

USO DE MALTODEXTRINA NO PRÉ E INTRA TREINO DE CROSSFIT PARA MELHORA DA PERFORMANCEMichael Rafael Machado¹, Ana Cláudia Soncini Sanches², Milena Costa Menezes Cornacini³**RESUMO**

Introdução: O desempenho em exercício de alta intensidade é dependente do adequado aporte de nutrientes, sendo o carboidrato a principal fonte energética, o qual promove a manutenção da homeostase glicêmica, ajuda a manter o desempenho, reduzindo a percepção subjetiva de esforço e retardando o início da fadiga. **Objetivos:** Avaliar a melhora da performance em praticantes de CrossFit em suplementação de maltodextrina no pré e intra treino e verificar a presença de efeitos adversos. **Materiais e Métodos:** Praticantes de CrossFit realizaram no início protocolo de treinamento de alta intensidade, manutenção da dieta habitual e não fizeram uso de maltodextrina, registro dos escores (controle) obtidos nos WODs. Após 7 dias, repetiram o mesmo protocolo de treinamento, incluindo a suplementação de maltodextrina e novamente registrado os escores para comparação. A prescrição do carboidrato foi individualizada, 0,5g/kg de peso corporal com diluição a 20%, consumido no pré e intra treino. **Resultados e Discussão:** Houve uma melhora da performance em todos os dias avaliados, com redução do tempo de execução com o uso da suplementação. Os melhores resultados apresentaram redução do tempo em 9,22%, 9,57% e 10,10%. Participantes relataram sensação de xerostomia (n=6) e de letargia pós esforço físico (n=4) no dia 1; 5 e 3 participantes no dia 2; e 0 e 2 no dia 3, respectivamente. Nos dias seguintes nenhum participante relatou tais efeitos. **Conclusão:** A suplementação de maltodextrina auxilia na melhora da performance no CrossFit e a maioria dos participantes não apresentou efeitos adversos.

Palavras-chave: Suplementação alimentar. Hidratos de carbono. Exercício físico.

1 - Graduado em Nutrição pela Universidade Paulista, Araçatuba-SP, Brasil.

ABSTRACT

Use of maltodextrin before and during crossfit training to improve performance

Introduction: High intensity exercise performance is dependent on adequate nutrient inputs, carbohydrates being the main energy source. Adequate consumption promotes the maintenance of glycemic homeostasis, helps maintain performance, reducing the subjective perception of effort and delaying the onset of fatigue. **Objectives:** To evaluate performance improvement in CrossFit practitioners in maltodextrin supplementation in pre- and intra-training and to verify the presence of adverse effects. **Materials and Methods:** CrossFit practitioners performed in the M1 high intensity training protocol, maintenance of the usual diet and did not use maltodextrin, recording the scores (control) obtained in WODs. The following week, M2, they repeated the same training protocol, including maltodextrin supplementation, and again recorded the scores for comparison. Carbohydrate prescription was individualized, 0.5g/kg body weight with 20% dilution, consumed in pre- and intra-training. **Results and Discussion:** There was an improvement in performance in all the days evaluated, with a reduction in the execution time with the use of supplementation. The best results showed a time reduction of 9.22%, 9.57% and 10.10%. Participants reported sensation of xerostomia (n=6) and lethargy after physical effort (n=4) on day 1, 5 and 3 on day 2, and 0 and 2 on day 3, respectively. In the following days, no participant reported such effects. **Conclusion:** Maltodextrin supplementation assists in improving CrossFit performance, and most participants had no adverse effects.

Key words: Dietary supplementation. Carbohydrates. Exercise.

2 - Docente do curso de graduação em Nutrição pela Universidade Paulista, Araçatuba-SP, Brasil; Mestre e Doutora em Fisiopatologia em Nutrição Médica pela Faculdade de Medicina-UNESP, Botucatu-SP, Brasil.

INTRODUÇÃO

O CrossFit é um programa de treinamento de força e condicionamento físico extremo desenvolvido para melhorar a competência do indivíduo em todas as tarefas físicas.

Este treinamento proporciona a mais ampla adaptação fisiológica a qualquer tipo de pessoa, independente de faixa etária, ciclo da vida ou nível de condicionamento físico, variando apenas a intensidade com que as tarefas são realizadas.

Trabalha as 10 aptidões físicas do indivíduo: resistência cardiorrespiratória, resistência física muscular, força, flexibilidade, agilidade, velocidade, potência, coordenação, precisão e equilíbrio, melhorando, assim, a qualidade de vida de quem pratica (CrossFit, 2019).

Em esforços prolongados, realizados sob intensidade moderada a alta (60% a 85% do VO_2 máx.) como no CrossFit, o consumo da glicose é intensificado, principalmente nos estágios mais avançados do esforço, para o fornecimento de energia, visto que, nesse momento, as reservas de glicogênio muscular se encontram reduzidas, o que contribui acentuadamente para a queda do rendimento. Portanto, a depleção das reservas de glicogênio muscular apresenta uma forte correlação com a fadiga (Coggan e Coyle, 1987; Costill e Hargreaves, 1992).

Os carboidratos são importantes fontes energéticas para o desempenho da contração muscular durante o exercício prolongado realizado sob intensidade moderada e em exercícios de alta intensidade de curta duração.

Assim, a utilização de estratégias nutricionais envolvendo a ingestão de uma alimentação rica em carboidratos antes da prática de exercícios físicos aumenta as reservas de glicogênio, tanto muscular quanto hepático. Já a ingestão de carboidratos durante o esforço ajuda a manutenção da homeostase glicêmica e a oxidação destes substratos (Costill e Hargreaves, 1992; Coggan, 1997).

Os estoques de carboidrato do corpo são limitados e, muitas vezes, menores do que as necessidades para o treinamento atlético e para competição.

No entanto a disponibilidade de carboidratos como substrato para o metabolismo do músculo é um fator crítico para o desempenho em exercícios

prolongados. A taxa de oxidação de carboidratos durante o exercício é bem regulada com a disponibilidade de glicose, combinada as necessidades dos músculos em exercício.

Tanto a contribuição absoluta como a contribuição relativa do exercício desempenham papéis importantes na regulação do metabolismo energético: combustíveis à base de hidratos de carbono predominam no treinamento de intensidade moderada e alta, com a utilização exponencial ao relativo aumento da taxa de glicogênio muscular e da glicose plasmática (Aragon e Schoenfeld, 2013; Burke e Hawley, 1999).

A depleção das reservas de glicogênio muscular pode causar fadiga em exercícios repetitivos sob alta intensidade, como nas atividades de musculação ou ginástica com pesos, sendo importante que durante o exercício físico, a suplementação de carboidratos ingerida seja rapidamente absorvida para que se mantenham os níveis de glicose plasmática, principalmente em esforços realizados por períodos de tempo prolongados, quando os depósitos muscular e hepático de glicogênio tendem a se reduzir significativamente (Fitts, 1994; Mason e colaboradores, 1993).

A ingestão de carboidratos antes do exercício pode aumentar as reservas de glicogênio e aumentam a disponibilidade de substrato plasmático.

Porém deve ser levado em consideração a complexidade dos alimentos a ser oferecido, afim de não retardar o esvaziamento gástrico relativo ao período em que o indivíduo se alimenta e o no qual será colocado a prova, e conseqüentemente não obter repercussões negativas como desconforto abdominal, náuseas e vômitos.

Portanto, programar-se para deixar um tempo adequado para digestão e a absorção dos nutrientes, favorece adicional glicogênio muscular e glicose sanguínea, e o esvaziamento relativamente completo do estômago (Mahan, Escott-Stump e Raymond, 2010).

A manutenção de concentrações elevadas de glicogênio muscular é extremamente importante, principalmente em atletas de esportes de alto rendimento, onde o desempenho máximo é exigido constantemente para reduzir a depleção de reservas, obter maior desempenho muscular e protelar o início da fadiga (Cyrino e Zucas, 1999).

A suplementação de carboidratos no pré-exercício pode desencadear alterações metabólicas gerando efeitos colaterais prejudiciais a performance, como: afetar negativamente as respostas insulinêmicas e glicêmicas ocasionando quadros de hiper ou hipoglicemia e respectivos sintomas, hiperinsulinemia exacerbando a glicogenólise durante estágios iniciais do exercício físico e causar desconfortos gastrointestinais (Cyrino e Zucas, 1999; Moseley, Lancaster e Jeukendrup, 2003).

O consumo adequado em carboidratos de praticantes de CrossFit é fundamental para o exercício, pois a baixa ingestão deste grupo está diretamente relacionada ao início precoce da fadiga muscular, queda do rendimento esportivo, piora das funções fisiológicas, além de potencializar risco de lesão.

Desta forma, o presente estudo é relevante, pois defende a hipótese de que a suplementação de carboidrato pré e intra treino melhora a performance, assim sendo uma estratégia nutricional no CrossFit, fácil e de baixo custo.

Os objetivos deste trabalho foram avaliar a melhora da performance em praticantes de CrossFit em suplementação de maltodextrina no pré e intra treino e verificar a presença de efeitos adversos.

MATERIAIS E MÉTODOS

A presente pesquisa trata-se de um estudo descritivo, prospectivo, de natureza longitudinal e experimental, com praticantes de CrossFit do município de Araçatuba-SP.

O estudo foi realizado após a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Paulista - UNIP sob o nº 3425.356, com a coleta de dados realizada no período de setembro de 2019.

Foram estabelecidos como critérios de inclusão: idade \geq 18 anos e \leq 60 anos, ambos os sexos, com minimamente seis meses de prática da modalidade, com frequência \geq cinco vezes por semana, uma hora por dia, manter padrão dietético habitual durante o estudo, não usar suplemento de carboidratos e assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Foram excluídos aqueles com idade fora da margem estabelecida, gestantes, portadores de qualquer doença, intolerantes a maltodextrina, saída do protocolo de treinamento da modalidade e de suplementação, alteração do padrão dietético

habitual e que não concordaram em participar da pesquisa.

Foi aplicado formulário de pesquisa com os seguintes dados: data de nascimento; sexo; tempo de treino no CrossFit; presença de intolerância a maltodextrina, descrição do protocolo de treinamento para registro dos escores e do peso corporal (Kg).

A aferição do peso corporal foi realizada por balança eletrônica entre os dois momentos da avaliação com o objetivo de calcular a dose da maltodextrina.

O estudo foi realizado por duas semanas sendo descrito como M1 (Momento 1) a avaliação realizada na primeira semana e M2 (Momento 2) para a semana seguinte.

Como protocolo de treinamento de alta intensidade foi adotado o modelo de benchmarks padrões do CrossFit. Os benchmarks escolhidos e utilizados como Workout of the Days (WODs) para compor o protocolo de treinamento, foram os seguintes: Fran, Isabel & Grace, Megan, Karen e Diane, respectivamente.

Cada treino tem duração de 1 hora e é dividido em quatro partes: mobilidade articular, aquecimento, skill e o Workout Of the Day (WOD).

No WOD os praticantes são colocados a prova e de acordo com o escore obtido, é avaliada a performance. O escore é o tempo usado para realizar a tarefa pré-definida ou a quantidade de repetições dentro de um mesmo período (CrossFit Journal, 2003).

Como protocolo de suplementação, considerou-se uma média na quantidade de carboidratos em esforço físico endurance e levantamento de peso olímpico, sendo então adotado 0,5g/kg de peso corporal de maltodextrina diluída em água com concentração de 20% (Biesek, Alves e Guerra, 2015).

Para cálculo individualizado da suplementação de maltodextrina, foi utilizado o peso corporal do participante aferido no início do protocolo. A dose foi dividida, sendo ingerida metade no pré (30 minutos antes do início do exercício) e o restante no intra treino (30 minutos do exercício).

Para garantir a suplementação adequada, os voluntários foram orientados quanto ao preparo (g de maltodextrina a ser dissolvida em mL de água potável) afim de atingir a concentração de 20%. O porcionamento da maltodextrina foi individual e realizado previamente pelo pesquisador utilizando balança de precisão (5kg x 0,01g

certificada por órgão competente - INMETRO) e fracionada separadamente, a maltodextrina (marca Athletica®) sabor limão e cada participante recebeu cinco embalagens do pó de carboidratos para cada dia do M2.

Os participantes anotaram no formulário de pesquisa o tempo utilizado para realizar os exercícios (esse tempo corresponde ao escore do participante) proposto pelo protocolo de treinamento nos dois momentos.

No M1, os participantes foram submetidos ao protocolo de treinamento de alta intensidade (75% a 90% VO₂ máx.) executado de segunda-feira a sexta-feira, com pausa para descanso no sábado e domingo, registraram o escore controle (escore 1) e mantiveram a dieta habitual sem modificação e não fizeram uso da maltodextrina suplementar.

Na semana subsequente foi dado início ao M2, adotando o mesmo protocolo de exercício de alta intensidade, dieta habitual sem alteração, mas em suplementação com maltodextrina pré e intra treino (de segunda-feira a sexta-feira), registraram o escore de intervenção (escore 2) e mantiveram dieta habitual e foi incluso o protocolo de suplementação de maltodextrina pré e intra treino.

Para avaliar a melhora na performance, utilizou-se a razão de tempo (Escore2/Escore1) em porcentagem, que descreve o progresso ou regresso em relação ao tempo anterior pela exatidão e precisão do cronômetro (CrossFit Journal, 2018).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A pesquisa contou com 32 participantes compatíveis com os critérios de inclusão e exclusão e que se dispuseram em realizar os protocolos propostos pela pesquisa. Vinte e sete participantes concluíram e 5 desistiram devido à quebra do protocolo de treinamento. A amostra final foi composta por 15 homens (55,5%) e 12 mulheres (44,5%).

A tabela 1 ilustra os valores médios de escore registrados nos momentos M1 e M2. Observa-se que houve uma melhora da performance em todos os dias avaliados, evidenciada por meio de redução do tempo de execução do treino com o uso da suplementação, com melhores resultados observados nos dias 2, 3 e 5 e que apresentaram redução do tempo de execução em 9,57%, 9,22% e 10,10%, respectivamente.

Tabela 1 - Valores médios de escore do treino obtidos nos momentos M1 e M2 em praticantes de CrossFit, Araçatuba, 2019.

Dias de avaliação	Escore M1* Média ± DP	Escore M2** Média ± DP	% escore***
1º dia	00:07:45 ± 0,00176	00:07:24 ± 0,00156	-3,14
2º dia	00:07:39 ± 0,00182	00:06:43 ± 0,00119	-9,57
3º dia	00:05:59 ± 0,00094	00:05:20 ± 0,00067	-9,22
4º dia	00:09:10 ± 0,00123	00:08:22 ± 0,00093	-7,67
5º dia	00:06:32 ± 0,00175	00:05:44 ± 0,00180	-10,10

Legenda: *tempo de execução do treino no M1 ** tempo de execução do treino no M2 ***obtido através da fórmula = ((Escore 2 / Escore 1) x 100) - 100 para obter a diferença entre os tempos.

Os resultados também foram analisados individualmente para observar a performance nos dias avaliados (Tabela 2).

No primeiro dia do M2, observou-se que a maioria (n=19) dos participantes apresentaram melhora da performance, com redução variável entre 0,49% a 28,79% em relação ao escore controle (escore 1) e apenas oito participantes apresentaram

resultados negativos, variando o aumento do tempo entre 0,21% a 61,73%, conforme pode ser observado na tabela 2.

As melhoras mais representativas são os escores dos participantes 7, 17 e 13, apresentando, respectivamente, a redução de 28,79%, 26,65% e 19,47% do tempo quando comparado ao escore controle.

Tabela 2 - Comparativo dos escores do treino obtidos no 1º dia do M1 e M2 em praticantes de CrossFit, Araçatuba, 2019.

Participantes	Momentos da Avaliação		
	Escore 1 (M1)	Escore 2 (M2)	% escore*
1	00:11:34	00:11:04	-4,32
2	00:10:02	00:09:01	-10,13
3	00:11:55	00:11:08	-6,57
4	00:08:26	00:08:45	3,75
5	00:05:14	00:05:15	0,32
6	00:06:50	00:06:48	-0,49
7	00:07:35	00:05:24	-28,79
8	00:04:37	00:07:28	61,73
9	00:06:48	00:05:45	-15,44
10	00:08:48	00:08:25	-4,36
11	00:06:57	00:06:10	-11,27
12	00:07:24	00:07:13	-2,48
13	00:03:10	00:02:33	-19,47
14	00:06:53	00:06:08	-10,90
15	00:12:05	00:10:28	-13,38
16	00:07:00	00:06:18	-10,00
17	00:13:53	00:10:11	-26,65
18	00:09:49	00:11:54	21,22
19	00:04:01	00:04:02	0,41
20	00:06:06	00:05:47	-5,19
21	00:08:32	00:07:41	-9,96
22	00:07:48	00:07:49	0,21
23	00:06:25	00:07:35	18,18
24	00:07:19	00:06:44	-7,97
25	00:08:06	00:08:01	-1,03
26	00:06:58	00:07:02	0,96
27	00:05:11	00:04:57	-4,50

Legenda: *tempo de execução do treino no M1 **tempo de execução do treino no M2 ***obtido através da fórmula = ((Escore 2 / Escore 1) x 100) - 100 para obter a diferença entre os tempos.

O treino do primeiro dia do protocolo, continha movimentos entre arremessos com barra e calistenia, que exigem força dependente de peso corporal ou carga como resistência, além de trabalhar coordenação, equilíbrio, agilidade, precisão e potência (CrossFit Journal, 2003; CrossFit Journal, 2018).

No segundo dia, os resultados dos escores no M2, revelaram que houve uma melhora entre os resultados positivos, variando entre 4,23% a 26,86%. Neste dia, houve destaque de melhor performance aos participantes 7, 20, 1, 2, 15, 12 e 27, respectivamente, conforme por ser observado abaixo na tabela 3.

Tabela 3 - Comparativo dos escores do treino obtidos no 2º dia do M1 e M2 em praticantes de CrossFit, Araçatuba, 2019.

Participantes	Momentos da Avaliação		
	Escore 1 (M1)	Escore 2 (M2)	% escore*
1	00:16:30	00:12:16	-25,66
2	00:09:59	00:07:37	-23,71
3	00:06:09	00:05:18	-13,82
4	00:07:41	00:06:18	-18,00
5	00:05:52	00:05:57	1,42
6	00:04:44	00:04:32	-4,23
7	00:10:44	00:07:51	-26,86
8	00:07:45	00:07:46	0,22
9	00:05:36	00:07:23	31,85
10	00:09:33	00:07:51	-17,80
11	00:04:57	00:04:58	0,34
12	00:10:13	00:08:07	-20,55
13	00:04:38	00:04:25	-4,68
14	00:08:47	00:07:48	-11,20
15	00:07:01	00:05:34	-20,67
16	00:06:27	00:06:10	-4,39
17	00:10:33	00:09:53	-6,32
18	00:09:18	00:07:34	-18,64
19	00:05:25	00:06:00	10,77
20	00:08:55	00:06:35	-26,17
21	00:06:33	00:05:53	-10,18
22	00:08:06	00:07:12	-11,11
23	00:07:20	00:06:21	-13,41
24	00:04:24	00:04:27	1,14
25	00:05:06	00:05:21	4,90
26	00:06:33	00:05:49	-11,20
27	00:07:48	00:06:13	-20,30

Legenda: * % escore: obtido através da fórmula = $((\text{Escore 2} / \text{Escore 1}) * 100) - 100$ para obter a diferença entre os tempos.

O treino deste segundo dia do protocolo, constituiu-se de levantamento de peso olímpico com variações de lançamentos acima da cabeça, exigindo eficiência de potência e controle (CrossFit Journal, 2003; CrossFit Journal, 2018).

No terceiro dia do M2, os resultados demonstraram aumento do número de participantes com resultados positivos e consequentemente redução de participantes com resultados negativos. Os resultados

positivos variaram entre a redução do escore de 0,97% a 37,81% em comparação ao escore controle.

Apenas três participantes apresentaram resultados negativos com aumento do escore entre 5,28% a 15,69%. Neste dia, houve destaque de melhor performance aos participantes 25, 7, 3 e 2, respectivamente, como pode-se observar na tabela 4.

Tabela 4 - Comparativo dos escores do treino obtidos no 3º dia do M1 e M2 em praticantes de CrossFit, Araçatuba, 2019.

Participantes	Momentos da Avaliação		% escore*
	Escore 1 (M1)	Escore 2 (M2)	
1	00:07:52	00:07:30	-4,66
2	00:06:54	00:05:25	-21,50
3	00:07:50	00:06:02	-22,98
4	00:07:38	00:06:23	-16,38
5	00:05:15	00:05:10	-1,59
6	00:04:34	00:04:08	-9,49
7	00:07:35	00:04:49	-36,48
8	00:04:49	00:04:35	-4,84
9	00:07:46	00:06:29	-16,52
10	00:05:25	00:06:16	15,69
11	00:04:49	00:04:38	-3,81
12	00:05:19	00:04:36	-13,48
13	00:04:15	00:04:10	-1,96
14	00:04:45	00:04:17	-9,82
15	00:07:44	00:06:58	-9,91
16	00:05:06	00:04:59	-2,29
17	00:05:32	00:05:03	-8,73
18	00:06:18	00:05:09	-18,25
19	00:04:42	00:04:18	-8,51
20	00:05:08	00:05:05	-0,97
21	00:06:57	00:07:19	5,28
22	00:06:45	00:05:43	-15,31
23	00:05:25	00:05:06	-5,85
24	00:04:45	00:04:34	-3,86
25	00:08:49	00:05:29	-37,81
26	00:04:51	00:05:27	12,37
27	00:04:35	00:04:15	-7,27

Legenda: * % escore: obtido através da fórmula = ((Escore 2 / Escore 1) * 100) - 100 para obter a diferença entre os tempos.

O treino deste terceiro dia do protocolo, possui como característica movimentos que exigem da musculatura consistência de trabalho em conjunto com a capacidade aeróbica, devido a exigência cardiorrespiratória proposta pelos exercícios desenvolvidos com o peso do corpo e arremesso de carga leve (CrossFit Journal, 2003; CrossFit Journal, 2018).

No quarto dia do M2, foi possível observar que os resultados positivos variaram

com redução do escore entre 0,93% a 24,90%, em relação ao escore controle e a variação entre o aumento do escore foi de 1,84% a 19,05.

Os participantes 23, 1 e 15, obtiveram os resultados mais representativos do dia, com redução do escore em 23,90%, 20,17% e 17,44%, respectivamente, em comparação ao escore controle, como pode ser observado na tabela 5 abaixo.

Tabela 5 - Comparativo dos escores do treino obtidos no 4º dia do M1 e M2 em praticantes de CrossFit, Araçatuba, 2019.

Participantes	Momentos da Avaliação		
	Score 1 (M1)	Score 2 (M2)	% escore*
1	00:11:49	00:09:26	-20,17
2	00:11:12	00:09:50	-12,20
3	00:10:17	00:09:11	-10,70
4	00:11:02	00:09:20	-15,41
5	00:09:03	00:09:13	1,84
6	00:10:38	00:08:55	-16,14
7	00:10:00	00:09:16	-7,33
8	00:07:31	00:07:12	-4,21
9	00:08:24	00:10:00	19,05
10	00:08:23	00:08:10	-2,58
11	00:08:48	00:08:11	-7,01
12	00:08:36	00:07:17	-15,31
13	00:04:54	00:04:50	-1,36
14	00:10:08	00:08:27	-16,61
15	00:11:28	00:09:28	-17,44
16	00:07:44	00:07:56	2,59
17	00:09:40	00:08:52	-8,28
18	00:08:40	00:08:12	-5,38
19	00:07:08	00:07:04	-0,93
20	00:07:55	00:07:17	-8,00
21	00:11:43	00:11:03	-5,69
22	00:06:44	00:05:36	-16,83
23	00:12:19	00:09:15	-24,90
24	00:08:49	00:07:56	-10,02
25	00:07:44	00:08:46	13,36
26	00:08:49	00:08:00	-9,26
27	00:07:59	00:07:20	-8,14

Legenda: * % escore: obtido através da fórmula = ((Escore 2 / Escore 1) * 100) - 100 para obter a diferença entre os tempos.

O treino do quarto dia do protocolo, possui como fundamento a promoção de força, potência, velocidade, coordenação, agilidade, equilíbrio e precisão, exigindo adaptações cardiometabólico devido à elevação da necessidade do volume de oxigênio e dos batimentos cardíacos, promovido pelo movimento multiarticular desenvolvido (CrossFit Journal, 2003; CrossFit Journal, 2018).

No quinto dia do M2, observa-se através dos resultados apresentados pela tabela 6, que o escore de doze participantes

alcançaram resultados acima da média obtida no dia.

A variação entre os participantes com resultados positivos foi de 1,46% a 53,83% de redução em comparação ao escore controle. Já os quatro participantes que obtiveram resultados negativos, variaram o aumento do escore entre 1,42% e 80,22%.

Os resultados mais representativos do dia, foram obtidos pelos participantes 6, 24 e 17, que reduziram o escore em 53,83%, 43,27% e 37,76%, respectivamente, em relação ao escore controle.

Tabela 6 - Comparativo dos escores do treino obtidos no 5º dia do M1 e M2 em praticantes de CrossFit, Araçatuba, 2019.

Participantes	Momentos da Avaliação		
	Escore 1 (M1)	Escore 2 (M2)	% escore*
1	00:09:53	00:07:52	-20,40
2	00:06:02	00:04:43	-21,82
3	00:08:21	00:05:48	-30,54
4	00:05:07	00:04:45	-7,17
5	00:02:53	00:02:49	-2,31
6	00:07:50	00:03:37	-53,83
7	00:10:40	00:09:35	-10,16
8	00:03:25	00:03:30	2,44
9	00:07:01	00:06:29	-7,60
10	00:04:34	00:04:30	-1,46
11	00:06:46	00:04:38	-31,53
12	00:03:57	00:03:00	-24,05
13	00:02:37	00:02:30	-4,46
14	00:05:53	00:05:58	1,42
15	00:05:11	00:04:52	-6,11
16	00:04:44	00:03:43	-21,48
17	00:04:46	00:02:58	-37,76
18	00:09:47	00:07:51	-19,76
19	00:03:02	00:05:28	80,22
20	00:04:41	00:04:23	-6,41
21	00:08:03	00:07:55	-1,66
22	00:11:41	00:14:38	25,25
23	00:06:10	00:06:00	-2,70
24	00:08:10	00:04:38	-43,27
25	00:09:51	00:07:53	-19,97
26	00:08:25	00:07:54	-6,14
27	00:06:46	00:06:40	-1,48

Legenda: * % escore: obtido através da fórmula = ((Escore 2 / Escore 1) * 100) – 100 para obter a diferença entre os tempos.

O treino deste último dia do protocolo, possui como fundamento movimentos entre levantamento de peso e calistenia, que exigem força utilizando o peso corporal ou carga como resistência, além de trabalhar coordenação, equilíbrio, agilidade, precisão e flexibilidade (CrossFit Journal, 2003; CrossFit Journal, 2018).

O perfil de treinamento proposto pelo CrossFit, exige fisiologicamente do praticante, capacidade glicolítica dependente, devido a produção de lactato liberado na corrente sanguínea durante a realização dos exercícios, e a inadequação crônica do

consumo de moderada a baixa de carboidratos, incentivada pela metodologia deste treinamento, prejudica potencialmente a performance (Escobar, Morales e Vandusseldorp, 2016).

O carboidrato é um combustível essencial para o sistema nervoso central e é um substrato versátil para o trabalho muscular, onde pode apoiar o desempenho físico em uma gama de intensidades devido à sua utilização pelas vias anaeróbias e oxidativas. Mesmo em intensidades mais altas que podem ser sustentadas pela fosforilação oxidativa, o carboidrato como substrato, fornece um maior

rendimento de trifosfato de adenosina por volume de oxigênio que pode ser entregue as mitocôndrias, melhorando a performance no exercício (Academy of Nutrition and Dietetics, Dietitians of Canada e American College of Sports Medicine, 2016; Sociedade Brasileira de Medicina do Exercício e do Esporte, 2009).

Exercícios de alta intensidade, sustentados ou intermitentes, requer estratégias que mantenha alta a disponibilidade de carboidratos (combinando estoques de glicogênio e glicemia com as demandas do exercício físico) e quando não há a compensação correta desse importante estoque, resulta por consequência em redução ou até esgotamento, estando associado à fadiga, reduzindo a capacidade de trabalho, habilidade e concentração, devido ao aumento da percepção subjetiva de esforço físico (Academy of Nutrition and Dietetics, Dietitians of Canada e American College of Sports Medicine, 2016; Sociedade Brasileira de Medicina do Exercício e do Esporte, 2009).

Um ponto estratégico para promover a performance em eventos competitivos ou exercícios pontuais é combinar a reserva corporal de carboidratos com a demanda solicitada pela sessão de treinamento com a ingestão de carboidratos durante o exercício físico, afim de poupar glicogênio muscular, fornece substrato muscular exógeno, manter o balanço glicêmico e ativar centros de recompensa do sistema nervoso central (Academy of Nutrition and Dietetics, Dietitians of Canada e American College of Sports Medicine, 2016).

Corroborando com o estudo de Cermak e Van Loon (2013), os quais evidenciam que a ingestão de pequenas quantidades de hidratos de carbono pode melhorar a performance em exercícios mais curtos (≤ 60 minutos) e mais intensos (consumo de $> 75\%$ do VO_2 máx.).

Reforça também o achado de Mamus e Santos (2006), no qual a suplementação de maltodextrina forneceu indicativos bioquímicos (baseados na elevação dos níveis glicêmicos e da insulina, e na diminuição dos níveis de lactato e cortisol), que podem beneficiar a performance de atletas durante competição de short duathlon terrestre (corrida e ciclismo) com duração média de 75 minutos e consumo $> 60\%$ do VO_2 máx.

Em outro estudo realizado com homens e mulheres fisicamente ativos, com

experiências em competições de futebol ou basquete, foi realizado protocolo com exercícios intermitentes (caminhada, corrida, corrida, corrida e salto) de alta intensidade em várias porcentagens de VO_2 máx., com consumo de bebida com carboidratos a 6% em volume de 5mL/kg de peso corporal antes do treino, e a 18% em volume de 5mL/kg de peso corporal no intervalo, demonstrou através dos resultados que a ingestão de carboidratos aumentou a execução em 37% para a fadiga (Welsh e colaboradores, 2002).

Teodoro e colaboradores (2008) avaliou em seu estudo a suplementação de maltodextrina e estado glicêmico de jovens atletas judocas de alto rendimento submetidos a lutas de curta duração (cinco minutos) com intervalos ativos. O grupo experimental suplementou 60 gramas de maltodextrina diluído em 1 litro de água e o volume foi consumido em 200 mL cada tomada durante 60 minutos de treinamento.

Apesar de concluir que não teve influência significativas nas respostas da glicemia, sugeriu-se que a ingestão de carboidratos melhora a performance, devido a promoção da manutenção glicêmica e glicogênio muscular.

Para Jeukendrup (2014), já está claro que a ingestão de carboidratos durante exercícios físicos pode melhorar a performance, mesmo durante períodos mais curtos e de maior intensidade (por exemplo, aproximadamente 60 minutos a 75% do VO_2 máx.).

Os participantes apresentaram resultados positivos no M2, com redução do score em comparação ao score controle, sugerindo beneficiamento da suplementação de carboidratos, devido provável compensação do metabolismo de glicose e preservação do glicogênio muscular e hepático, auxiliando na manutenção da glicemia e geração de energia (Academy of Nutrition and Dietetics, Dietitians of Canada e American College of Sports Medicine, 2016; Sociedade Brasileira de Medicina do Exercício e do Esporte, 2009).

Alguns participantes relataram durante o primeiro dia do M2, sensação de xerostomia ou sensação de letargia pós esforço físico. Os sintomas amenizaram entre o segundo e terceiro dia, e cessaram no quarto dia do M2, como pode-se observar no Figura 1.

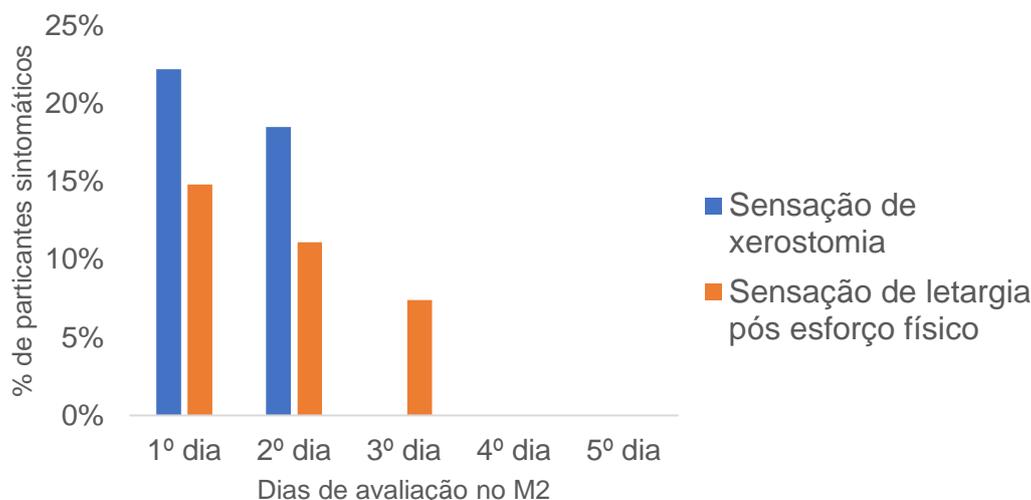


Figura 1 - Efeitos adversos apresentados por praticantes do CrossFit após suplementação de maltodextrina pré e intra treino, Araçatuba, 2019.

Como pode ser observado no gráfico acima, durante o primeiro dia do M2, seis participantes (22,2%) relataram sensação de xerostomia, quatro participantes (14,8%) sensação de letargia pós esforço físico. A maioria (n=17/63%) apresentaram-se assintomáticos.

No segundo dia do M2, cinco participantes (18,5%) relataram sensação de xerostomia, três participantes (11,1%) relataram sensação de letargia pós esforço físico e dezenove participantes (70,4%) assintomáticos.

No terceiro dia do M2, cessaram os sintomas de sensação de xerostomia, dois participantes (7,4%) relataram sensação de letargia pós esforço físico e vinte e cinco participantes (92,6%) assintomáticos. No quarto e quinto dia, cessaram as sensações de xerostomia e letargia pós esforço físico, não havendo presença de efeitos adversos.

No gráfico 1, descrito acima, observa-se que os efeitos adversos foram xerostomia e letargia e só apareceram na segunda semana quando o grupo estava em suplementação com maltodextrina o que gera hipótese de que houve um efeito adverso do carboidrato, no entanto quando observa-se a frequência de relatos entre os dias, nota-se que no quarto e quinto dia todos eram assintomáticos (Nicolau, Nogueira e Simões, 2015).

A xerostomia foi relatada no primeiro dia em 6 participantes, no segundo dia 5 participantes. A sensação de letargia pós esforço foi descrita em 4, 3 e 2 participantes

no primeiro, segundo e terceiro dias, respectivamente.

Vale lembrar que quando o praticante não está habituado a está suplementação, o organismo pode reagir mal a oferta de carboidratos realizada cerca de 30-60 minutos antes do esforço físico, levando a hiperinsulinemia e redução das concentrações sanguíneas de glicose, podendo gerar tal sensação de letargia relatado por alguns praticantes (Cyrino e Zucas, 1999).

O mesmo pode ocorrer sobre a sensação de xerostomia, onde o organismo não metaboliza adequadamente esses carboidratos resultando em estado hiperglicêmico, podendo então apresentar xerostomia como efeito colateral, conforme relatado por alguns participantes (Nicolau, Nogueira e Simões, 2015).

Os efeitos adversos relatados pelos praticantes, sugerem hipoteticamente que o estresse gerado pelo esforço físico imposto pela sessão de treinamento, favorece a resposta fisiológica com a secreção de cortisol, análogo ao glucagon, apresenta ação antagônica à insulina, deprimindo sua ação e corroborando para estado hiperglicêmico, no qual apresenta como sintomas comuns sede excessiva, fraqueza e apatia, sintomas similares aos relatados pelos praticantes (Uchida e colaboradores, 2006; Sociedade Brasileira de Endocrinologia e Metabologia, 2011).

Não foram encontrados relatos científicos sobre efeitos adversos da suplementação de maltodextrina, com exceção

a ingestão de superdoses que excedem os valores de recomendações para a prática de exercício físico, podendo causar náuseas, vômitos e dores gastrointestinais (Guia de Nutrição, s. d.).

Segundo Jeukendrup (2014), considerou-se a ingestão de 2,4g/min de maltodextrina como taxas muito elevadas, e nesta pesquisa utilizou-se em média 0,65g/min (porção média de 39,26g de maltodextrina por participante e treino com duração de 60 minutos).

Fica claro que a maioria (n=17/63%) não apresentou efeitos adversos do uso da maltodextrina, o que torna um suplemento bem tolerado e seguro.

Na pesquisa atual não foi realizado controle algum em relação a ingestão alimentar dos participantes, podendo influenciar os resultados obtidos devido ao consumo variável de macro e micronutrientes.

Para minimizar as variações de consumo, foi solicitado para que os participantes mantivessem o consumo alimentar habitual durante os dois momentos.

CONCLUSÃO

A suplementação de maltodextrina no pré e intra treino auxilia na melhora da performance no CrossFit e a maioria dos participantes não apresentou efeitos adversos do uso do carboidrato, o que o torna seu uso seguro.

REFERÊNCIAS

- 1-Academy of Nutrition and Dietetics, Dietitians of Canada e American College of Sports Medicine. Nutrition and Athletic Performance. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. Vol. 48. Num. 3. 2016. p. 543-568.
- 2-Aragon, A.A.; Schoenfeld, B.J. Nutrition timing revisited: is there a post-exercise anabolic window? *Journal of the International Society of Sports Nutrition*. Vol. 10. Num. 5. 2013.
- 3-Biesek, S.; Alves, L.A.; Guerra, I., organizadores. Estratégias de nutrição e suplementação no esporte. Manole. 3ª edição. 2015.
- 4-Burke, L.M.; Hawley, J.A. Carbohydrate and exercise. *Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care*. Vol. 2. 1999. p. 515-520.
- 5-Cermak, N.M.; Van Loon, L.J.C. The use of carbohydrates during exercise as an ergogenic aid. *Sports Medicine*. Vol. 43. 2013. p. 1139-1155.
- 6-Coggan, A. R. Plasma glucose metabolism during exercise: effect of endurance training in humans. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. Vol. 29. Num. 5. 1997. p. 620-627.
- 7-Coggan, A.R.; Coyle, E.F. Reversal of fatigue during prolonged exercise by carbohydrate infusion or ingestion. *Journal of applied physiology*. Vol. 63. Num. 6. 1987. p. 2388-2395.
- 8-Costill, D.L.; Hargreaves, M. Carbohydrate, nutrition and fatigue. *Sports Medicine*. Vol. 13. Num. 2. 1992. p. 86-92.
- 9-CrossFit [homepage na internet]. What is CrossFit? [c2019]. Disponível em: <<https://www.crossfit.com/what-is-crossfit>>
- 10-CrossFit Journal [homepage na internet]. Benchmark Workouts. 2003. Disponível em: <<http://journal.crossfit.com/2003/09/benchmark-workouts-by-greg-gla.tpl>>
- 11-CrossFit Journal [homepage na internet]. Guia de Treinamento de Nível 1. CrossFit Training. 2018. Disponível em: <http://library.crossfit.com/free/pdf/CFJ_L1_TG_Portuguese.pdf>
- 12-Cyrino, E.S.; Zucas, S.M. Influência da ingestão de carboidratos sobre desempenho físico. *Revista da Educação Física/UEM*. Vol. 10. Num. 1. 1999. p. 73-79.
- 13-Escobar, K.A.; Morales, J.; Vandusseldorp, T.A. O efeito de uma ingestão moderada baixa e alta de carboidratos no desempenho do Crossfit. *International Journal Exercise Science*. Vol. 9. Num. 4. 2016. p. 460-470.
- 14-Fitts, R.H. Cellular mechanisms of muscle fatigue. *Physiology Reviews*. Vol. 74. Num. 1. 1994. p.49-94.
- 15-Guia de Nutrição [homepage na internet]. O que é e como usar a Maltodextrina. [s. d.]. Disponível em: <http://www.guiadenutricao.com.br/maltodextrina/>

16-Jeukendrup, A.E. A step towards personalized sports nutrition: Carbohydrate intake during exercise. *Sports Medicine*. Vol. 44. Num. 1. 2014. p. 25-33.

17-Mahan, L.K.; Escott-Stump, S.; Raymond, J.L. *Krause Alimentos, Nutrição e Dietoterapia*. São Paulo. Saunders Elsevier. 13ª edição. Vol. 4. 2010. p. 512-514.

18-Mamus, R.; Santos, M.G. Efeitos bioquímicos da suplementação de carboidratos após uma competição simulada de Short Duathlon Terrestre. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*. Vol. 6. Num. 1. 2006. p. 29-37.

19-Mason, W.L.; McConell, G.; Hargreaves, M. Carbohydrate ingestion during exercise: liquid vs solid feedings. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. Vol. 25. Num. 8. 1993. p. 966-969.

20-Moseley, L.; Lancaster, G.I.; Jeukendrup, A.E. Effects of timing of pre-exercise ingestion of carbohydrate on subsequent metabolism and cycling performance. *European Journal of Applied Physiology*. Vol. 88. Num. 4-5. 2003. p. 453-458.

21-Nicolau, J.; Nogueira, F.N.; Simões, A. Diabetes: noções gerais para o Cirurgião-Dentista. *Revista da Associação Paulista de Cirurgiões Dentistas*. Vol. 69. Num. 3. 2015. p. 260-265.

22-Sociedade Brasileira de Medicina do Exercício 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*. Vol. 15. Num. 3. 2009. p. 3-12.

23-Teodoro, C.D.; Erdmann, R.D.; Kussumoto, C.A.G.; Salmon, G.T.X.; Ribeiro, R.R. Análise da glicemia após a suplementação de carboidratos durante o treinamento de judô. *Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*. São Paulo. Vol. 2. Num. 12. 2008. p. 443-451. Disponível em: <http://www.rbne.com.br/index.php/rbne/article/viewFile/88/86>.

24-Uchida, M.C.; Aoki, M.S.; Navarro, F.; Tessutti, V.D.; Bacurau, R.F.P. Efeito de diferentes protocolos de treinamento de força

sobre parâmetros morfofuncionais, hormonais e imunológicos. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. Vol. 12. Num. 1. 2006. p. 21-26.

25-Welsh, R.S.; Davis, J.M.; Burke, J.R.; Williams, H.G. Carbohydrates and physical/mental performance during intermitente exercise to fatigue. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. Vol. 34. Num. 4. 2002. p. 723-31.

3 - Docente e coordenadora do curso de graduação em Nutrição pela Universidade Paulista, Araçatuba-SP, Brasil; Mestre e Doutora em Nutrição pela Faculdade de Medicina-UNESP, Botucatu-SP, Brasil.

E-mail dos autores:
michael.machado@hotmail.com.br
anaclaudiasoncini@yahoo.com.br
nutricao.aracatuba@unip.br

Autor para correspondência:
 Michael Rafael Machado.
michael.machado@hotmail.com.br
 Rua Junqueira Freire, 635.
 Dona Amélia, Araçatuba-SP, Brasil.

Recebido para publicação em 13/05/2020
 Aceito em 21/01/2021