



**FACULDADE NOBRE DE FEIRA DE SANTANA**  
**TÚLIO MOREIRA GOMES CARNEIRO**  
**VALMY RODRIGUES NETO**

**ESTRATÉGIAS DA SUPLEMENTAÇÃO COM AMINOÁCIDOS E CREATINA**  
**PARA A HIPERTROFIA MUSCULAR**

**Feira de Santana**  
**2022**

TÚLIO MOREIRA GOMES CARNEIRO  
VALMY RODRIGUES NETO

**ESTRATÉGIAS DA SUPLEMENTAÇÃO COM AMINOÁCIDOS E CREATINA  
PARA A HIPERTROFIA MUSCULAR**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade Nobre de Feira de Santana como requisito parcial obrigatório para obtenção do grau de Bacharel em Nutrição, sob a supervisão do Prof.Dr. André Henrique do Vale de Almeida.

Orientador: Prof. Glayson Velloso.

**Feira de Santana  
2022**

**TÚLIO MOREIRA GOMES CARNEIRO  
VALMY RODRIGUES NETO**

**ESTRATÉGIAS DA SUPLEMENTAÇÃO COM AMINOÁCIDOS E CREATINA PARA A  
HIPERTROFIA MUSCULAR**

Feira de Santana, 27/07/2022

BANCA EXAMINADORA:

---

PROF. Esp. GLAYSON VELLOSO  
(ORIENTADOR)

---

PROF. Dr. ANDRÉ HENRIQUE DO VALE DE ALMEIDA  
(PROFESSOR DE TCC II)

---

PROF. Ms. TARCISO PALMA  
(CONVIDADO)

# ESTRATÉGIAS DA SUPLEMENTAÇÃO COM AMINOÁCIDOS E CREATINA PARA A HIPERTROFIA MUSCULAR

TÚLIO MOREIRA GOMES CARNEIRO

VALMY RODRIGUES NETO<sup>1</sup>

ANDRÉ HENRIQUE DO VALE DE ALMEIDA<sup>2</sup>

## RESUMO

A suplementação nutricional vem sendo amplamente utilizada por pessoas que buscam resultados na hipertrofia muscular. Diversas substâncias tem o potencial de auxiliar nesse processo de hipertrofia, sendo as de maior destaque os suplementos proteicos e aminoácidos, mas os estudos ainda são conflitantes. Esse trabalho teve por objetivo analisar a relação existente entre a suplementação nutricional da glutamina, leucina e creatina na hipertrofia muscular após exercícios resistidos. Quanto à metodologia aplicada, foi realizada a pesquisa qualitativa descritiva, através de pesquisas realizadas nas bases de dados SCIELO (*Scientific Electronic Library Online*) e LILACS (*Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciência da Saúde*), utilizando os descritores, “hipertrofia muscular”, “suplementação”, “glutamina”, “leucina”, “creatina”, de acordo com o DeCS (Descritores em Ciência da Saúde), entre os anos de 2002 a 2020, em língua portuguesa, disponíveis na íntegra. Os resultados evidenciam que apesar de haver diversos estudos sobre o tema abordado, ainda existem pontos que necessitam da realização de pesquisas que se aprofundem na temática abordada, observando algumas variáveis existentes. Contudo, percebeu-se que o uso das substâncias: glutamina, leucina e creatina, colaboram para o desenvolvimento muscular. Conclui-se que a utilização da suplementação de forma responsável e após uma avaliação e indicação feita por um profissional habilitado para tal, pode proporcionar benefícios para o indivíduo que busca a hipertrofia muscular.

Palavras-chave: Hipertrofia Muscular. Nutrição. Suplementação. Glutamina. Leucina. Creatina.

---

<sup>1</sup> Discentes do Curso de Nutrição da Faculdade Nobre (FAN-BA).

<sup>2</sup> Enfermeiro, Docente da Faculdade Nobre (FAN-BA).

## ABSTRACT

Nutritional supplementation has been widely used by people seeking results in muscle hypertrophy. Several substances have the potential to assist in this hypertrophy process, the most prominent being protein and amino acid supplements, but studies are still conflicting. This study aimed to analyze the relationship between nutritional supplementation of glutamine, leucine and creatine in muscle hypertrophy after resistance exercise. As for the methodology applied, a descriptive qualitative research was carried out, through research carried out in the SCIELO (Scientific Electronic Library Online) and LILACS (Latin American and Caribbean Literature on Health Science) databases, using the descriptors, "muscular hypertrophy ", "supplementation", "glutamine", "leucine", "creatine", according to the DeCS (Health Science Descriptors), between the years 2002 to 2020, in Portuguese, available in full. The results show that although there are several studies on the topic addressed, there are still points that need to carry out research that delve into the topic addressed, observing some existing variables. However, it was noticed that the use of substances: glutamine, leucine and creatine, collaborate for muscle development. It is concluded that the use of supplementation responsibly and after an evaluation and indication made by a qualified professional can provide benefits for the individual who seeks muscle hypertrophy.

Keywords: Muscular Hypertrophy. Nutrition. supplementation. Glutamine. leucine. creatine.

## INTRODUÇÃO

A busca por um ideal corpóreo acompanha a história da humanidade, ao longo dos séculos, os modelos corporais estabelecidos foram variando, mas há algo comum a todas as fases, a necessidade de uma dieta alimentar que proporcione a consecução e manutenção da forma pretendida. Nos anos atuais, a busca por um corpo que apresente um melhor desempenho físico tem levado vários indivíduos à prática de exercícios associado ao consumo de suplementos, a exemplo de: vitaminas, ervas, minerais, aminoácidos, extratos ou combinações de ingredientes que sirvam como recursos ergogênicos e supram necessidades nutricionais. Para Chandler e Brown (2009, p. 147), “a ingestão nutricional é essencial para otimizar as adaptações do desempenho iniciadas na academia ou em qualquer situação de prática esportiva”.

Especialistas apontam que a alimentação é a peça fundamental para o ganho da massa muscular, podendo chegar a 60% em importância, uma dieta que colabore com a obtenção da hipertrofia muscular exige uma ingestão calórica maior do que a gasta no dia a dia, e o aumento da ingestão de proteínas, pois auxilia no processo de recuperação das fibras musculares (MENON e SANTOS, 2012).

Vários recursos nutricionais, além da alimentação, são usados para a obtenção da hipertrofia. Pode-se destacar algumas substâncias específicas, como a Glutamina, Creatina e Leucina. Segundo Lorenzetti (2015), substâncias como a glutamina que é produzida naturalmente pelo corpo humano, pode em alguns casos específicos, haver a necessidade de suplementação; tem sua presença, no organismo, associada à melhora de desempenhos em treinos intensos, ganho de massa muscular e recuperação do músculo; a creatina que é um composto nitrogenado encontrado em carnes vermelhas, peixes e frutos do mar, tendo a sua ação relacionada a um melhor desempenho físico, colabora com o ganho de massa muscular e auxilia na prevenção de câibras e lesões (KLEINER, 2016); a leucina que é um aminoácido essencial de cadeia ramificada, tendo a sua ação associada à diminuição da perda de massa magra e ao favorecimento do processo de cicatrização (BENINE, 2019).

Sabe-se que há casos onde a suplementação nutricional é indicada, Sendo que os suplementos mais utilizadas pelo público para a hipertrofia são os de proteínas e de aminoácidos. “O uso de suplementos nutricionais está bastante

difundido entre praticantes de atividade física e atletas, com o intuito de aumentar a performance em esportes de competição, no caso dos atletas, mas também em atividades recreacionais” (GOMES, 2008. p. 328).

Sendo assim, o principal objetivo deste trabalho é analisar a relação existente entre a suplementação nutricional da glutamina, leucina e creatina no desenvolvimento de hipertrofia muscular em praticantes de musculação.

## METODOLOGIA

O presente estudo trata-se de uma revisão narrativa, a qual para sua realização foram seguidos os seguintes passos: definição do tema e questão norteadora, estabelecimento de critérios de inclusão e exclusão, definição de informações a serem obtidas dos estudos, avaliação do material selecionado, interpretação dos principais resultados e a elaboração do artigo. Esse método foi escolhido por objetivar o sintetizar resultados decorrentes de pesquisas que abordam temas predefinidos como objeto de estudo, de forma sistemática e ordenada, contribuindo para a construção do conhecimento da temática proposta.

O levantamento foi feito por meio de análise de conteúdo encontrados em livros, artigos digitais; impressos e publicados no período de 2002 a 2020. Para seleção dos artigos, foram utilizados as bases de dados SCIELO (*Scientific Electronic Library Online*) e LILACS (*Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciência da Saúde*), inserindo para a busca os Descritores em Ciências da Saúde: “hipertrofia muscular”, “suplementação”, “glutamina”, “leucina”, “creatina”, com os operadores booleanos "OR" para os nutrientes investigados e "AND" para confrontá-los com o desfecho hipertrofia muscular. Como critérios de inclusão estabeleceu-se um corte cronológico para artigos publicados entre os anos de 2002 a 2020, cujo idioma fossem inglês ou português e foram excluídos artigos que fugiram da avaliação dos suplementos escolhidos para o desfecho principal.

Após a análise das publicações, inicialmente selecionadas, no primeiro semestre do ano de 2021, foram escolhidos 13 estudos que atendiam aos critérios estabelecidos. Em seguida foi realizado um agrupamento de informações baseado nas características de cada estudo, com os principais atributos de cada artigo: nome dos autores, ano, metodologia e resultado. Após análise descritiva dos dados e caracterização das variáveis como tipo de estudo, população investigada, ano de

publicação e local de desenvolvimento do estudo; foi realizada uma leitura global, seguindo as etapas indicadas para a realização de uma revisão integrativa, procurando, assim, responder a questão norteadora e atender aos objetivos propostos.

A princípio o recorte almejado era o de dez anos, priorizando edições mais recentes, o que não foi possível devido ao número reduzido de pesquisas publicadas, em português, sobre o assunto. O que evidencia a necessidade da produção de mais publicações sobre a temática neste idioma aumentando, com isso, a importância do presente estudo.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O quadro 1 traz a síntese dos trabalhos revisados com o objetivo de embasar e corroborar com a análise do presente objeto de pesquisa.

Quadro 1: Síntese dos trabalhos revisados

| <b>AUTOR / ANO</b>                          | <b>METODOLOGIA</b>  | <b>RESULTADO</b>  |
|---|---|---|
| Alan de Carvalho Dias Ferreira et al. 2009. | Foram elencados temas atuais e fundamentais relacionados à musculação. Foram pesquisados todos os livros-texto disponíveis no país que tratam sobre o assunto, além da pesquisa em base de dados científicos nacionais e internacionais como Bireme, Medline, Lilacs, Index Medicus e Pubmed. | Os suplementos alimentares são alternativas e não soluções, seja para hipertrofia, emagrecimento, saúde ou desempenho, além disso, um suplemento, em nenhum momento, salvo em pessoas debilitadas e incapazes de se alimentar, substitui uma alimentação saudável por completo e não deve ser utilizado de forma indiscriminada como vem ocorrendo ultimamente. |
| Gisele Sales Gomes. 2008.                   | Questionário aplicado em 102 pessoas, do sexo masculino, com idade entre 20 e 40 anos.  | Os resultados mostraram que 52% utilizam algum tipo de suplemento. A musculação era praticada por 92% dos entrevistados, sendo o aumento de massa magra, o principal objetivo relatado. A avaliação da composição corporal mostrou percentual de massa magra e percentual de gordura corporal semelhantes entre os que faziam ou não uso de suplementos.        |

|   |   |  |
|---|---|--|
| <p>Daiane Menon e Jacqueline Schaurich dos Santos. 2012.</p>                  | <p>Trata-se de um estudo transversal. A coleta de dados foi realizada no período compreendido entre os meses de janeiro e abril de 2009, na Academia Escola da Universidade de Caxias do Sul (UCS) no município de Caxias do Sul, do Estado do Rio Grande do Sul. Foram selecionados voluntários praticantes de musculação, do sexo masculino, com idades entre 18 e 40 anos.</p> | <p>Pode se concluir que a amostra não se caracteriza por apresentar o consumo de PTN abaixo ou dentro do valor recomendado, a maioria dos indivíduos tinham características de dietas hiperproteicas. No entanto, o consumo de proteína dentro de todas as faixas de recomendação mostrou-se efetivo no ganho de massa muscular nos praticantes de musculação, sendo que a ingestão dentro e acima do valor recomendado teve um aumento maior.</p> |
| <p>Jéssica Felipa Esteves Rodrigues. 2017.</p>                                | <p>Revisão de dados PubMed, revisões bibliográficas sobre o tema. Foram usados termos como "anabolismo muscular" ou "síntese de proteína muscular" ou "hipertrofia muscular" ou "ingestão de proteína e hipertrofia muscular". Foram excluídos estudos não humanos ou em humanos não saudáveis ou com contraindicações médicas.</p>   | <p>Relativamente às estratégias nutricionais promotoras da hipertrofia da MME, concluiu-se que a ingestão proteica, em termos de quantidade, polifracionamento das tomas (mais importante do que a ingestão diária total em si), e tipo de proteína, a co-digestão de macronutrientes, e ainda os suplementos HMB e creatina, beneficiam o estado anabólico e a hipertrofia muscular esquelética.</p>  |
| <p>Jefferson de Oliveira Carvalho et al. 2018.</p>                            | <p>Identificação de produções sobre o tema suplementação alimentar e seu uso em relação aos praticantes não atletas de musculação. Optou-se por uma revisão integrativa da literatura.</p>  | <p>Prevalência do uso dos suplementos alimentares como meio principal para o ganho de massa muscular e força; desse modo, a maior procura vem em relação aos suplementos proteicos, fatores que contribuem para o processo hipertrófico, bem como na redução da massa gorda.</p>   |
| <p>Vinicius Fernandes Cruzat, Éder Ricardo Petry e Júlio Tirapegui. 2009.</p> | <p>Revisão bibliográfica sobre o tema.</p>  | <p>Estudos demonstram que a glutamina pode modular a ativação do HSF-1, aumentando a expressão de HSPs, o que resulta em maior proteção da célula e menor ativação de redes de sinalização celular pró-apoptóticas. A suplementação com o dipeptídeo L-alanil- L-glutamina pode representar uma eficiente alternativa de aumentar a disponibilidade de glutamina ao organismo.</p>   |
| <p>M. Novelli et al. 2007.</p>  | <p>Revisão bibliográfica sobre o tema.</p>  | <p>Verificou-se que a ingestão de glutamina estimulou a ressíntese do glicogênio muscular durante o período de recuperação. Essa suplementação promoveu aumento do pool de intermediários do ciclo de Krebs após 10 minutos de exercício.</p>  |
| <p>Pedro C. Benine et al. 2019.</p>   | <p>Revisão bibliográfica sistemática. Os dados foram coletados nas bases de dados científicos Pubmed, Scielo, Bireme, Google Acadêmico com a busca das seguintes palavras-chaves nos idiomas português e inglês: Síntese Proteica, Sinalização Celular,</p>   | <p>Diante dos estudos analisados o uso da leucina isolada aparentemente não apresenta tanta eficiência como resposta de aumento da hipertrofia muscular. Todavia, a mesma combinada com outros aminoácidos essenciais, ou quando ofertada como</p>   |

|  |  |   |
|--|--|---|
|  | Leucina, Hipertrofia Muscular, Exercício Resistido e Insulina.   | parte de uma proteína completa, mostram ser mais incisivo para garantir balanço proteico positivo.  |
| Abraham Lincoln de Paula Rodrigues, Andréia Dourado Cunha e Marco Antonio Vasconcelos. 2014. | Revisão de literatura abordando os efeitos da suplementação de leucina nos processos anabólicos sobre a síntese e degradação proteica muscular. Foram verificados muitos artigos tirados de bases internacionais, publicações relevantes sobre os benefícios da suplementação de leucina. Os artigos foram coletados durante o período de agosto de 2013 a maio de 2014.   | Observou-se que sua atuação foi bastante eficaz após a atividade física. Porém, verifica-se a necessidade de mais estudos para elucidar os efeitos da leucina e a ativação dos mecanismos chaves de síntese proteica e ativação de vias que ainda são desconhecidas.  |
| Fernanda Beatriz Gomes Fiquene. 2014.  | Revisão da literatura sobre a suplementação de leucina no auxílio da síntese proteica. Foi realizada uma pesquisa bibliográfica dos últimos 10 anos sobre o tema suplementação de Leucina no auxílio da síntese proteica. Foram consultadas aproximadamente 50 referências, por meio de informações obtidas a partir: de livros científicos; de periódicos ou revistas científicas e de sites de pesquisa científica na internet como BIREME, SCIELO, CAPES, PubMed, Google Acadêmico, entre outros. Para a busca das referências, se utilizou as palavras-chaves: Leucina, síntese proteica, suplementação e BCAA em português e em inglês. | A leucina apresenta um importante papel na síntese muscular principalmente após exercícios de força de alta intensidade, uma vez que o balanço proteico se torna positivo. O grande destaque da leucina é a sua competência em ativar a principal via anabólica, a via mTOR, no que, ao receber da leucina pode ser um estimulador sensível às suas concentrações. Sua ativação é associada à hipertrofia muscular, portanto vai além de estimular a criação de novos tecidos musculares, também eleva a produção de proteínas musculares em curto prazo. |
| Luciana Aparecida Gonçalves. 2013.   | Foram utilizadas palavras chave, como suplementação, BCAA, Leucina, Síntese Proteica, Suplementação, Insulina, sarcopenia nas bases de dados eletrônicas Scientific Electronic Library Online (SciELO), Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício (IBPEFEX), PubMed, Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas, Revistas que discorrem sobre o assunto, Tabela Brasileira de Composição de Alimentos, os artigos utilizados possuem publicação 2000 a 2012.  | A suplementação com leucina estimula o processo de recuperação pós-exercício, de força, de resistência, de síntese proteica e de inibição da sarcopenia. O mecanismo pelo qual isto acontece, é devido à ativação da mTOR e também por algumas vias como a insulina. Demais estudos com humanos, envolvendo a suplementação de leucina em treinos de endurance (corrida) e na síntese proteica em idosos independente do aumento da concentração dos outros aminoácidos deve ser aprimorado.  |
| Renata Rebello Mendes e Júlio Tirapegui. 2002.   | Revisão bibliográfica sobre o tema, tendo como descritores creatina, suplementação, exercício e nutrição.  | Muitos dos estudos disponíveis sugerem que a suplementação de creatina otimizaria o desempenho de atividades de curta duração e alta intensidade, particularmente em exercícios intermitentes com limitados intervalos para repouso. A suplementação aguda de creatina parece provocar aumento de massa magra, porém, esse aumento parece ser consequente de um maior   |

|                            |  |  |
|----------------------------|--|--|
|                            |  | acúmulo de água corpórea.  |
| Bruno Gualano et al. 2010. | Revisão bibliográfica sobre o tema, tendo como descritores efeitos ergogênicos, mecanismo, suplementos nutricionais. | O efeito ergogênico da creatina em atletas começaram, recentemente, a incentivar o uso terapêutico dessa substância em doenças caracterizadas por acometimentos musculares. De fato, alguns trabalhos já têm demonstrado melhoras clínicas e fisiológicas decorrentes desse suplemento em pacientes com miopatias inflamatórias e distrofias musculares. Certamente, os efeitos terapêuticos da creatina emergem como um futuro e promissor campo de estudo. |

**Fonte:** Elaborado pelos autores, 2021.

Ao analisar as produções acima citadas, notou-se que os trabalhos selecionados entre 2002 e 2020 buscam discernir e analisar temas comuns ao objeto apresentado nesse artigo, fundamentando suas pesquisas na nutrição e no consumo de suplementos, em específico glutamina, leucina e creatina e a relação entre estes e a prática de exercícios resistidos e a hipertrofia muscular, buscando, também, entender o processo metabólico em que essa dinâmica está implicada.

Quanto à metodologia usada pelos trabalhos pesquisados, nota-se que o método mais presente é a revisão bibliográfica verifica-se, também, a presença de pesquisa tipo survey descritiva, outros de natureza descritiva, exploratória, explicativa e classificatória. Apesar das metodologias utilizadas serem diversas, apresentando algumas singularidades, isso não contribuiu negativamente para o estudo desenvolvido, nem para o resultado da pesquisa, sendo este, na verdade um dos aspectos que corroboraram de maneira positiva para o entendimento e a percepção diferenciada acerca do assunto colaborando para o enriquecimento do mesmo.

Apesar de haver diversos estudos sobre os efeitos da suplementação, ainda há muito a ser pesquisado. Alguns divergem sobre a ação desses suplementos na hipertrofia muscular, tanto no que se refere à comprovação do efeito decorrente do consumo, quanto na quantidade e qualidade desse efeito; o que evidencia a necessidade de uma avaliação feita por um profissional da área, devendo ser levado em consideração as variáveis individuais, que o uso indiscriminado pode acarretar em problemas de saúde e que a suplementação não deve substituir a alimentação.

Diante do conteúdo observado, depreende-se que a formulação do problema, hipóteses, coleta e análise de dados, discussões e conclusões dos estudos elencados, assim como a presente pesquisa demonstram a necessidade de estudos mais aprofundados sobre o uso de suplementos e seus efeitos, alertando quanto ao perigo do uso inadequado dessas substâncias e da necessidade de um acompanhamento profissional.

## Hipertrofia Muscular

O corpo humano é constituído por mais de seiscentos músculos esqueléticos formados por células alongadas e multinucleadas, chamadas fibras musculares que possuem a função de permitir a contração e produção de movimentos e são controladas pelo sistema nervoso. O sistema muscular é o único no corpo humano capaz de transformar energia química em energia mecânica e tem entre as suas principais funções a movimentação do corpo, a estabilização de posições corporais, são responsáveis pela movimentação do sangue, da urina, dos alimentos, garantindo, também, a realização dos movimentos respiratórios. Divididos em três grupos: estriados esqueléticos, estriados cardíacos e não estriados (CÂMARA, 2014).

O ganho de massa magra, por meio de atividades físicas para o desenvolvimento muscular, pode colaborar para uma vida mais saudável. Os músculos, das estruturas que compõem o corpo humano, são os mais suscetíveis às mudanças geradas por estímulos externos intencionais, como por exemplo, o aumento de tamanho em decorrência dos exercícios resistidos. Conforme Ferreira et al. (2009, p. 4):

O processo de hipertrofia está relacionado diretamente à síntese de componentes celulares, particularmente dos filamentos proteicos que constituem os elementos contráteis. Sabe-se que a intensidade na síntese das proteínas contráteis musculares é muito maior durante o desenvolvimento da hipertrofia do que a intensidade de sua degradação, levando progressivamente a um número maior de filamentos tanto de actina como de miosina nas miofibrilas. Além do espessamento das miofibrilas da célula, novos sarcômeros são formados pela síntese proteica acelerada e, correspondentes reduções no fracionamento proteico. Aumentos significativos são observados também nas reservas locais de ATP, fosfocreatina e glicogênio.

Existem uma variedade de exercícios e diversos tipos de treinos que favorecem o desenvolvimento da hipertrofia muscular, mas para que essa ocorra, de maneira satisfatória, é necessário que haja o equilíbrio entre três fatores: prática de exercícios físicos intensos, descanso de pelo menos 24 horas para os grupos musculares e uma alimentação adequada. O organismo quebra os nutrientes, por meio do processo de metabolismo, utilizando os produtos resultantes para gerar a energia necessária.

Segundo Rodrigues (2017, p. 2):

A hipertrofia traduz-se num crescimento dos elementos contráteis, que ficam maiores, e uma expansão da matriz extracelular para suportar o crescimento. Um estímulo suficiente que potencie este acontecimento, principalmente ingestão proteica associada ao exercício físico de resistência/força, leva ao desencadear de uma cadeia de fenômenos miogênicos, que levam a um aumento de tamanho e quantidade de proteínas miofibrilares contráteis actina e miosina, e do número total e sarcômeros em paralelo, levando a um crescimento das fibras individuais e, conseqüentemente, a um aumento de tamanho do músculo.

Os músculos necessitam de combustível para funcionar, suas células utilizam da adenosina trifosfato (ATP), geradas a partir da combinação de oxigênio com nutrientes do alimento, a exemplo da gordura e do carboidrato, tendo preferência pela queima de carboidratos, armazenando gordura e utilizando proteínas para crescimento e reparação. O ATP é gerado pelas células musculares por meio de três sistemas de energia: o sistema fosfagênico que reconstrói o ATP pelo fornecimento do composto fosfocreatina (PCr); o sistema glicolítico que disponibiliza glicose para os músculos a partir da quebra dos carboidratos da dieta durante a digestão ou por meio da quebra do glicogênio do músculo ou do fígado (KLEINER, 2016).

Nota-se que há diversos fatores que interferem no desenvolvimento físico, entre eles, fatores genéticos, bioquímicos, fisiológicos, psicológicos, carga de treinamento e nutricionais. Em relação à nutrição, é necessário prover uma quantidade de alimentos adequada, equilibrada e diversificada para que as demandas nutricionais sejam atendidas. Contudo, nem sempre é possível atender a essas demandas pela alimentação e assim a suplementação pode ter um papel essencial.

Existe uma enorme quantidade e tipos de suplementos que possuem objetivos também diversos, incluindo o de hipertrofia. Contudo, este estudo focará

em três tipos de suplementos que são relacionados com hipertrofia: Glutamina, Leucina e Creatina.

## Glutamina

Os aminoácidos são definidos como substâncias que possuem em sua composição dois grupos funcionais diferentes, são eles: um grupo amina (referente à amina) um grupo ácido (referente aos ácidos carboxílicos). O maior reservatório de aminoácidos do organismo é o músculo esquelético, fazendo deste um objeto de estudo na busca da compreensão do funcionamento do metabolismo e das funções dos aminoácidos (LORENZETI, 2015).

Alguns aminoácidos são importantes reguladores das principais vias metabólicas, a exemplo da glutamina que é um aminoácido abundante no corpo humano e tem papel importante em inúmeros processos no organismo, que influenciam, direta e indiretamente, como o corpo vai responder aos exercícios aos quais for submetido.

“A glutamina é o aminoácido livre mais abundante no plasma e no tecido muscular, sendo também encontrada em concentrações relativamente elevadas em outros diversos tecidos corporais” (CRUZAT, PETRY, TIRAPEGUI, 2009, p. 393). Considerado um aminoácido “condicionalmente essencial”, a presença da glutamina no organismo traz benefícios à saúde e auxilia no processo de cicatrização, a ela são atribuídos os seguintes efeitos ergogênicos, segundo Lorenzetti (2015, p. 159):

Aumento da força e da massa muscular magra; prolongamento do tempo de exercício; diminuição do tempo de recuperação; diminuição da proteólise; melhora da função imunológica, redução de infecções no trato respiratório; prevenção do estado de *overtraining* por parte do atleta.

Por conta da atividade desenvolvida, em alguns casos, o corpo não consegue produzir a quantidade necessária sozinho tornando oportuno o uso de suplementação, destaca-se que a sua ingestão deve ser feita com indicação de um médico ou de um nutricionista. Exercícios de longa duração e/ou de alta intensidade podem alterar os parâmetros do sistema imunológico, a glutamina é o principal substrato utilizado pelos leucócitos no sistema imune, sendo de grande importância

metabólica, o que reafirma a necessidade de uma dieta balanceada para quem pratica exercícios para a hipertrofia muscular.

Nota-se que para a realização de exercícios resistidos, o consumo de glutamina pode melhorar o processo da síntese de proteínas, “quantitativamente, o principal tecido responsável pela síntese, estoque e liberação de glutamina é o tecido muscular, o qual apresenta atividade das enzimas glutamina sintetase e aminotransferase de aminoácidos de cadeia ramificada” (NOVELLI, 2007, p. 110).

No que se refere ao exercício resistido e a hipertrofia muscular, vale ressaltar que, a glutamina não funciona de forma direta e expressiva, como outras substâncias, a exemplo, da creatina. A glutamina traz importantes benefícios em relação à maximização de desempenho, reparo muscular e imunidade, já que auxilia no processo de nutrição e reparo dos tecidos corporais.

Percebe-se assim, que sendo a glutamina um aminoácido sintetizado pelo corpo, a alimentação, em conjunto com nossa produção endógena, consegue na maioria dos casos suprir as necessidades desse nutriente. Contudo, situações extremas, como nos exercícios atenuantes, na síndrome de Overtraining e em algumas condições clínicas, a suplementação de glutamina pode exercer um papel importante para auxiliar nas demandas do organismo.

## Leucina

A leucina é um aminoácido encontrado em alimentos, a exemplo, ovos, leite, tomate e peixes e é facilmente encontrada, na sua forma isolada, em lojas de suplemento. Ela contribui para a produção de insulina e serve como fonte de energia na formação de glicose. É um dos três aminoácidos essenciais de cadeia ramificada (AACR), que correspondem a 35% dos aminoácidos presentes nas proteínas musculares. Entre os benefícios desse nutriente destacam-se a diminuição da perda de massa magra corporal, o favorecimento do processo de cicatrização, o auxílio no tratamento de doenças renais e hepáticas, e a melhora o balanço proteico em idosos (BENINE, 2019).

As práticas de atividades físicas que objetivam a hipertrofia muscular podem levar a grandes mudanças no metabolismo dos aminoácidos levando a um balanço proteico negativo e a uma maior oxidação, tornando necessária uma reposição por meio da nutrição.

Considerando que a Leucina é um dos aminoácidos essenciais, os quais possuem ampla relevância no processo de síntese proteica muscular e adicionando o fato de que Leucina é o principal aminoácido envolvido na ativação do mTOR, complexo proteico sinalizador essencial na síntese de proteínas miofibrilares, podemos considerar a Leucina um aminoácido de destaque e relevância no processo de hipertrofia muscular.

Sendo assim, a leucina desempenha um papel importante na manutenção muscular e em situações, como de treinos intensivos de musculação, a necessidade de seu consumo é aumentada. No que tange a nutrição voltada para hipertrofia muscular, Gonçalves (2013, p. 221), afirma que “a suplementação com leucina estimula o processo de recuperação pós-exercício de força, de resistência, de síntese proteica”, outro benefício ligado à suplementação de leucina é a inibição da sarcopenia.

## Creatina

A creatina é um composto produzido pelo fígado, rins e pâncreas, a partir de alguns aminoácidos (glicina, arginina e metionina) e é encontrado, também, em alimentos de origem animal. A produção corpórea gira em torno de 2 grama por dia. Segundo Kleiner (2016, p. 186), [...] “95% da creatina flui pelo sangue para ser estocada nos músculos, no coração e em outras células corporais. Dentro das células musculares ela é transformada em fosfocreatina (PCr)”. Cita também que “O PCr funciona melhor em atividades de curta duração, como exercícios de força [...] também recarrega as reservas celulares de ATP, o combustível do músculo que proporciona força para contração”.

Foi identificada em 1835 pelo cientista francês Michel Chevreu, e devido ao seu potencial ergogênico, ainda é alvo de vários estudos. É importante salientar que o consumo de creatina não aumenta diretamente a massa muscular, mas eleva a tolerância ao esforço e retarda a fadiga, proporcionando um melhor desempenho durante a realização dos exercícios, gerando, conseqüentemente, um aproveitamento maior do treino. Quanto a sua síntese metabólica Mendes e Tirapegui (2002, p. 3), afirmam que:

A síntese de creatina é realizada no fígado, rins e pâncreas, tendo como precursores três aminoácidos distintos: arginina, glicina e metionina. Esse processo de síntese tem início a partir da arginina, da seguinte maneira: o grupo amino da arginina é transferido para glicina, formando guanidinoacetato e ornitina, através de uma reação mediada pela enzima glicina transaminase (GT). Em seguida, o guanidinoacetato é metilado pela S-adenosil-metionina, através da ação da enzima guanidinoacetato N-metil transferase (MT), derivando, finalmente, a creatina.

Destaca-se que para estabelecer a quantidade e se a suplementação deve ser ou não adicionada à alimentação é preciso levar em conta algumas variáveis, tais como: proximidade com a competição, fase de exercícios intensos, peso corporal, faixa etária, entre outros, corroborando com a importância de uma avaliação e acompanhamento feito por um profissional de nutrição.

Embora haja um consenso não há uma unanimidade em relação à melhoria de força em consequência do uso desse suplemento, “sabidamente, fatores como baixo poder estatístico, variabilidade individual na resposta à suplementação e falta de controle nutricional explicam parcialmente essa divergência na literatura” (GUALANO et al. 2010, p. 220). Há relatos, em estudos, de pessoas que apresentaram efeitos colaterais com o uso da creatina. No entanto, não há uma clareza sobre o porquê da incidência desses efeitos colaterais, se eles estão ou não ligados à dosagem inadequada. O que é possível verificar, com base nos estudos desenvolvidos sobre o tema, é que o uso da creatina associada ao treinamento de força resulta em uma maior hipertrofia, se comparado aos casos em que a suplementação ou o treinamento é feito separadamente.

Um dos mecanismos fisiológicos que explicam o aumento da musculatura com o consumo de creatina é o aumento do volume de água corporal, embora esse não seja o único fator. Apesar da constatação, apresentada em estudos, sobre a retenção hídrica e o notório ganho de massa magra e peso corporal com o uso da suplementação com creatina, Gualano et al. (2010, p. 220) afirma que, “recentemente, contudo, tem sido especulado que mudanças nos conteúdos intracelulares de água possam influenciar a tradução de proteínas contráteis”. Citando, ainda, que “resta saber até que ponto a suplementação de creatina é capaz de alterar significativamente o balanço hídrico, a osmolaridade celular e, por consequência, o balanço proteico em humanos” (GUALANO et al., 2010, p. 220), além disso, são atribuídos a creatina “relação ao tamponamento de compostos como o ADP e íons hidrogênio[...] sabe-se que o aumento dos íons hidrogênio, com

consequente diminuição do pH muscular, contribui para o início do processo de fadiga” (MENDES e TIRAPEGUI, 2002, p. 8). Ainda, segundo Mendes e Tirapegui (2002), estudos que atestam a participação da suplementação da creatina na promoção da hipertrofia muscular partiriam de duas hipóteses: a retenção hídrica e o aumento da taxa de síntese de proteínas contráteis, sendo a primeira hipótese a mais aceita.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Segundo a literatura atual disponível no idioma selecionado, o uso da suplementação da glutamina, leucina e creatina colaboram para o desenvolvimento muscular, e que embora haja um consenso, não há uma unanimidade quanto aos resultados dos estudos elaborados no que se refere ao grau de ação dos suplementos sobre a hipertrofia em exercícios resistidos.

Quanto à observação dos benefícios da suplementação nutricional e da evidenciação da importância desses suplementos na dieta voltada para a hipertrofia muscular, notou-se que, a suplementação traz vantagens, como auxílio no processo de cicatrização do músculo, aumento de força e da massa magra, diminuição do tempo de recuperação e prolongamento do tempo de exercício.

Outro ponto importante, observável, é que a suplementação não deve ser feita de forma aleatória, ela impescinde a avaliação e indicação feita por um profissional da área médica e/ou de nutrição. A utilização adequada de suplementos pode trazer benefícios, mas o uso inadequado pode trazer sérias consequências à saúde do indivíduo, sendo assim, ressalta-se a necessidade de novos estudos sobre o tema, uma vez que, esse não foi esgotado e ainda restam questões a serem respondidas.

## REFERÊNCIAS

- BENINE, Pedro C. et al. Efeitos da Suplementação de Leucina na Hipertrofia Muscular em Indivíduos Saudáveis praticantes de Exercícios Resistido: uma revisão sistemática. **Revista Investigação**. v. 18, nº 6, p. 59-65, 2019.
- CÂMARA, Micheline. **Anatomia e Fisiologia Humana**. São Paulo: Instituto Formação, 2014.
- CARVALHO, Jefferson de Oliveira et al. Uso de Suplementação Alimentar na Musculação: revisão integrativa da literatura brasileira. **Conexões Educação Física, Esportes e Saúde**. Campinas: SP, v. 16, nº 2, p. 213-225, abri/jun. 2018.
- CHANDLER, T. Jeff. BROWN, Lee E. **Treinamento de Força para o Desempenho Humano**. Porto Alegre: Artmed, 2009.
- CRUZAT, Vinicius Fernandes. PETRY, Éder Ricardo. TIRAPÉGUI, Júlio. Glutamina: aspectos bioquímicos, metabólicos, moleculares e suplementação. **Revista Brasileira Medicina do Esporte**. v. 15, nº 5, Set/Out, 2009.
- FERREIRA, Alan de Carvalho Dias. et al. Musculação: aspectos fisiológicos, neurais, metodológicos e nutricionais. *In*: XI Encontro de Iniciação à Docência. 2009, Paraíba. **Anais Eletrônicos**. Paraíba: UFPB-PRG, 2009. p. 1-8. Disponível em: [http://www.prac.ufpb.br/anais/xenex\\_xienid/xi\\_enid/prolicen/ANAIS/Area6/6CCSDEF PLIC04.pdf](http://www.prac.ufpb.br/anais/xenex_xienid/xi_enid/prolicen/ANAIS/Area6/6CCSDEF PLIC04.pdf). Acesso em: 23 de fevereiro de 2021, 13h45.
- FIQUENE, Fernanda Beatriz Gomes. **Efeitos da Suplementação de Leucina na Síntese Protéica**. Monografia (Graduação em Nutrição), Faculdade de Ciências da Educação e Saúde, Centro Universitário de Brasília – UniCEUB, Brasília, 2014.
- GOMES, Gisele Sales. et al. Caracterização do Consumo de Suplementos Nutricionais em Praticantes de Atividade Física em Academias. **Revista Medicina**. v. 41, n 3, p. 327-331, 2008.
- GONÇALVES, L. A. A suplementação de leucina com relação à massa muscular em humanos. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, São Paulo, v. 7, n. 40, p. 212-223, jul/ago. 2013.
- GUALANO, Bruno et al. Efeitos da Suplementação de Creatina Sobre Força e Hipertrofia Muscular: atualizações. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**. v. 16, nº 3, p. 219-223, Mai/Jun, 2010.
- KLEINER, Susan M. **Nutrição para o Treinamento de Força**. 4º ed. Barueri, São Paulo: Manole, 2016.
- LORENZETI, Fábio Medici. et al. **Nutrição e Suplementação Esportiva**: aspectos metabólicos, fitoterápicos e da nutrigenômica. 1º ed. São Paulo: Phorte, 2015.

MENDES, Renata Rebello. TIRAPEGUI, Júlio. Creatina: o suplemento nutricional para a atividade física – conceitos atuais. **LAN**. v. 52, nº 2, supl. 2 Caracas jun, 2002.

MENON, Daiane. SANTOS, Jacqueline Schaurich dos. Consumo de Proteína por Praticantes de Musculação que Objetivam Hipertrofia Muscular. **Revista Brasileira Med Esporte**. v. 18, nº 1, p. 8-12, Jan/Fev, 2012.

NOVELLI, M. et al. Suplementação de Glutamina Aplicada à Atividade física. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**. v. 15, nº 1, p. 109-117, 2007.

RODRIGUES, Abraham Lincoln de Paula. CUNHA, Andréia Dourado. VASCONCELOS, Marco Antônio. Aspectos Atuais Sobre o Papel Metabólico e Fisiológico da Leucina na Hipertrofia Muscular. **EFDesportes Revista Digital**. Ano 19, nº 197, out, 2014. Disponível em: < [https://www.researchgate.net/publication/269098704\\_Aspectos\\_atuais\\_sobre\\_o\\_papel\\_metabolico\\_e\\_fisiologico\\_da\\_leucina\\_na\\_hipertrofia\\_muscular](https://www.researchgate.net/publication/269098704_Aspectos_atuais_sobre_o_papel_metabolico_e_fisiologico_da_leucina_na_hipertrofia_muscular)> Acesso em 01 de março de 2021. 17h09.

RODRIGUES, Jéssica Felipa Esteves. **Estratégias Nutricionais para Hipertrofia Muscular**. Monografia Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação. Universidade do Porto. Porto, p. 33, 2017.