

Ingredientes e composição nutricional de suplementos alimentares dedicados ao esporte: uma análise de suplementos de proteína e carboidratos comercializados no Distrito Federal (DF)

Atualmente nota-se o aumento de adeptos à prática do exercício físico pelos mais diversos motivos. Nesse sentido, aumenta também a procura e o uso de suplementos alimentares dedicados ao esporte, contudo, notam-se possíveis problemáticas acerca da composição nutricional e os ingredientes presentes nesses produtos. Sendo assim, o objetivo desse estudo foi analisar a composição nutricional e os ingredientes dos suplementos de proteína e carboidratos comercializados no Distrito Federal. Trata-se de um estudo transversal quantitativo que ocorreu em três etapas: 1. Mapeamento de amostras; 2. Coleta de Dados; 3. Análise Estatística. Foram incluídos 158 produtos no total e de forma geral verificou-se que a composição nutricional desses produtos corresponde ao tipo de suplemento comercializado. Entretanto, diferentes fontes proteicas empregadas nas categorias de proteínas em pó e barras de proteína destacam a atenção para melhores escolhas direcionadas à melhoria de performance em atletas. Ainda, na categoria de barras de proteína, verificou-se a presença ostensiva de açúcares e gorduras vegetais hidrogenadas, na forma de coberturas de chocolate e óleos vegetais. A sucralose foi o principal aditivo alimentar presente nos suplementos analisados.

Palavras-chave: Suplementos alimentares; Composição nutricional; Rótulos alimentares.

Ingredients and nutritional composition of dietary supplements dedicated to sport: an analysis of protein and carbohydrate supplements sold in the Federal District (DF)

Currently, there is an increase in the number of people who practice physical exercise for a variety of reasons. In this sense, the demand for and use of dietary supplements dedicated to sports also increases, however, possible problems regarding the nutritional composition and ingredients present in these products are noted. Therefore, the objective of this study was to analyze the nutritional composition and ingredients of protein and carbohydrate supplements sold in the Federal District. This is a quantitative cross-sectional study that took place in three stages: one. Sample mapping; 2. Data Collection; 3. Statistical Analysis. A total of 158 products were included and, in general, it was found that the nutritional composition of these products corresponds to the type of supplement marketed. However, different protein sources used in the categories of protein powders and protein bars highlight the attention to better choices aimed at improving performance in athletes. Also, in the category of protein bars, there was an ostensive presence of sugars and hydrogenated vegetable fats, in the form of chocolate coatings and vegetable oils. Sucralose was the main food additive present in the analyzed supplements.

Keywords: Food supplements; Nutritional composition; Food labels.

Topic: **Ciência e Tecnologia de Alimentos Aplicada à Saúde**

Received: **15/02/2022**

Approved: **12/04/2023**

Reviewed anonymously in the process of blind peer.

Bernardo Romão de Lima 
Centro Universitário IESB, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/9617007857648819>
<http://orcid.org/0000-0001-5257-2586>
bernardolima156@gmail.com

Carolina Akemi Sasaki 
Centro Universitário Estácio de Brasília, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/7545444371417987>
<http://orcid.org/0000-0002-2309-4869>
carolinanutricionista09@gmail.com



DOI: 10.6008/CBPC2236-9600.2023.002.0012

Referencing this:

LIMA, B. R.; SASAKI, C. A.. Ingredientes e composição nutricional de suplementos alimentares dedicados ao esporte: uma análise de suplementos de proteína e carboidratos comercializados no Distrito Federal (DF). *Scire Salutis*, v.13, n.2, p.140-152, 2023. DOI: <http://doi.org/10.6008/CBPC2236-9600.2023.002.0012>

INTRODUÇÃO

Atualmente, nota-se o aumento de adeptos à prática do exercício físico, seja por motivos relacionados à saúde, ou por motivos exclusivamente estéticos (MORRISON et al., 2004). De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), define-se como exercício físico a prática dedicada de no mínimo 150 minutos semanais de atividade moderada ou 75 minutos de atividade intensa, sendo que de forma geral, 23% da população mundial não se adequa a nenhum nível de recomendação (WHO, 2022)

No Brasil, estima-se que em 2021, 36,7% da população tenha dedicado minimamente 150 minutos semanais à prática de exercícios físicos, demonstrando um aumento considerável desde 2009, onde somente 30,9% da população encontrava-se em adequação para este mesmo parâmetro. Ademais, dentre os entes federativos, nota-se que o Distrito Federal se consolida com o maior quantitativo de adeptos ao exercício físico, com 46,6% da população praticando exercícios dentro dos parâmetros.

Nesse sentido, destaca-se a importância do profissional da nutrição, visto que este como único habilitado para prescrição dietética, provê o suporte para a manutenção do estado nutricional dos praticantes de exercício físico, tal como prescrições específicas de alimentos e suplementos alimentares para aumento de performance (CFN, 2018).

O suplemento alimentar define-se como produto-fonte de nutrientes específicos (ANVISA, 2018) e tem como um de seus objetivos suprir maiores concentrações nutricionais em menores porções a dar-se por exemplo, suplementos proteicos em diferentes apresentações, além de também suplementos de carboidratos (ANVISA, 2018). Os suplementos alimentares são amplamente utilizados por atletas e praticantes de exercício físico e ao longo dos últimos anos, popularizaram-se em ambientes dedicados, como academias, lojas e locais similares (MAUGHAN et al., 2007). Além disso, é importante observar que no Distrito Federal, os suplementos alimentares fazem parte do cotidiano da maior parte de frequentantes de academias da cidade (FONSECA et al., 2017)

Contudo, notam-se problemáticas acerca desses suplementos, tanto no que diz respeito ao uso indiscriminado destes, quanto à composição de alguns exemplares disponíveis no mercado. Apesar de fabricados respeitando limites de concentração determinados pela legislação, visto que sua comercialização é independente da prescrição por parte de um profissional de saúde, é comum que indivíduos leigos utilizem estes produtos de forma repetida ao longo do dia, podendo gerar complicações à saúde, como por exemplo, sobrecargas cardíacas e/ou renais (MORRISON et al., 2004; SIRICO et al., 2018)

Ademais, com o objetivo de baratear o custo de comercialização e aumentar a aceitabilidade sensorial desses suplementos, indústrias tendem a acrescentar em suas formulações diversos aditivos alimentares, como aromatizantes artificiais, edulcorantes, corantes e outros ingredientes, com destaque para o açúcar e gorduras de palma e soja (CHILDS et al., 2007). Ainda, outros estudos e análises técnicas demonstraram discrepâncias acerca da composição nutricional proposta como principal por estes produtos e a real fornecida de acordo com análises químicas ou rotulagem nutricional (ANVISA, 2003).

Nesse sentido, considerando que o Distrito Federal é o ente federativo com maior número de

praticantes de exercícios físicos e que os suplementos alimentares fazem parte do cotidiano destes, o estudo objetiva analisar os ingredientes e composição nutricional dos suplementos alimentares de proteínas e carboidratos comercializados no DF, a fim de fornecer informações que elucidem o consumidor e permitam realizar melhores escolhas.

MATERIAIS E MÉTODOS

Esse estudo possui uma abordagem quantitativa, realizado de forma transversal e exploratória na extensão do território do Distrito Federal, Brasília, Brasil. Este ainda foi realizado em três etapas: 1. Mapeamento de amostras; 2. Coleta e classificação de dados; 3. Análise Estatística.

Mapeamento de amostras

O estudo foi realizado entre julho e dezembro de 2022. A busca por lojas especializadas foi conduzida através do levantamento de produtos comercializados em lojas registradas como 'Comércio varejista de produtos alimentícios em geral ou especializado em produtos alimentícios não especificados anteriormente (CNAE 4729-6/99)', localizadas no mínimo em uma das 33 Regiões Administrativas (RA) do Distrito Federal. Após o levantamento inicial, foram retiradas as lojas em duplicidade, presentes em uma ou mais RAs, para que seus respectivos estoques fossem contabilizados apenas uma vez. Produtos em duplicidade também foram contabilizados apenas uma vez.

Os critérios de inclusão para os suplementos alimentares do estudo foram: 1) Funcionar como módulo de algum macronutriente independente da apresentação (Carboidratos, Proteínas e Lipídeos); 2) Serem comercializados em ao menos uma Região Administrativa sob jurisdição do DF. Foram excluídos suplementos alimentares comercializados no formato de cápsulas, tal como suplementos categorizados como Probióticos, fitoterápicos ou de Vitaminas e Minerais.

Dois pesquisadores realizaram o levantamento de forma independente durante o período de coleta, em seguida, os resultados foram sumarizados e comparados. Por fim, os suplementos incluídos foram categorizados como: 'Proteínas em Pó', 'Barras de Proteína' e 'Carboidratos'. Não foram encontrados suplementos de lipídeos dentro das apresentações propostas pelo estudo.

Coleta de Dados

A coleta de dados seguiu o realizado por estudos similares (LERMA et al., 2019; ROMÃO et al., 2022b; 2022a). Tantos dados qualitativos, relativos a marcas, nome do produto e lista de ingredientes, tal como dados quantitativos referentes à composição nutricional dos produtos e tamanho da porção foram coletados.

Os rótulos alimentares foram utilizados como fonte de informação acerca dos dados coletados. De acordo com a legislação brasileira (ANVISA, 2003), é mandatória a declaração do tamanho da porção (g), valor energético (g), carboidratos (g), proteínas (g), gorduras (g), gorduras saturadas (g), fibras dietéticas (g) e sódio (mg), portanto, foram estes os parâmetros usados como base para coleta de informações. Quando

disponíveis, os valores de açúcares adicionados (g) também foram coletados. De forma binária, foram contabilizados também os produtos cuja fortificação com micronutrientes esteve presente, com as variáveis “Sim” para aqueles fortificados, ou “Não”, para os sem fortificação alguma. Para fins de comparação, todos os valores foram convertidos para a porção de 100 g. É importante destacar que durante o período de coleta, uma mudança de legislação acarretou a alteração de nutrientes de declaração obrigatória na rotulagem brasileira, contudo, visto que os produtos ainda se encontram em fase de adaptação às novas normas, o modelo antigo (2003) foi utilizado (ANVISA, 2003).

Análise Estatística

Dados referentes à composição nutricional dos produtos incluídos foram categorizados e tiveram suas respectivas médias e desvios padrões calculados. Uma Análise de Variância (ANOVA) de fator único com nível de confiabilidade de 95% ($p < 0,05$) com posterior teste *pós-hoc* de Fisher foi executada para comparar os dados coletados em diferentes categorias. Os softwares Microsoft Excel® (Estados Unidos, 2022) e Xlstat® (França, 2021) foram utilizados para categorização e cálculos.

Para visualização gráfica da frequência dos ingredientes implementados nos suplementos alimentares incluídos, nuvens de palavras foram geradas¹. Assim, ingredientes com maior frequência foram representados com palavras de maior tamanho nas nuvens. Ingredientes da classe dos aditivos alimentares, como antieméticos, antioxidantes e aroma artificial foram agrupados cada um em sua categoria para melhor contabilização e visualização.

Ainda, foi feita uma análise dos principais nutrientes-fonte presentes na lista de ingredientes dos suplementos alimentares. Analisou-se a composição centesimal do ingrediente e foi classificado como fonte o nutriente presente no ingrediente em maior quantidade (NEPA, 2011).

RESULTADOS

Após a busca realizada e removidas as duplicatas, foram contabilizados 158 produtos no total, distribuindo-se em: 59% de Proteínas em Pó ($n = 93$), 38% de Barras de Proteína ($n = 60$) e 3% de Carboidratos ($n = 5$). Foram consultados os estoques de 86 lojas no total. A composição nutricional destes suplementos alimentares encontra-se disposta na Tabela 1, abaixo.

Tabela 1: Composição nutricional dos suplementos alimentares incluídos por 100g de produto.

Categoria	Energia (Kcal)	CHO (g)	Açúcar (g)	PTN (g)	GORD T (g)	GORD S (g)	FIB (g)	SÓD (mg)
Proteínas em Pó ($n = 93$)	391 ± 146,21 ^a	16,69 ± 6,83 ^a	0 ^a	71,32 ± 2,35 ^a	7,58 ± 4,47 ^a	4,30 ± 4 ^a	4,41 ± 2,81 ^a	200,10 ± 160,18 ^a
Barras de Proteína ($n=60$)	390 ± 181,6 ^a	23,50 ± 7,21 ^b	1,4 ^b	73,33 ± 3,31 ^a	3,17 ± 2,81 ^b	2,83 ± 2,6 ^b	5,1 ± 3,96 ^b	113,33 ± 101 ^b
Carboidratos ($n = 5$)	33 ± 192,5 ^b	66,10 ± 7,2 ^c	0,59 ^a	1,2 ± 0,3 ^b	0,62 ± 0,42 ^c	0,45 ± 0,1 ^c	3,75 ± 162,21 ^c	162,21 ± 121 ^c

Legenda: CHO - Carboidratos, PTN - Proteínas, GORD T - Gorduras Totais, GORD S - Gorduras Saturadas, FIB - Fibras Dietéticas, SÓD - Sódio. Diferentes letras sobrescritas na mesma coluna indicam diferenças estatísticas ao nível de confiabilidade de 95% (ANOVA, Fisher).

A partir dos dados observados, de forma geral, notou-se que os suplementos alimentares incluídos

¹ Free online word cloud generator and tag cloud creator - WordClouds.com. 2020. Disponível em: <https://www.wordclouds.com/>

apresentaram em suas respectivas composições nutricionais a predominância do macronutriente proposto em sua comercialização, com maiores quantidades proporcionais de proteínas nas categorias de Proteínas em Pó e Barras de Proteína, tal como os suplementos de carboidratos apresentaram maior predominância deste nutriente em comparação aos outros suplementos presentes.

No que diz respeito ao valor energético dos suplementos, os suplementos baseados em proteínas não apresentaram diferenças estatísticas, entretanto, os suplementos de carboidratos apresentaram menores valores energéticos, com diferenças significativas em comparação aos demais suplemento.

De forma comparativa, nota-se que as barras de proteína apresentaram estatisticamente maiores concentrações de carboidratos em comparação às proteínas em pó.

Os açúcares estiveram mais presentes de forma ostensiva nas barras de proteína, enquanto as proteínas em pó e os carboidratos apresentaram nenhuma ou baixas concentrações para esse nutriente. Dentro dos suplementos proteicos, as proteínas em pó apresentaram o maior quantitativo de gorduras totais e saturadas.

Já no que tange as fibras dietéticas, os maiores valores foram encontrados dentro da categoria de barras de proteínas, enquanto os menores, nos suplementos de carboidratos. Os maiores valores de sódio estão presentes nas proteínas em pó, enquanto os menores, nas barras de proteína.

Quanto à fortificação com vitaminas e minerais, 87,10% das proteínas em pó apresentaram algum tipo de fortificação, enquanto 91,10% das barras de proteína e apenas 10% dos suplementos de carboidratos.

A distribuição da frequência dos ingredientes por cada categoria de suplemento está disposta na tabela 2. Ainda, as nuvens de palavras com os ingredientes presentes nas proteínas em pó, barras de proteína e carboidratos estão dispostos respectivamente nas figuras 1,2 e 3 abaixo.

Tabela 2: Distribuição da frequência dos ingredientes implementados nos suplementos alimentares incluídos.

Categoria	Fontes de Carboidratos	%	Fontes Proteicas	%	Fontes de Lipídeos	%	Aditivos Alimentares	%
Proteínas em Pó	-	-	Proteína Concentrada do Leite	69,8	Leite de coco em pó	19,3	Saborizante Artificial	95,6
	-	-	Proteína Isolada do Leite	51,6	-	-	Lecitina de Soja	72
	-	-	Caseinato de Cálcio	34,4	-	-	Sucralose	72
	-	-	Proteína Isolada de Soja	34,4	-	-	Xilitol	52,6
	-	-	Soro de Leite em Pó	24,7	-	-	Estévia	47,3
	-	-	Proteína Isolada de Ervilha	19,3	-	-	Sorbitol	30,1
	-	-	Peptídeos de Colágeno	12,9	-	-	-	-
	-	-	Proteína Hidrolisada do Leite	12,9	-	-	-	-
Barras de Proteína	Açúcar	46%	Proteína Concentrada do Leite	93,3	Cobertura de Chocolate	83,3	Saborizante Artificial	93,3
	Xarope de Glicose	43,3	Proteína Isolada de Soja	90	Gordura Vegetal	53,3	Lecitina de Soja	86,6
	Amido de Milho	11,6	Caseinato de Cálcio	88,3	Óleo de Coco	36,6	Maltitol	73,3
	Maltodextrina	8,3	Soro de Leite em Pó	85	Óleo de Girassol	11,6	Umectante	70
	-	-	Proteína Isolada do Leite	83,3	-	-	Conservantes Artificiais	43,3
	-	-	Colágeno Hidrolisado	53,3	-	-	Sorbitol	38,3
	-	-	Proteína Isolada de	48,3	-	-	-	8,33

			Ervilha				Sucralose	
			Iogurte Grego em Pó	33,3	-	-	-	-
			Leite em Pó	20				
Carboidratos	Amido Seroso de Milho (Waxy Maize)	40	Proteína Isolada do Leite	20	-	-	Sucralose	100
	Palatinose®	40	Proteína Concentrada do Leite	20	-	-	Lecitina de Soja	80
	Maltodextrina	100	-	-	-	-	Creatina Monoidratada	40
	Dextrose	40	-	-	-	-	Aromatizante artificial	100
							Antiumectante	60
							Acidulante	100

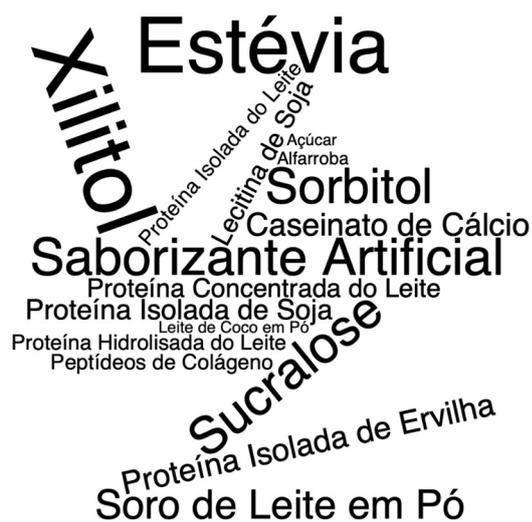


Figura 1: Nuvem de palavras gerada a partir da frequência dos ingredientes implementados nos suplementos alimentares da categoria de proteínas em pó.²



Figura 2: Nuvem de palavras gerada a partir da frequência dos ingredientes implementados nos suplementos alimentares da categoria de barras de proteína.²

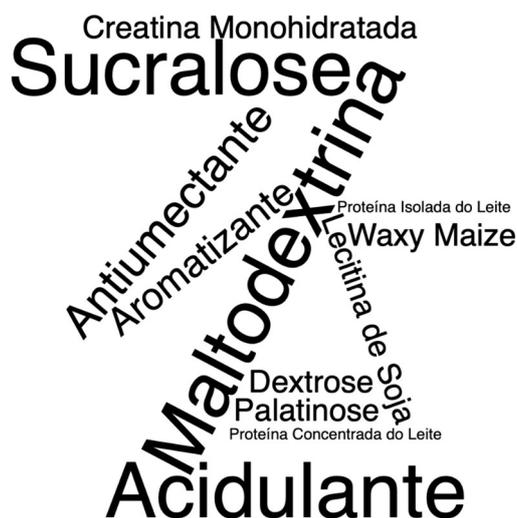


Figura 3: Nuvem de palavras gerada a partir da frequência dos ingredientes implementados nos suplementos alimentares da categoria de carboidratos.²

No que tange os ingredientes implementados nos suplementos da categoria de proteínas em pó, observou-se a ausência de fontes de carboidratos. Já nas principais fontes proteicas, o principal ingrediente implementado foi a proteína concentrada do leite de vaca (69,8%), seguido de outras proteínas lácteas como

² Palavras maiores representam maiores frequências de presença na lista de ingredientes dos suplementos analisados.

a proteína isolada do leite de vaca (51,6%), caseinato de cálcio (34,4%), e soro de leite em pó (24,7%). A proteína hidrolisada do leite também esteve presente, em menor quantidade, em apenas 12,9% das amostras.

As proteínas de origem vegetal estiveram presente nas amostras na seguinte distribuição: Proteína isolada de soja (34,4%) e proteína isolada de ervilha (19,3%). Peptídeos de colágeno estiveram presente em apenas 12,9% das amostras. O leite de coco em pó foi a única fonte de lipídeos empregada nos suplementos da categoria de proteínas em pó, presente em apenas 19,3% das amostras.

Ainda na categoria de suplementos em pó, os saborizantes artificiais estiveram presentes na maioria das amostras, tal como a lecitina de soja, da classe dos emulsificantes. Notou-se também a presença ostensiva de edulcorantes, como a sucralose (72%), xilitol (52,6%), estévia (47,3%) e sorbitol (30,1%).

Na categoria das barras de proteína, o açúcar esteve presente em quase metade das amostras analisadas (46%), seguido do xarope de glicose (43,3%), amido de milho (11,6%) e Maltodextrina (8,3%).

As proteínas lácteas foram as mais empregadas nessa categoria, dada a implementação da proteína concentrada do leite, proteína isolada de soja, caseinato de cálcio, soro de leite em pó, proteína isolada do leite, iogurte grego em pó e leite em pó, nas proporções de 93,3%, 88,3%, 85%, 83,3%, 33,3% e 20% respectivamente. Proteínas vegetais isoladas como as de soja (90%) e de ervilha (48,3%) também estiveram presentes. O colágeno hidrolisado por sua vez esteve presente em 53,3% das barras de proteína analisadas.

No que diz respeito às fontes de lipídeos, a cobertura de chocolate esteve presente em 83,3% das amostras, seguido de gordura vegetal (53,3%), óleo de coco (36,6%) e óleo de girassol (11,6%).

Na classe de aditivos alimentares, os saborizantes artificiais variados estiveram presentes em 93,3% das amostras, seguidos da lecitina de soja em 86,6% do total. Edulcorantes também foram implementados nessas amostras nas seguintes proporções: Maltitol (73,3%), Sorbitol (38,3%) e sucralose (8,33%). Umectantes estiveram presentes em 70% das amostras, enquanto conservantes artificiais em 43,3%.

Na classe de carboidratos, as principais fontes foram a maltodextrina (100%), amido seroso de milho (40%), Palatinose® (40%) e a dextrose (40%). Proteínas lácteas também estiveram presentes nas formas isolada e concentrada, em 20% das amostras respectivamente. A sucralose esteve presente em todas as amostras analisadas, tal como aromatizantes artificiais e acidulantes. A lecitina de soja foi implementada em 80% das amostras, anti-umectantes em 60% e a creatina monoidratada em 40%.

DISCUSSÃO

Esse estudo objetivou analisar a composição nutricional dos suplementos alimentares voltados ao esporte comercializados no Distrito Federal. No que diz respeito à composição nutricional destes produtos, notou-se que o nutriente alvo comercializado pelo suplemento de fato foi esteve presente em maior quantidade, a dar-se por exemplo, na categoria proteínas em pó e barras de proteína, a proteína foi o componente mais presente, tal como os carboidratos estiveram mais presentes nos suplementos de carboidratos,

Quanto ao valor energético dos suplementos analisados, observou-se que em dietas de 2000 kcal, estes podem contribuir com valores entre 1% do valor energético total no contexto de suplementos de carboidratos e entre 10 e 15% nos suplementos proteicos. A energia consolida-se como nutriente chave em performance em esportes, dado que comumente, os valores de gasto energético total (GET) aumentam de forma expressiva em praticantes de exercício físico (HEYDENREICH et al., 2017). Sendo assim, os suplementos incluídos podem ser implementados como fontes energéticas alternativas em adição à alimentação tradicional, visto que contribuem com valores expressivos em porções reduzidas de 100g.

Os carboidratos funcionam como nutriente de primeira escolha para oxidação dentro do metabolismo energético, armazenados preferencialmente na forma de glicogênio hepático e muscular (MAUGHAN, 2009). Diversos estudos associam a quantidade de glicogênio muscular com performance em esportes tanto de musculação, quanto de *endurance*, sendo que maiores quantidades resultam em melhores estoques e conseqüentemente, em mais energia disponível para a prática desportiva. Assim, fontes de carboidratos como as implementadas dentro da categoria de “carboidratos”, como a Palatinose® e maltodextrina contribuem de forma positiva para a performance de atletas (EBELING et al., 1993; MURRAY et al., 2018).

Contudo, notam-se divergências acerca dos resultados obtidos com o tipo de carboidrato disponível no alimento (EBELING et al., 1993; MURRAY et al., 2018). Dentro da categoria de proteínas em pó, não foram implementados ingredientes fontes de carboidratos, sendo o quantitativo correspondente a esse nutriente, oriundo de açúcares próprios das fontes proteicas empregadas nestes produtos, como por exemplo, a lactose associada às proteínas concentradas do leite de vaca e os associados às proteínas vegetais como as de soja e ervilha (ARAÚJO et al., 2011).

A lactose apresenta um potencial de oxidação energética reduzido em comparação à glicose, visto que ainda necessita de um processo de clivagem em ambiente jejunal, catalisado pela enzima β - D galactosidase ou ainda a lactase (MURZINA et al., 2008). Por outro lado, os carboidratos de origem vegetal são armazenados principalmente na forma de amido e oligossacarídeos, cuja digestão inicia-se por ação de amilase salivar, ainda na boca, conseqüentemente tornando estes mais disponíveis para o metabolismo energético (BUTTERWORTH et al., 2011). No que tange a categoria de barras de proteína, fontes simples de carboidratos, na forma de sacarose e glicose, fornecidos pelo açúcar e o xarope de milho estiveram presentes de forma ostensiva. Nesse sentido, do ponto de vista de produção energética, esse tipo de carboidrato demonstra maior eficiência, constituindo as barras de proteína como boas opções.

Entretanto, é necessário ressaltar que em dietas saudáveis, a recomendação diária de açúcar de mesa (sacarose), não deve ser superior a 5% do valor energético total diário (WHO, 2015) e a depender do produto escolhido, uma porção de barra de proteína supera essa recomendação com facilidade, destacando a necessidade de cautela na implementação desses produtos em planos dietéticos.

As proteínas constituem componente essencial em dietas voltadas ao esporte, visto que contribuem para a manutenção e construção da massa muscular, assim como a manutenção do funcionamento de

enzimas essenciais (EVANS, 2004; KREIDER et al., 2009). Um ponto de destaque acerca das proteínas, é a fonte proteica escolhida para suplementação.

A partir da análise da digestibilidade proteica pelos índices *PDCAA* e *DIAAS* (MATHAI et al., 2017), constata-se que as proteínas do soro do leite em sua apresentação isolada apresentam maior biodisponibilidade em comparação com proteínas apresentadas nas formas concentrada e de caseinato de cálcio, principalmente devido ao seu teor elevado de leucina, aminoácido responsável pelo estímulo da proteína *mTor*, envolvida em processos metabólicos de síntese proteica (QIAN et al., 2020). Entretanto, um ponto crucial na escolha de fontes proteicas é o custo destas, visto que o processo de isolamento do componente proteico do soro do leite é mais dispendioso quando comparado às outras apresentações, resultando em produtos com custo de venda mais elevado (CASTRO et al., 2017). Nesse sentido, a presença proporcional em maior quantidade da proteína concentrada de leite em ambas as categorias de suplementos proteicos é provavelmente justificada por esse fato.

Proteínas vegetais isoladas oriundas da soja e da ervilha também foram implementadas nas categorias de suplementos proteicos. Anteriormente, as proteínas de origem vegetal foram vistas como ineficientes em comparação às proteínas de origem animal, contudo, estudos demonstram que em suas apresentações isoladas, quantidades satisfatórias de leucina estiveram presentes, resultando em melhora de performance em diversos esportes, ainda, sem diferenças significativas tanto quando comparadas diferentes proteínas vegetais isoladas, quanto em relação a suplementos à base de leite (KATHARINA, 2020; LYNCH et al., 2020; VENDERLEY et al., 2006).

Entretanto, ainda dentro do contexto de suplementos proteicos, estudos recentes demonstram o impacto do consumo excessivo de proteínas na microbiota intestinal, demonstrando que dietas com menores quantidades de proteínas e maiores teores de vegetais resultam em alterações que podem influenciar positivamente a performance de atletas em longo prazo (SNELSON et al., 2021). Sendo assim, o consumo de suplementos proteicos deve ser reavaliado periodicamente e a necessidade destes, questionada.

As gorduras também estiveram presentes nos suplementos analisados. Dentro da categoria de proteínas em pó, o leite de coco em pó esteve presente principalmente dentro das amostras de origem vegetal. O coco, por sua vez, constitui uma fonte importante de triglicerídeos de cadeia média (TCMs), substratos energéticos de alta biodisponibilidade empregados com sucesso em esportes de *endurance*, dada a sua fácil digestibilidade, com diminuição de desconforto gástrico, principalmente em momentos intra-treino (SCHEK et al., 2020). Contudo, na categoria de barras de proteína, observou-se o emprego ostensivo de gorduras saturadas de origem vegetal, na forma de coberturas de chocolate fracionado e gordura vegetal hidrogenada, cujo consumo excessivo está associado ao aumento de prevalência de doenças crônicas não-transmissíveis (DCNT), como o diabetes mellitus tipo 2, hipertensão arterial sistêmica e obesidade, destacando assim uma problemática relacionada ao consumo destes produtos (DUPONT et al., 2013; LICE et al., 2008; MURALIDHARAN et al., 2019).

No que diz respeito às fibras dietéticas, verificou-se que todos os suplementos alimentares apresentaram esse nutriente em sua composição. As fibras dietéticas são essenciais para a manutenção do bom funcionamento do intestino, além de que seu consumo impacta positivamente na microbiota de atletas, propiciando melhores rendimentos esportivos (AHMAD et al., 2020; THOMSON et al., 2019).

O sódio, demonstra importância no âmbito de práticas desportivas, visto que é necessário nos processos de contração muscular e na manutenção da hidratação de atletas (BARNES et al., 2019). Contudo, os produtos incluídos no estudo apresentaram valores correspondentes à cerca de 10% das recomendações de sódio diárias para pessoas saudáveis (2000mg), assim, em conjunto com o sódio dietético oriundo da alimentação, é possível que estes produtos contribuam para o consumo excessivo desse mineral (WHO, 2012; ZANDONADI et al., 2014).

No que diz respeito aos aditivos alimentares presentes nas categorias incluídas, a classe dos edulcorantes artificiais foi empregada na maioria das amostras, principalmente na forma de sucralose. A sucralose é um edulcorante artificial derivado da sacarose, que em ambiente laboratorial é submetida à desatilação, um processo que substitui grupos hidroxila por átomos de cloro (SANTOS FILHO et al., 2019).

Entretanto, estudos apontam controvérsias acerca do uso ostensivo da sucralose. Dada a sua semelhança molecular com a sacarose, hipóteses apontam que este edulcorante favorece alterações no metabolismo de glicose, ao estimular a secreção pancreática de insulina (SUEZ et al., 2022). Nesse sentido, dentro do propósito da substituição do açúcar de mesa pelo edulcorante, a sucralose provavelmente não desempenha um papel eficiente (SUEZ et al., 2022). Ainda, hipóteses apontam a sucralose como um possível pertencente à classe de xenobióticos, compostos nocivos à manutenção da microbiota saudável de indivíduos (AHMAD et al., 2020; THOMSON et al., 2019). Nesse sentido, dada a importância da manutenção da microbiota saudável em atletas, a utilização da sucralose em suplementos deve ser avaliada com cautela.

Contudo, em comparação à edulcorantes naturais, como os glicosídeos de esteviol (estévia), maltitol e sorbitol, presentes de forma reduzida nas amostras utilizadas, a sacarose apresenta menor custo de produção, conseqüentemente sendo mais largamente empregada em formulações (RICE et al., 2020).

Ainda dentro do contexto dos edulcorantes presentes nas amostras incluídas, é importante destacar que polióis (representados pelo maltitol e o sorbitol) apresentam alto potencial de fermentação por parte da microbiota intestinal, podendo resultar em desconfortos que podem vir a prejudicar a performance de atletas (RICE et al., 2020).

Aditivos alimentares da classe dos saborizantes e conservantes também foram encontrados nas amostras incluídas, provavelmente com o propósito de melhoria de sabor e palatabilidade dos produtos (ARAÚJO et al., 2011). Entretanto, o consumo excessivo destes aditivos diverge das orientações preconizadas pelo Guia Alimentar para a População Brasileira, documento que orienta as diretrizes de alimentação saudável no país, destacando mais uma problemática acerca da presença desses produtos de forma usual no hábito alimentar usual de atletas.

Os acidulantes, presentes em todas as amostras de suplementos de carboidratos são comumente empregados com objetivo de melhoria de sabor e melhor adesão no consumo destes suplementos, todavia, destaca-se que o consumo ostensivo destes aditivos contribui para a descalcificação precoce de ossos, o que pode favorecer lesões em atletas de alta performance e *endurance*, público este que apresenta o maior consumo desse tipo de suplemento (SILVA et al., 2019).

CONCLUSÕES

De forma geral, notou-se que os suplementos alimentares comercializados no Distrito Federal apresentam composições nutricionais fidedignas ao proposto pelos produtos. Contudo, dentro de ambas as categorias de suplementos proteicos incluídos destaca-se a necessidade de atenção às fontes proteicas utilizadas, objetivando melhores resultados referentes à performance esportiva. Ainda, dentro da categoria de barras de proteína, notou-se o uso ostensivo de açúcar, gorduras vegetais hidrogenadas e sucralose, destacando uma problemática acerca da qualidade dos ingredientes utilizados nessas formulações. Nesse sentido, conclui-se que o uso de suplementos alimentares deve ser feito com cautela, visando melhores escolhas acerca da qualidade nutricional dos produtos escolhidos.

REFERÊNCIAS

AHMAD, S. Y.; FRIEL, J.; MACKAY, D.. The effects of non-nutritive artificial sweeteners, aspartame and sucralose, on the gut microbiome in healthy adults: secondary outcomes of a randomized double-blinded crossover clinical trial. *Nutrients*, v.12, n.11, p.3408, 2020. DOI: <http://doi.org/10.3390/nu12113408>

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução da Diretoria Colegiada RDC no 243 de 26 de julho de 2018**. ANVISA, 2018.

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC no 360, de 23 de dezembro de 2003**. Aprova o Regulamento Técnico sobre Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados, tornando obrigatória a rotulagem nutricional. ANVISA, 2003.

ARAÚJO, W. M. C.; MONTEBELLO, N. P.; BOTELHO, R. B. A.; BORGIO, L. A.. **Alquimia dos Alimentos**. 2 ed. Brasília: SENAC, 2011.

BARNES, K. A.; ANDERSON, M. L.; STOFAN, J. R.; DALRYMPLE, K. J.; REIMEL, A. J.; ROBERTS, T. J.; RANDELL, R. K.; UNGARO, C. T.; BAKER, L. B.. Normative data for sweating rate, sweat sodium concentration, and sweat sodium loss in athletes: An update and analysis by sport. *Journal of Sports Sciences*, v.37, n.20, p.2356-2366, 2019. DOI: <http://doi.org/10.1080/02640414.2019.1633159>

BUTTERWORTH, P. J.; WARREN, F. J.; ELLIS, P. R.. Human α -amylase and starch digestion: An interesting marriage. *Starch - Stärke*, v.63, n.7, p.395-405, 2011. DOI: <http://doi.org/10.1002/star.201000150>

CASTRO, R. J. S.; DOMINGUES, M. A. F.; OHARA, A.; OKURO,

P. K.; SANTOS, J. G.; BREXÓ, R. P.; SATO, H. H.. Whey protein as a key component in food systems: Physicochemical properties, production technologies and applications. *Food Structure*, v.14, p.17-29, 2017. DOI: <http://doi.org/10.1016/j.foostr.2017.05.004>

CFN. Conselho Federal de Nutricionistas. **Resolução no 600/2018**. CFN, 2018.

CHILDS, J. L.; YATES, M. D.; DRAKE, M. A.. Sensory properties of meal replacement bars and beverages made from whey and soy proteins. *Journal of Food Science*, v.72, n.6, p.S425-S434, 2007. DOI: <http://doi.org/10.1111/J.1750-3841.2007.00429.X>

DUPONT, J.; WHITE, P. J.; FELDMAN, E. B.. Saturated and hydrogenated fats in food in relation to health. *Journal of the American College of Nutrition*, v.10, n.6, p.577-592, 2013. DOI: <http://doi.org/10.1080/07315724.1991.10718180>

EBELING, P.; BOUREY, R.; KORANYI, L.; TUOMINEN, J. A.; GROOP, L. C.; HENRIKSSON, J.; MUECKLER, M.; SOVIJÄRVI, A.; KOIVISTO, V. A.. Mechanism of enhanced insulin sensitivity in athletes. Increased blood flow, muscle glucose transport protein (GLUT-4) concentration, and glycogen synthase activity. *Journal of Clinical Investigation*, v.92, n.4, p.1623-1631, 1993. DOI: <http://doi.org/10.1172/JCI116747>

EVANS, W. J.. Protein Nutrition, Exercise and Aging. *Journal of the American College of Nutrition*, v.23, n.sup6, p.601S-609S, 2004. DOI: <http://doi.org/10.1080/07315724.2004.10719430>

FONSECA, B. G.; CARMO, S. G.. Uso de suplementação por

usuários de academias de Brasília - Distrito Federal. **Revista de Divulgação Científica Sena Aires**, v.6, n.1, p.10-16, 2017. DOI: <http://doi.org/10.3623/REVISA.V>

HEYDENREICH, J.; KAYSER, B.; SCHUTZ, Y.; MELZER, K.. Total Energy Expenditure, Energy Intake, and Body Composition in Endurance Athletes Across the Training Season: A Systematic Review. **Sports Medicine - Open**, v.3, n.1, p.8, 2017. DOI: <http://doi.org/10.1186/s40798-017-0076-1>

KATHARINA, C. W.. Vegan diet in sports and exercise: health benefits and advantages to athletes and physically active people: a narrative review. **International Journal of Sports and Exercise Medicine**, v.6, n.3, 2020. DOI: <http://doi.org/10.23937/2469-5718/1510165>

KREIDER, R. B.; CAMPBELL, B.. Protein for Exercise and Recovery. **The Physician and Sportsmedicine**, v.37, n.2, p.13-21, 2009. DOI: <http://doi.org/10.3810/psm.2009.06.1705>

LERMA, J. C.; ESCOBAR, P. C.; BARONA, S. M.; FERRER, V. F.; DONAT, E.; KONINCKX, C. R.. Differences in the macronutrient and dietary fibre profile of gluten-free products as compared to their gluten-containing counterparts. **European Journal of Clinical Nutrition**, v.73, n.6, p.930-936, 2019. DOI: <http://doi.org/10.1038/s41430-018-0385-6>

LICE, A.; ICHTENSTEIN, H. L.; YNNE, L.; USMAN, M. A.; USAN, S.; ALBERT, M. J.; RNST, E.; CHAEFER, J. S.. Effects of Different Forms of Dietary Hydrogenated Fats on Serum Lipoprotein Cholesterol Levels. **New Engl. J. Med.**, v.340, n.25, p.1933-1940, 2008. DOI: <http://doi.org/10.1056/NEJM199906243402501>

LYNCH, H. M.; BUMAN, M. P.; DICKINSON, J. M.; RANSELL, L. B.; JOHNSTON, C. S.; WHARTON, C. M.. No significant differences in muscle growth and strength development when consuming soy and whey protein supplements matched for leucine following a 12 week resistance training program in men and women: a randomized trial. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v.17, n.11, p.3871, 2020. DOI: <http://doi.org/10.3390/ijerph17113871>

MATHAI, J. K.; LIU, Y.; STEIN, H. H.. Values for digestible indispensable amino acid scores (DIAAS) for some dairy and plant proteins may better describe protein quality than values calculated using the concept for protein digestibility-corrected amino acid scores (PDCAAS). **The British Journal of Nutrition**, v.117, n.4, p.490-499, 2017. DOI: <http://doi.org/10.1017/S0007114517000125>

MAUGHAN, R. J.; DEPIESSE, F.; GEYER, H.. The use of dietary supplements by athletes. **Journal of Sports Sciences**, v.25, n.1, p.103-113, 2007. DOI: <http://doi.org/10.1080/02640410701607395>

MAUGHAN, R.. Carbohydrate metabolism. **Surgery**, Oxford, v.27, n.1, p.6-10, 2009. DOI: <http://doi.org/10.1016/j.mpsur.2008.12.002>

MORRISON, L. J.; GIZIS, F.; SHORTER, B.. Prevalent Use of Dietary Supplements among People Who Exercise at a Commercial Gym. **International Journal of Sport Nutrition**

and Exercise Metabolism, v.14, n.4, p.481-492, 2004. DOI: <http://doi.org/10.1123/IJUNEM.14.4.481>

MURALIDHARAN, J.; GALIÈ, S.; ALONSO, P. H.; BULLÓ, M.; SALVADÓ, J. S.. Plant-Based Fat, Dietary Patterns Rich in Vegetable Fat and Gut Microbiota Modulation. **Frontiers in Nutrition**, v.6, p.157, 2019. DOI: <http://doi.org/10.3389/FNUT.2019.00157/BIBTEX>

MURRAY, B.; ROSENBLOOM, C.. Fundamentals of glycogen metabolism for coaches and athletes. **Nutrition Reviews**, v.76, n.4, p.243-259, 2018. DOI: <http://doi.org/10.1093/nutrit/nyu001>

MURZINA, E. V.; TOKAREV, A. V.; KORDÁS, K.; KARHU, H.; MIKKOLA, J.P.; MURZIN, D.Y.. d-Lactose oxidation over gold catalysts. **Catalysis Today**, v.131, n.1-4, p.385-392, 2008. DOI: <http://doi.org/10.1016/j.cattod.2007.10.080>

NEPA. **Tabela brasileira de composição de alimentos: TACO**. NEPA, 2011.

QIAN, J.; SU, S.; LIU, P.. Experimental Approaches in Delineating mTOR Signaling. **Genes**, v.11, n.7, p.738, 2020. DOI: <http://doi.org/10.3390/genes11070738>

RICE, T.; ZANNINI, E.; ARENDT, K. E.; COFFEY, A.. A review of polyols - biotechnological production, food applications, regulation, labeling and health effects. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, v.60, n.12, p.2034-2051, 2020. DOI: <http://doi.org/10.1080/10408398.2019.1625859>

ROMÃO, B.; BOTELHO, R. B. A.; NAKANO, E. Y.; RAPOSO, A.; HAN, H.; MUÑOZ, A. V.; MONTES, A. A.; ZANDONADI, R. P.. Are vegan alternatives to meat products healthy? A study on nutrients and main ingredients of products commercialized in Brazil. **Frontiers in Public Health**, v.0, p.1565, 2022b. DOI: <http://doi.org/10.3389/FPUBH.2022.900598>

ROMÃO, Bernardo et al. Vegan milk and egg alternatives commercialized in Brazil: a study of the nutritional composition and main ingredients. **Frontiers in Public Health**, v.0, p.4143, 2022a. DOI: <http://doi.org/10.3389/FPUBH.2022.964734>

SANTOS FILHO, A. L.; FREITAS, H. V.; RODRIGUES, S.; ABREU, V. K. G.; LEMOS, T. O.; GOMES, W. F.; NARAIN, N.; PEREIRA, A. L. F.. Production and stability of probiotic cocoa juice with sucralose as sugar substitute during refrigerated storage. **LWT**, v.99, p.371-378, 2019. DOI: <http://doi.org/10.1016/j.lwt.2018.10.007>

SCHK, A.; BRAUN H.; CARLSOHN, A.; GROßHAUSER, M.; KÖNIG, D.; LAMPEN, A.; MOSLER, S.; NIEß, A.; OBERITTER, H.; SCHÄBETHAL, K.; STEHLE, P.; VIRMANI, K.; ZIEGENHAGEN, R.; HESEKER, H.. Position of the working group sports nutrition of the German Nutrition Society (DGE): fats, fat loading, and sports performance. **Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin**, v.71, n.7-8-9, p.199-207, 2020. DOI: <http://doi.org/10.5960/dzsm.2020.448>

SILVA, N. B.; MOURA, V. M. C.; IBIAPINA, D. F. N.; BEZERRA, K. C. B.. Aditivos químicos em alimentos ultraprocessados e os riscos à saúde infantil. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, n.21, p.e542, 2019. DOI: <http://doi.org/10.25248/reas.e542.2019>

SIRICO, F.; MIRESSI, S.; CASTALDO, C.; SPERA, R.; MONTAGNANI, S.; DI MEGLIO, F.; NURZYNSKA, D.. Habits and beliefs related to food supplements: Results of a survey among Italian students of different education fields and levels. **Plos One**, v.13, n.1, p.e0191424, 2018. DOI: <http://doi.org/10.1371/JOURNAL.PONE.0191424>

SNELSON, M.; CLARKE, R. E.; NGUYEN, T.-V.; PENFOLD, S. A.; FORBES, J. M.; TAN, S. M.; COUGHLAN, M. T.. Long term high protein diet feeding alters the microbiome and increases intestinal permeability, systemic inflammation and kidney injury in mice. **Molecular Nutrition & Food Research**, v.65, n.8, p.2000851, 2021. DOI: <http://doi.org/10.1002/mnfr.202000851>

SUEZ, J.; COHEN, Y.; MAS, R. V.; MOR, U.; BACHASH, M. D.; FEDERICI, S.; ZMORA, N.; LESHEM, A.; HEINEMANN, M.; LINEVSKY, R.; ZUR, M.; ZEEV, B. R. B.; BUKIMER, A.; MILLER, S. E.; METZ, A.; FISCHBEIN, R.; SHAROV, O.; MALITSKY, S.; ITKIN, M.; STETTNER, N.; HARMELIN, A.; SHAPIRO, H.; THOERINGER, C. K. S.; SEGAL, E.; ELINAV, E.. Personalized microbiome-driven effects of non-nutritive sweeteners on human glucose tolerance. **Cell**, v.185, n.18, p.3307-3328.e19, 2022. DOI: <http://doi.org/10.1016/j.cell.2022.07.016>

THOMSON, P.; SANTIBAÑEZ, R.; AGUIRRE, C.; GALGANI, J. E.; GARRIDO, D.. Short-term impact of sucralose consumption on the metabolic response and gut microbiome of healthy adults. **British Journal of Nutrition**, v.122, n.8, p.856-862, 2019. DOI: <http://doi.org/10.1017/S0007114519001570>

VENDERLEY, A. M.; CAMPBELL, W. W.. Vegetarian diets. **Sports Medicine**, v.36, n.4, p.293-305, 2006. DOI: <http://doi.org/10.2165/00007256-200636040-00002>

WHO. World Health Organization. **Guideline: Sodium intake for adults and children**. World Health Organization, 2012.

WHO. World Health Organization. **Guideline: Sugars intake for adults and children**. World Health Organization, 2015.

WHO. World Health Organization. **Physical activity recommendations**. World Health Organization, 2022.

ZANDONADI, R. P.; BOTELHO, R. B. A.; GINANI, V. C.; AKUTSU, R. C. C. A.; SAVIO, K. E. O.; ARAÚJO, W. M. C.. Sodium and health: New proposal of distribution for major meals. **Health**, v.06, n.03, p.195-201, 2014. DOI: <http://doi.org/10.4236/health.2014.63029>

Os autores detêm os direitos autorais de sua obra publicada. A CBPC – Companhia Brasileira de Produção Científica (CNPJ: 11.221.422/0001-03) detêm os direitos materiais dos trabalhos publicados (obras, artigos etc.). Os direitos referem-se à publicação do trabalho em qualquer parte do mundo, incluindo os direitos às renovações, expansões e disseminações da contribuição, bem como outros direitos subsidiários. Todos os trabalhos publicados eletronicamente poderão posteriormente ser publicados em coletâneas impressas ou digitais sob coordenação da Companhia Brasileira de Produção Científica e seus parceiros autorizados. Os (as) autores (as) preservam os direitos autorais, mas não têm permissão para a publicação da contribuição em outro meio, impresso ou digital, em português ou em tradução.

Todas as obras (artigos) publicadas serão tokenizadas, ou seja, terão um NFT equivalente armazenado e comercializado livremente na rede OpenSea (https://opensea.io/HUB_CBPC), onde a CBPC irá operacionalizar a transferência dos direitos materiais das publicações para os próprios autores ou quaisquer interessados em adquiri-los e fazer o uso que lhe for de interesse.



Os direitos comerciais deste artigo podem ser adquiridos pelos autores ou quaisquer interessados através da aquisição, para posterior comercialização ou guarda, do NFT (Non-Fungible Token) equivalente através do seguinte link na OpenSea (Ethereum).

The commercial rights of this article can be acquired by the authors or any interested parties through the acquisition, for later commercialization or storage, of the equivalent NFT (Non-Fungible Token) through the following link on OpenSea (Ethereum).



<https://opensea.io/assets/ethereum/0x495f947276749ce646f68ac8c248420045cb7b5e/44951876800440915849902480545070078646674086961356520679561158112266569121793/>