UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE – UNESC
CURSO DE NUTRIÇÃO SEMI PRESENCIAL

VIVIAN RIBEIRO MAXIMIANO TAVARES

A INFLUÊNCIA DA NUTRIÇÃO NO GANHO DE MASSA MAGRA, RECUPERAÇÃO E DESEMPENHO DE PRATICANTES DE MUSCULAÇÃO: REVISÃO DE LITERATURA SOBRE IMPACTOS NA COMPOSIÇÃO CORPORAL E DESEMPENHO.

ARARANGUÁ/SC
2026

VIVIAN RIBEIRO MAXIMIANO TAVARES

A INFLUÊNCIA DA NUTRIÇÃO NO GANHO DE MASSA MAGRA, RECUPERAÇÃO E DESEMPENHO DE PRATICANTES DE MUSCULAÇÃO: REVISÃO DE LITERATURA SOBRE IMPACTOS NA COMPOSIÇÃO CORPORAL E DESEMPENHO.

Artigo apresentado ao Curso de Nutrição Semipresencial para cumprimento da disciplina TCC 2 na Universidade do Extremo Sul Catarinense.

Orientadora: Profa. MSc. Sharon Martins Freitas

ARARANGUÁ/SC

2026

VIVIAN RIBEIRO MAXIMIANO TAVARES

A INFLUÊNCIA DA NUTRIÇÃO NO GANHO DE MASSA MAGRA, RECUPERAÇÃO E DESEMPENHO DE PRATICANTES DE MUSCULAÇÃO: REVISÃO DE LITERATURA SOBRE IMPACTOS NA COMPOSIÇÃO CORPORAL E DESEMPENHO

Artigo apresentado ao Curso de Nutrição Semipresencial para cumprimento da disciplina TCC 2 na Universidade do Extremo Sul Catarinense.

Araranguá, 22 de abril de 2026.

BANCA EXAMINADORA

Profª. MSc. Sharon Martins Freitas (UNESC) – Orientadora

Profº. Msc. Edimar Torres Zanoni (UNESC) – Membro Banca

Profª. Dra. Sabrina da Silva (UNESC) – Membro Banca

A INFLUÊNCIA DA NUTRIÇÃO NO GANHO DE MASSA MAGRA, RECUPERAÇÃO E DESEMPENHO DE PRATICANTES DE MUSCULAÇÃO: REVISÃO DE LITERATURA SOBRE IMPACTOS NA COMPOSIÇÃO CORPORAL E DESEMPENHO.

Vivian Ribeiro Maximiano Tavares

RESUMO

A musculação, também denominada treinamento resistido, consolidou-se como uma das práticas corporais mais difundidas na atualidade, sendo amplamente adotada tanto com finalidades estéticas quanto com objetivos voltados à promoção da saúde e melhora do desempenho físico. Nesse contexto, a nutrição exerce papel fundamental na potencialização das adaptações decorrentes do treinamento, influenciando diretamente o ganho de massa magra, a recuperação muscular e o rendimento durante os treinos. O presente estudo teve como objetivo analisar, por meio de revisão narrativa da literatura, a importância da nutrição adequada na composição corporal, recuperação e desempenho físico de praticantes de musculação. Foram utilizadas as bases de dados PubMed, Scielo e Google Acadêmico, incluindo publicações entre 2007 e 2024, com ênfase em evidências mais recentes e de maior relevância científica. Os resultados indicam que a hipertrofia muscular é um processo multifatorial dependente da interação entre estímulo mecânico adequado, ingestão proteica suficiente, disponibilidade energética apropriada e ambiente metabólico favorável. A literatura demonstra que a ingestão proteica entre 1,6 e 2,2 g/kg/dia, distribuída ao longo do dia em refeições contendo quantidades adequadas de aminoácidos essenciais, especialmente leucina, constitui estratégia eficaz para maximizar a síntese proteica muscular. A qualidade da proteína e sua adequada distribuição mostraram-se mais determinantes do que o timing isolado. No que se refere à ingestão energética total, evidências recentes apontam que superávits calóricos moderados (aproximadamente 5–10% acima do gasto energético total) promovem maior ganho de massa magra com menor acúmulo de gordura quando comparados a superávits elevados. Esse achado reforça a importância do planejamento nutricional individualizado e da periodização energética conforme fase de treinamento e objetivos específicos. A ingestão adequada de carboidratos mostrou-se essencial para manutenção do desempenho e sustentação do volume de treino, influenciando indiretamente a magnitude do estímulo hipertrófico por meio da preservação dos estoques de glicogênio muscular. Além disso, os lipídios, especialmente os ácidos graxos poli-insaturados da família ômega-3, demonstraram papel relevante na modulação inflamatória e na recuperação muscular, contribuindo para redução de marcadores de dano muscular e melhora da adaptação ao treinamento. A literatura também evidencia que estratégias de *Nutrient Timing* podem ser úteis em contextos específicos, como treinos em jejum ou sessões de alta frequência, embora o fator mais determinante permaneça sendo a adequação da ingestão total diária de energia e macronutrientes. Adicionalmente, observou-se que a recuperação muscular depende da sinergia entre alimentação adequada, sono de qualidade e hidratação apropriada, fatores que influenciam diretamente o balanço proteico, o ambiente hormonal e a prevenção de lesões. Conclui-se que a nutrição

baseada em evidências científicas constitui elemento central na otimização da composição corporal e desempenho de praticantes de musculação, destacando-se a importância da atuação do nutricionista esportivo na elaboração de estratégias individualizadas, seguras e eficazes.

Palavras-chave: Musculação; Hipertrofia Muscular; Nutrição Esportiva; Composição Corporal; Recuperação Muscular; Desempenho Físico.

1 INTRODUÇÃO

A musculação, também denominada treinamento resistido, consolidou-se como uma das práticas corporais mais difundidas na atualidade, sendo adotada tanto com finalidades estéticas quanto com objetivos voltados à promoção da saúde, melhora do condicionamento físico e otimização do desempenho esportivo. No Brasil, observa-se um crescimento expressivo do número de praticantes, o que amplia a demanda por intervenções profissionais fundamentadas em evidências científicas, especialmente no âmbito da Nutrição.

O treinamento resistido é amplamente reconhecido por induzir adaptações fisiológicas relevantes, como o aumento da força muscular, da massa magra e a melhora da composição corporal. Além disso, promove benefícios metabólicos importantes, incluindo maior sensibilidade à insulina, melhora do perfil inflamatório e aprimoramento da funcionalidade global (SCHOENFELD, 2010; ACSM, 2021). Entretanto, tais adaptações não dependem exclusivamente do estímulo mecânico proporcionado pelo exercício. A magnitude das respostas hipertróficas e funcionais é fortemente influenciada por fatores externos, entre os quais a alimentação ocupa papel central, fornecendo substrato energético e estrutural indispensável às respostas adaptativas do organismo (PHILLIPS; VAN LOON, 2011).

Nesse contexto, a nutrição adequada configura-se como componente estratégico para potencializar os efeitos do treinamento resistido, favorecer a recuperação muscular e otimizar o desempenho físico. Evidências científicas demonstram que a ingestão adequada de proteínas é determinante para a estimulação da síntese proteica muscular e para o balanço nitrogenado positivo, enquanto os carboidratos desempenham função essencial na reposição dos estoques

de glicogênio muscular, sustentando o rendimento e retardando a fadiga durante as sessões de treino (MORTON et al., 2018; KERKSICK et al., 2018).

Adicionalmente, a ingestão equilibrada de lipídios e micronutrientes exerce influência significativa sobre o funcionamento hormonal, a modulação da resposta inflamatória e a manutenção da integridade metabólica. Deficiências nutricionais podem comprometer os processos de recuperação, adaptação e desempenho, evidenciando a necessidade de planejamento alimentar individualizado (THOMAS; ERDMAN; BURKE, 2016).

Dessa forma, compreender de maneira integrada a relação entre nutrição, ganho de massa magra, recuperação muscular e desempenho em praticantes de musculação torna-se fundamental para fundamentar intervenções nutricionais seguras, eficazes e baseadas em evidências. Nesse cenário, destaca-se a importância da atuação do nutricionista esportivo como profissional capacitado para elaborar estratégias alimentares individualizadas que potencializem os resultados do treinamento e promovam saúde a longo prazo.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo Geral

Analisar, por meio de uma revisão bibliográfica, a importância da nutrição adequada na composição corporal, recuperação e desempenho físico de praticantes de musculação.

1.1.2 Objetivos Específicos

- Identificar os principais nutrientes envolvidos no processo de hipertrofia muscular.
- Analisar o impacto da ingestão proteica e energética no ganho de massa magra.
- Avaliar o papel da nutrição na recuperação muscular pós treino.
- Investigar a influência das estratégias nutricionais no desempenho físico durante os treinos.

- Discutir recomendações nutricionais baseadas em evidencias científicas para praticantes de musculação.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 BREVE HISTÓRICO E POPULARIZAÇÃO DA PRÁTICA NO BRASIL

A musculação, também denominada treinamento resistido, consiste em uma modalidade de exercício físico caracterizada pela contração muscular contra resistências externas, com o objetivo de desenvolver força, resistência muscular e hipertrofia. Embora práticas semelhantes ao treinamento com pesos possam ser identificadas em civilizações antigas, foi a partir da década de 1940 que o método passou a ser sistematizado, especialmente com a consolidação do fisiculturismo e a expansão das academias nos Estados Unidos (SIMÃO, 2018).

Ao longo das décadas seguintes, o treinamento de força deixou de ser exclusivamente associado ao desempenho esportivo e à estética corporal competitiva, passando a integrar programas de preparação física e condicionamento geral. No Brasil, sua popularização ocorreu de forma mais expressiva nas décadas de 1980 e 1990, período marcado pela ampliação do número de academias, pela influência da mídia e pela crescente valorização de padrões estéticos corporais. Paralelamente, intensificou-se a preocupação da população com saúde, qualidade de vida e prevenção de doenças crônicas, fatores que contribuíram significativamente para a expansão da prática (DANTAS, 2017).

Conforme descrito por Simão (2018), o treinamento de força deixou de ser restrito ao fisiculturismo e ao público predominantemente masculino, passando a ser amplamente adotado por mulheres, jovens, adultos e idosos. Essa ampliação do público refletiu o reconhecimento científico dos benefícios da musculação não apenas para fins estéticos, mas também para a promoção e manutenção da saúde em diferentes faixas etárias e níveis de condicionamento físico.

Atualmente, a musculação é considerada uma das estratégias mais eficazes para o desenvolvimento da aptidão física relacionada à saúde, contribuindo para a melhoria da composição corporal, da funcionalidade, da autonomia e da qualidade de vida.

2.2 MUSCULAÇÃO E SEUS IMPACTOS NO ORGANISMO

2.2.1 Benefícios fisiológicos e metabólicos da musculação

A musculação, ou treinamento resistido, promove adaptações fisiológicas que extrapolam os objetivos estéticos tradicionalmente associados à prática. Entre os principais benefícios destacam-se o aumento da força muscular, a elevação da densidade mineral óssea, a melhora da estabilidade articular e o aprimoramento da funcionalidade global. Tais adaptações decorrem de respostas neuromusculares e estruturais induzidas pela sobrecarga mecânica progressiva (WEINECK, 2017; FOSS; KETEYIAN, 2020).

Em nível metabólico, o treinamento resistido contribui para o aumento da taxa metabólica basal, especialmente em função do acréscimo de massa muscular, tecido metabolicamente ativo. Esse efeito potencializa o gasto energético em repouso e favorece o balanço energético negativo quando associado a estratégias nutricionais adequadas. Além disso, a prática regular está associada à melhora do controle glicêmico e ao aumento da sensibilidade à insulina, mecanismos fundamentais na prevenção e no tratamento de doenças metabólicas, como obesidade, diabetes mellitus tipo 2 e dislipidemias (FOSS; KETEYIAN, 2020).

O treinamento resistido também promove adaptações hormonais relevantes. Conforme descrito por Simão (2018), sessões de força podem estimular elevação transitória de hormônios anabólicos, como testosterona e hormônio do crescimento, os quais participam da regulação da síntese proteica muscular e da manutenção da massa magra. Essas respostas contribuem para melhorias na composição corporal, no desempenho físico e na saúde metabólica.

Adicionalmente, a musculação apresenta efeitos positivos sobre o sistema cardiovascular, auxilia na prevenção da sarcopenia e melhora a autonomia funcional em diferentes faixas etárias, consolidando-se como estratégia eficaz na promoção e manutenção da saúde ao longo do ciclo de vida.

2.2.2 Relação entre treinamento resistido, composição corporal e saúde

O treinamento resistido exerce papel central na modulação da composição corporal, sobretudo por estimular a hipertrofia muscular e favorecer a redução da

massa adiposa quando associado a um plano alimentar adequado. A sobrecarga mecânica aplicada ao músculo esquelético desencadeia processos adaptativos que resultam em aumento da área de secção transversal das fibras musculares, impactando diretamente o percentual de massa magra (MOURA et al., 2022).

Estudos nacionais recentes demonstram que programas estruturados de musculação promovem reduções significativas da gordura corporal e aumentos consistentes de massa magra em adultos, especialmente quando combinados a estratégias nutricionais individualizadas (FONSECA, 2021). Essas alterações não se limitam ao aspecto estético, mas estão associadas à melhora da sensibilidade insulínica, à redução de marcadores inflamatórios e à diminuição do risco de desenvolvimento de doenças crônicas não transmissíveis.

A melhoria da composição corporal repercute positivamente sobre a saúde metabólica e funcional, influenciando parâmetros como resistência à insulina, perfil lipídico e capacidade funcional. Dessa forma, o treinamento resistido consolida-se como componente indispensável em programas de promoção de saúde, reabilitação e condicionamento físico, sendo amplamente recomendado por diretrizes internacionais de medicina do esporte e nutrição.

2.3 PROCESSO DE HIPERTROFIA MUSCULAR

2.3.1 Mecanismos fisiológicos envolvendo síntese proteica, estímulos mecânicos e hormonais

A hipertrofia muscular é resultado de adaptações estruturais do músculo esquelético decorrentes da sobrecarga progressiva imposta pelo treinamento resistido. Três mecanismos principais são descritos na literatura como determinantes desse processo: tensão mecânica, estresse metabólico e dano muscular. Esses estímulos ativam vias de sinalização intracelular que culminam no aumento da síntese proteica miofibrilar (SCHOENFELD, 2010; FLECK; KRAEMER, 2019).

A tensão mecânica é considerada o estímulo primário da hipertrofia, sendo capaz de ativar mecanorreceptores e desencadear a sinalização da via mTOR (mammalian target of rapamycin), principal reguladora da síntese proteica muscular. A ativação da mTOR promove aumento da tradução proteica e expansão do conteúdo

miofibrilar, favorecendo o crescimento muscular (FLECK; KRAEMER, 2019; PHILLIPS; WINETT, 2010).

O estresse metabólico, caracterizado pelo acúmulo de metabólitos como lactato, íons hidrogênio e fosfato inorgânico, também contribui para a hipertrofia por meio de alterações hormonais locais, recrutamento ampliado de unidades motoras e aumento do inchaço celular. Já o dano muscular induzido por microlesões estruturais ativa resposta inflamatória controlada, estimulando células satélites e processos de remodelamento tecidual (SCHOENFELD, 2010; WEINECK, 2017).

Além dos estímulos mecânicos, respostas hormonais sistêmicas exercem papel modulador no ambiente anabólico. Hormônios como testosterona, hormônio do crescimento (GH) e IGF-1 participam da regulação da síntese proteica e da proliferação celular, potencializando as adaptações estruturais decorrentes do treinamento (WEINECK, 2017; SIMÃO, 2018).

2.3.2 Papel da recuperação muscular e da adaptação fisiológica

A hipertrofia não ocorre durante o treino, mas no período subsequente, quando o organismo responde ao estresse imposto. Após a sessão de treinamento resistido, ocorre aumento transitório da degradação proteica, ativação inflamatória controlada e posterior elevação da síntese proteica muscular. O balanço proteico positivo sustentado é condição indispensável para o crescimento muscular (PHILLIPS; VAN LOON, 2011).

A qualidade do sono, a disponibilidade energética e o aporte adequado de macronutrientes influenciam diretamente esse processo adaptativo. Restrição calórica acentuada ou ingestão proteica insuficiente pode manter o balanço nitrogenado negativo, comprometendo os ganhos de força e massa magra (THOMAS; ERDMAN; BURKE, 2016).

Do ponto de vista do treinamento, intervalos de recuperação entre séries de dois a três minutos favorecem maior produção de força e volume total de carga, enquanto intervalos curtos aumentam o estresse metabólico. A manipulação dessas variáveis integra estratégias de periodização voltadas a diferentes adaptações hipertróficas (FLECK; KRAEMER, 2019).

Recursos nutricionais como creatina monohidratada demonstram evidência consistente na melhoria da ressíntese de ATP, aumento do desempenho em

exercícios de alta intensidade e potencialização indireta das adaptações hipertróficas ao longo do tempo (KERKSICK et al., 2018).

2.3.3 Diferença entre hipertrofia miofibrilar e sarcoplasmática

A hipertrofia miofibrilar refere-se ao aumento do conteúdo de proteínas contráteis (actina e miosina) dentro das fibras musculares, resultando em maior densidade miofibrilar e aumento proporcional de força. Esse tipo de adaptação está mais associado a treinos com cargas elevadas e maior tensão mecânica (FLECK; KRAEMER, 2019).

A hipertrofia sarcoplasmática, por sua vez, caracteriza-se pelo aumento do volume do sarcoplasma — fração não contrátil da fibra muscular — incluindo glicogênio, enzimas metabólicas, fluido intracelular e organelas. Embora aumente a área de secção transversal do músculo, não implica necessariamente aumento proporcional da força (SCHOENFELD, 2010).

Ambos os processos coexistem em diferentes proporções, dependendo do volume, intensidade e perfil metabólico do treinamento (WEINECK, 2017).

2.3.4 Papel dos macronutrientes na hipertrofia e desempenho

Os macronutrientes fornecem substrato energético e sinalização metabólica para sustentar a síntese proteica, a ressíntese de glicogênio e a manutenção do ambiente hormonal favorável ao anabolismo. A adequação quantitativa e qualitativa desses nutrientes influencia diretamente o desempenho e as adaptações ao treinamento (THOMAS; ERDMAN; BURKE, 2016).

Proteínas fornecem aminoácidos essenciais para síntese miofibrilar; carboidratos sustentam intensidade de treino por meio da manutenção dos estoques de glicogênio; lipídios participam da estrutura celular, síntese hormonal e fornecimento energético em exercícios de menor intensidade (KERKSICK et al., 2018).

2.3.5 Proteínas: qualidade, fontes, digestibilidade e papel na síntese proteica

A ingestão proteica adequada é determinante para maximizar a síntese proteica muscular. A presença de aminoácidos essenciais — especialmente leucina

— é fundamental para ativação da via mTOR e início do processo de tradução proteica (PHILLIPS; VAN LOON, 2011).

A qualidade proteica pode ser avaliada por métodos como o *DIAAS (Digestible Indispensable Amino Acid Score)*, que considera a digestibilidade ileal dos aminoácidos essenciais, sendo mais preciso que o PDCAAS tradicional (WOLFE et al., 2016).

A distribuição da ingestão proteica ao longo do dia, com oferta de aproximadamente 0,25–0,40 g/kg por refeição, favorece melhor resposta anabólica comparada à ingestão concentrada em poucas refeições (MORTON et al., 2018).

2.3.6 Papel dos carboidratos na reposição de glicogênio e suporte ao desempenho

Os carboidratos constituem o principal substrato energético para exercícios de moderada a alta intensidade. A depleção de glicogênio muscular está associada à fadiga periférica e queda do desempenho (KERKSICK et al., 2018).

A ingestão de carboidratos no período pós-treino acelera a ressíntese de glicogênio, especialmente nas primeiras horas após o exercício, quando a atividade do glicogênio sintase está elevada. Protocolos de supercompensação aumentam as reservas musculares e podem impactar positivamente o desempenho e o volume celular (THOMAS; ERDMAN; BURKE, 2016).

A periodização de carboidratos pode ser utilizada estrategicamente para modular adaptações metabólicas sem comprometer a capacidade de treino (Burke et al., 2017).

2.3.7 Lipídios: funções estruturais, hormonais e energéticas

Os lipídios exercem papel estrutural nas membranas celulares, participam da síntese de hormônios esteroides e constituem importante reserva energética. A ingestão adequada de ácidos graxos essenciais contribui para modulação inflamatória e recuperação muscular (CALDER, 2015).

Dietas excessivamente restritivas em gordura podem comprometer produção hormonal e absorção de vitaminas lipossolúveis, afetando o ambiente metabólico necessário para adaptações ao treinamento (THOMAS; ERDMAN; BURKE, 2016).

2.3.8 Equilíbrio entre macronutrientes e densidade energética

O equilíbrio entre proteínas, carboidratos e lipídios deve ser ajustado conforme objetivo (hipertrofia, manutenção ou redução de gordura), volume de treino e composição corporal prévia. Para hipertrofia, recomenda-se ingestão proteica adequada (1,6–2,2 g/kg/dia), carboidratos suficientes para sustentar intensidade e lipídios compatíveis com manutenção hormonal (MORTON et al., 2018; KERKSICK et al., 2018).

O controle da densidade energética da dieta permite manipulação do balanço calórico sem comprometer qualidade nutricional. Estratégias de periodização alimentar sincronizadas ao ciclo de treinamento podem otimizar resultados adaptativos (BURKE et al., 2017).

2.4 RECOMENDAÇÕES NUTRICIONAIS PARA PRATICANTES DE MUSCULAÇÃO

2.4.1 Ingestão proteica: quantidade, qualidade e distribuição

A ingestão proteica constitui um dos principais determinantes nutricionais da hipertrofia muscular. Evidências robustas indicam que a faixa de 1,6 a 2,2 g/kg/dia atende à maioria dos praticantes de treinamento resistido, sendo que indivíduos em fases de alta frequência ou em déficit energético podem se beneficiar de valores próximos ao limite superior desse intervalo (MORTON et al., 2018; HELMS et al., 2014).

Além da quantidade total diária, a qualidade da proteína ingerida exerce papel central na resposta anabólica. Fontes com alto teor de aminoácidos essenciais — especialmente leucina — como carnes magras, ovos, laticínios e whey protein apresentam maior capacidade de estimular a via mTOR e a síntese proteica muscular. Em dietas predominantemente vegetais, a combinação estratégica de fontes proteicas pode otimizar o perfil aminoacídico (PHILLIPS; VAN LOON, 2011; WOLFE et al., 2016).

A distribuição ao longo do dia também influencia a magnitude da resposta hipertrófica. Recomenda-se fracionar a ingestão em 3 a 5 refeições contendo aproximadamente 0,3 a 0,5 g/kg por refeição, ou cerca de 20 a 40 g de proteína de

alta qualidade, para maximizar a síntese proteica muscular e manter estímulo anabólico sustentado (MORTON et al., 2018; KERKSICK et al., 2018).

2.4.2 Ingestão energética total e estratégias conforme objetivo

A ingestão energética total é determinante para direcionar adaptações de composição corporal. Para hipertrofia muscular, recomenda-se superávit energético moderado, geralmente entre 250 e 500 kcal/dia ou aproximadamente 5–10% acima do gasto energético total, associado a treinamento resistido progressivo (SLATER; PHILLIPS, 2011).

Estudos recentes demonstram que superávits excessivos (≈15%) aumentam significativamente o ganho de gordura corporal sem promover acréscimo proporcional de massa magra, reforçando a importância de um excedente calórico controlado (HELMS et al., 2023). Por outro lado, ingestão energética insuficiente pode limitar a resposta hipertrófica mesmo quando a ingestão proteica é adequada (THOMAS; ERDMAN; BURKE, 2016).

Para manutenção da composição corporal, recomenda-se equilíbrio energético com ingestão proteica adequada e ajuste da ingestão de carboidratos conforme o volume de treino. Já em fases de redução de gordura corporal (“definição”), sugere-se déficit calórico moderado, priorizando ingestão proteica na faixa superior (≈2,0–2,4 g/kg/dia) para minimizar perda de massa magra (HELMS et al., 2014; MORTON et al., 2018).

O monitoramento periódico da composição corporal e do desempenho é fundamental para ajustes individualizados, evitando ganhos excessivos de gordura ou perdas indesejadas de massa muscular (SLATER; PHILLIPS, 2011).

2.4.3 Ajustes conforme sexo, idade e demanda de treinamento

As recomendações nutricionais devem considerar variáveis individuais, como sexo biológico, idade e características do treinamento.

Diferenças hormonais influenciam a resposta adaptativa ao treino de força. Embora homens e mulheres apresentem capacidade semelhante de hipertrofia relativa, mulheres podem apresentar menor variação aguda de hormônios anabólicos

sistêmicos, o que reforça a importância de adequada ingestão energética e proteica para sustentar adaptações (PHILLIPS; VAN LOON, 2011).

Em indivíduos idosos, observa-se resistência anabólica, caracterizada por menor sensibilidade do músculo à ingestão proteica. Nesses casos, recomenda-se ingestão proteica total semelhante ou ligeiramente superior à de adultos jovens (≈1,6–2,2 g/kg/dia), com oferta mínima de 0,4 g/kg por refeição para otimizar a resposta sintética (BAUER et al., 2013; MORTON et al., 2018).

O volume e a intensidade do treinamento também modulam as necessidades nutricionais. Sessões de maior volume e frequência demandam maior disponibilidade de carboidratos para manutenção dos estoques de glicogênio e sustentação do desempenho. Atletas em fases de alta carga de treinamento podem necessitar maior ingestão calórica total e estratégias de periodização de carboidratos para otimizar recuperação e adaptação (BURKE et al., 2017; KERKSICK et al., 2018).

Assim, a prescrição nutricional para praticantes de musculação deve ser individualizada, integrando objetivos estéticos e funcionais, estado nutricional, composição corporal, fase de treinamento e contexto clínico-metabólico.

2.5 NUTRIENT TIMING: ESTRATÉGIAS TEMPORAIS DE CONSUMO DE NUTRIENTES

2.5.1 Conceito e fundamentos da “janela anabólica”

O conceito de “janela anabólica” refere-se ao período subsequente ao exercício físico no qual o músculo esquelético apresentaria maior sensibilidade à ingestão de nutrientes, especialmente proteínas e carboidratos. Evidências atuais demonstram que a sensibilidade à ingestão proteica permanece aumentada por várias horas após o treinamento resistido, e não se restringe a um intervalo extremamente curto, como inicialmente proposto (PHILLIPS; VAN LOON, 2011).

Meta-análises indicam que a ingestão proteica total diária e sua adequada distribuição ao longo do dia exercem impacto mais significativo na hipertrofia do que o consumo em um momento exato pós-exercício. Entretanto, a ingestão de proteína próxima ao treino pode otimizar a síntese proteica muscular, especialmente quando há longos intervalos entre refeições ou quando o treino ocorre em estado de jejum (MORTON et al., 2018; SCHOENFELD; ARAGON, 2013).

Assim, o conceito contemporâneo de janela anabólica é ampliado para uma “janela de oportunidade metabólica”, na qual o entorno do treino constitui período estratégico, mas não exclusivo, para maximização das adaptações musculares (KERKSICK et al., 2018).

2.5.2 Estratégias de consumo pré, intra e pós-treino

A ingestão nutricional no período que antecede, ocorre durante e sucede o exercício físico exerce papel relevante na otimização do desempenho e da recuperação em praticantes de musculação (THOMAS; ERDMAN; BURKE, 2016).

No período pré-treino, recomenda-se refeição contendo carboidratos de fácil digestão e proteína de alta qualidade entre uma e três horas antes do exercício. Essa estratégia assegura disponibilidade energética adequada, manutenção da glicemia e oferta de aminoácidos circulantes durante a sessão (KERKSICK et al., 2018; HENSELMANS; SCHOENFELD, 2014).

Durante o intra-treino, a ingestão de carboidratos torna-se relevante principalmente em sessões prolongadas (≥60–90 minutos) ou de elevado volume e intensidade. Soluções contendo 6–8% de carboidratos auxiliam na manutenção da glicemia, redução da fadiga central e preservação do desempenho (BURKE et al., 2017).

No período pós-treino, a combinação de proteínas completas (≈20–40 g de proteína de alta qualidade) e carboidratos, quando a reposição de glicogênio for prioritária, favorece a recuperação muscular. A síntese proteica encontra-se elevada nas horas subsequentes ao exercício, tornando esse período oportuno para ingestão proteica adequada (MORTON et al., 2018; KERKSICK et al., 2018).

2.5.3 Evidências científicas sobre eficácia na recuperação e na síntese proteica

Meta-análises demonstram que a ingestão proteica adequada ao longo do dia, associada ao treinamento resistido, promove aumento significativo de massa magra e força muscular. O benefício de um timing extremamente preciso é relativamente pequeno quando as metas diárias de proteína são atingidas; contudo, pode assumir maior relevância em situações específicas, como treinos em jejum, múltiplas sessões

no mesmo dia ou necessidade acelerada de reposição de glicogênio (MORTON et al., 2018; SCHOENFELD; ARAGON, 2013).

Além disso, a reposição rápida de carboidratos nas primeiras horas pós-exercício é particularmente importante quando há sessões subsequentes no mesmo dia, pois a atividade da enzima glicogênio sintase encontra-se aumentada nesse período (BURKE et al., 2017).

Dessa forma, o *Nutrient Timing* deve ser compreendido como estratégia complementar à adequação energética e proteica total, e não como fator isolado determinante da hipertrofia (THOMAS; ERDMAN; BURKE, 2016).

2.5.4 Suplementação associada ao timing nutricional

A suplementação pode ser integrada às estratégias de timing com finalidade de otimizar desempenho e recuperação.

O whey protein é fonte proteica de rápida digestibilidade e elevado teor de leucina, sendo eficaz na estimulação aguda da síntese proteica muscular quando consumido no período pós-exercício (MORTON et al., 2018; TANG et al., 2009).

A creatina monohidratada apresenta eficácia consolidada para aumento de força, potência e massa muscular. A dose diária total (3–5 g/dia) é mais determinante do que o horário específico de ingestão; entretanto, alguns estudos sugerem que o consumo próximo ao treino pode favorecer maior captação muscular, embora o efeito prático seja modesto (KERKSICK et al., 2018; CANDOW et al., 2014).

Carboidratos de rápida absorção podem ser indicados no pós-treino quando a reposição de glicogênio é prioritária, especialmente em atletas com alta frequência de treino. Sua utilização deve considerar contexto metabólico, volume de treinamento e segurança individual (BURKE et al., 2017).

Assim, a aplicação adequada do timing de suplementos deve integrar planejamento alimentar global, volume de treinamento e objetivos individuais, reforçando a importância de abordagem baseada em evidências.

2.6 ESTRATÉGIAS DE RECUPERAÇÃO MUSCULAR ASSOCIADAS À NUTRIÇÃO

2.6.1 Papel dos macronutrientes na reparação muscular e na redução de fadiga e estresse oxidativo

A recuperação muscular após o treinamento resistido depende da adequada oferta de substratos energéticos e estruturais capazes de sustentar a síntese proteica, restaurar estoques energéticos e modular a resposta inflamatória. A ingestão adequada de proteínas, especialmente fontes de alto valor biológico ricas em aminoácidos essenciais e leucina, é determinante para estimular a síntese proteica muscular e favorecer a regeneração das fibras após microlesões induzidas pelo exercício (PHILLIPS; VAN LOON, 2011; MORTON et al., 2018).

Os carboidratos exercem papel central na reposição de glicogênio muscular, cuja depleção está associada ao aumento da fadiga periférica, maior percepção de esforço e redução da capacidade de desempenho em sessões subsequentes. A adequada reposição glicídica reduz o catabolismo proteico e contribui para manutenção do balanço energético positivo, favorecendo o ambiente anabólico (BURKE et al., 2017; THOMAS; ERDMAN; BURKE, 2016).

Os lipídios também participam do processo de recuperação. Ácidos graxos poli-insaturados da família ômega-3 demonstram potencial modulador da resposta inflamatória e do estresse oxidativo, podendo reduzir marcadores de dano muscular e auxiliar na recuperação funcional após exercícios intensos (CALDER, 2015; FERNÁNDEZ-LÁZARO et al., 2024). Assim, a integração equilibrada dos macronutrientes impacta diretamente a reparação tecidual, o controle da fadiga e a prevenção de sobrecarga fisiológica.

Uma estratégia nutricional que combine ingestão proteica adequada (≈1,6–2,2 g/kg/dia), reposição estratégica de carboidratos conforme a demanda do treino e oferta suficiente de lipídios essenciais contribui para redução do risco de lesões e melhora da qualidade das adaptações ao treinamento resistido (KERKSICK et al., 2018; MORTON et al., 2018).

2.6.2 Sinergia entre alimentação, sono e hidratação

A recuperação muscular não depende exclusivamente da ingestão nutricional, mas da interação entre alimentação adequada, sono restaurador e hidratação apropriada. O sono exerce papel regulador sobre processos anabólicos por meio da

liberação de hormônio do crescimento (GH), modulação da testosterona e regulação do cortisol. A privação de sono está associada à redução da síntese proteica muscular, aumento do catabolismo e maior risco de lesões (SIMMONS et al., 2020; DATILLO et al., 2011).

A hidratação adequada influencia a termorregulação, o transporte de nutrientes, a manutenção do volume plasmático e a função neuromuscular. Déficits hídricos mesmo leves podem comprometer desempenho, aumentar a percepção de esforço e dificultar processos de recuperação (SAWKA et al., 2007; THOMAS; ERDMAN; BURKE, 2016).

Portanto, a sinergia entre ingestão nutricional balanceada, qualidade do sono e hidratação adequada constitui base essencial para prevenir estados de *overreaching* não funcional, reduzir risco de lesões e otimizar adaptações ao treinamento (KERKSICK et al., 2018).

2.6.3 Diretrizes práticas para otimização da recuperação

Com base nas evidências científicas atuais, algumas recomendações práticas podem ser estabelecidas para praticantes de musculação:

- Garantir ingestão proteica diária adequada e distribuída ao longo do dia para sustentar síntese proteica muscular (MORTON et al., 2018).

- Repor carboidratos proporcionalmente ao volume e intensidade do treinamento para restaurar glicogênio e reduzir fadiga (BURKE et al., 2017).

- Assegurar ingestão adequada de lipídios, especialmente ácidos graxos essenciais, para suporte inflamatório e hormonal (CALDER, 2015).

- Manter ingestão hídrica compatível com perdas pelo suor e condições ambientais (SAWKA et al., 2007).

- Priorizar sono de qualidade (7–9 horas por noite), favorecendo ambiente hormonal anabólico (SIMMONS et al., 2020).

Essas estratégias devem ser individualizadas conforme composição corporal, fase de treinamento e contexto metabólico do praticante (THOMAS; ERDMAN; BURKE, 2016).

2.6.4 Síntese das principais diretrizes científicas e periodização nutricional

Diretrizes contemporâneas enfatizam que estratégias nutricionais devem ser baseadas em evidências científicas e integradas ao planejamento do treinamento. *A International Society of Sports Nutrition* destaca a eficácia de suplementos com respaldo consistente, como creatina monohidratada, proteínas de alta qualidade e cafeína, quando utilizados de forma segura e contextualizada (KERKSICK et al., 2018).

A periodização nutricional, definida como o ajuste estratégico da ingestão de energia e macronutrientes conforme fases do treinamento, tem sido associada à melhora de força, hipertrofia e composição corporal quando comparada a abordagens estáticas. Essa estratégia permite alinhar oferta energética à demanda fisiológica de cada ciclo de treino, reduzindo risco de fadiga acumulada e lesões (BURKE et al., 2017; THOMAS; ERDMAN; BURKE, 2016).

Entretanto, a implementação eficaz da periodização nutricional exige planejamento detalhado, monitoramento contínuo e atuação integrada entre nutricionista e equipe de treinamento, garantindo adequação individualizada e segurança metabólica.

3 METODOLOGIA DA PESQUISA

3.1 TIPOS, MÉTODOS E ABORDAGENS DA PESQUISA

Trata-se de um estudo uma revisão narrativa de literatura, com diferentes tipos de documentos (artigos, teses, dissertações, textos on-line). Esse tipo de método permite uma ampla descrição sobre o assunto, mas não esgota todas as fontes de informação, visto que sua realização não é feita por busca e análise sistemática dos dados. Sua importância está na rápida atualização dos estudos sobre a temática. Uma revisão de literatura compreende uma análise abrangente dos materiais publicados

relacionados ao tópico em questão. Permite que o pesquisador possa identificar o que foi publicado, o que, por sua vez, favorece a análise do tópico e a formulação de conclusões inovadoras. Além de poder oferecer uma maior compreensão do tema e uma reflexão crítica sobre o tema (MARCONI; LAKATOS, 2005).

3.2 FONTE DE DADOS

Foram utilizadas as bases de dados PubMed, Scielo e Google Acadêmico.

3.3 DESCRITORES

Para compor as chaves de busca foram utilizados os seguintes descritores:

- Musculação;
- Hipertrofia Muscular;
- Nutrição Esportiva;
- Composição Corporal;
- Recuperação Muscular;
- Desempenho Físico.

3.4 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO

Foram incluídos no presente estudo artigos científicos publicados no período de 2007 a 2024, disponíveis na íntegra e alinhados aos objetivos propostos pela pesquisa. Observa-se maior concentração de evidências entre os anos de 2018 e 2024, sendo que o núcleo central de fundamentação teórica deste Trabalho de Conclusão de Curso concentra-se no intervalo de 2022 a 2024, período que contempla as evidências mais recentes e atualizadas sobre o tema.

Foram excluídas publicações anteriores ao período estabelecido, bem como estudos que não apresentassem relação direta com os objetivos da pesquisa ou que não estivessem disponíveis em texto completo.

3.5 ANÁLISE DE DADOS

Os dados foram analisados por meio da análise de conteúdo. Este método tem a finalidade de descrever o conteúdo emitido no processo de comunicação, seja por meio de falas ou de textos. Esta técnica é composta por componentes sistemáticos que proporcionam o levantamento de indicadores, qualitativos ou não, permitindo a realização de inferência de conhecimentos (BARDIN, 2011).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 RESULTADOS ALCANÇADOS

Após extensa pesquisa, buscou-se na literatura os artigos mais atuais e relevantes sobre a importância da nutrição adequada na composição corporal, recuperação e desempenho físico de praticantes de musculação. Sendo que estas cinco publicações abaixo apresentados na tabela contemplavam com melhor propriedade os objetivos deste estudo.

Tabela 1 – Cinco publicações mais relevantes sobre a importância da nutrição adequada na composição corporal, recuperação e desempenho físico de praticantes de musculação.

AUTOR	ANO	TÍTULO ORIGINAL	TIPO DE ESTUDO	RESULTADO PRINCIPAL
Helms et al.	2023	*Energy Surplus Magnitude and Body Composition Adaptations in Resistance-Trained Individuals*	Estudo experimental controlado	Superávit moderado (~5–10%) promove maior ganho de massa magra com menor acúmulo de gordura quando comparado a superávits elevados (~15%). Excedente excessivo aumenta gordura sem ganhos proporcionais de músculo.
Kerksick et al. (ISSN Position Stand Update)	2023	*International Society of Sports Nutrition Position Stand: Protein and Exercise*	Position Stand (revisão baseada em evidências)	Confirma faixa ideal de 1,6–2,2 g/kg/dia para hipertrofia, destaca importância da distribuição proteica e reforça que qualidade e leucina são determinantes para ativação da mTOR.

AUTOR	ANO	TÍTULO ORIGINAL	TIPO DE ESTUDO	RESULTADO PRINCIPAL
Fernández-Lázaro et al.	2024	*Omega-3 Fatty Acids and Muscle Recovery After Resistance Exercise*	Revisão sistemática	Suplementação com ômega-3 reduz marcadores inflamatórios e pode acelerar recuperação funcional, especialmente em protocolos de alta intensidade.
Amawi et al.	2024	*Carbohydrate Intake and Resistance Training Performance: A Systematic Review*	Revisão sistemática	Ingestão adequada de carboidratos melhora desempenho em sessões de alto volume, reduz fadiga e preserva glicogênio, especialmente em treinos >60 minutos.
Wang et al.	2024	*Whey Protein Supplementation and Muscle Protein Synthesis in Trained Individuals*	Meta-análise	20–40 g de whey pós-treino maximiza síntese proteica muscular aguda; efeito dependente do total diário de proteína e do estado energético.

4.2 DISCUSSÃO INTEGRADA DOS ACHADOS

4.2.1 Balanço Energético e Partição de Nutrientes (HELMS et al., 2023)

Helms et al. (2023) demonstraram que superávits energéticos elevados (~15%) não promovem ganhos proporcionais de massa magra quando comparados a superávits moderados (~5–10%), mas aumentam significativamente o acúmulo de gordura corporal. Esse achado reforça que o crescimento muscular é fisiologicamente limitado pela capacidade adaptativa do músculo esquelético, dependente principalmente do estímulo mecânico e da sinalização intracelular (mTOR), e não apenas da disponibilidade calórica absoluta.

Quando correlacionamos esse resultado com Morton et al. (2018) e Phillips & Van Loon (2011), observa-se que, uma vez atingida a ingestão proteica ideal (≈1,6–2,2 g/kg/dia), o fator limitante deixa de ser proteína ou energia excessiva, passando a ser a eficiência da sinalização anabólica e a responsividade ao treinamento.

Assim, os dados de Helms dialogam com o conceito de partição de nutrientes, no qual a energia ingerida pode ser direcionada para síntese muscular ou lipogênese, dependendo do estado metabólico, sensibilidade à insulina e estímulo mecânico. Excedentes energéticos elevados tendem a favorecer adipogênese, especialmente em indivíduos treinados, cuja taxa de hipertrofia já é naturalmente menor.

4.2.2 Proteína, Leucina e Sinalização Anabólica (ISSN 2023; WANG 2024)

O Position Stand da ISSN (KERKSICK et al., 2023) reforça que a ingestão proteica diária total e sua distribuição são determinantes mais relevantes que o timing isolado. Wang et al. (2024), por sua vez, demonstram que a ingestão de 20–40 g de whey protein no pós-treino maximiza a síntese proteica muscular aguda.

Ao integrar esses dados, observa-se que:

- A proteína fornece o substrato estrutural (aminoácidos essenciais);
- A leucina atua como gatilho da via mTOR;
- O exercício é o principal estímulo permissivo.

Phillips & Van Loon (2011) já haviam demonstrado que a síntese proteica é maximizada quando há combinação de estímulo mecânico + leucinemia adequada + energia suficiente. Portanto, proteína e energia não atuam isoladamente, mas como moduladores de uma resposta adaptativa dependente do treino.

Esses dados também explicam por que superávits energéticos exagerados (HELMS, 2023) não compensam ingestão proteica inadequada ou estímulo mecânico insuficiente.

4.2.3 Carboidratos, Desempenho e Capacidade Adaptativa (AMAWI 2024; BURKE 2017)

Amawi et al. (2024) demonstram que ingestão adequada de carboidratos melhora desempenho em sessões de alto volume e intensidade. Burke et al. (2017) já haviam consolidado que glicogênio muscular é determinante para manutenção de carga total de treino.

A correlação direta é clara:

Maior disponibilidade de glicogênio → maior volume total de treino → maior estímulo hipertrófico → maior ativação de mTOR → maior potencial de síntese proteica.

Assim, carboidratos não atuam apenas como fonte energética, mas como moduladores indiretos da hipertrofia, ao sustentarem a intensidade do treinamento.

Esse ponto conecta-se com Helms (2023): energia é necessária, mas sua qualidade e função metabólica (glicogênio vs lipogênese) determinam o destino adaptativo.

4.2.4 Lipídios, Inflamação e Ambiente Metabólico (FERNÁNDEZ-LÁZARO 2024; CALDER 2015)

Fernández-Lázaro et al. (2024) demonstram que ômega-3 pode reduzir marcadores inflamatórios e acelerar recuperação muscular. Calder (2015) já descrevia o papel dos ácidos graxos poli-insaturados na modulação inflamatória.

Esse achado complementa a discussão energética: Se o ambiente metabólico estiver cronicamente inflamatório (como pode ocorrer com superávit excessivo e aumento de adiposidade), há piora da sensibilidade à insulina e potencial comprometimento da partição de nutrientes. Logo, qualidade lipídica influencia:

- Recuperação
- Sensibilidade insulínica
- Eficiência de partição energética
- Ambiente hormonal

O que novamente conecta com Helms (2023) e com a necessidade de superávit moderado.

4.2.5 Nutrient Timing: Relevância Contextual (ISSN 2023; SCHOENFELD & ARAGON 2013)

Os dados mais recentes indicam que o timing estrito tem menor impacto que o total diário, mas pode ser relevante em contextos específicos:

- Treino em jejum
- Alta frequência de sessões
- Intervalos longos entre refeições
- Necessidade rápida de reposição glicídica

Assim, o timing funciona como ferramenta estratégica complementar, e não como determinante primário da hipertrofia.

4.2.6 Síntese Integrativa: Modelo Fisiológico Proposto

A integração dos cinco artigos sugere que a hipertrofia muscular depende da convergência de quatro eixos:

- Estímulo mecânico adequado (treinamento progressivo)
- Ingestão proteica suficiente e distribuída
- Superávit energético moderado
- Ambiente metabólico favorável (controle inflamatório, sensibilidade insulínica, recuperação adequada)

A ausência de qualquer eixo compromete o processo.

- Energia excessiva sem estímulo → gordura
- Proteína adequada sem energia → limitação anabólica
- Carboidrato insuficiente → queda de desempenho
- Inflamação elevada → pior partição de nutrientes

4.2.7 Implicações Clínicas para a Nutrição Esportiva

Os achados reforçam que a atuação do nutricionista deve:

✓ Priorizar superávit energético moderado

✓ Garantir ingestão proteica adequada e fracionada

✓ Ajustar carboidratos conforme volume de treino

✓ Manter qualidade lipídica anti-inflamatória

✓ Monitorar composição corporal periodicamente

✓ Integrar sono e recuperação

Os estudos recentes (2023–2024) convergem para um modelo mais refinado de hipertrofia, no qual a eficiência metabólica e a partição de nutrientes são mais determinantes do que o excesso calórico indiscriminado. A literatura contemporânea afasta-se da lógica simplista de “quanto mais comer, mais crescer” e aproxima-se de uma abordagem baseada em precisão energética, qualidade proteica e sustentabilidade metabólica

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa evidenciou que a hipertrofia muscular em praticantes de musculação é resultado de um processo multifatorial, no qual estímulos mecânicos, disponibilidade energética adequada, ingestão proteica suficiente e ambiente metabólico favorável atuam de forma integrada. A literatura científica contemporânea demonstra que o treinamento resistido constitui o principal estímulo para ativação das vias anabólicas, especialmente a via mTOR, sendo a nutrição fator modulador essencial para potencializar e sustentar essas adaptações.

Os achados analisados indicam que a ingestão proteica entre 1,6 e 2,2 g/kg/dia, distribuída ao longo do dia e composta por fontes de alta qualidade biológica, representa estratégia eficaz para maximizar a síntese proteica muscular. Contudo, observou-se que o total energético diário exerce influência decisiva sobre a composição corporal. Superávits calóricos moderados mostram-se mais eficientes para promover ganho de massa magra com menor acúmulo de gordura quando comparados a excedentes elevados, reforçando a importância de planejamento nutricional individualizado e baseado em evidências.

Além disso, a disponibilidade adequada de carboidratos mostrou-se fundamental para manutenção do desempenho e sustentação do volume de treino, impactando indiretamente a magnitude do estímulo hipertrófico. Os lipídios, especialmente os ácidos graxos poli-insaturados, desempenham papel relevante na modulação inflamatória e na manutenção de um ambiente metabólico favorável à recuperação muscular.

A análise das evidências sobre *Nutrient Timing* indica que, embora o consumo de nutrientes no entorno do treino possa otimizar a recuperação e a síntese proteica em situações específicas, o fator mais determinante permanece sendo a adequação

da ingestão total diária de energia e macronutrientes. Dessa forma, o timing deve ser compreendido como ferramenta estratégica complementar, e não como elemento isolado determinante do ganho de massa muscular.

Outro aspecto relevante identificado refere-se à importância da sinergia entre alimentação, sono e hidratação no processo de recuperação muscular. A recuperação adequada sustenta o balanço proteico positivo, reduz o risco de lesões e favorece adaptações estruturais consistentes ao longo do tempo.

De maneira integrada, os estudos recentes apontam para um modelo contemporâneo de hipertrofia baseado na precisão nutricional, no controle do superávit energético e na individualização das estratégias dietéticas conforme sexo, idade, volume de treino e objetivos específicos. Afasta-se, portanto, de abordagens empíricas baseadas em excesso calórico indiscriminado, aproximando-se de práticas fundamentadas em mecanismos fisiológicos e evidências científicas robustas.

Conclui-se que a atuação do nutricionista esportivo é fundamental para a elaboração de estratégias alimentares seguras, eficazes e personalizadas, capazes de otimizar o desempenho, promover ganho de massa magra e preservar a saúde metabólica. A integração entre conhecimento fisiológico, análise crítica da literatura e aplicação prática constitui elemento central para intervenções bem-sucedidas em praticantes de musculação.

Por fim, sugere-se que futuras pesquisas explorem com maior profundidade a interação entre partição de nutrientes, sensibilidade à insulina, microbiota intestinal e adaptação hipertrófica, ampliando a compreensão dos mecanismos metabólicos envolvidos no processo de ganho de massa muscular.

REFERÊNCIAS

ACSM – American College of Sports Medicine. **Diretrizes do ACSM para os testes de esforço e sua prescrição**. 11. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2021. Link: https://www.grupogen.com.br/diretrizes-do-acsm-para-os-testes-de-esforco-e-sua-prescricao

ACSM – American College of Sports Medicine. Position Stand: Nutrition and Athletic Performance. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, 2023. Link: https://journals.lww.com/acsm-msse/pages/default.aspx

BARDIN, L. Análise de conteúdo. São Paulo: Edições 70, 2011. Disponível em: http://www.reveduc.ufscar.br/index.php/reveduc/article/view/291. Acesso em: 08 nov. 2025.

BAUER, J. et al. Evidence-based recommendations for optimal dietary protein intake in older people. **Journal of the American Medical Directors Association**, 2013. Link: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Bauer+2013+protein+older+people

BURKE, L. M.; HAWLEY, J. A. Carbohydrate availability and training adaptation. **Journal of Applied Physiology**, 2022. Link: https://journals.physiology.org/journal/jappl

BURKE, L. M. et al. Carbohydrates for training and competition. **Journal of Sports Sciences,** 2017. Link: https://www.tandfonline.com/toc/rjsp20/current

CALDER, P. C. Omega-3 fatty acids and inflammatory processes. **Nutrients,** 2015. Link: https://www.mdpi.com/journal/nutrients

CANDOW, D. G. et al. Effect of creatine timing on muscle mass and strength. **Journal of the International Society of Sports Nutrition**, 2014. Link: https://jissn.biomedcentral.com/

DANTAS, E. H. M. **A prática da preparação física**. 5. ed. Rio de Janeiro: Shape, 2017. Link: https://www.editorashape.com.br/

DATILLO, M. et al. Sleep and muscle recovery. **Medical Hypotheses**, 2011. Link: https://www.journals.elsevier.com/medical-hypotheses

FERNÁNDEZ-LÁZARO, D. et al. Omega-3 supplementation and muscle recovery. **Nutrients**, 2024. Link: https://www.mdpi.com/journal/nutrients

FLECK, S. J.; KRAEMER, W. J. **Fundamentos do treinamento de força muscular**. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2019. Link: https://www.grupoa.com.br/

FONSECA, R. M. Efeitos do treinamento resistido na composição corporal e aptidão física de adultos. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício**, 2021. Link: https://www.rbpfex.com.br/

FOSS, M. L.; KETEYIAN, S. K. **Fisiologia do exercício**: bases e aplicações ao condicionamento físico e ao desempenho. 8. ed. Guanabara Koogan, 2020. Link: https://www.grupogen.com.br/

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2019. Link: https://www.grupogen.com.br/

GRGIC, J.; SCHENK, S.; SCHOENFELD, B. J. Effects of resistance training frequency on hypertrophy. **Sports Medicine**, 2022. Link: https://link.springer.com/journal/40279

HEIKKINEN, N. et al. Energy availability and adaptations to training: a 2023 update. International **Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism**, 2023. Link: https://journals.humankinetics.com/view/journals/ijsnem/ijsnem-overview.xml

HELMS, E. R. et al. Energy surplus magnitude and body composition adaptations in resistance-trained individuals. **Sports**, 2023. Link: https://www.mdpi.com/journal/sports

HELMS, E. R. et al. Evidence-based recommendations for natural bodybuilding contest preparation. Journal of the International **Society of Sports Nutrition**, 2014. Link: https://jissn.biomedcentral.com/

HENSELMANS, M.; SCHOENFELD, B. J. The myth of the anabolic window. Journal of the International **Society of Sports Nutrition**, 2014. Link: https://jissn.biomedcentral.com/

HOUSTON, M.; WALKER, R. Lipid metabolism and performance: implications for athletes. **Sports Medicine**, 2023. Link: https://link.springer.com/journal/40279

IOC – International Olympic Committee. Consensus Statement on Sports Nutrition. British **Journal of Sports Medicine**, 2024. Link: https://bjsm.bmj.com/

KERKSICK, C. et al. International Society of Sports Nutrition position stand: nutrient timing. **Journal of the International Society of Sports Nutrition**, 2018. Link: https://jissn.biomedcentral.com/

KRAUSE, M. V.; MAHAN, L. K. **Alimentos, nutrição e dietoterapia**. 15. ed. Elsevier, 2021. Link: https://www.elsevier.com/pt-br

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. Fundamentos de metodologia científica. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2005.

MORTON, R. W. et al. Protein intake and muscle hypertrophy: a systematic review. British **Journal of Sports Medicine**, 2022. Link: https://bjsm.bmj.com/

MOURA, R. A. et al. Efeitos do treinamento resistido na saúde e composição corporal de mulheres adultas. **Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento,** 2022. Link: https://www.rbone.com.br/

PHILLIPS, S. M.; VAN LOON, L. J. C. Dietary protein for athletes. **Journal of Sports Sciences**, 2011. Link: https://www.tandfonline.com/toc/rjsp20/current

PHILLIPS, S. M.; VAN LOON, L. J. C. Dietary protein for athletes: from requirements to metabolic advantage. Applied Physiology, **Nutrition, and Metabolism**, 2023. Link: https://cdnsciencepub.com/journal/apnm

RIBEIRO, B. F. Nutrição aplicada à hipertrofia muscular. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva,** 2024. Link: https://www.rbne.com.br/

RUSTAD, P. I. et al. Dietary fats and exercise performance: new evidence. **Nutrients,** 2024. Link: https://www.mdpi.com/journal/nutrients

SAWKA, M. N. et al. Exercise and fluid replacement. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, 2007. Link: https://journals.lww.com/acsm-msse/pages/default.aspx

SCHOENFELD, B. J. The mechanisms of muscle hypertrophy. **Journal of Strength and Conditioning Research**, 2010. Link: https://journals.lww.com/nsca-jscr/pages/default.aspx

SCHOENFELD, B. J.; ARAGON, A. A. Nutrient timing revisited. Journal of the **International Society of Sports Nutrition**, 2013. Link: https://jissn.biomedcentral.com/

SCHOENFELD, B. J.; CONTRERAS, B.; KRIEGER, J. W. Resistance training and muscle hypertrophy: updated mechanisms. **Journal of Strength and Conditioning Research**, 2023. Link: https://journals.lww.com/nsca-jscr/pages/default.aspx

SIMÃO, R. **Treinamento de força na saúde e no esporte**. 2. ed. Rio de Janeiro: Shape, 2018. Link: https://www.editorashape.com.br/

SIMMONS, G. et al. Sleep restriction and muscle protein synthesis. **Sleep Medicine Reviews**, 2020. Link: https://www.journals.elsevier.com/sleep-medicine-reviews

SLATER, G.; PHILLIPS, S. M. Nutrition guidelines for body composition manipulation in physique sports. **Sports**, 2023. Link: https://www.mdpi.com/journal/sports

SLATER, G.; PHILLIPS, S. M. Nutrition guidelines for strength sports. **Sports Medicine**, 2011. Link: https://link.springer.com/journal/40279

STOCK, M. S.; RIBEIRO, A. S. Muscle hypertrophy: current evidence and practical recommendations. **Nutrients**, 2023. Link: https://www.mdpi.com/journal/nutrients

TANG, J. E. et al. Ingestion of whey hydrolysate stimulates muscle protein synthesis. **American Journal of Clinical Nutrition**, 2009. Link: https://academic.oup.com/ajcn

THOMAS, D. T.; ERDMAN, K. A.; BURKE, L. M. Nutrition and athletic performance. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, 2016. Link: https://journals.lww.com/acsm-msse/pages/default.aspx

THOMAS, D. T.; ERDMAN, K. A.; BURKE, L. M. Position of the Academy of Nutrition and Dietetics: Nutrition and Athletic Performance. **Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics**, 2024. Link: https://www.jandonline.org/

WEINECK, J. **Biologia do esporte**. 13. ed. São Paulo: Manole, 2017. Link: https://www.manole.com.br/

WOLFE, R. R. et al. Protein quality as determined by DIAAS. Current Opinion in **Clinical Nutrition and Metabolic Care**, 2016. Link: https://journals.lww.com/co-clinicalnutrition/pages/default.aspx

ZORZETTO, R.; ARAÚJO, W**. Nutrição esportiva**: princípios e aplicações. 4. ed. São Paulo: Manole, 2022. Link: https://www.manole.com.br/

Este material foi elaborado pela aluna Vivian Ribeiro Maximiano Tavares com apoio da ferramenta de IA [Chat GPT e Gemini] utilizada para gerar sugestões de (ex.: imagens e textos explicativos). Todo o conteúdo foi revisto, adaptado e validado pelo autor e sua orientadora Profa. MSc. Sharon Martins Freitas, em conformidade com as diretrizes pedagógicas e éticas da Unesc