

**REVISÃO LITERÁRIA SOBRE INTERVENÇÕES NUTRICIONAIS E
DESEMPENHO EM PRATICANTES DE CROSSFIT®**

Nathalia Carneiro Christino Viana de Castro

Pontifícia Universidade Católica de Goiás

nathaliacastro467@gmail.com

Rua T-29, nº 634 – Setor Bueno

Goiânia – GO, Brasil

Prof. Me. Thaisa Borges Rocha

Pontifícia Universidade Católica de Goiás

thaisa@pucgoias.edu.br

Av. Universitária, PUC Goiás Área 4 – Setor Leste Universitário

Goiânia – GO, Brasil

RESUMO

A nutrição e o exercício físico estão associados a diversos fatores que influenciam na saúde do indivíduo, entre eles a alimentação que pode ser orientada para benefícios à saúde e desempenho de atletas ou praticantes de exercício físico, desde que haja conhecimento acerca da modalidade praticada. O CrossFit® é uma modalidade atual que vem sendo muito praticada, por isso, conhecer as principais estratégias alimentares é fundamental para produzir melhores resultados. Portanto, este estudo teve o intuito de avaliar o impacto que dietas com diferentes composições de macronutrientes tem no desempenho de mulheres praticantes de CrossFit® e comparar com as recomendações alimentares da Sociedade Brasileira de Medicina Esportiva. O presente estudo trata-se de uma revisão de literatura comparativa e descritiva de artigos científicos. Para esta revisão foram realizadas buscas nas bases de dados PubMed e Portal Periódico Capes publicados no período entre 2011 e 2021. Os resultados demonstraram que a dieta cetogênica não trouxe benefícios ao desempenho. Porém, a ingestão mais alta de carboidratos apresentou bons resultados pelos métodos utilizados para avaliação de desempenho. Sendo assim, foi possível concluir que a melhor estratégia nutricional é aquela que não utiliza da restrição de carboidratos e que se aproxima das recomendações da Sociedade Brasileira de Medicina Esportiva em relação a todos os macronutrientes.

Palavras-chave: CrossFit®, desempenho atlético, nutrição, mulher, dieta.

ABSTRACT

LITERATURE REVIEW ON NUTRICIONAL INTERVENTION AND PERFORMANCE IN CROSSFIT® PRACTITIONER

The nutrition and physical exercise are associate to several factors that influence in the individual's health, among them eating habits that can be directed to health benefits and athlete's performance or physical exercise practitioner, as long there is knowledge about the modality. CrossFit® is a current modality then, knowing the main eating strategies is central to producing the best results. Therefore, this study had the intention of evaluating the impact that diets with different macronutrients components have in the performance of woman CrossFitters and compare to the food recommendations of the Brazilian Society of Sports Medicine. This study is a bibliographical review of comparative and descriptive literature of scientific papers. For this review, searches in the PubMed and Portal Periódico Capes databases published between 2011 and 2021 were made. The results show that the ketogenic diet does not present progress. However, a higher intake of carbohydrates shows good results in the methods used for evaluating performance. Therefore, it was possible to conclude that the best nutritional strategy is the one that does not use carbohydrates restrictions and that it is closer to the Brazilian Society of Sports Medicine recommendation of macronutrients.

Key words: CrossFit® athletic performance, nutrition, women, diet.

Introdução

A nutrição e o exercício físico estão associados a diversos fatores que influenciam na saúde do indivíduo e proporcionam evolução de desempenho, são eles, descanso, hidratação, sono e alimentação adequada que pode ser orientada para benefícios à saúde e desempenho de atletas ou praticantes de exercício físico,

desde que haja conhecimento acerca da modalidade praticada (BENTLEY; MITCHEL; BACKHOUSE, 2020; CARVALHO, 2010).

O CrossFit® é uma modalidade atual que vem sendo muito praticada com aproximadamente 12 mil boxes espalhados pelo mundo, sendo cerca de 440 no Brasil. Além disso, por ser nova no mercado mundial possui escassez de contribuições acadêmicas. O desempenho de seus praticantes pode ser mensurado por resistência e força muscular, por isso, conhecer as principais estratégias alimentares é fundamental para produzir melhores resultados (DOMINSKI, 2018).

Mulheres se diferenciam em muitos aspectos dos homens, e não é diferente em questões fisiológicas, o que implica no metabolismo da alimentação. A mulher produz respostas hormonais diferentes dos homens e um dos fatores que geram essas diferenças é o ciclo menstrual que proporciona flutuação hormonal como a do hormônio cortisol que aumenta na metade do ciclo e determina outras respostas fisiológicas no organismo (SANTARSIERI e colaboradores, 2014; WIRTH e colaboradores, 2007). Além disso, o exercício proporciona interrupção da homeostasia e gera respostas hormonais a esse estresse principalmente de GH, testosterona, cortisol, catecolaminas e insulina, sendo uma delas em comum, a do cortisol que aumenta de acordo com tipo de exercício, intensidade, nível de treino, estado nutricional e ritmo circadiano e essa elevação causada pelo exercício pode promover aumento do catabolismo proteico, gliconeogênese e lipólise (NEVES, 2020; SQUIRES, 1995).

Dessa forma, estratégias alimentares diferentes vão produzir respostas diferentes, e conseqüentemente, resultados diferentes para cada mulher (SBME, 2009). No CrossFit®, a estratégia alimentar mais adequada será definida a partir dos

melhores resultados de resistência e força dessas mulheres, devendo assim ser estudada.

Portanto, este estudo teve o intuito de avaliar o impacto que dietas com diferentes composições de macronutrientes tem no desempenho de mulheres praticantes de CrossFit® e comparar com as recomendações alimentares da Sociedade Brasileira de Medicina Esportiva.

Metodologia

O presente estudo trata-se de uma revisão de literatura comparativa e descritiva de artigos científicos. Para esta revisão foram realizadas buscas nas bases de dados PubMed e Portal Periódico Capes publicados no período entre 2011 e 2021.

Os descritores em saúde utilizados em inglês (MeSH) foram athletic performance, women e diet e os seus descritores em saúde (DeCS) correspondentes em português foram desempenho atlético, mulher e dieta. Além desses descritores em saúde, foram adicionados CrossFit® e nutrição como forma de delimitação das buscas. Os critérios de inclusão foram: artigos experimentais, revisão sistemática e metanálise sobre consumo alimentar e/ou intervenções nutricionais e avaliação de desempenho de praticantes de CrossFit®. Não foram incluídos artigos em duplicidade, incompatíveis com o tema e sem disponibilidade na íntegra.

A primeira etapa de buscas foi realizada pelo cruzamento dos descritores nas bases de dados e posterior aplicação de filtros. Em seguida, foi realizada a leitura dos títulos que se encaixavam no tema pesquisado e posterior leitura dos resumos filtrando por relevância ao tema cada um dos artigos. Por fim, foram definidos os artigos para leitura na íntegra, conforme pode ser visualizado na Figura 1.

A partir das referências disponíveis nos artigos encontrados nas bases de dados foram levantados novos artigos para coleta de dados. Além das referências dos artigos escolhidos para revisão, também foram analisadas as referências dos artigos excluídos.

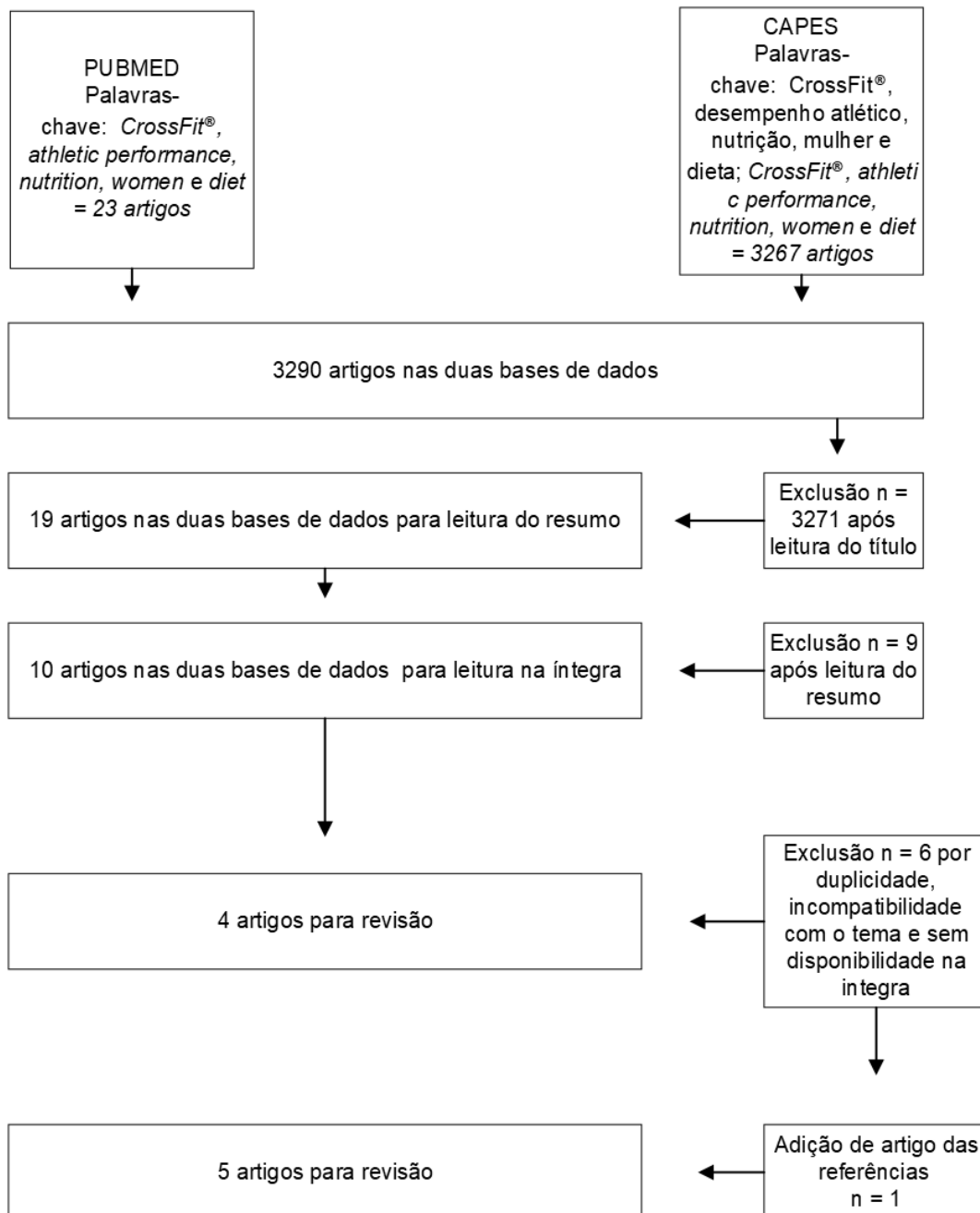


Figura 1: Fluxograma de seleção dos artigos para revisão de literatura.

Resultados

Após a leitura dos artigos selecionados, os dados foram tabulados conforme quadro abaixo.

Quadro 1: Análise de artigos sobre CrossFit® e desempenho em mulheres

	Autores / Ano	Objetivo	Amostra	Intervenção nutricional	Método utilizado para avaliar desempenho	Resultados
1	Escobar; Morales; Vandusseldorp (2016)	Investigar o efeito do consumo de carboidrato durante um período de treinamento de CF®.	18 participantes (11 mulheres)	Grupo carboidrato 6,3g/kg/dia (\pm 0,34) de carboidrato e o grupo controle 3,13g/kg/dia (\pm 0,18) passaram por protocolos de testes durante 9 dias.	Treinamentos específicos do CF® (<i>Workout of the Day</i>) avaliado pela quantidade de repetições completas realizadas.	O artigo não apresentou resultados com diferenças de sexo. No dia 9, os 2 grupos aumentaram as repetições em reação ao dia 1 e 5. Mas o grupo carboidrato aumentou 15,2 repetições e o controle 5,7 repetições.
2	Gregory e colaboradores (2017)	Examinar os efeitos de 6 semanas de DC em um programa de treinamento de CF® na	27 participantes (22 mulheres)	Grupo com dieta cetogênica e grupo controle, sendo que 9 eram mulheres no grupo com DC e 13 eram mulheres no	Teste de composição corporal por DEXA e teste de desempenho por um treino específico	O artigo não apresentou resultados com diferenças entre os sexos. Para todos os

		composição corporal e no desempenho.		grupo controle. Os participantes com DC receberam 44,42g ± 16,46g de carboidrato, 114,5g ± 25,23g de lipídeos e 91,52g ± 17,34g de proteína, enquanto o grupo controle recebeu 189,19g ± 68,01g de carboidrato, 73,47g ± 18,86g de lipídeos e 80,45g ± 18,61g de proteína.	do CF [®] com <i>row, air squat, sit ups, hand release push up e pull up</i> avaliado por tempo total de teste.	avaliados não foram encontradas diferenças significativas no tempo total do teste de desempenho.
3	Kephart (2018)	Analisar os efeitos de 3 meses em DC na composição corporal, parâmetros sanguíneos e de desempenho em praticantes de CF [®] .	12 participantes (3 mulheres)	Grupo com dieta cetogênica individualizada não especificada e grupo controle que deveria seguir sua dieta habitual.	Teste de VO2máx em esteira e 1 RM de <i>back squat e power clean</i> , teste de flexão e teste de corrida 400m	O artigo não apresentou resultados com diferenças entre os sexos, assim para todos os pesquisados não houve diferença nos testes de 1RM de <i>back squat e power clean</i> e teste de 400m. Houve diferenças nas repetições de flexões, sendo maior após 2

						semanas e meia e 12 semanas. E o VO ₂ máx atingiu números significativos e melhores em relação aos participantes com DC após 12 semanas.
4	Durkalec-Michalski; Nowaczyk; Siedzik (2019)	Avaliar efeitos de uma DC de 4 semanas e utilização de carboidrato durante um teste de ciclismo em praticantes de CrossFit®.	22 participantes com prática mínima de 2 anos de CF®.	14 dias com dieta habitual, realização de teste de bicicleta; DC individualizada (5% de carboidrato; 1,7g/kg de proteína e o restante de lipídeos) de 4 semanas, novo teste de bicicleta	Cálculo de gasto energético total através de monitor cardíaco e taxa de oxidação de substratos	Nas mulheres não houve aumento na oxidação de gordura em até 65% do VO ₂ máx. Além disso, não foram observadas diferenças significativas no VO ₂ máx quando utilizada a DC.
5	Durkalec-Michalski, e colaboradores (2021)	Analisar a capacidade aeróbica e desempenho específico (<i>Workout of The Day: Fight Gone Bad</i>) em atletas de CF®.	22 participantes (11 mulheres)	DC por 4 semanas; 75% de lipídeos, 1,7g/kg de proteína e 5% de carboidrato. Antes do início, 14 dias de dieta habitual, depois o início da DC, voltando para análise a cada 10 dias p/ troca do	Teste de bicicleta e treino específico: <i>Fight Gone Bad</i> (3 rounds de 5 exercícios: <i>wallball shots, sumo deadlift high pull, box jump, push press e row</i>) antes	Apesar do pequeno impacto na capacidade aeróbica para todos os pesquisados, em mulheres a DC, houve uma redução de 10,4% no pico de oxigênio no

				cardápio e teste de [] de beta-hidroxiacetato;	de iniciar a DC e depois.	teste de bicicleta (p = 0,027). Portanto, estas parecem estar sujeitas a redução de performance aeróbica quando consomem DC.
--	--	--	--	--	------------------------------	---

CF: CrossFit®; DC: Dieta Cetogênica.

Discussão

Nos artigos avaliados não houve padronização dos métodos de avaliação de desempenho e não há estudos específicos com o público feminino.

A intervenção nutricional aplicada foi nas proporções de macronutrientes consumidas pelas amostras, principalmente, na forma de dieta cetogênica, conhecida pela restrição de carboidratos em vários graus, ou pelo aumento do consumo de carboidrato para avaliação do desempenho. Os resultados demonstraram que a dieta cetogênica não trouxe efeito superior no desempenho comparado ao grupo controle das intervenções. Porém, a utilização mais alta de carboidrato no estudo de Escobar, Morales e Vandusseldorp (2016) apresentou bons resultados no aumento de repetições, que foi utilizado como método para avaliação de desempenho.

Entre os artigos apresentados, três deles utilizaram metodologia de avaliação de desempenho parecida, essa avaliação consistia em repetições completas de exercícios utilizados no CrossFit®, Durkalec-Michalski e colaboradores (2021), Gregory e colaboradores (2017) e Escobar, Morales e Vandusseldorp (2016) realizaram treinos e contabilizaram as repetições completas. Esses estudos mostram os dois lados do desempenho, aquele associado ao consumo de carboidrato e aquele associado ao consumo restrito de carboidrato.

A literatura determina que o consumo elevado de carboidratos pode auxiliar na melhora do desempenho, principalmente, aquelas modalidades que possuem característica de resistência, o caso do CrossFit® (DOMINSKI, 2018; CERMAK; VAN LOON, 2013; BURKE, *et al.*, 2011; BURKE, 2004; MATSUDO, 2001; MAUGHAN *et al.*, 2000). Porém, restrição de carboidrato que é a principal

característica da dieta cetogênica determina a redução da resistência muscular, devido a depleção de glicogênio muscular que tem como principal consequência a fadiga muscular causando a pausa no exercício (BARTLETT; HAWLEY; MORTON, 2015; BURKE, 2010; COSTILL; HARGREAVES, 1992; COGAN; COYLE, 1987). Sendo assim, a forma de avaliação de desempenho por contabilização de uma repetição completa ou até mesmo outros métodos também utilizados nos artigos encontrados é comprometida.

Os estudos de Durkalec-Michalski; Nowaczyk; Siedzik (2019) e Kephart (2018) utilizaram métodos parecidos para avaliação do desempenho através do teste de VO₂máx, exercícios de força e resistência utilizados no CrossFit® e monitor cardíaco. A manutenção ou queda de desempenho pode estar associada a baixa disponibilidade de carboidratos que afeta os estoques de glicogênio, e conseqüentemente, o sistema nervoso e muscular por ser o principal substrato reduzindo o desempenho em exercícios que necessitam de sustentação através do aporte energético devido à alta intensidade, e este é o caso dos parâmetros utilizados nos testes para avaliação de desempenho (THOMAS; ERDMAN; BURKE, 2016).

A distribuição de macronutrientes é visivelmente muito importante para diversos fatores sendo um deles o desempenho, por isso o acompanhamento nutricional da praticante ou atleta de CrossFit® permite que haja desenvolvimento adequado considerando os aspectos que diferenciam as mulheres (SBME, 2009).

As recomendações da Sociedade Brasileira de Medicina Esportiva (SBME) permitem o desenvolvimento do atleta de acordo com as suas necessidades, sendo assim, os carboidratos possuem recomendação de 5 a 8g/kg de peso corporal, com isso a recuperação do glicogênio muscular e aumento de massa muscular é

possibilitada. Além disso, quando o atleta participa de atividades de longa duração ou treinos intensos a recomendação pode chegar a 10g/kg/dia e para recuperação de provas longas, os atletas podem consumir 7-8g/kg ou 30-60g de carboidrato para cada hora de exercício realizada, ainda relacionada a recuperação pós exercício exaustivo, também a recomendação de 0,7 – 1,5g/kg no período de quatro horas.

Esse aspecto de desenvolvimento é reforçado com o estudo de Escobar, Morales e Vandusseldorp (2016) que demonstrou resultados positivos com a utilização de 6,3g/kg/dia ($\pm 0,34$) de carboidrato, enquanto os estudos de Durkalec-Michalski e colaboradores (2021), Durkalec-Michalski e Nowaczyk; Siedzik (2019) e Gregory e colaboradores (2017) utilizaram menos do que a recomendação da SBME e apresentaram resultados negativos.

As proteínas possuem participação maior em exercícios de força do que em exercícios de resistência, por isso, sua recomendação varia de acordo com o objetivo do treinamento. As recomendações para aumento de massa muscular estão entre 1,4 a 1,8g/kg de peso corporal e para esporte que tem como característica principal a resistência, as recomendações estão entre 1,2 a 1,6g/kg de peso corporal. Quanto a lipídeos, atletas devem seguir a recomendação feita para população em geral, sendo 30% do valor calórico total como lipídeos seguindo a proporção de 10% de saturados, 10% de poliinsaturados e 10% de monoinsaturados (SBME, 2009).

Os estudos de Durkalec-Michalski, e colaboradores (2021) e Durkalec-Michalski; Nowaczyk; Siedzik (2019) apresentaram a quantidade de proteína utilizada dentro do recomendado pela SBME, porém, os lipídeos ultrapassam devido a característica da dieta cetogênica. Portanto, mais uma vez demonstra a

necessidade de adequação da distribuição de todos os macronutrientes para que os objetivos relacionados ao desempenho sejam atingidos.

Por fim, as evidências demonstram que estudos utilizando as recomendações específicas disponibilizadas pela Sociedade Brasileira de Medicina Esportiva são necessários para que seja investigado o desenvolvimento do desempenho das praticantes e atletas de CrossFit®.

Conclusão

Todos os estudos utilizaram como estratégia de intervenção nutricional modificações nas quantidades de carboidrato. Dessa forma, foi possível perceber que a restrição de carboidratos não é adequada, pois não trouxe benefícios ao desempenho das praticantes, enquanto a utilização de carboidratos acima de 6g/kg/dia trouxe melhores resultados. Sendo assim, foi possível concluir que a melhor estratégia nutricional é aquela que não utiliza da restrição de carboidratos e que se aproxima das recomendações da Sociedade Brasileira de Medicina Esportiva em relação a todos os macronutrientes.

Referências

BARTLETT, J.D.; HAWLEY, J.A.; MORTON, J.P. Carbohydrate availability and exercise training adaptation: Too much of a good thing?. **European Journal Of Sport Science**, v. 15, n. 1, p.3-12, 19 jun. 2014. Disponível em: < <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24942068/>>.

BENTLEY, M.R.N.; MITCHELL, N.; BACKHOUSE, S.H. Sports nutrition interventions: A systematic review of behavioural strategies used to promote dietary behaviour change in athletes. **Appetite**, v. 150, n. 1, p.104-645, 2020.

BURKE, L. M.. Fueling strategies to optimize performance: training high or training low?. **Scandinavian Journal Of Medicine & Science In Sports**, v. 20, p.48-58, 14 set. 2010. Disponível em: < <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20840562/>>.

BURKE, L. M. e colaboradores. Carbohydrates for training and competition. **Journal Of Sports Sciences**. v. 29, n. 1, p.S17-S27, jan. 2011. Disponível: < <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21660838/>>.

BURKE, L.M.; KIENS, B.; IVY, J. L. Carbohydrates and fat for training and recovery. **Journal of sports sciences**, v. 22, n. 1, p. 15-30, 2004. Disponível em: < <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/0264041031000140527>>.

CERMAK, Naomi M.; VAN LOON, Luc J. C.. The Use of Carbohydrates During Exercise as an Ergogenic Aid. **Sports Medicine**, v. 43, n. 11, p.1139-1155, 12 jul. 2013. Disponível em:< <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23846824/>>.

COGGAN, A. R.; COYLE, E. F. Reversal of fatigue during prolonged exercise by carbohydrate infusion or ingestion. **Journal of Applied Physiology**, v. 6, p. 2388-2395, 1987. Disponível em: < <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/3325488/>>.

COSTILL, D. L.; HARGREAVES, M. Carbohydrate, nutrition and fatigue. **Sports Medicine**, v. 2, p.86-92, 1992. Disponível em: < <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/1561511/>>.

DOMINSKI, Fábio Hech [e colaboradores](#). Perfil de lesões em praticantes de CrossFit: revisão sistemática. **Fisioterapia e Pesquisa**, v. 25, p. 229-239, 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/fp/a/zvwyP8rMr89m5HmqnWdG3N/abstract/?lang=pt>.

DURKALEC-MICHALSKI, K.; NOWACZYK, P.M.; SIEDZIK, K. Effect of a four-week ketogenic diet on exercise metabolism in CrossFit-trained athletes. **Journal of the International Society of Sports Nutrition**, v. 16, n. 1, p. 1-15, 2019. Disponível em: < <https://jissn.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12970-019-0284-9>>.

DURKALEC-MICHALSKI, K. e colaboradores. Is a four-week ketogenic diet an effective nutritional strategy in CrossFit-trained female and male athletes?. **Nutrients**, v. 13, n. 3, p. 864, 2021. Disponível em: < <https://www.mdpi.com/2072-6643/13/3/864>>.

ESCOBAR, K.A.; MORALES, J.; VANDUSSELDORP, T.A. The effect of a moderately low and high carbohydrate intake on crossfit performance. **International Journal of Exercise Science**, v. 9, n. 4, p. 460, 2016. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5065325/>>.

GREGORY, R. M. e colaboradores. A low-carbohydrate ketogenic diet combined with 6-weeks of crossfit training improves body composition and performance. **Int. J. Sports Exerc. Med**, v. 3, n. 2, p. 1-10, 2017. Disponível em: < <https://pdfs.semanticscholar.org/93c8/acfeec07323ab3ec998f68504905e8c30a76.pdf>>.

KEPHART, W.C. e colaboradores. The three-month effects of a ketogenic diet on body composition, blood parameters, and performance metrics in CrossFit trainees: a pilot study. **Sports**, v. 6, n. 1, p. 1, 2018. Disponível em: < <https://www.mdpi.com/2075-4663/6/1/1>>.

MATSUDO, S. M. Nutrição, atividade física e desempenho. **Revista Nutrição em Pauta**. v. 2. p. 31-37. 2001.

MAUGHAN, R. e colaboradores. **Bioquímica do exercício e do treinamento**. 1ed. São Paulo: Manole, 2000. 241p.

NEVES, Mariana de Castro Ferreira. A influência da suplementação (adaptogénicos) na resposta hormonal associada ao exercício físico. **Repositório Científico da Universidade De Coimbra**. 2020.

SANTARSIERI, M. e colaboradores. Cerebrospinal fluid cortisol and progesterone profiles and outcomes prognostication after severe traumatic brain injury. **J Neurotrauma**, v. 31, n. 8, p. 699-712, 2014.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE MEDICINA ESPORTIVA E DO ESPORTE. Modificações dietéticas, reposição hídrica, suplementos alimentares e drogas: comprovação de ação ergogênica e potenciais riscos para a saúde. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, São Paulo: SBME. p. 2-12. 2009.

SQUIRES, R.W. Essentials of Exercise Physiology. **Mayo Clinic Proceedings**, v.70, p.104, 1995.

THOMAS, D.T.; ERDMAN, K.A.; BURKE, L.M. Nutrition and Athletic Performance. **Medicine & Science In Sports & Exercise**, v. 48, n. 3, p.543-568, mar. 2016. Disponível em: <
https://www.researchgate.net/publication/297695609_Nutrition_and_Athletic_Performance>.

WIRTH, M.M. e colaboradores. Relationship between salivary cortisol and progesterone level in humans. **Biol Psychol**, v. 74, n. 1, p. 104-107, 2007.