênfase no projeto do processo. 2004. **Dissertação (Mestrado)**.

SCHOENFELD, B. J.; ARAGON, A. A. How much protein can the body use in a single meal for muscle-building? Implications for daily protein distribution. **J Int Soc Sports Nutr**, 15, p. 10, 2018.

SCHULTCHEN, Dana *et al.* Bidirectional relationship of stress and affect with physical activity and healthy eating. **British Journal of Health Psychology**, v. 24, n. 2, p. 315-333, 2019.

SILVA, Lizandra Vasconcellos; SOUZA, Scheilla Vitorino Carvalho de. Qualidade de suplementos proteicos: avaliação da composição e rotulagem. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v. 75, n. 1703, p. 1-17, 2016.

STONE, H.; SIDEL, J. L. Sensory evaluation practices. New York: Academic Press 1993.

TAP, J.; FURET, J.-P.; BENZAADA, M.; PHILIPPE, C. *et al.* Gut microbiota richness promotes its stability upon increased dietary fibre intake in healthy adults. **Environmental Microbiology**, 17, n. 12, p. 4954-4964, 2015.

TARNOPOLSKY, M. A.; GIBALA, M.; JEUKENDRUP, A. E.; PHILLIPS, S. M. Nutritional needs of elite endurance athletes. Part I: Carbohydrate and fluid requirements. **European Journal of Sport Science**, 5, n. 1, p. 3-14, 2005.

TORRES-MORENO, Míriam *et al.* Influence of label information on dark chocolate acceptability. **Appetite**, Barcelona, v. 58, n. 2, p. 665-671, 2012.

TROMMELEN, J.; BETZ, M. W.; VAN LOON, L. J. The muscle protein synthetic response to meal ingestion following resistance-type exercise. **Sports Med.** 2019.

VLIET, S.; BURD, N. A. *et al.* The Skeletal Muscle Anabolic Response to Plant-versus Animal-Based Protein Consumption. **The Journal of Nutrition**, 145, n. 9, p. 1981-1991, 2015.

VASCONCELLOS, Fernanda et al. Menu - Como Montar um Cardápio Eficiente. São Paulo: **Rocca**, 2002.