

**RESPOSTAS BIOQUÍMICAS E DE PERCEPÇÃO SUBJETIVA DE ESFORÇO PÓS
SUPLEMENTAÇÃO ALIMENTAR EM PRATICANTES DE CROSSFIT: UM ESTUDO CROSSOVER**

Maria Eduarda Silveira de Mattos¹, Mayara Karoline Vieira Camargo¹, Jean Rodrigo Santos¹
Camila Freitas de Oliveira¹, Camila Dallazen¹, Dalton Luiz Schiessel¹, Gabriela Datsch Bennemann²
Stephane Janaina de Moura Escobar¹

RESUMO

Introdução: Os carboidratos possuem papel fundamental na manutenção da glicemia, podendo influenciar no rendimento da atividade física. **Objetivo:** Considerando isso, o objetivo do estudo foi comparar o impacto do jejum, da ingestão pré-treino de alimentos fontes de carboidratos e do suplemento alimentar a base de carboidrato nas respostas bioquímicas e subjetiva de esforço em praticantes de CrossFit. **Materiais e métodos:** O estudo foi desenvolvido com delineamento crossover e contou com a participação de 9 praticantes. A condução da pesquisa envolveu avaliação antropométrica e de consumo alimentar, análise da glicemia em três momentos 1 hora antes do treino com os participantes em jejum, logo antes do treino e logo após o treino e aplicação de escala de percepção de esforço ao final da atividade. Os participantes foram submetidos a 3 momentos de intervenção, dos quais receberam 1 hora antes do treino uma refeição composta por suco integral de uva e banana ou suplemento a base de carboidratos Waxy Maize (WM) ou permaneceram em jejum. As análises estatísticas foram realizadas utilizando o Teste de Friedman, considerando significativo $p < 0,05$. Observou-se que os participantes que ingeriram WM tiveram um aumento na glicemia no momento antes do treino e redução na percepção de esforço durante o exercício. Enquanto no momento em jejum, os participantes tiveram sua percepção de esforço aumentada durante a atividade física. **Conclusão:** Concluiu-se que a ingestão do suplemento alimentar foi capaz de reduzir a percepção de esforço possivelmente devido à liberação de substratos energéticos para realização do exercício.

Palavras-chave: Carboidrato. Exercício Físico. Glicemia.

1 - Universidade Estadual do Centro-Oeste, Guarapuava, Paraná, Brasil.

2 - Prefeitura de Dois Vizinhos, Paraná, Brasil.

ABSTRACT

Biochemical and subjective perceived exertion responses after dietary supplementation in Crossfit practitioners: a crossover study

Introduction: The carbohydrates play a fundamental function in maintaining blood glucose levels and may influence the performance of physical activity. **Objective:** Considering this, the objective of the study was to compare the impact of fasting, pre-workout carbohydrate intake, and carbohydrate-based food supplement on the biochemical and subjective responses of effort in CrossFit practitioners. **Materials and methods:** The study was developed with a crossover design and involved 9 participants. The research involved anthropometric and food intake evaluation, analysis of blood glucose at three moments: one hour before the workout while participants were fasting, immediately before and after the workout, and application of a perceived exertion scale at the end of the activity. Participants underwent three intervention moments, in which they received a meal composed of pure grape juice and banana or Waxy Maize (WM) carbohydrate-based food supplement one hour before the workout or remained fasting. Statistical analyses were performed using the Friedman test, considering $p < 0,05$ as significant. **Results:** It was observed that participants who ingested WM had an increase in blood glucose before the workout and a reduction in perceived effort during the exercise. In contrast, participants who were fasting had an increase in perceived effort during the physical activity. **Conclusion:** Therefore, it was concluded that the intake of the carbohydrate-based food supplement was able to reduce perceived effort, possibly due to the release of energy substrates for exercise performance.

Key words: Carbohydrate. Physical Exercise. Blood Glucose.

INTRODUÇÃO

Muitos indivíduos têm dado importância ao exercício físico, visto que é um agente promotor de saúde.

Diante disso, o CrossFit é uma modalidade que vem ganhando destaque e crescendo o número de praticantes no mundo nos últimos anos (Maciel e colaboradores, 2013; Oliveira e Oliveira 2017).

O CrossFit é caracterizado como uma modalidade que engloba exercícios e movimentos variados, de força, com alta intensidade e intervalados.

Além disso, aborda atividades tanto de caráter aeróbico quanto anaeróbico, sendo capaz de promover consideráveis ganhos metabólicos, tanto na capacidade física quanto na composição corporal de quem o pratica (Brescansin, Naziazeno e Miranda, 2019; Oliveira e Oliveira, 2017).

Haja visto que o desempenho durante o exercício tem relação direta com o tipo de dieta dos desportistas, torna-se de extrema relevância que os atletas e/ou praticantes de CrossFit disponham de uma alimentação que atenda, individualmente, as necessidades nutricionais (Oliveira e Oliveira, 2017; Brescansin, Naziazeno e Miranda, 2019).

No contexto do esporte considera-se a elevada necessidade energética requerida para executá-lo, a oferta glicídica necessita estar precisamente ajustada, dado que os carboidratos constituem uma importante fonte energética para o metabolismo (Costa e colaboradores, 2017).

Os carboidratos, por meio de processos oxidativos, possuem capacidade de gerar adenosina trifosfato (ATP) mais rapidamente, liberando glicose sanguínea e repondo estoques corporais de glicose (glicogênio muscular e hepático) (Viebig e Nacif, 2007).

Considerando que os carboidratos são responsáveis por constituir o estoque de glicogênio muscular e hepático, esse nutriente deve ser repostado diariamente, pois o organismo possui capacidade limitada em armazenamento.

Quando a alimentação atende as necessidades energéticas dos indivíduos, há melhores respostas relacionadas ao rendimento no treino (Viebig e Nacif, 2007).

Diante disso, alguma das estratégias de manutenção glicídica é o consumo de alimentos fontes de carboidrato antes do treino,

a fim de garantir substrato para contração muscular, maximizar as reservas de glicose, evitar a fome e a hipoglicemia durante o treino (Almeida e Balmant, 2017).

Sendo uma das estratégias o consumo de banana e suco de uva, uma vez que são alimentos ricos em carboidratos, além de serem alimentos de fácil acesso e não exigem esforços para serem incluídos na rotina (Santana e colaboradores, 2008).

Dessa forma, os diversos efeitos metabólicos e ergogênicos obtidos através de estratégias alimentares adequadas com carboidrato refletirão diretamente na otimização de substratos disponíveis, tendo benefícios na prática esportiva (Costa e colaboradores, 2017).

Por outro lado, em casos específicos, podem ser incluídos suplementos alimentares como um recurso ergogênico da prática esportiva.

Enquadram-se nesta classe os produtos de ingestão oral, que se apresentam em formas farmacêuticas e possuem intuito de suplementar a alimentação dos indivíduos, por meio de nutrientes, substâncias bioativas, enzimas ou probióticos, isolados ou combinados (Anvisa, 2018).

A suplementação com carboidrato complexo pode ser uma alternativa, uma vez que a digestão é mais lenta, proporcionando uma resposta glicêmica e insulínica mais baixas, como é o caso do Waxy Maize (WM) (Pereira, 2007).

Com a capacidade de liberar energia de maneira lenta e constante, pode evitar que atletas e/ou desportistas sofram depleção das reservas de glicogênio e glicose plasmática, aumentando o tempo até a fadiga muscular, melhorando o desempenho (Sands e colaboradores, 2009).

Sabe-se que a alimentação pré-treino tem grande influência sobre o desempenho dos desportistas, uma vez que a oferta insuficiente de energia pode acarretar alterações fisiológicas, como a hipoglicemia, desconforto gástricos, náuseas, vômitos e fadiga muscular, podendo ter como consequência, alterações na percepção subjetiva de esforço (PSE) (Almeida e Balmant, 2017; Smirmaul, 2012; Azevedo e colaboradores, 2016).

O objetivo do estudo foi comparar o impacto do jejum, ingestão pré-treino de alimentos fontes de carboidratos e suplemento alimentar a base de carboidrato nas respostas bioquímicas e subjetiva de esforço em

praticantes de CrossFit de uma academia situada no município de Guarapuava, Paraná.

MATERIAIS E MÉTODOS

Amostra

O delineamento do estudo foi do tipo crossover, sendo os participantes distribuídos semanalmente de forma aleatória entre os grupos de intervenção. A pesquisa foi realizada durante quatro encontros, com praticantes da modalidade CrossFit, de ambos os sexos, que frequentam uma academia de treinamento situado na cidade de Guarapuava-PR, no ano de 2022.

Para a condução deste estudo, foram analisadas as seguintes variáveis: antropometria, consumo alimentar, níveis plasmáticos de glicose e escala de percepção subjetiva de esforço. A coleta de dados foi realizada por discentes e docentes dos cursos de graduação Nutrição e Farmácia da Universidade Estadual do Centro-Oeste.

O estudo foi previamente avaliado pelo Comitê de Ética Em Pesquisa da Universidade Estadual do Centro-Oeste (COMEP) e aprovado pelo parecer nº5.501.831/2022, respeitando a resolução nº 466 do Conselho Nacional de Saúde.

Foram incluídos na pesquisa indivíduos maiores de 18 anos, de ambos os sexos e que praticam CrossFit há três meses, no mínimo, e excluídos indivíduos idosos e gestantes.

Avaliação antropométrica

A avaliação antropométrica ocorreu em um dia independente às intervenções e foi constituída por aferições de massa corporal, estatura e composição corporal. Para aferição do peso foi utilizada uma balança digital da marca Multilaser® com capacidade máxima de 180 kg com precisão de 0,1 kg. A estatura foi aferida com utilização de uma fita métrica inelástica de 2 metros fixada em uma parede. A avaliação foi realizada de acordo com protocolo de Duarte (2007).

Foi realizada a análise da composição corporal pelo exame de bioimpedância elétrica (BIA) utilizando o aparelho RJL Systems® modelo Quantum IV, realizada seguindo o protocolo de Kyle e colaboradores (2004).

A partir destas avaliações, os participantes tiveram o estado nutricional classificado meio do Índice de Massa Corporal

(IMC), classificando-os em magreza, eutróficos, sobrepeso, obesidade I ou II (OMS, 1995-1997) e o percentual de massa gorda (%MG) pelas tabelas de Pollock, as classificações utilizadas foram: boa, média ou acima da média. O percentual de água corporal total foi classificado normal estando na faixa entre 45 - 75% (Tortora, Derrickson, 2016).

Consumo alimentar

A fim de avaliar o consumo alimentar de cada indivíduo, foi utilizado como ferramenta o recordatório alimentar de 24 horas (R24h) pelo método Multiple-Pass, aplicado em 2 dias da semana, os participantes informaram todos os alimentos e bebidas ingeridas no dia anterior, bem como o horário e a quantidade consumida.

A coleta desse dado foi realizada em todos os dias de intervenções. Posteriormente, os dados foram submetidos a análises no software Dietbox®, para obter as médias de consumo dos dias de cada macronutriente, carboidratos, lipídeos e proteínas.

Delineamento experimental e análise bioquímica

Os participantes foram divididos semanalmente de forma aleatória em grupos com quantidades iguais de voluntários (3) (Figura 1).

As amostras a serem utilizadas durante as intervenções do estudo foram compostas da seguinte forma: (1) sem ingestão de alimento/jejum (grupo controle), (2) suco integral de uva e banana e (3) Waxy Maize. Os participantes necessitaram estar em jejum de pelo menos 3 horas antes da ingestão ou realização do treino, sendo a ingestão de alimentos ou suplemento realizada 1 hora antes do início do treino.

Para observar as mudanças nas concentrações plasmáticas de glicose, foi realizada com glicosímetro (Acchu-Chek®) em três momentos distintos: 1 hora antes do treino com os participantes em jejum, logo antes do treino e logo após o treino.

Composição das amostras

Para determinar as quantidades de carboidratos (CHO) nas preparações, foi considerado a recomendação proposta por McArdle e colaboradores (2016) de 1g/kg de

peso corporal, tendo em vista a ingestão alimentar uma hora antes de iniciar o treinamento.

Além disso, a proporção de carboidratos nas refeições foi de 1:1, ou seja, foram 0,5 g/CHO/kg advindas do suco de uva e 0,5 g/CHO/kg advindas da banana, enquanto na suplementação com WM foi 1g/CHO/kg.

Por tanto, o volume das preparações teve variações de acordo com as necessidades individuais de cada esportista.

Escala de percepção de esforço

Com o intuito de avaliar a percepção de esforço após o exercício, foi utilizada como ferramenta a Escala de Percepção Subjetiva de Esforço desenvolvida e modificada por Borg.

Essa ferramenta tem como objetivo avaliar a intensidade da atividade após a conclusão do treino. O método possui classificações de 0-10, sendo 0 a ausência de esforço, ou seja, em estado de repouso e 10 o esforço máximo (exaustão) (Borg, 1998).

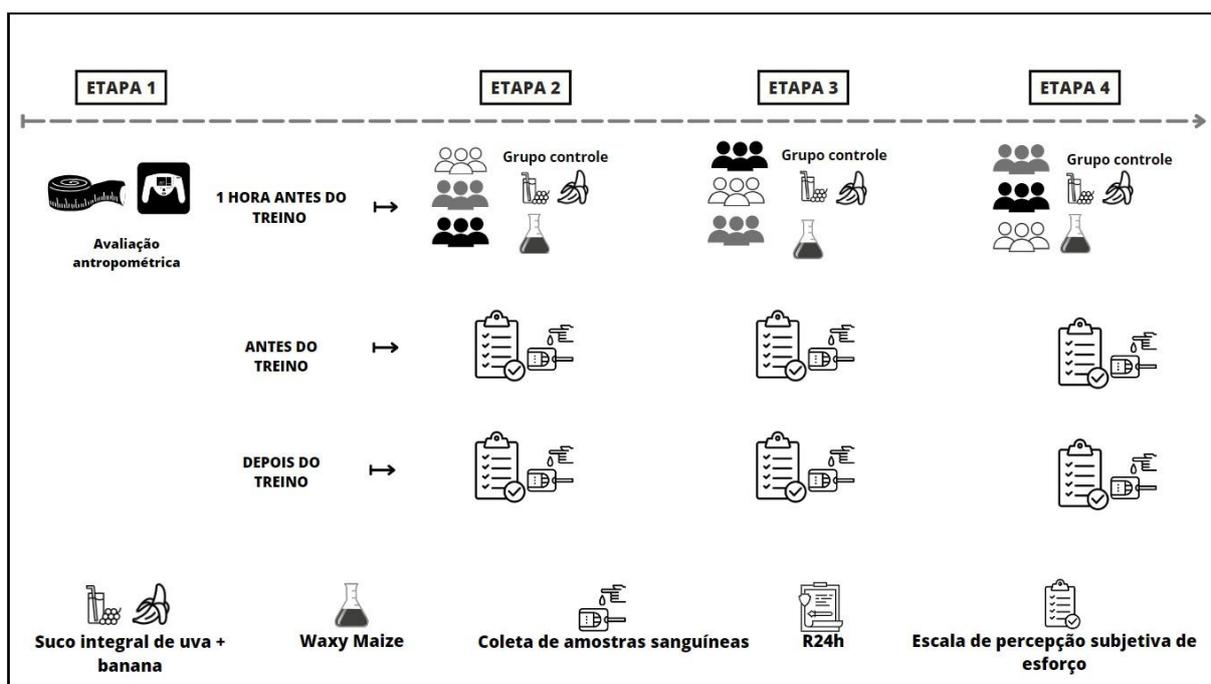


Figura 1 - Delineamento experimental de intervenção nutricional em praticantes de CrossFit de Guarapuava-PR, 2022.

Análise estatística

Os dados obtidos foram tabulados em planilha do Excel® para análise no software Statistical Package for the Social Sciences (IBM SPSS®) versão 25.0.

Foi realizado o teste normalidade de Shapiro-Wilk para avaliar a dispersão das variáveis. Foram apresentadas a frequência absoluta e relativa para variáveis categóricas; média e desvio padrão para variáveis contínuas com distribuição normal; mediana, mínimo e máximo e intervalo interquartil (25% e 75%) para variáveis contínuas com distribuição não normal.

Foi realizado o teste de Friedman. Para análise, foi considerado significativo valor $p < 0,05$.

RESULTADOS

Dentre os 9 participantes, 55,5% eram do sexo masculino ($n=5$) e a idade média foi 35 ± 7 anos. A tabela 1 demonstra as informações sobre o perfil antropométrico dos praticantes de CrossFit. Quanto ao estado nutricional, 77,8% ($n=7$) foram classificados como eutróficos.

Através da BIA foi realizada a análise da composição corporal dos participantes, a maior parte dos avaliados apresentou quantidade de gordura corporal acima da média

(44,4%; n=4). Sobre a quantidade de água corporal, 88,9% (n=8) dos participantes foram classificados em normal.

Tabela 1 - Dados antropométricos e composição corporal dos praticantes de CrossFit, Guarapuava-PR, 2022.

Classificações	Dados Antropométricos
IMC	% (n)
Magreza	0 (0)
Eutrofia	77,8 (7)
Sobrepeso	0 (0)
Obesidade I	11,1 (1)
Obesidade II	11,1 (1)
Massa Gorda (BIA)	% (n)
Bom	33,1 (1)
Média	22,2 (2)
Acima da média	44,4 (4)
Água corporal	% (n)
Normal	88,9 (8)
Abaixo da média	11,1 (1)

Legenda: IMC: Índice de Massa Corporal; n: número de participantes.

A tabela 2 aponta os resultados da análise do R24h dos participantes. É possível observar a média e desvio padrão de quilocalorias (Kcal) ingeridas nos dias que antecederam as intervenções, sendo semelhantes os valores calóricos ingeridos nos 3 dias de intervenção. Em relação aos

macronutrientes em grama/quilogramas de peso corporal, observa-se uma ingestão semelhante de carboidratos, proteínas e lipídeos nos dias que antecederam cada intervenção. Essa variável não apresentou diferenças estatísticas.

Tabela 2 - Consumo calórico e distribuição de macronutrientes nas refeições de 24h que antecederam as intervenções em praticantes de CrossFit, Guarapuava-PR, 2022.

	Jejum	Suco de Uva+ Banana	Waxy Maize	p*
KCAL (Média± DP)	1422,3± 528,1	1620,4± 504,8	1532 ± 279,3	0,89
Carboidrato(g/kg)	2,0±1,1	2,8±1,6	2,2±0,8	0,23
Lipídeo (g/kg)	0,8±0,5	0,7±0,3	0,6±0,3	0,45
Proteína(g/kg)	0,9±0,3	1,0±0,6	1,1±0,4	0,89

Legenda: *Teste de Friedman (p<0,05).

A figura 2 apresenta os resultados da glicemia (mg/dL) aferida em três momentos distintos, 1 hora antes do treino (em jejum), logo antes do treino e logo após o treino.

Os resultados apontam que os participantes quando ingeriram WM 1 hora antes do treino apresentaram um aumento maior na glicemia no momento logo antes do treino do que quando permaneceram em jejum (p<0,05). Ou seja, nessa intervenção os participantes iniciaram a atividade física com

maior quantidade de substrato energético na corrente sanguínea.

Na glicemia avaliada 1 hora antes do treino, todos os participantes estavam em jejum por 3 horas e não houve diferença estatística entre as análises.

Por outro lado, no momento pós-treino, observou-se acentuada variação da glicemia dos participantes quando permaneceram em jejum comparado aos dias que foram oferecidos os alimentos e suplemento.

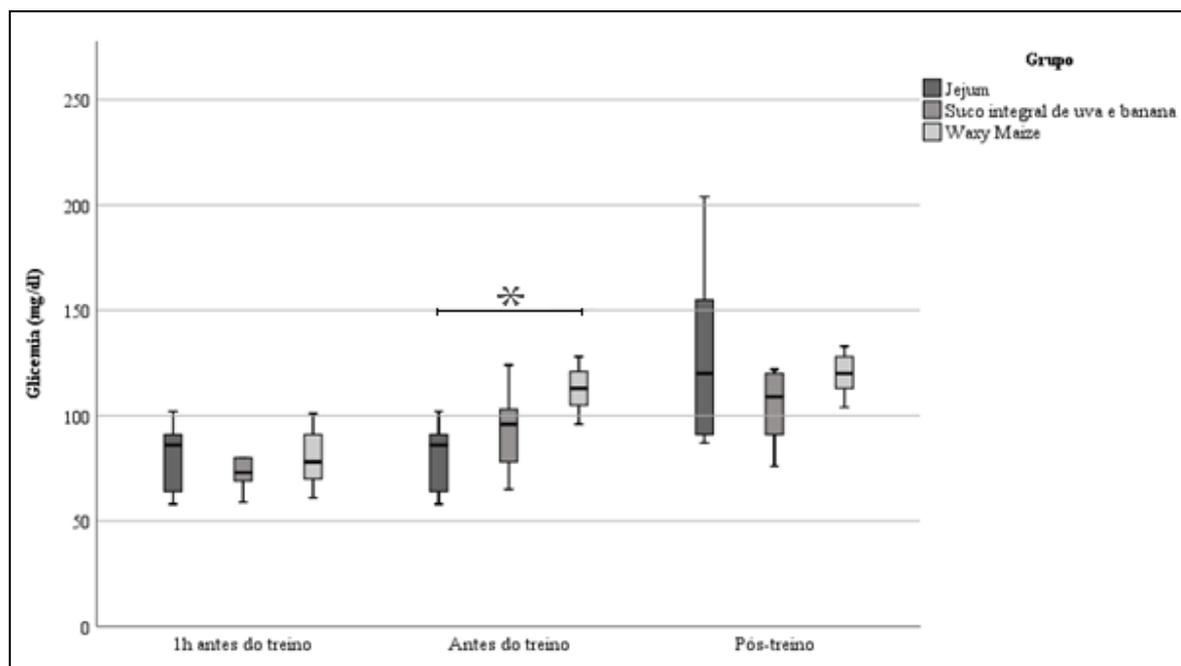


Figura 2 - Níveis de glicemia em momentos diferentes do treino em praticantes de CrossFit, Guarapuava-PR, 2022. *Teste de Friedman ($p < 0,05$).

A tabela 3 apresenta os resultados da PSE. É possível observar diferença significativa ($p < 0,05$) entre os participantes no momento de jejum e momento de ingestão do WM.

A mediana da percepção de esforço para os participantes que ingeriram WM foi

classificada como moderada (3,0) e os em jejum como forte (5,0), evidenciando que a suplementação pode ter sido capaz de reduzir a percepção subjetiva de esforço durante o treino.

Tabela 3 - Percepção subjetiva de esforço pós-treino com diferentes estratégias alimentares de refeições pré-treino em praticantes de CrossFit, Guarapuava-PR, 2022

	Jejum*	Suco de Uva+ Banana	Waxy Maize*
Md	5,0	4,0	3,0
Mín	4,0	3,0	3,0
Máx	10,0	7,0	7,0
IIQ	3,0; 5,0	3,5;6,0	3,0;5,0

Legenda: Md, mediana; Mín, mínimo; Max, máximo; IIQ, intervalo interquartil; *Teste de Friedman ($p < 0,05$).

DISCUSSÃO

O objetivo do estudo foi comparar a diferença do jejum, ingestão pré-treino de alimentos fontes de carboidratos e suplemento alimentar a base de carboidrato nas respostas bioquímicas e percepção de esforço em praticantes de CrossFit.

Os resultados demonstram que os participantes que ingeriram WM no pré-treino apresentaram aumento da glicemia logo antes do treino e redução na percepção de esforço ao decorrer da atividade.

O perfil dos participantes do presente estudo foi de indivíduos eutróficos, do sexo masculino e idade inferior a 45 anos.

Resultados semelhantes foram encontrados por Brescansin, Naziazeno e Miranda (2019), que descreveram uma maior participação de indivíduos do sexo masculino, eutróficos, com idade média de $29,36 \pm 9,1$ anos entre praticantes de CrossFit.

A maioria dos participantes deste estudo encontrava-se com níveis normais de água corporal total.

Diferentemente dos resultados encontrados por Morais, Santos e Sá (2017), onde 100% dos judocas estavam com níveis elevados de água. O autor ainda afirma que atletas podem ter melhores resultados de desempenho quando os níveis de água corporal estão adequados no organismo. Além de influenciar no volume sanguíneo ejetado durante a atividade física (Tavares, 2008).

Segundo a International Society of Sports Nutrition (ISSN) (Kerksick e colaboradores, 2018), para atender as necessidades energéticas diárias de indivíduos fisicamente ativos, a dieta deve ser composta por 3-5g/kg de carboidratos, 0,5-1,5g/kg de lipídeos e 0,8-1,2 g/kg de proteínas.

Após análise do R24h, notou-se um consumo de carboidratos inferior às recomendações, por outro lado, os valores da ingestão de proteínas e lipídeos estavam de acordo.

Esses resultados corroboram os encontrados por Moreira, Mendes e Costa (2019), onde foi avaliado por meio do R24h o consumo alimentar de praticantes de atividade física de alta intensidade. Os autores observaram que consumo de carboidratos se encontrava abaixo das recomendações, o que poderia estar associado com a excessiva preocupação da autoimagem corporal. Esses mesmos autores observaram consumo proteico acima das recomendações. Diferentemente do presente estudo, onde o consumo de proteínas pelos participantes ficou dentro das recomendações.

Os carboidratos têm por objetivo aumentar o conteúdo de glicogênio muscular e hepático e disponibilizar glicose sanguínea, melhorando a performance durante o exercício.

Esse argumento ratifica os argumentos de Maughan, Gleeson e Greenhaff (2000), os quais citam que o carboidrato é um dos principais recursos ergogênicos para melhora do desempenho físico.

Contudo, não é o macronutriente que tem destaque quando o quesito é suplementação. Rebouças e Mendonça (2023), em um estudo sobre uso de suplementos em praticantes de CrossFit, observaram que os suplementos alimentares que ganharam destaque foi a creatina e Whey Protein, com as justificativas de otimização dos resultados e suprir as necessidades dietéticas.

No presente estudo observou-se que os participantes que receberam como pré-treino o WM, o nível de glicose sanguínea logo

antes do treino foi maior quando comparado ao jejum.

Sabe-se que o aumento glicêmico antes do início da atividade irá proporcionar uma oferta de substrato energético, minimizando a depleção de glicogênio muscular. Está que levará o indivíduo a fadiga (Alves e Pierucci, 2008).

Ainda, Oliveira e colaboradores (2013) retratam que carboidratos complexos, com baixo índice glicêmico proporcionam mais energia, prorrogando o tempo até a exaustão.

O resultado do aumento glicêmico apresentado após a ingestão do carboidrato foi o mesmo encontrado por Jamurtas e colaboradores (2011), no qual os autores realizaram testes com praticantes de ciclismo ergômetro. Nesse estudo, foram fornecidas diferentes amostras de carboidrato de baixo índice glicêmico no momento pré-treino.

Tendo como resultado um aumento glicêmico e insulínico após a ingestão de carboidratos antes do início da atividade. Nesse público não foram encontradas diferenças significativas da redução da PSE com estratégias pré-treino com carboidratos.

Santos e colaboradores (2019) procuraram evidências sobre a influência da ingestão prévia de carboidratos sob a PSE com praticantes de musculação. Os participantes que ingeriram bebida carboidratada (maltodextrina), tiveram um aumento o número de repetições, evidenciando melhora no desempenho.

No entanto, a PSE foi maior devido ao maior número de repetições. No estudo de Demarco e colaboradores (1999), os participantes que fizeram a ingestão do carboidrato com baixo índice glicêmico antes do teste em cicloergômetro obtiveram uma avaliação menor quanto ao esforço percebido após o exercício. Esses achados corroboram os resultados do presente estudo, onde os participantes que receberam a suplementação com WM tiveram uma menor PSE.

Destaca-se novamente a capacidade de liberação lenta de glicose por carboidratos de baixo índice glicêmico, como o WM, e a contínua presença de substrato energético na corrente sanguínea, fatores que aumentam o tempo até a fadiga muscular, conseqüentemente, o desportista tem melhora no desempenho e redução na PSE (Sands e colaboradores, 2009).

Algumas limitações inerentes ao estudo precisam ser consideradas, como o

tamanho reduzido da amostra, sendo necessário um número maior de indivíduos para aumentar a acurácia das análises estatísticas.

Além disso, a ausência do controle de consumo de alimentos prévios às intervenções pode interferir nas reservas energéticas dos participantes.

Por outro lado, destaca-se a importância de estudos como esse no cenário científico, considerando a escassez de trabalhos relacionados a intervenções nutricionais no CrossFit e as possíveis alternativas de condutas pré-treino desses desportistas.

CONCLUSÃO

Este estudo possibilitou observar que a ingestão de Waxy Maize antes da atividade física alterou a glicemia dos participantes, propiciando uma maior concentração de substratos energéticos na corrente sanguínea para iniciar o exercício, podendo estar relacionado a uma menor percepção subjetiva de esforço durante o treino.

No entanto, no momento que os participantes receberam suco de uva e banana no pré-treino não houve diferença significativa entre as análises realizadas.

Sugere-se mais estudos para avaliar o efeito pré-treino de alimentos e suplementos fontes de carboidratos em praticantes de exercícios de alta intensidade, como o CrossFit.

REFERÊNCIAS

- 1-Almeida, C. M.; Balmant, B. D. Avaliação do hábito alimentar pré e pós-treino e uso de suplementos em praticantes de musculação de uma academia no interior do estado de São Paulo. *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*. São Paulo. Vol. 11. Num. 62. 2017. p.104-117.
- 2-Alves, L.A.; Pierucci, A.P. Influência da ingestão de bebidas contendo carboidrato e proteína sobre a performance e a recuperação muscular pós exercício de endurance. *Revista de Educação Física*. Num.141. 2008. p 34-43.
- 3-Anvisa. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº243. Dispõe sobre os requisitos sanitários dos suplementos alimentares, v. 144, p. 100. 26 de julho de 2018. Brasília. 2018.
- 4-Azevedo, A.; Matos, L.F.; Nakamura, F.Y.; Pereira, G. Perception of effort monitors in ternallo adduring compounded circuit training. *Motriz: Revista de Educação Física*. Vol. 22. 2016. p. 90-93.
- 5-Borg, G. Escalas de Borg para a dor e o esforço percebido. São Paulo. Manole. 1998.
- 6-Brescansin, B. M.; Naziazeno, R. F. T.; Miranda, T. V. Análise do perfil alimentar de praticantes de crossfit na região metropolitana de Belém do Pará. *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*. São Paulo. Vol. 13. Num. 81. 2019. p. 830-838.
- 7-Costa, T. A.; Gonçalves, H. R.; Anschau, F. R.; Viaro, L. F.; Borgheti, R.; Santos, F. B.; Borges, J. H. Suplementação com bebida artesanal que contém carboidrato em atletas de ginástica rítmica. *Revista Brasileira de Ciências do Esporte*. Vol. 39. Num. 2. 2017. p. 115-122.
- 8-Demarco, H.; Sucher, K.P.; Cisar, C.J.; Buterfield, G.E. Pre-exercise carbohydrate meals: application of glycemic index. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. United Kingdom. Vol. 31. Num.1. 1999. p. 164-170.
- 9-Duarte, A. C. G. Avaliação nutricional: aspectos clínicos e laboratoriais. São Paulo. Atheneu. 2007. p. 640.
- 10-Jamurtas, A. Z.; Tofas, T.; Fatouros, I.; Nikolaidis, M. G.; Paschalis, V.; Fanti, C.; Koutedakis, Y. The effects of low and high glycemic index foods on exercise performance and beta-endorphin responses. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*. Vol. 8. Num.1. 2011. p.15.
- 11-Kerksick, C.M.; Wilborn, C.D.; Roberts, M.D. ISSN exercise & sports nutrition review update: research & recommendations. *J Int Soc Sports Nutr*. Vol. 15, Num. 38. 2018.
- 12-Kyle, U.G.; Boseaus, I.; Lorenzo, A.D.; Deurenberg, P.; Elia, M.; Gómez, J.M. Bioelectrical impedance analysis-part II: utilization in clinical practice *Clinical Nutrition*. Vol. 23. Num. 6. 2004. p. 1430-1453.
- 13-Maciel, E. D. S.; Vilarta, R.; Modeneze, D. M.; Sonati, J. G.; Vasconcelos, J. S.; Vilela Junior, G. B.; Oetterer, M. Relação entre os aspectos físicos da qualidade de vida e níveis

extremos de atividade física regular em adultos. *Cadernos de Saúde Pública*. Vol. 29. Num. 11. 2013. p. 2251-2260.

14-Maughan, R.; Gleeson, M.; Greenhaff, P. L. *Bioquímica do exercício e do treinamento*. São Paulo. Manole. 2000.

15-McArdle, W. D.; Katch, F. I.; Katch, V. L. *Nutrição para o Esporte e o Exercício*. 4ª edição. Rio de Janeiro. Guanabara. 2016.

16-Morais, T. M. S.; Santos, V. R. M. S.; Sá, O. M. de S. Diagnóstico nutricional da seleção masculina Piauiense de Judô. *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*. São Paulo. Vol. 11. Num. 66. 2017. p. 682-688.

17-Moreira, J. P. A.; Mendes, T. P.; Costa, A. G. V. Nível de desidratação e concentração de lactato de praticantes de atividade física de alta intensidade. *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*. São Paulo. Vol. 13. Num. 81. 2019. p. 648-656.

18-Oliveira, A. A.; Oliveira, A. A. Suplementação e performance em praticantes de crossfit. *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*. São Paulo. Vol. 11. Num. 66. 2017. p. 719-723.

19-Oliveira, C. E.; Sandoval, T. C.; Silva, J. C. D. S.; Stulbach, T. E.; Frade, R. E. T. Avaliação do consumo alimentar antes da prática de atividade física de frequentadores de uma academia no município de São Paulo em diferentes modalidades. *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*. São Paulo. Vol. 7. Num. 37. 2013. p. 8.

20-Pereira, K.D. Amido resistente, a última geração no controle de energia e digestão saudável. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*. Vol. 27. Num. 1. 2007. p. 88-91.

21-Rebouças, M.; Mendonça, L. P. Perfil alimentar e utilização de suplementos nutricionais de praticantes de cross training do Box Crossfit Sertão no município de Mossoró. *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*. São Paulo. Vol. 16. Num. 101. 2023. p. 466-474.

22-Sands, A. L.; Leidy, H. J.; Hamaker, B. R.; Maguire, P.; Campbell, W. W. Consumption of the slow-digesting waxy maize starch leads to blunted plasma glucose and insulin response

but does not influence energy expenditure or appetite in humans. *Nutrition Research*. Vol. 29. Num. 6. 2009. p. 383-390.

23-Santana, M. T. A.; Siqueira, H. H. D.; Reis, K. C. D.; Lima, L. C. D. O.; Silva, R. J. L. Caracterização de diferentes marcas de sucos de uva comercializados em duas regiões do Brasil. *Ciência e Agrotecnologia*. Vol. 32. 2008. p. 882-886.

24-Santos, M. P.P.; Spineli, H.; Bastos-silva, V. J.; Lears, S. K.; de Araujo, G. G. Ingestion of a drink containing carbohydrate increases the number of bench press repetitions. *Revista de Nutrição*. Vol. 32. 2019. p.1-9.

25-Smirnau, B.D.P.C. Sense of effort and other unpleasant sensations during exercise: clarifying concepts and mechanisms. *British Journal of Sports Medicine*. Vol. 46. Num. 5. 2012. p. 308-311.

26-Tavares, R. G. Estratégias de hidratação antes, durante e após o exercício em atletas de elite. *Efdeportes*. Vol. 13. 2008. p. 123.

27-Tortora, G. J.; Derrickson, B. *Corpo Humano: Fundamentos de Anatomia e Fisiologia*. São Paulo. Artmed. 2016. p. 704.

28-Viebig, R.F.; Nacif, M.A.L. Nutrição aplicada à atividade física e ao esporte. In: Silva, S. M. C. S.; Mura, J. D. P. *Tratado de alimentação, nutrição e dietoterapia*. São Paulo. Roca. 2007. p. 215-234.

E-mail dos autores:

mariasilveiramattos01@gmail.com

mayaravieira613@gmail.com

rodrigasantosjean105@gmail.com

camilafreoli@gmail.com

camiladallazen@gmail.com

daltonls68@gmail.com

gabibennemann@gmail.com

stephane@unicentro.br

Recebido para publicação em 19/04/2023
Aceito em 04/08/2023