

EFEITO DA PERIODIZAÇÃO NUTRICIONAL NO DESEMPENHO DE ATLETAS DE FORÇA E HIPERTROFIA MUSCULAR

Breno Franco Ribeiro¹
Victor Hugo Cordeiro Rosa²

RESUMO: Este estudo revisa a literatura para avaliar o efeito da periodização nutricional no desempenho de atletas voltados para força e hipertrofia muscular, destacando sua contribuição para a recuperação e adaptação ao treinamento. A periodização nutricional refere-se à adaptação planejada da ingestão de nutrientes conforme as demandas específicas de cada fase do treinamento, promovendo um consumo estratégico de macronutrientes e micronutrientes para apoiar os objetivos atléticos. Com base na análise de estudos, observou-se que essa prática favorece a maximização de força, o aumento da massa muscular e o controle da composição corporal, comparando positivamente com estratégias nutricionais não periodizadas. Entre os benefícios, incluem-se o suporte ao volume e à intensidade dos treinos, além da prevenção de lesões e redução da fadiga. Contudo, sua implementação apresenta desafios, como a complexidade do planejamento e a necessidade de constante monitoramento, exigindo alto nível de conhecimento dos profissionais envolvidos. A revisão também identificou lacunas e a necessidade de maior aprofundamento na investigação de variáveis individuais, como metabolismo e resposta adaptativa. Este estudo sugere que a periodização nutricional, quando aplicada estrategicamente e ajustada às características do atleta, oferece um caminho promissor para melhorar a performance e o bem-estar, além de promover a longevidade na prática esportiva. Em conclusão, recomenda-se uma abordagem personalizada e colaborativa entre atletas, treinadores e nutricionistas, com o objetivo de aplicar diretrizes baseadas em evidências para o esporte de alto rendimento.

1356

Palavras-chave: Periodização nutricional. Nutrição esportiva. Desempenho atlético. Hipertrofia muscular. Treinamento de força.

ABSTRACT: This literature review evaluates the impact of nutritional periodization on the performance of strength and hypertrophy athletes, emphasizing its role in recovery and training adaptation. Nutritional periodization refers to the planned adjustment of nutrient intake to meet the specific demands of each training phase, strategically supporting athletic goals with tailored macronutrient and micronutrient consumption. Based on the analysis of existing studies, this practice was found to maximize strength, increase muscle mass, and regulate body composition, showing favorable comparisons to non-periodized nutritional strategies. Benefits include support for training volume and intensity, injury prevention, and fatigue reduction. However, implementation challenges arise from the planning complexity and need for continuous monitoring, requiring a high level of expertise among involved professionals. The review also identified gaps and the need for further exploration of individual variables such as metabolism and adaptive response. This study suggests that nutritional periodization, when strategically applied and adapted to individual athlete characteristics, offers a promising avenue to improve performance and well-being, while also promoting longevity in sports. In conclusion, a personalized, collaborative approach among athletes, coaches, and nutritionists is recommended to apply evidence-based guidelines in high-performance sports.

Keywords: Nutritional periodization. Sports nutrition. Athletic performance. Muscle hypertrophy. Strength training.

¹ Estudante do curso de nutrição, UNIG.

² Docente no curso de nutrição, UNIG.

I INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, a busca por estratégias eficazes para melhorar o desempenho atlético e promover a hipertrofia muscular tem sido um foco de intensa investigação na comunidade científica e esportiva. A nutrição, aliada ao treinamento físico adequado, desempenha um papel fundamental na maximização dos resultados alcançados por atletas de força e hipertrofia muscular (Aragon et al., 2017; Kenny, Wilmore e Costill, 2015; Helms et al., 2014). Nesse sentido, a periodização nutricional emerge como uma abordagem promissora para otimizar os ganhos de desempenho ao longo do tempo, adaptando a ingestão de nutrientes às diferentes fases do treinamento (Stoco et al., 2020; Baum et al., 2020; Zylmon et al., 2022).

A periodização nutricional refere-se à adaptação planejada da ingestão de nutrientes ao longo do período de treinamento, visando atender às demandas específicas de cada fase do programa (Irving, Mahan e Escott-Stump, 2021; Murphy e Elliott-Sellars, 2020; Jeukendrup, 2017). Essa abordagem reconhece que as necessidades nutricionais dos atletas variam não apenas em resposta ao tipo e intensidade do treinamento, mas também em função de fatores individuais, como idade, sexo, composição corporal e metabolismo basal (Houston et al., 2021; Phillips e Van Loon, 2011; Halo et al., 2019).

Apesar do reconhecimento da importância da nutrição para o desempenho atlético, a aplicação específica da periodização nutricional ainda está em estágios iniciais de investigação (Thomas, Collins e Smith, 2016; Ackerman et al., 2020; Schneider et al., 2018). Questões importantes permanecem em aberto, incluindo a eficácia comparativa de diferentes estratégias de periodização nutricional, sua viabilidade prática e seus efeitos a longo prazo sobre o desempenho atlético e a saúde dos atletas (Scharhag-Rose, Meyer e Berglund, 2021; Mukherjee, Davis e Murphy, 2021; Robinson e Williams, 2022).

Portanto, surge a necessidade de uma investigação mais aprofundada sobre o impacto da periodização nutricional no desempenho de atletas de força e hipertrofia muscular (Wallimann et al., 2011; Costa, Ferreira e Silva, 2019; Marek et al., 2019). A compreensão de como essa estratégia pode influenciar variáveis importantes, como força, composição corporal, recuperação e adaptação ao treinamento, pode fornecer insights valiosos para atletas, treinadores, nutricionistas e profissionais de saúde (Jager, Wisner e Smith, 2020; Candow et al., 2012; Campbell e Spano, 2015).

Todavia, surge a seguinte questão: qual é o impacto da periodização nutricional no

desempenho de atletas de força e hipertrofia muscular? Essa questão levanta a hipótese de que a periodização nutricional pode ser uma ferramenta eficaz para otimizar o desempenho atlético, promover ganhos de força e massa muscular e reduzir o risco de overtraining e lesões (Lemon e Nagel, 1981; Lane et al., 2013; Stoffolano e Stoffolano, 2014). No entanto, são necessárias investigações mais aprofundadas para validar essa hipótese e fornecer orientações claras sobre a implementação prática da periodização nutricional no contexto esportivo (Slater e Phillips, 2011; Tharp et al., 2018; Gleeson et al., 2018).

Diante desse contexto, a presente pesquisa se propõe a explorar o efeito da periodização nutricional no desempenho de atletas de força e hipertrofia muscular, buscando preencher uma lacuna na literatura científica e fornecer evidências sólidas para a aplicação prática dessa abordagem no contexto esportivo (Pouchard, Costello e Keller, 2019; Morton et al., 2017; Heikura et al., 2017).

2. OBJETIVO

2.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar o impacto da periodização nutricional na otimização do desempenho de atletas de força e hipertrofia muscular, através da revisão de estudos científicos existentes.

1358

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analisar as evidências sobre a eficácia da periodização nutricional em comparação com estratégias nutricionais não periodizadas na melhora da força e hipertrofia muscular.
- Examinar os efeitos da periodização nutricional nas variáveis de composição corporal, como massa magra e percentual de gordura, conforme relatado na literatura científica.
- Identificar os principais desafios e benefícios práticos da implementação da periodização nutricional, destacando lacunas na pesquisa e áreas que necessitam de investigação futura.

3 METODOLOGIA

Inicialmente, foram realizadas buscas em bases de dados científicas renomadas, como *PubMed*, *Scopus* e *Web of Science*, utilizando palavras-chave e termos de busca relacionados ao tema, como "periodização nutricional", "nutrição esportiva", "hipertrofia muscular", "atletas de

força" e "desempenho atlético". Os termos foram combinados com operadores booleanos para refinar os resultados.

Os critérios de inclusão abrangeram estudos publicados nos últimos 15 anos, escritos em inglês ou português, que investigaram a relação entre periodização nutricional e desempenho em atletas de força e hipertrofia muscular. Estudos experimentais, revisões sistemáticas e meta-análises foram considerados. Artigos de opinião, editoriais e estudos de caso foram excluídos.

4 REVISÃO DA LITERATURA

4.1 DEFINIÇÃO E CONCEITO DE PERIODIZAÇÃO NUTRICIONAL

A periodização nutricional é uma abordagem que organiza a ingestão de nutrientes de acordo com diferentes fases ou períodos de treinamento, competições e recuperação, ajustando a alimentação para otimizar a performance e os resultados. Esse conceito se baseia na ideia de que as necessidades nutricionais de um atleta ou praticante de atividade física variam ao longo do tempo, dependendo da intensidade, volume e tipo de exercício realizado. Assim, os nutrientes são manipulados estrategicamente para atender a essas demandas específicas de cada fase, como durante um ciclo de aumento de força, resistência, perda de gordura ou recuperação (Jeukendrup, & Cronin, 2011). Essa metodologia é frequentemente comparada a uma estratégia nutricional estática, que mantém a mesma distribuição de macronutrientes (proteínas, carboidratos e gorduras) e calorias ao longo do tempo, independentemente das mudanças nos treinos ou objetivos. A periodização nutricional, por outro lado, reconhece que o corpo tem necessidades diferentes em momentos distintos e, portanto, adapta a ingestão calórica e de nutrientes para maximizar o desempenho e a recuperação, além de minimizar o risco de lesões (Hearris, 2018).

1359

Uma das principais diferenças entre a periodização nutricional e uma estratégia estática é a flexibilidade e a personalização. Enquanto uma dieta estática pode ser adequada para o dia a dia de pessoas que buscam saúde geral, ela pode não ser eficaz para atletas que enfrentam demandas variáveis ao longo de uma temporada. Na periodização nutricional, durante períodos de treinamento intenso, há um aumento no consumo de carboidratos para sustentar a energia, enquanto, em fases de recuperação ou de menor intensidade, o foco pode estar em maior ingestão de proteínas para a reparação muscular (Impey, 2018).

Em resumo, a periodização nutricional é uma abordagem dinâmica, planejada para

ajustar a dieta de acordo com as necessidades variáveis do corpo ao longo do tempo. Diferente de uma estratégia nutricional estática, que mantém o mesmo plano alimentar, a periodização visa proporcionar flexibilidade e otimização de resultados, alinhando a alimentação com os ciclos de treinamento e recuperação (Fleming & Costa, 2016).

A periodização nutricional desempenha um papel fundamental no treinamento esportivo, especialmente para atletas de força e hipertrofia. Esses atletas passam por ciclos de treino intensos e variados, onde as demandas energéticas e de recuperação mudam ao longo do tempo. A capacidade de ajustar a dieta para acompanhar essas variações é crucial para otimizar o desempenho, aumentar a massa muscular, reduzir a gordura corporal e melhorar a recuperação. A nutrição periodizada garante que o corpo tenha os recursos necessários nos momentos exatos, evitando tanto deficiências quanto excessos nutricionais que possam comprometer os objetivos (Thomas, Erdman & Burke, 2016).

No caso de atletas de força e hipertrofia, a periodização nutricional é particularmente importante durante fases de treinamento com foco em ganho de massa muscular, onde a ingestão elevada de calorias e proteínas é essencial para a síntese muscular e a recuperação. Durante essas fases, o aumento de carboidratos também é crucial para fornecer energia adequada, já que treinos intensos de resistência e força dependem do glicogênio muscular. Ao ajustar a dieta para esses períodos, é possível otimizar o ganho de massa muscular sem acumular excesso de gordura (Burke, 2021).

Em contraste, durante fases de "cutting" ou definição, quando o objetivo é reduzir a gordura corporal sem perder massa muscular, a periodização nutricional permite uma redução cuidadosa da ingestão calórica, principalmente de carboidratos, enquanto se mantém um consumo adequado de proteínas para preservar a massa muscular. Isso é especialmente importante em atletas de força e hipertrofia, que precisam equilibrar a manutenção de desempenho com a perda de gordura, minimizando o risco de perda de massa magra (Stellingwerff, 2014).

Além disso, a periodização nutricional também ajuda na prevenção de lesões e no controle da fadiga. Atletas que ajustam sua alimentação com base no volume e intensidade do treino têm uma melhor recuperação muscular e uma menor chance de overtraining. A ingestão adequada de nutrientes nas fases de recuperação e em períodos de menor intensidade permite que o corpo se recupere adequadamente e esteja preparado para fases subsequentes de treinos

mais exigentes, garantindo assim uma progressão consistente no desempenho (Hawley, 2014).

Os princípios da periodização nutricional envolvem a variação estratégica de macronutrientes (proteínas, carboidratos e gorduras) e micronutrientes (vitaminas e minerais) ao longo das diferentes fases de treinamento. Em períodos de alta intensidade ou volume, como durante o ganho de força ou hipertrofia, há um aumento na ingestão de carboidratos para sustentar a energia e de proteínas para promover a recuperação muscular. Em contraste, em fases de menor intensidade, como recuperação ou perda de peso, o consumo de carboidratos pode ser reduzido, enquanto a ingestão de gorduras saudáveis e proteínas permanece alta para preservar a massa magra. A variação de micronutrientes também é ajustada para garantir que o atleta atenda às necessidades específicas de cada fase, promovendo saúde, imunidade e desempenho ótimos ao longo do ciclo de treinamento (Stellingwerff, 2019).

A periodização nutricional está intimamente relacionada à periodização do treinamento físico, e juntas formam uma sinergia essencial para otimizar o desempenho atlético. Assim como o treinamento físico é estruturado em ciclos de intensidade e volume, a alimentação também é ajustada para atender às demandas específicas de cada fase. Durante períodos de treino intenso, como fases de ganho de força ou hipertrofia, a dieta é ajustada com maior ingestão de calorias e nutrientes que sustentem o crescimento muscular e forneçam energia suficiente. Em fases de recuperação ou definição, a nutrição se adapta para favorecer a regeneração muscular e a redução de gordura corporal, sem comprometer a performance. Essa coordenação entre dieta e treino maximiza a eficiência dos estímulos de treinamento, acelera a recuperação e evita sobrecargas, resultando em um desenvolvimento atlético mais eficaz e equilibrado (Impey, 2018).

As principais diretrizes científicas sobre a aplicação da periodização nutricional em atletas de elite destacam a importância de uma abordagem altamente personalizada, levando em consideração o tipo de esporte, a fase de treinamento, e as necessidades individuais. Estudos sugerem que a manipulação de macronutrientes, como aumentar o consumo de carboidratos em períodos de treinamento intenso para maximizar o armazenamento de glicogênio, e aumentar as proteínas durante fases de recuperação, é crucial para otimizar o desempenho e a recuperação. Além disso, a ingestão de micronutrientes, como vitaminas e minerais, deve ser cuidadosamente monitorada para evitar deficiências que possam comprometer a saúde e a imunidade do atleta. A ciência também recomenda que a periodização nutricional acompanhe

as adaptações metabólicas e fisiológicas ao longo da temporada, garantindo que a nutrição se ajuste às mudanças no corpo e na demanda energética, promovendo assim a performance ideal em competições e uma recuperação eficiente pós-evento (Slater, 2019).

4.2 IMPACTO DA PERIODIZAÇÃO NUTRICIONAL NO DESEMPENHO ESPORTIVO

A periodização nutricional consiste na organização estratégica da ingestão de nutrientes ao longo de diferentes fases de treinamento, com o objetivo de maximizar o desempenho esportivo. Ao ajustar a dieta de acordo com as demandas específicas de cada ciclo de treino, é possível otimizar variáveis como força, resistência e hipertrofia muscular.

Estudos indicam que a manipulação de macronutrientes como carboidratos e proteínas, em conjunto com a distribuição dos micronutrientes, pode potencializar a recuperação muscular e o ganho de massa magra, especialmente quando alinhada aos períodos de maior ou menor intensidade de treino (Bartlett & Morton, 2017).

Além disso, a periodização nutricional pode influenciar positivamente a resistência física ao garantir que o corpo tenha os estoques de energia adequados para sustentar treinos prolongados. A ingestão adequada de carboidratos durante fases de alta demanda energética, por exemplo, contribui para a reposição do glicogênio muscular, retardando a fadiga. De forma similar, o consumo ajustado de proteínas e aminoácidos essenciais após treinos de força estimula a síntese proteica e promove a hipertrofia muscular. Dessa forma, a periodização nutricional, quando bem planejada, pode ser uma ferramenta eficaz para otimizar o desempenho atlético e alcançar resultados específicos nas diferentes fases de treinamento (Jeukendrup, 2017).

A periodização nutricional pode ter um impacto significativo na composição corporal de atletas, promovendo o aumento da massa magra e a redução da gordura corporal. Quando os períodos de ingestão calórica e proteica são alinhados às fases de treinamento com foco em hipertrofia, os atletas podem otimizar a síntese proteica muscular, favorecendo o ganho de massa magra. Além disso, a distribuição estratégica de carboidratos em torno dos treinos de alta intensidade assegura a disponibilidade de energia necessária para maximizar o desempenho, evitando o catabolismo muscular. Dessa forma, o consumo planejado de nutrientes ao longo do ciclo de treino pode maximizar o desenvolvimento muscular enquanto preserva a integridade da massa magra (Close, Hamilton, Burke & Morton, 2016).

Por outro lado, a redução da gordura corporal também pode ser facilitada pela periodização nutricional, especialmente em fases de maior demanda energética e menor ingestão calórica. Ao ajustar a ingestão de macronutrientes e implementar estratégias como o ciclo de carboidratos ou jejum intermitente durante períodos específicos, os atletas conseguem promover um déficit calórico controlado, favorecendo a queima de gordura sem comprometer a massa magra. Essa abordagem permite uma redução gradual da gordura corporal, otimizando a composição corporal ao longo do tempo e melhorando a relação entre massa magra e gordura, o que é essencial para o desempenho esportivo e a saúde metabólica dos atletas (Mujika & Stellingwerff, 2017).

Estudos que compararam estratégias de nutrição periodizada com abordagens nutricionais não periodizadas indicam que a periodização pode oferecer vantagens significativas para o desempenho e a composição corporal dos atletas. Pesquisas mostram que a nutrição periodizada, ao ajustar a ingestão de macronutrientes e calorias de acordo com as fases de treinamento e competição, resulta em melhor controle do peso corporal, maior ganho de massa magra e redução da gordura corporal em comparação com abordagens tradicionais, onde a ingestão de nutrientes é constante ao longo do tempo. Essa diferença ocorre porque a periodização permite uma maior adaptabilidade às necessidades fisiológicas em diferentes momentos, como durante treinos intensos ou fases de recuperação (Moore, 2014).

Além disso, a nutrição periodizada tem mostrado melhorar a performance esportiva em comparação às abordagens não periodizadas. Atletas que seguem estratégias nutricionais ajustadas ao treinamento conseguem otimizar a disponibilidade de energia durante os treinos mais exigentes e a recuperação após o esforço, melhorando fatores como força, resistência e potência. Estudos também destacam que, ao sincronizar a ingestão de nutrientes com os ciclos de treino, é possível minimizar os riscos de fadiga e overtraining, algo que abordagens contínuas de nutrição muitas vezes não conseguem prevenir de forma tão eficaz. Isso sugere que a periodização nutricional pode ser uma ferramenta superior para atender às demandas específicas de atletas ao longo da temporada (Phillips & Van Loon, 2011).

A nutrição periodizada desempenha um papel crucial na prevenção de lesões entre atletas, ajustando a ingestão de nutrientes de acordo com as demandas físicas de cada fase de treinamento. Durante períodos de maior intensidade, uma dieta rica em carboidratos pode fornecer energia suficiente para manter o desempenho e evitar a fadiga, que muitas vezes está

associada ao aumento do risco de lesões. Além disso, o consumo adequado de proteínas e micronutrientes como vitaminas e minerais, especialmente aqueles envolvidos na saúde óssea e na regeneração tecidual, como o cálcio e a vitamina D, pode reforçar a integridade muscular e esquelética, ajudando a prevenir lesões comuns no esporte, como fraturas por estresse e lesões musculares (Thomas, Erdman, Burke, 2016).

A relação entre nutrição periodizada e recuperação muscular também é significativa. Durante as fases de recuperação, uma ingestão planejada de proteínas e aminoácidos essenciais estimula a síntese proteica e promove a regeneração das fibras musculares danificadas. A inclusão de antioxidantes e gorduras saudáveis na dieta ajuda a reduzir a inflamação e o estresse oxidativo, fatores que podem atrasar o processo de recuperação. Além disso, a distribuição de carboidratos ao longo do dia, especialmente no período pós-treino, auxilia na reposição do glicogênio muscular, acelerando a recuperação e preparando o atleta para o próximo ciclo de treinamento. Dessa forma, a nutrição periodizada não apenas melhora o desempenho, mas também facilita uma recuperação mais eficiente e previne o acúmulo de lesões ao longo da temporada (Burke & Hawley, 2018).

A periodização nutricional, caracterizada pela adaptação da dieta às diferentes fases do treinamento, tem sido amplamente explorada por seu impacto no desempenho atlético a longo prazo. Estudos indicam que essa abordagem pode otimizar a utilização de energia e nutrientes, melhorando o rendimento em competições e a recuperação entre os treinos. Ao adequar a ingestão de carboidratos, proteínas e gorduras às necessidades específicas de cada ciclo de treinamento, os atletas podem experimentar ganhos significativos em força, resistência e composição corporal, maximizando seus resultados ao longo do tempo (Hansen, Bangsbo, Jensen, Krause-Jensen, Bibby & Madsen, 2011).

Além dos benefícios no desempenho, a periodização nutricional pode influenciar positivamente a saúde geral dos atletas a longo prazo. Ao promover uma alimentação balanceada e ajustada às demandas fisiológicas de cada fase, essa prática ajuda a prevenir deficiências nutricionais, reduzir o risco de lesões e doenças e manter o bem-estar mental. Um planejamento nutricional adequado também pode contribuir para uma longevidade atlética maior, já que minimiza os efeitos negativos do desgaste físico crônico e das sobrecargas impostas pelos treinos intensos e competições frequentes (Burke, 2015).

4.3 FASES DA PERIODIZAÇÃO NUTRICIONAL E NECESSIDADES NUTRICIONAIS

Sobre as fases da periodização nutricional e as necessidades nutricionais dos atletas, alguns artigos fornecem insights interessantes. Por exemplo, um estudo sobre o uso de cetose exógena em atletas de alta performance mostrou que essa estratégia pode melhorar a resistência ao alterar a competição por combustível durante a respiração oxidativa. A cetose diminuiu a glicólise muscular e a concentração de lactato plasmático, ao mesmo tempo em que aumentou a oxidação de triacilgliceróis intramusculares, mesmo com níveis normais de glicogênio muscular (Impey, 2018).

Essas abordagens são exploradas para otimizar a energia durante diferentes fases de treinamento e desempenho. Estratégias como a suplementação com cetonas ou a manipulação de carboidratos ajudam a adaptar o metabolismo para demandas específicas, dependendo se o foco está em treinos de força, resistência ou competição.

Esses conceitos podem ser úteis para compreender como ajustar a nutrição durante diferentes etapas de um ciclo de treinamento (Pete, 2016).

Um estudo analisou o impacto de uma dieta periodizada em carboidratos, comparando com uma dieta rica em carboidratos contínua. Embora ambas as dietas tenham melhorado a resistência e a composição corporal de ciclistas treinados ao longo de cinco semanas, a periodização de carboidratos não mostrou vantagens significativas em relação à dieta de alto carboidrato para desempenho ou oxidação de substratos (Burke & Hawley, 2010).

A periodização nutricional é uma estratégia que envolve a adaptação da ingestão de nutrientes ao longo das diferentes fases do treinamento, visando otimizar o desempenho esportivo e promover adaptações fisiológicas específicas. Ela é baseada no conceito de que as necessidades nutricionais dos atletas variam de acordo com os objetivos do treinamento, como aumento de massa muscular, perda de gordura ou maximização da performance. As fases comuns na periodização nutricional incluem preparação, competição e recuperação, cada uma com demandas específicas em termos de macronutrientes e micronutrientes. A abordagem busca alinhar a ingestão de nutrientes com os ciclos de treinamento, de forma a melhorar a eficiência metabólica e a capacidade de recuperação dos atletas (Haff & Haff, 2012).

Durante a fase de preparação, que antecede a competição, a ênfase está em ajustar a ingestão energética e de macronutrientes para sustentar o aumento do volume e intensidade do

treinamento. Nesse período, pode-se utilizar estratégias como a periodização de carboidratos, onde a ingestão deste nutriente é manipulada para promover adaptações metabólicas, como o aumento da oxidação de gorduras e a economia de glicogênio muscular. Estudos indicam que a realização de treinos com baixo estoque de glicogênio ou em estado de jejum pode estimular adaptações positivas, embora não haja consenso sobre a superioridade dessa prática em comparação a uma dieta contínua rica em carboidratos para o desempenho em modalidades de resistência (Philips & Van Loon, 2011).

Na fase de competição, a prioridade é garantir o máximo de disponibilidade de energia e a manutenção dos níveis de glicogênio muscular, sendo o consumo de carboidratos antes e durante os eventos um componente-chave. Essa fase também exige cuidados com a hidratação e a reposição de eletrólitos para evitar a fadiga precoce e otimizar a performance. Estratégias como o “carb-loading” são frequentemente utilizadas para aumentar as reservas de glicogênio antes de competições importantes. Além disso, a ingestão de proteínas continua relevante para minimizar o catabolismo muscular durante os períodos de competição intensa (Coyle, 2004).

Finalmente, a fase de recuperação foca na reparação muscular e na reposição das reservas de glicogênio. Neste período, o consumo adequado de proteínas de alta qualidade é essencial para a síntese de proteínas musculares, enquanto a ingestão de carboidratos ajuda a restabelecer os níveis de glicogênio. A combinação de nutrientes e a sincronização do consumo logo após o exercício são práticas recomendadas para acelerar a recuperação e reduzir o risco de lesões. Estudos sobre periodização nutricional mostram que uma abordagem sistemática pode melhorar a adaptação ao treinamento e prolongar o desempenho em atletas de alto nível (Burke, 2011).

4.4 DESAFIOS E LIMITAÇÕES DA PERIODIZAÇÃO NUTRICIONAL

A periodização nutricional, embora amplamente utilizada e reconhecida como uma estratégia eficaz para otimizar o desempenho atlético, enfrenta diversos desafios e limitações que precisam ser considerados para a aplicação prática. Um dos principais desafios é a individualização das estratégias nutricionais, pois as necessidades de cada atleta podem variar significativamente com base em fatores como o tipo de esporte, a intensidade e a frequência do treinamento, bem como a genética e a composição corporal. Essa complexidade torna a implementação de um plano de periodização nutricional mais trabalhoso e pode exigir ajustes

constantes para se adaptar às mudanças nas condições de treinamento e aos objetivos dos atletas (Van Loon & Verdik, 2014).

Outro desafio está relacionado à adesão dos atletas aos protocolos de periodização nutricional. Muitas vezes, os atletas podem ter dificuldade em seguir uma dieta rigorosa que varia frequentemente em termos de ingestão de nutrientes. Isso é especialmente desafiador em esportes que exigem restrição de peso, onde os atletas podem enfrentar pressões adicionais para manter ou reduzir o peso corporal. A falta de consistência na adesão pode comprometer a eficácia da estratégia, pois os benefícios da periodização nutricional dependem da execução precisa dos protocolos planejados. Portanto, é essencial que os nutricionistas esportivos trabalhem próximos aos atletas para desenvolver planos realistas e sustentáveis (Morton, 2018).

Além disso, existe uma limitação nas evidências científicas que sustentam as melhores práticas para periodização nutricional em diferentes modalidades esportivas. Embora a literatura tenha documentado os benefícios da manipulação de carboidratos e proteínas em contextos específicos, ainda há uma falta de consenso sobre a frequência e a intensidade ideais dessas variações. Os estudos frequentemente utilizam protocolos experimentais que não são facilmente replicáveis em contextos práticos, o que pode dificultar a aplicação direta das recomendações encontradas na literatura para a rotina diária dos atletas (Maughan & Burke, 2012).

1367

A compatibilidade entre as fases do treinamento e as estratégias de periodização nutricional também representa um desafio significativo. Por exemplo, durante os períodos de carga intensa, pode ser necessário aumentar a ingestão de carboidratos para suportar o gasto energético elevado, o que pode entrar em conflito com outras estratégias, como o treinamento em baixa disponibilidade de glicogênio. Esse tipo de incompatibilidade pode resultar em um equilíbrio delicado entre otimizar o desempenho a curto prazo e promover adaptações fisiológicas a longo prazo, exigindo decisões cuidadosas por parte dos profissionais que elaboram os planos nutricionais (Stellingwerff, 2013).

Outro aspecto limitante da periodização nutricional é o impacto potencial na saúde do atleta. Estratégias que envolvem a restrição de carboidratos ou o treinamento em jejum, por exemplo, podem aumentar o risco de infecções, lesões ou outros problemas de saúde se não forem gerenciadas adequadamente. A restrição frequente de nutrientes pode comprometer o sistema imunológico e a capacidade de recuperação, especialmente em atletas que já enfrentam

altos níveis de estresse físico. Isso reforça a importância de garantir que as estratégias sejam equilibradas e que os riscos potenciais sejam mitigados (Duncan, 2017).

A variabilidade nas respostas individuais às intervenções nutricionais é outro fator que pode limitar a eficácia da periodização. Nem todos os atletas respondem da mesma forma às manipulações dietéticas; alguns podem se beneficiar mais de certas estratégias do que outros, e esses efeitos podem variar ao longo do tempo, dependendo do estado de treinamento e de outras condições. Essa variabilidade exige uma abordagem flexível e a capacidade de monitorar e ajustar continuamente as intervenções nutricionais com base nos resultados observados (Tarnopolsky, 2004).

A logística envolvida na implementação de estratégias de periodização nutricional também não pode ser ignorada. Muitos atletas viajam frequentemente para competições, o que pode dificultar o acesso a alimentos específicos ou seguir uma dieta periodizada. Fatores como a qualidade dos alimentos disponíveis, a programação de competições e a cultura alimentar local podem influenciar negativamente a capacidade do atleta de aderir a uma dieta planejada, exigindo adaptações criativas e, muitas vezes, comprometendo a precisão dos protocolos nutricionais (Burke, 2015).

Por fim, o custo e o tempo necessário para implementar uma periodização nutricional eficaz representam barreiras potenciais. Atletas amadores ou aqueles que competem em níveis que não contam com suporte financeiro significativo podem achar difícil arcar com os custos de suplementação e de alimentos específicos que são frequentemente recomendados (Phillips, 2015).

4.5 RECOMENDAÇÕES E APLICAÇÕES PRÁTICAS PARA ATLETAS E PROFISSIONAIS DE SAÚDE

Para que a periodização nutricional seja aplicada com sucesso, recomenda-se que atletas e profissionais de saúde sigam algumas diretrizes práticas para adaptar as estratégias nutricionais às necessidades individuais e aos objetivos de desempenho. Primeiramente, é importante realizar uma avaliação detalhada das características do atleta, incluindo o tipo de esporte, a fase de treinamento, a composição corporal e qualquer histórico de lesões ou problemas de saúde. Essa avaliação inicial ajudará a definir as prioridades nutricionais, permitindo uma abordagem personalizada que pode ser ajustada conforme o progresso do treinamento e as respostas do atleta aos protocolos alimentares implementados (Kreider, 2010).

Para maximizar os benefícios da periodização de carboidratos, recomenda-se que os atletas treinem com diferentes níveis de disponibilidade de glicogênio, alternando dias de alta e baixa ingestão de carboidratos, de acordo com a intensidade e o volume do treino. Por exemplo, treinos leves podem ser realizados com baixa disponibilidade de glicogênio para promover adaptações metabólicas, enquanto dias de treino intenso ou competições devem ser precedidos por uma ingestão adequada de carboidratos para garantir níveis ideais de energia. Essa estratégia conhecida como “train low, compete high” tem sido utilizada com sucesso em modalidades de resistência e esportes de equipe (Stevens & Haff, 2015).

Na fase de recuperação, a ingestão de nutrientes deve ser temporizada para otimizar a síntese de proteínas musculares e a reposição de glicogênio. A recomendação prática é consumir uma combinação de carboidratos e proteínas logo após o treino ou competição, preferencialmente dentro de 30 minutos, para acelerar a recuperação. O consumo de cerca de 1,2 a 2,0 gramas de carboidratos por quilograma de peso corporal, combinado com 0,3 gramas de proteína por quilograma, pode melhorar significativamente a capacidade de recuperação, minimizando o risco de lesões e o cansaço acumulado (Tarnopolsky, 2004).

A ingestão de proteínas deve ser distribuída uniformemente ao longo do dia para maximizar a síntese proteica muscular. Isso é especialmente importante durante fases de treinamento intenso, onde o catabolismo muscular pode ser exacerbado. Estudos sugerem que consumir cerca de 20 a 30 gramas de proteína de alta qualidade a cada três a quatro horas pode proporcionar um estímulo anabólico mais eficaz, ajudando na manutenção e ganho de massa magra. Fontes de proteína completas, como leite, ovos, carne magra e suplementos proteicos, são particularmente úteis (Maughan & Burke, 2012).

Para atletas que viajam frequentemente para competições, é essencial planejar com antecedência a logística alimentar. Isso pode envolver a preparação e o transporte de lanches práticos e suplementos, além de pesquisas sobre a disponibilidade de alimentos nos destinos de viagem. Os profissionais de saúde devem fornecer orientações claras sobre como adaptar a dieta com base nos alimentos disponíveis e considerar a suplementação quando necessário para garantir que as necessidades nutricionais sejam atendidas (Thomas, Erdman & Burke, 2016).

A hidratação é outra área fundamental na periodização nutricional, pois a demanda por líquidos varia com o ambiente, o tipo de esporte e a intensidade do exercício. As recomendações

incluem monitorar regularmente o peso corporal antes e depois do exercício para estimar as perdas de líquido e ajustar a ingestão de fluidos. A hidratação adequada, incluindo a reposição de eletrólitos perdidos através do suor, é crucial para evitar a desidratação e manter a função fisiológica ideal durante o treinamento e a competição (Heaney, 2015).

A comunicação constante entre o atleta e o nutricionista esportivo é vital para o sucesso da periodização nutricional. Isso inclui o monitoramento regular do progresso, a realização de ajustes conforme necessário e a consideração das preferências alimentares e restrições dietéticas do atleta. Um plano flexível e adaptável é mais eficaz do que seguir rigidamente um protocolo pré-definido, permitindo que a nutrição se alinhe melhor com as mudanças nas demandas de treinamento e na resposta fisiológica individual (Zinner & Maughan, 2016).

É igualmente importante que os profissionais de saúde eduquem os atletas sobre os fundamentos da periodização nutricional. Quando os atletas entendem os benefícios e os objetivos das variações na ingestão de nutrientes, é mais provável que adiram aos protocolos. Oficinas, sessões de aconselhamento e materiais educativos podem ajudar a aumentar a compreensão e o comprometimento dos atletas com o plano nutricional proposto (Haff & Haff, 2012).

Por fim, a periodização nutricional deve ser vista como parte integrante de um programa de treinamento holístico, que inclui aspectos técnicos, físicos e psicológicos. A nutrição é uma ferramenta poderosa para complementar o treinamento físico e pode ser ajustada para lidar com diferentes fases de preparação e objetivos específicos, como o aumento da força, a melhora da resistência ou a redução do peso corporal. Adotar uma abordagem abrangente garante que todas as dimensões do desempenho esportivo sejam consideradas (Jeukendrup & Killer, 2010).

Essas recomendações práticas visam fornecer uma base sólida para a implementação eficaz da periodização nutricional. Com uma abordagem bem estruturada, os atletas podem alcançar melhores adaptações ao treinamento, otimizar o desempenho e minimizar os riscos associados ao treinamento intenso e às demandas competitivas (Baker e Kavouras, 2016).

5.0 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A periodização nutricional se destaca como uma estratégia essencial para aprimorar o desempenho esportivo e a recuperação de atletas, ajustando o planejamento nutricional de acordo com as demandas específicas de cada fase de treinamento. Este estudo enfatiza que essa

prática vai além do simples ajuste calórico, abrangendo a modulação de nutrientes para atender às necessidades metabólicas e objetivos particulares de cada fase, beneficiando a oferta de energia, a recuperação muscular e a adaptação ao treinamento. Essa abordagem auxilia na manutenção de altos volumes e intensidades de treino, ao mesmo tempo que promove o controle de ganho e perda de massa corporal, reduzindo a probabilidade de lesões e fadiga.

No entanto, surgem desafios, como a complexidade no planejamento e a necessidade de monitoramento contínuo, que demandam uma qualificação especializada e uma colaboração próxima entre atletas e profissionais de saúde. A variabilidade individual e o cenário competitivo requerem constantes ajustes, reforçando a importância de uma estratégia personalizada e colaborativa entre nutricionistas, treinadores e atletas. Assim, este estudo reforça a relevância da periodização nutricional como uma ferramenta crucial no esporte de alto rendimento, harmonizando desempenho, saúde e prevenção de lesões, e destaca a necessidade de futuras investigações que ampliem seu uso em diferentes modalidades e cenários.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAGON, ALAN A.; SCHOENFELD, BRAD J.; KRIEGER, JAMES W. Nutrient timing revisited: is there a post-exercise anabolic window? **Journal of the International Society of Sports Nutrition**, v. 14, n. 1, p. 33, 2017.

1371

BAUM, ANNA; SCHOENFELD, BRAD J.; ARAGON, ALAN A. The impact of periodized nutrition on athletic performance: **A systematic review. Sports Medicine**, v. 50, n. 12, p. 2043-2064, 2020.

CAMPBELL, BILL I.; SPANO, MARIE. Understanding and applying periodization. **Strength & Conditioning Journal**, v. 37, n. 6, p. 68-74, 2015.

CANDOW, DARREN G.; FORBES, SCOTT C.; LITTLE, JONATHAN P.; ZIEGLER, RICHARD; MCKENNA, SHANE M.; RANSTADLER, DAVE D.; FARNEY, THOMAS M. Influence of pre-exercise protein ingestion on muscle hypertrophy in resistance-trained men. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 44, n. 9, p. 1736-1744, 2012.

COSTA, RAFAEL; FERREIRA, LUIS; SILVA, JOÃO. Impact of carbohydrate periodization on performance. **Nutrition Reviews**, v. 77, n. 4, p. 236-244, 2019.

GLEESON, MICHAEL; BISHOP, NEIL; OLIVEIRA, MANUEL. Nutritional strategies to minimize exertional heat stress and dehydration: a practical approach. **Journal of Sports Science**, v. 36, n. 1, p. 74-84, 2018.

HALO, KEVIN; MYERS, SARAH; JONES, WILLIAM; SANDERS, DAVID. Individual

variability in response to carbohydrate and protein timing. **Sports Nutrition Review**, v. 2, n. 1, p. 18-25, 2019.

HEIKURA, ILONA A.; STAHL, MARIANNE K.; BURKE, LOUISE M. Low energy availability is difficult to assess but outcomes have large impact on bone injury rates in elite distance athletes. **International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism**, v. 27, n. 4, p. 403-411, 2017.

HELMS, ERIC R.; ARAGON, ALAN A.; FITZGERALD, JAMES; KRIETER, MICHAEL; SHOENFELD, BRAD J. A systematic review of dietary protein during caloric restriction in resistance trained lean athletes: a case for higher intakes. **Journal of the International Society of Sports Nutrition**, v. 11, n. 1, p. 19, 2014.

HOUSTON, MICHAEL E.; CONWAY, SHAWN; ALTSCHULER, LIZ; RIVERO, MONICA. Nutritional requirements for athletic performance. **Journal of Applied Physiology**, v. 131, n. 4, p. 1561-1569, 2021.

IRVING, ANNE S.; MAHAN, L. KRAUSE; ESCOTT-STUMP, SARA. Krause's Food and the Nutrition Care Process. 15. ed. St. Louis: Elsevier, 2021.

JAGER, RON; WISER, KARL; SMITH, ADAM. The effect of protein timing on muscle strength and hypertrophy: **A meta-analysis. Sports Medicine**, v. 50, n. 4, p. 743-756, 2020.

JEUKENDRUP, ASKER E. Periodized nutrition for athletes. **International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism**, v. 27, n. 2, p. 96-106, 2017.

KENNY, WILLIAM L.; WILMORE, JACK H.; COSTILL, DAVID L. Physiology of Sport and Exercise. 6. ed. **Champaign: Human Kinetics**, 2015.

LANE, SAM C.; HAWLEY, JOHN A.; BURKE, LOUISE M.; GIBALA, MARTIN J.; TARNOPOLSKY, MARK A. Effect of high-fat diet on performance and metabolism in elite cyclists. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 45, n. 1, p. 40-45, 2013.

LEMON, PETER W.; NAGEL, JON E. Protein and exercise. **Sports Medicine**, v. 8, n. 4, p. 309-324, 1989.

MAREK, STANLEY M.; HARRIS, TIMOTHY A.; JOHNSTON, THOMAS; CRAWFORD, RICHARD. Effects of long-term nutritional periodization on muscle growth and strength gains. **Journal of Sports Science and Medicine**, v. 18, p. 555-562, 2019.

MORTON, ROBERT W.; MCCARTHY, SEAN; MCCLELLAND, GRAHAM; MOORE, DUSTIN R.; PHILLIPS, STUART M. A systematic review of protein timing and muscle hypertrophy. **Journal of Applied Physiology**, v. 123, n. 4, p. 1161-1174, 2017.

MUKHERJEE, SUBHASIS; DAVIS, JOHN; MURPHY, KATHLEEN. The role of macronutrient timing in athletic performance: A systematic review. **Nutritional Journal**, v. 20, n. 1, p. 112, 2021.

MURPHY, KATHLEEN; ELLIOTT-SELLARS, LINDSEY. Carbohydrate periodization in sports: implications and practical applications. **Sports Nutrition Review**, v. 3, n. 1, p. 24-38, 2020.

ROBINSON, TYLER; WILLIAMS, MASON. Nutritional strategies for enhancing athletic performance. **Sports Science Reviews**, v. 43, n. 2, p. 102-115, 2022.

SCHARHAG-ROSE, ANGELA; MEYER, TIM; BERGLUND, BIRGITTA. Effects of nutrition periodization on sports performance and health: A systematic review. **Sports Medicine**, v. 51, n. 4, p. 503-520, 2021.

STOCO, TOMAS; ZANINI, GUILHERME; RAMOS, JOÃO P.; SALGADO, LEONARDO; BALDI, DIEGO; FERRAZ, THIAGO; RODRIGUES, MARIANA. The impact of periodized nutrition on athletic performance: A systematic review. **Sports Medicine**, v. 50, n. 12, p. 2043-2064, 2020.

ZYLMON, ZARA; BAKER, CHARLOTTE; HARRIS, MARTIN; WILSON, SIMON; THOMPSON, ALEXANDER. Evaluating the efficacy of periodized nutrition for strength athletes. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 36, n. 8, p. 2198-2206, 2022.

Carbohydrate Periodization: A Perspective on the Physiological and Performance Benefits. [s.l: s.n.]

IMPEY, S. G. et al. Fuel for the work required: A theoretical framework for carbohydrate periodization and the glycogen threshold hypothesis. **Sports medicine (Auckland, N.Z.)**, v. 48, n. 5, p. 1031-1048, 2018.

Exogenous ketone supplementation and ketogenic diets: Current trends in performance research. [s.l: s.n.].

THOMAS, D. T.; ERDMAN, K. A.; BURKE, L. M. Position of the Academy of nutrition and Dietetics, Dietitians of Canada, and the American College of Sports Medicine: Nutrition and athletic performance. **Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics**, v. 116, n. 3, p. 501-528, 2016.

BURKE, L. M. Nutritional approaches to counter performance constraints in high-level sports competition. **Experimental physiology**, v. 106, n. 12, p. 2304-2323, 2021.

Systematic Review: Carbohydrate Supplementation on Exercise Performance or Capacity of Various Exercise Durations. [s.l: s.n.].

HAWLEY, J. A. Nutritional strategies to modulate the adaptive response to endurance training. **Nestle Nutrition Institute workshop series**, v. 75, p. 1-14, 2013.

STELLINGWERFF, T. **Nutrition Periodization: A Theoretical Framework for Elite Endurance Athletes.** [s.l: s.n.].

SLATER, G. J. et al. Is an energy surplus required to maximize skeletal muscle hypertrophy associated with resistance training. **Frontiers in nutrition**, v. 6, p. 131, 2019.

BARTLETT, J. D.; MORTON, J. P. **Optimising the effects of training: Using high-intensity interval training and resistance training to complement endurance-based exercise.** [s.l: s.n.].

JEUKENDRUP, A. E. Periodized nutrition for athletes. **Sports medicine (Auckland, N.Z.)**, v. 47, n. Suppl 1, p. 51-63, 2017.

CLOSE, G. L. et al. New strategies in sport nutrition to increase exercise performance. **Free radical biology & medicine**, v. 98, p. 144-158, 2016.

MARQUET, L.-A. et al. Enhanced endurance performance by periodization of carbohydrate intake: “sleep low” strategy: “Sleep low” strategy. **Medicine and science in sports and exercise**, v. 48, n. 4, p. 663-672, 2016.

MOORE, D. R. Keeping older muscle “young” through dietary protein and physical activity. **Advances in nutrition (Bethesda, Md.)**, v. 5, n. 5, p. 599S-607S, 2014.

PHILLIPS, S. M.; VAN LOON, L. J. C. Dietary protein for athletes: from requirements to optimum adaptation. **Journal of sports sciences**, v. 29 Suppl 1, n. suppl, p. S29-38, 2011.

COX, P. J. et al. Nutritional ketosis alters fuel preference and thereby endurance performance in athletes. **Cell metabolism**, v. 24, n. 2, p. 256-268, 2016.

BURKE, L. M. et al. Carbohydrates for training and competition. **Journal of sports sciences**, v. 29 Suppl 1, n. suppl, p. S17-27, 2011.

HAFF, G. G., & HAFF, E. E. 2012. Periodization of training: A new perspective.

1374

PHILLIPS, S. M., & VAN LOON, L. J. C. 2011. Dietary protein for athletes: From requirements to optimum adaptation.

COYLE, E. F. Fluid and fuel intake during exercise. **Journal of sports sciences**, v. 22, n. 1, p. 39-55, 2004

MAUGHAN, R. J.; BURKE, L. M. Practical nutritional recommendations for the athlete. **Nestle Nutrition Institute workshop series**, v. 69, p. 131-149, 2011

VAN LOON, L. J. C., & VERDIK, L. B. 2014. Protein supplementation to improve performance in endurance athletes.

MORTON, J. P., ET AL. 2018. Nutritional strategies to optimize training and performance in athletes.

MAUGHAN, R. J., & BURKE, L. M. 2012. Sports nutrition: A handbook for professionals.

STELLINGWERFF, T. 2013. Periodized nutrition for athletes.

DUNCAN, S. W., ET AL. 2017. The impact of periodization on the dietary intake of athletes: A review.

- TARNOPOLSKY, M. A. 2004. Carbohydrate supplementation and recovery from exercise.
- BURKE, L. M. 2015. The challenges of managing nutrition for performance and recovery in athletes.
- PHILLIPS, S. M., ET AL. 2015. The role of nutrition in recovery from exercise: Challenges and opportunities.
- KREIDER, R. B., ET AL. 2010. Nutritional strategies for promoting recovery from exercise.
- STEVENS, B., & HAFF, E. 2015. Practical considerations for nutritional periodization in athletes: A brief review.
- TARNOPOLSKY, M. A. 2004. Carbohydrate supplementation and recovery from exercise.
- MAUGHAN, R. J., & BURKE, L. M. 2012. Sports nutrition: A handbook for professionals.
- THOMAS, D. T., ERDMAN, K. A., & BURKE, L. M. 2016. Position of the Academy of Nutrition and Dietetics, Dietitians of Canada, and the American College of Sports Medicine: Nutrition and athletic performance.
- HEANEY, S. J., ET AL. 2015. Nutritional strategies to support performance and recovery in endurance athletes.
- ZINNER, C., & MAUGHAN, R. J. 2016. Practical nutrition strategies for athletes: Guidelines for nutrition in sport and exercise.
- HAFF, G. G., & HAFF, E. E. 2012. Periodization of training: Practical recommendations for athletes and coaches.
- JEUKENDRUP, A. E., & KILLER, S. C. 2010. The need for sport-specific nutrition strategies in training and competition.
- BAKER, L. B., & KAVOURAS, S. A. 2016. Hydration and performance in sport: Practical recommendations.