CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIFG

BACHARELADO DO CURSO DE NUTRIÇÃO

HENRIQUE MALHEIRO NEVES

KAROLAINE MARTINS BRITO

INFLUÊNCIA DA ESTRATÉGIA NUTRICIONAL LOW CARB NA PRÁTICA DE ATIVIDADE FÍSICA E SUA RELAÇÃO COM A MELHORA EM PARÂMETROS METABÓLICOS

GUANAMBI – BA

2021

HENRIQUE MALHEIRO NEVES

KAROLAINE MARTINS BRITO

INFLUÊNCIA DA ESTRATÉGIA NUTRICIONAL LOW CARB NA PRÁTICA DE ATIVIDADE FÍSICA E SUA RELAÇÃO COM A MELHORA EM PARÂMETROS METABÓLICOS

Artigo científico apresentado ao curso de Nutrição do Centro Universitário UniFG, como requisito da avaliação da disciplina Trabalho de Conclusão de Curso II.

Orientadora: Prof. Me. Denis Harley Lima

GUANAMBI – BA

2021

INFLUÊNCIA DA ESTRATÉGIA NUTRICIONAL LOW CARB NA PRÁTICA DE ATIVIDADE FÍSICA E SUA RELAÇÃO COM A MELHORA EM PARÂMETROS METABÓLICOS

Henrique Malheiro Neves[1], Karolaine Martins Brito[1], Denis Herley Nunes Lima [2]

[1]Graduandos do curso de Nutrição, Centro Universitário UniFG[1]
[2]Docente do curso de Nutrição, Centro Universitário UniFG

RESUMO: A oferta alimentar adequada para atletas e desportistas é algo bastante importante e individualizado, uma vez que, esta, fornecerá substratos energéticos para desenvolver as suas atividades e evitar ou minimizar os riscos de déficit de desempenho nas atividades. A restrição calórica associada à modulação da quantidade de macronutrientes, especialmente o carboidrato, tem sido apontada como benéfica à saúde e à pratica de atividade física, ao mesmo tempo que atua como efeito antioxidante, e provoca alterações metabólicas positivas. O objetivo do estudo foi analisar a influência da estratégia nutricional *low carb* na prática de atividade física e sua relação com a melhora em parâmetros metabólicos. Trata-se de uma revisão sistemática, realizada entre fevereiro a maio de 2021, nas bases de dados PUBMED, Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), Scientific Electronic Library Online (SciELO). Foram incluídos 24 artigos para discussão dos resultados, que atenderam aos requisitos pré-estabelecidos, especialmente, que abordassem a associação da dieta *low carb* com o exercício físico e melhora dos parâmetros metabólicos. Após análise, foi possível verificar que há controvérsias nos resultados dos estudos em que, ao mesmo tempo, dietas com restrição de carboidrato associada a exercício físico, pode provocar redução do desempenho (maior percepção de fadiga, esforço e cansaço) por diminuir os estoques de glicogênio muscular, baixa adesão e carga emocional. Por outro lado, está atrelada a maior oxidação de gordura pós-exercício devido a adaptação metabólica e melhora de parâmetros metabólicos como a perfil glicêmico e lipídico, sensibilidade à insulina, regulação endócrina, ambos contribuindo para maior perda de peso corporal. Dessa forma, conclui-se que apesar de redução na capacidade de realização do exercício, a *low carb* tem importante influência na perda de peso e gordura corporal e promove benefícios importantes para a saúde na melhora de parâmetros metabólicos considerados fatores de riscos a diversas doenças.

Endereço para correspondência: Avenida Pedro Felipe Duarte, nº 4911 –Bairro: São Sebastião – Guanambi, Bahia. CEP: 46430-000
Endereço eletrônico: e-mail: martinskarolayne12@gmail.com

PALAVRAS-CHAVE: Exercício físico. Desempenho no esporte. Dieta restrita em carboidrato. Adaptação metabólica. Parâmetros metabólicos.

ABSTRACT:

The adequate food supply for athletes and sportspeople is quite important and individualised, since, through which, it will provide energy substrates to develop their activities and avoid or minimise the risk of performance deficit in activities. The caloric restriction associated with the modulation of the amount of macronutrients, especially carbohydrates, has been identified as beneficial to health and the practice of physical activity, while acting as an antioxidant effect, and causing positive metabolic changes. The objective of the study was to analyse the influence of the low carb nutritional strategy on the practice of physical activity and its relationship with improvement in metabolic parameters. This is a systematic review, carried out between February and May 2021, in the PUBMED, Virtual Health Library (VHL), Scientific Electronic Library Online (SciELO) databases. 24 articles were included to discuss the results, which met the pre-established requirements, especially that addressed the association of low-carb diet with physical exercise and improvement of metabolic parameters. After analysis, it was possible to verify that there is controversy in the results of studies in which, at the same time, diets with carbohydrate restriction associated with physical exercise can cause a reduction in performance (higher perception of fatigue, effort and fatigue) by reducing muscle glycogen stores, low adherence and emotional load. On the other hand, it is linked to greater oxidation of post-exercise fat due to metabolic adaptation and improvement of metabolic parameters such as glycaemic and lipid profile, insulin sensitivity, endocrine regulation, both contributing to greater body weight loss. Thus, it is concluded that despite a reduction in the ability to perform exercise, low carb has an important influence on weight and body fat loss and promotes important health benefits in improving metabolic parameters considered risk factors for various diseases.

KEY WORDS: Physical exercise. Performance in sport. Diet restricted in carbohydrates. Metabolic adaptation. Metabolic parameters.

INTRODUÇÃO

A oferta alimentar adequada para atletas e desportistas é algo bastante importante e individualizado, uma vez que, fornecerá substratos energéticos para desenvolver as suas atividades, como o exercício físico, que abrange não só os atletas como todos os praticantes de atividade física. Diante disso, a elaboração de uma dieta calculada, equilibrada e individualizada, visar evitar ou minimizar os riscos de déficit de desempenho nas atividades, comprometendo a perda de massa muscular e/ou ganho de gordura, além de prejuízos ao sistema imunológico, e até mesmo alterações fisiológicas e hormonais (FONTAN; AMADIO, 2015).

A atividade física é comprovadamente um dos principais métodos de alteração da composição corporal, uma vez que que a mesma ajuda no controle hormonal, nas funções oxidantes do organismo, no consumo do glicogênio, na modulação do músculo. Para que todos esses fatores ocorram, é necessário a associação a uma boa nutrição, para manter o desempenho, e também alterar a composição corporal, o que mantém o individuo sempre nutrido, e com energia para a realização de suas atividades (MONTEIRO, 2004).

Com o avanço dos estudos sobre a interferência nutricional no esporte, foram surgindo condutas nutricionais especificas para suprir os objetivos particulares de indivíduos, em que contraprovam a obrigatoriedade do superávit calórico. Ao contrário, a restrição calórica associada à modulação da quantidade de macronutrientes, especialmente o carboidrato, é apontada como benéfica à saúde e à pratica de atividade física, não resultando em prejuízos ao desempenho físico, ao mesmo tempo que atua como efeito antioxidante, e provoca algumas alterações metabólicas, tais como redução da insulina circulante e da glicemia, além de ser notória uma maior atividade lipolíticae de degradação do glicogênio muscular durante a atividade física (MONTEIRO, et al, 2004).

Neste contexto, entre as variadas estratégicas, tem-se a dieta *low carb*, a qual apresenta como princípio o baixo consumo de carboidratos, aliado ao aumento no consumo de lipídeos e de proteínas, com o objetivo de mudar a via de geração de energia, gerando uma ceto-adaptação, em que, a principal fonte de energia do corpo torna-se os lipídeos em substituição ao carboidrato encontrado em baixas concentrações. Dessa forma, gera uma maior atividade lipolítica no organismo, uma diminuição nos índices de gordura corporal, perfil lipídico, manutenção da massa muscular, perfil lipoproteico, e aumento considerável nos níveis de $VO_{2máx}$ e também do VO_{2L2} após a utilização da dieta *low carb* (MARQUES; ALVES, 2018).

Entretanto, a adaptação a uma dieta *low carb* implica consequências agudas que podem ir além do desempenho na atividade física e na composição corporal. Esta interage diretamente com o fator psicológico, pode propiciar quadros de compulsão alimentar, aumento do desejo excessivo de comer determinado alimento, isso devido à baixa oferta de alimentos fontes de carboidratos, especialmente advindos de industrializados, além da falta da saciedade no período de adaptação. Com isso, esse tipo de estratégia deve ser sempre prescrita e acompanhado por um profissional, para que os objetivos associados a ela sejam obtidos de maneira saudável e adequada (OLIVEIRA, et al., 2021).

Diante do exposto, o estudo em questão visa analisar, através de trabalhos publicados na literatura, a influência da estratégia nutricional *low carb* na prática de atividade física e sua relação com a melhora em parâmetros metabólicos.

METODOLOGIA

O estudo trata-se de uma revisão de literatura, descritivo, exploratório e documental, teve início no período de fevereiro e terminando em maio de 2021. Para a seleção dos artigos foram consideradas na pesquisa bibliográfica as seguintes bases de dados: PUBMED, Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), Scientific Electronic Library Online (SciELO), utilizando para a busca os seguintes termos: nutrição no esporte, restrição de carboidrato e exercício físico, restrição de carboidrato e saúde, dieta restrita em carboidrato.

Para inclusão dos artigos, foram utilizados os seguintes critérios: artigos originais relacionados com o tema abordado, publicado nos últimos 15 anos, nos idiomas português e inglês. Foram artigos excluídos artigos que não atenderam ao tema proposto, resumos, dissertação, tese e publicados fora do período estabelecido.

Na elaboração da revisão de literatura, a avaliação dos artigos iniciou-se pelos títulos, leitura dos resumos e metodologia, analisando a eficácia do uso dos artigos e se enquadrava aos critérios para ser utilizados, e por último, a leitura na íntegra do conteúdo.

Após o levantamento de dados na literatura foram encontrados sessenta e cinco artigos, em que após análise dos critérios estabelecidos, foram excluídos quarenta e um artigos por não se enquadrarem aos requisitos propostos, principalmente por divergência do tema central. Como amostra final, obteve-se vinte e quatro artigos que foram utilizados para embasar o desenvolvimento e discussão dos dados na presente revisão e alcançar o objetivo estabelecido.

RESULTADOS E DISCURSÃO

A alimentação adequada em qualidade e quantidade de nutrientes é imprescindível para se garantir ou aumentar a performance na realização de exercícios físicos, um dos fatores principais para a diminuição do cansaço, fadiga, e lesões em geral (JESUS et al., 2008). A adoção da conduta nutricional adequada para atletas visa evitar a perda de massa magra e garantir a manutenção da composição corporal adequada para o esporte, bem como evitar a ocorrência de possíveis deficiências nutricionais que venham a interferir no desempenho (FONTAN; AMADIO, 2015).

Durante o exercício físico, a oxidação de carboidratos para uso como fonte energética será determinado pela intensidade do esforço realizado, utilizando maiores quantidades de glicogênio (principal fonte energética, porém com estoques limitados) em atividade de maior intensidade. Devido às limitações corporais nos estoques de glicogênio e a necessidade aumentada de energia durante o exercício físico, é comum a ingestão de carboidrato para evitar que a depleção dos estoques possa piorar o desempenho dos atletas. (FONTAN; AMADIO, 2015).

O carboidrato é o principal nutriente utilizado como substrato energético para a realização de atividades físicas, necessitando assim que desportistas ou atletas consumam quantidades suficientes deste, a fim de manter a taxa diária do glicogênio muscular, e evitar efeitos prejudiciais para a performance física. Essa contribuição relativa do glicogênio muscular e da glicose sanguínea ao metabolismo energético durante o exercício varia em função da intensidade e duração do mesmo, e deve, portanto, ser prescrito de forma individualizada, considerando o tipo de exercício, objetivo e condições de saúde de cada paciente (GUIMARÃES, et al., 2020).

Entretanto, apesar dos amplos benefícios metabólicos associado às dietas com baixo teor de carboidratos, a restrição desse macronutriente pode levar à dificuldade de adesão à dieta, principalmente quando está associada às mudanças bruscas de hábitos, monotonia alimentar, além de impactar na disposição física, humor, ansiedade e reganho de peso (CORDEIRO, SALES, AZEREDO, 2017). Além disso, dietas com restrição de carboidrato associada a exercício físico, pode provocar redução do desempenho e capacidade do indivíduo de praticar atividade física, por diminuir os estoques de glicogênio muscular e aumentar a fadiga durante o exercício, além de estar relacionada à baixa adesão ao seguimento na dieta com restrição de carboidratos (WHITE, et al., 2007).

Butki, Baumstark e Driver (2003) também analisando os efeitos causados pela restrição de carboidratos no exercício, comparou a resposta de indivíduos no desempenho e carga emocional relacionada ao exercício quando submetido à restrição de carboidratos e observou-se que, além da redução do desempenho e aumento da fadiga, provocados pela rápida depleção de conteúdo de glicogênio e redução no fornecimento de energia, os indivíduos apresentaram diminuição do afeto ao exercício, ou seja, passaram a não gostar da prática. Com isso, além de prejudicar de forma aguda a relação com o treinamento ao aumentar a percepção de fadiga e desempenho, pode interferir na adesão e constância ao exercício a longo prazo e, consequentemente, busca pelos resultados pode ser prejudicada, devido a desmotivação.

Assemelham-se a esses dados, o estudo recente de Ferreira, et al. (2018) que demonstrou uma redução média de 20% na tolerância ao exercício de alta intensidade, entretanto, foi observado que, mesmo com a redução no desempenho, houve maior oxidação de gordura pós exercício. Neste cenário, estudos como Rhyu e Cho (2014) demonstraram que a restrição de carboidratos causa uma adaptação metabólica à cetose, modificando o substrato no fornecimento energético para o exercício, passa a utilizar a gordura, sendo uma fonte de energia mais duradoura, assim poupar a reserva limitada de glicogênio.

Helms et al. (2014), avalia a utilização da gordura como substrato energético, afirma que, ao mobilizar os triglicérides intramusculares, atenua a oxidação de carboidratos e resulta em uma alteração metabólica que gera a redução da glicogenólise muscular, da oxidação de carboidratos e aumenta a utilização de ácidos graxos livres durante o treinamento. Demonstra-se, assim que é um equívoco dizer que as dietas de baixo teor de carboidrato sejam prejudiciais ao desempenho em esportes de resistência.

Quando há privação de carboidratos, ocorre a gliconeogênese e a cetogênese, dois processos metabólicos alternativos responsáveis pela manutenção do suprimento de energia ao exercício, através da utilização de corpos gordurosos e cetonas. Este processo, torna a oxidação de gordura mais eficiente, como observado em estudos de Iwayama et al. (2014) e (2017), em que se observou uma mudança no metabolismo de carboidrato para a oxidação de gordura, eleva-se a oxidação em até 24 horas após o exercício, auxiliando na maior perda de peso.

Neste contexto, a dieta restrita em carboidrato, denominada "*low carb*", tem sua aplicabilidade na prática clínica devido à mudança metabólica de utilização do substrato energético na geração de energia, provocada pela privação da oferta de carboidratos (primeiro substrato a ser utilizado). Quando se restringe esse nutriente, o organismo é forçado a utilizar

as proteínas e gorduras, iniciando o quadro de cetose e oxidação lipídica, respectivamente, os quais, por demandar mais energia, contribui para o aumento do gasto favorecendo um balanço energético negativo, leva à consequente perda de peso. A justificativa para tal, centra-se nesta mudança na utilização de combustível, de carboidratos para gorduras predominantemente, que tem estoques ilimitados em relação aos carboidratos na forma de glicogênio muscular. Essa mudança metabólica, observada após um período de alteração na dieta, é frequentemente referida como "ceto-adaptação" (MARQUES; ALVES, 2018).

Ainda não há consenso na literatura sobre a exata definição dos valores que caracteriza uma dieta *low carb*, associada a várias classificações de acordo ao percentual (%) e quantidade em gramas por quilo de peso (g/kg) de carboidratos por dia. Entende-se por essa estratégia, dietas com teor de carboidratos abaixo de 44% do valor calórico total (VET) ou até 130g/kg/dia, entretanto pode ser categorizada em *low carb* moderada (26 a 44% do VET), restrita (10 a 25% do VET) e muito baixa em carboidratos ou também denominada cetogênica (5 a 15% do VET ou 20 a 50g/dia) (ARAGON, et al., 2017).

Os efeitos metabólicos provocados pela restrição de carboidratos resultam em uma redução da liberação de insulina, o que promove um aumento da circulação dos ácidos graxos livres do tecido adiposo, que por sua vez são utilizados na oxidação e produção de corpos cetônicos no fígado, para posteriormente serem usados pelos tecidos como fonte energética, num curto período de tempo (XAVIER, 2017). Este processo estimula o organismo a maximizar a oxidação de gordura e aumentar o gasto energético a partir da quebra de gordura e cetonas, culminando assim na perda de peso, redução da glicemia em jejum e outros parâmetros que reduzem o risco de doenças cardiovasculares (VOLEK, et al., 2009).

Estudos realizado por Brown, et al. (2012), são realizados para avaliar os benefícios conseguidos através da utilização de dietas *low carb*, em que observaram que a dieta restrita em carboidratos promoveu reduções significativas na massa corporal, massa gorda, percentual de gordura corporal, níveis de triglicerídeos no sangue e consumo calórico em comparação com alimentação padrão proposta pelas Diretrizes Internacionais. Além disso, relatou que não houve modificações significativas na realização de exercícios físicos (BROWN et al, 2012).

Corroboram com esses dados, a meta-análise realizada por Hashimoto et al. (2016) em que demonstrou que a *low carb* tem efeito sobre a redução do peso e na gordura corporal, sendo associado ao maior aporte de proteínas nessas estratégias, quando comparado ao grupo controle com distribuição padrão. A contribuição das proteínas se justifica pelo maior efeito térmico na degradação, aumentando a termogênese induzida pela dieta e, assim, a taxa

metabólica, além de contribuir para a manutenção ou aumento da massa muscular e perda de gordura corporal (PAOLI, et al., 2013).

Os efeitos de uma dieta com menor teor de carboidratos são alcançados mesmo na ausência de perda de peso e déficit calórico como encontrado por Gannon e Nuttall (2006), verificando que houve melhora no controle glicêmico pré e pós-prandial na sensibilidade insulínica, entretanto, verifica-se que a associação com redução de 10% do peso corporal já é capaz de alterar positivamente parâmetros das síndromes metabólicas.

Entretanto, a associação de uma dieta hipocalórica com o controle e/ou restrição de carboidratos levam a diminuição da secreção e liberação insulínica, promovendo maior degradação de glicose no fígado e utilização de ácidos graxos livres para produção de energia. Com isso, ambas as restrições em conjunto contribuem para redução da liberação de colesterol e triacilglicerol na forma de lipoproteínas, melhorando o perfil lipídico (MUNSTERS; SARIS, 2014). Aliado a esses dados, Hu et al. (2012) observou que houve redução do colesterol total, LDL, triglicérides, ao passo que houve aumento do HDL quando os indivíduos foram submetidos a uma dieta baixa em carboidratos, demonstrando assim, o efeito da *low carb* na melhora dos parâmetros lipídicos e dislipidemias.

Quando se refere ao processo de emagrecimento, observa-se benefícios da *low carb* na inibição do apetite através da redução da secreção da leptina, levando assim a uma maior saciedade, devido principalmente a característica pelo consumo alimentos com índice glicêmico baixo com menor estímulo da insulina. Dessa forma, a longo prazo obtém melhora na relação dos hormônios leptina/grelina que controlam as sensações de fome/saciedade, promovendo a regulação da função endócrina (EBBELING, et al., 2012). Uma vez há regulação endócrina, a diminuição da secreção de insulina, leptina e grelina são responsáveis pela regulação do apetite com diminuição da percepção de fome, favorecendo um menor consumo alimentar, em que ao contribuir com estado de déficit calórico, propicia a perda de peso corporal (VELOSO; ARAÚJO, 2015).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante das análises realizadas, dos dados e resultados dispostos na literatura, tornou-se evidente a constante discussão sobre a utilização da dieta *low carb* associada à pratica de exercícios físicos, o que refere sua relação com a queda na performance nos treinamentos causados pela baixa disponibilidade de carboidratos. Entretanto, apesar deste cenário, verifica-se que esta estratégia promove mudança no metabolismo energético, propiciando maior oxidação de gordura pós exercício e, consequente, contribuição maior na perda de peso,

além da melhora significativa nos parâmetros bioquímicos do metabolismo da glicose e perfil lipídico.

Em se tratando de exercícios físicos, é notório o impacto da sua associação à dieta *low carb* e ao estado hipocalórico, sobre os benefícios à saúde alcançados, principalmente relacionados à melhora na composição corporal, verificado pela diminuição do percentual de gordura, circunferências corporais e aumento da massa muscular. A perda de peso induzida pela restrição de carboidratos é acompanhada por alterações metabólicas positivas importantes, que incluem controle glicêmico, melhora na sensibilidade à insulina e hormônios associados, perfil lipídico e estresse oxidativo, e consequentemente, reduz os fatores de risco associados ao desenvolvimento de doenças crônicas não transmissíveis e doenças cardiovasculares.

Diante disso, torna-se interessante a análise da distribuição correta dos macronutrientes, com diminuição da oferta de carboidratos associada ao aumento de proteínas e gorduras de boa qualidade, uma vez que essa manipulação, poderá trazer inúmeros benefícios ao indivíduo, devido ao maior efeito lipolítico, degrada uma maior quantidade do glicogênio muscular, e torna o organismo ceto-adaptável, o que representa uma maior queima de gordura, e uma melhor manutenção da massa muscular. Juntamente com os estímulos representados pela atividade física, tanto a musculação, quanto o exercício aeróbico, tornando assim essa conduta nutricional interessante para a melhora de diversos parâmetros metabólicos, e consequente, saúde.

Neste contexto, a aplicação da estratégia *low carb* deve ser analisada individualmente, de acordo ao estado de saúde e objetivos de cada indivíduo, em que o profissional deve considerar, além disso, a rotina de vida e hábitos culturais na adesão ao tratamento, devido a característica restrita da alimentação. Assim como outras estratégias nutricionais, esta deve ser aplicada de forma periodizada e de forma evolutiva, evitando mudanças drásticas e assim diminuindo os efeitos colaterais comumente observados.

REFERÊNCIAS

ARAGON, A. A., et al. International society of sports nutrition position stand: diets and body composition. **Journal of the International Society of Sports Nutrition**, v. 14, n. 1, 2017.

BROWN, G. A, et al. Comparison of anthropometric and metabolic responses to a short-term carbohydrate-restricted diet and exercise versus a traditional diet and exercise. **African Journal for Physical Health Education, Recreation & Dance**. 2010.

BUTKI, B.D.; BAUMSTARK, J.; DRIVER, S. Effects of a carbohydrate-restricted diet on affective responses to acute exercise among physically active participants. **Percept Mot Skills,** v.96, n. 2, p. 607-15, 2003.

CORDEIRO, R.; SALES, M.B.; AZEREDO, B.M. Benefícios e malefícios da dieta low carb. **Revista Saúde em Foco,** v. 9, 2017.

EBBELING, C. B., et al. Efeitos da composição da dieta sobre o gasto energético durante a manutenção da perda de peso. **The Journal of the American Medical Association**, v. 307, n. 24, p. 2627-34, 2012.

FERREIRA, G.A. Efeito da disponibilidade de carboidratos pré-exercício sobre a oxidação de gordura e gasto de energia após um exercício de alta intensidade. **Braz J Med Biol Res**., v. 51, n. 5, 2018.

FONTAN, J.S.; AMADIO, M.B. O uso do carboidrato antes da atividade física como recurso ergogênico: revisão sistemática. **Rev. Bras. Med. Esporte**, v. 21, n. 2, 2015.

GANNON, M.C.; NUTTALL, F.Q. Controle de glicose no sangue em diabetes tipo 2 sem perda de peso por modificação da composição da dieta. **Nutr. MeTable**, v. 3, n. 16, 2006.

GUIMARÃES, D.S., et al. Análise da composição corporal em praticantes de musculação introduzidos à dieta low carb hipocalórica. **Rev. Bras. Obesidade, Nutrição e Emagrecimento**, São Paulo. v. 14. n. 85. p.161-169, 2020.

HASHIMOTO, Y. et al. Impact of low- carbohydrate diet on body composition: meta-analysis of randomized controlled studies. **Obesity Reviews**, v. 17, n. 6, p. 499-509, 2016.

HELMS E. R; ARAGON, A. - A.; FITSCHEN, P. J.; Evidence-based recommendations for natural bodybuilding contest preparation: Nutrition and supplementation. **Journal of the International Society of Sports Nutrition**. 2014.

IWAYAMA, K., et al. A energia transitória induzida pelo exercício aumenta a oxidação do FAT em 24 horas em homens jovens treinados. **J. Appl. Physiol**., v. 118, p. 80–85, 2014.

IWAYAMA, K., et al. O exercício antes do café da manhã aumenta a oxidação de gordura em 24 horas em mulheres. **PLoS ONE**, v. 12, 2017.

MARQUES, D.D.A.; ALVES, R.D.M. Dieta low carb high fat e seus efeitos no esporte de resistência aeróbica. **Revista Científica Univiçosa**, v. 10, n. 1, 2018.

MONTEIRO, R.C.A., et al. Efeito de um programa misto de intervenção nutricional e exercício físico sobre a composição corporal e os hábitos alimentares de mulheres obesas em climatério. **Rev. Nutr., Campinas**, v. 17, n. 4, p. 479-489, 2004.

MUNSTERS, M.J.; SARIS, W.H. Body weight regulation and obesity: dietary strategies to improve the metabolic profile. **Annu Rev Food Sci Technol**., v. 5, p. 39-51, 2014.

OLIVEIRA, J., et al. Restrição cognitiva direcionada aos carboidratos em indivíduos praticantes de dieta low carb com compulsão alimentar: o envolvimento da culpa pelos desejos por comida. **Einstein**, São Paulo, v. 19, p. 1-8, 2021.

PAOLI, Antonio et al. Beyond weight loss: a review of the therapeutic uses of verylow-carbohydrate (ketogenic) diets. **European journal of clinical nutrition**, v. 67, n. 8, p. 789-796, 2013.

VOLEK, J.S., et al. A restrição de carboidratos tem um impacto mais favorável na síndrome metabólica do que uma dieta com baixo teor de gordura. **Lipids**, v. 44, p. 297–309, 2009.

XAVIER, S. C. Dietas pobres em hidratos de carbono na perda de peso corporal. Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação da Universidade do Porto, 2017.