

Qualidade dos suplementos de creatina: um estudo baseado na análise do teor e da rotulagem

Quality of creatine supplements: a study based on content and labeling analysis

Francisca Benedito da Silva
Cardoso 

Carlos Eduardo Alves Dantas 

Maria da Glória Batista de
Azevedo 

Julia Beatriz Pereira de Souza* 

RESUMO

Introdução: O aumento do consumo de suplementos visando melhor performance nos treinos e ganho de massa muscular contribuiu para a ascensão do mercado de suplementos esportivos, com destaque para o *e-commerce*, em que a praticidade de compra e venda desses produtos são preponderantes. **Objetivo:** Avaliar a qualidade dos suplementos de creatina, comercializadas *online*, por meio da análise de teor e de rotulagem, almejando contribuir com a saúde dos consumidores. **Método:** Foram analisadas seis amostras de creatina de marcas vendidas no *e-commerce* e comparadas com uma amostra de referência adquirida em farmácia magistral. Para o doseamento de creatina foi utilizado o método Kjeldahl e, para a análise dos rótulos, um *checklist* baseado na RDC nº 243/2018. **Resultados:** Após a análise das amostras, duas foram reprovadas em relação ao teor de creatina, que se encontrava abaixo do limite de 20%, estabelecido pela RDC nº 429/2020. Na pesquisa de rotulagem, foi observado que a maioria das amostras (83%) estava em desacordo com a legislação vigente e apenas o rótulo da amostra C atendia a todos os critérios avaliados. **Conclusões:** Considerando os resultados obtidos, é evidente a necessidade de fiscalização específica direcionada aos suplementos, haja vista que a discrepância entre os teores encontrados levanta preocupações quanto à qualidade e autenticidade dos produtos comercializados. É importante salientar que a literatura científica ainda é insuficiente sobre o tema, mesmo diante do crescimento expressivo desse mercado, necessitando de pesquisas na área de controle de qualidade de suplementos esportivos para constatar se cumprem os requisitos de qualidade e segurança.

PALAVRAS-CHAVE: Controle de Qualidade; Suplementos Nutricionais; Creatina

ABSTRACT

Introduction: Increased consumption of supplements aiming at improving performance in training and gaining muscle mass contributed to the rise of sports supplements, with an emphasis on e-commerce, where the practicality of the purchase and sale of these products is preponderant. **Objective:** Aiming to contribute to the health of consumers, the objective of this work was to evaluate the quality of creatine supplements sold online through content and labeling analysis. **Method:** Six creatine samples from brands sold on e-commerce were compared with a reference sample purchased at a pharmacy manipulation. The Kjeldahl method was used to measure creatine, and a checklist based on RDC No. 243/2018 for the analysis of the labels. **Results:** After analyzing the samples, two failed in relation to creatine content, which was below the 20% limit established by the RDC No. 429/2020. In the labeling research, it was observed that the majority of samples (83%) were in disagreement with legislation current, and only sample C's label met all the criteria evaluated. **Conclusions:** Considering the results obtained, it is evident that there is a need for oversight specifically directed at supplements given that the discrepancy between the amounts found raises concerns regarding the quality and safety of the products being marketed. It is important to highlight that scientific literature on this topic remains insufficient, even in the face of the significant growth of this market, necessitating research in the area of quality control of sports supplements to verify compliance with quality and safety requirements.

KEYWORDS: Quality Control; Nutritional Supplement; Creatine

Universidade Federal de Campina
Grande (UFCG), Cuité, PB, Brasil

* E-mail: julia.beatriz@professor.ufcg.edu.br

Recebido: 16 out 2023
Aprovado: 14 out 2024

Como citar: Cardoso FBS, Dantas CEA, Azevedo MGB, Souza JBP. Qualidade dos suplementos de creatina: um estudo baseado na análise do teor e da rotulagem. *Vigil Sanit Debate*, Rio de Janeiro, 2024, v.12: e02269. <https://doi.org/10.22239/2317-269X.02269>



INTRODUÇÃO

Os suplementos alimentares são substâncias bioativas não medicamentosas, enzimas e probióticos destinados a pessoas saudáveis. A inserção de suplementação alimentar é realizada visando a complementação nutricional da dieta, não sendo indicada para tratamento ou prevenção de doenças¹.

É notório o aumento do consumo de suplementos ao longo dos anos, principalmente os esportivos, que objetivam o ganho de massa magra. Esse mercado vem se tornando cada vez mais lucrativo, destacando-se também no *e-commerce* devido à praticidade². Nesse contexto, um dos suplementos cada vez mais populares entre os atletas e praticantes de atividade física é a creatina. Sua crescente demanda se deve, em grande parte, ao fato de ser uma substância amplamente estudada e comprovadamente eficaz em melhorar o desempenho físico³.

O ácido α -metil guanidino acético, conhecido como creatina, foi descoberto pelo fisiologista francês Michael Chevreul por volta de 200 anos atrás; posteriormente, outros pesquisadores da época iniciaram e aprimoram estudos sobre essa substância ao longo do tempo. Sendo assim, em 1992, durante as olimpíadas de Barcelona, o uso da creatina começou a se popularizar como uma alternativa de melhorar o desempenho nos treinos⁴.

A creatina como suplemento nutricional melhora a performance nos treinos e ajuda a obter melhores resultados em ganho de massa muscular⁵. No entanto, o uso seguro e eficaz de suplementos, como a creatina, depende de regulamentações que assegurem tanto a qualidade dos produtos quanto a clareza nas informações fornecidas ao consumidor.

Nesse sentido, a Instrução Normativa (IN) nº 28, de 26 de julho de 2018, publicada pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), estabelece critérios específicos para os suplementos alimentares. Essa norma define a lista de constituintes, os limites de uso, as alegações permitidas e os requisitos de rotulagem desses produtos. No caso da creatina, a alegação aprovada para rotulagem é que “a creatina auxilia no aumento do desempenho físico durante exercícios repetidos de curta duração e alta intensidade”, desde que a dose mínima de 3.000 mg seja respeitada, conforme descrito no Anexo III da referida IN⁶.

Além disso, em julho de 2018, foi implementado um novo marco regulatório para suplementos alimentares por meio da RDC nº 243, de 26 de julho de 2018, que estabelece os requisitos sanitários para essa categoria de produtos. No entanto, a falta de fiscalização adequada compromete o cumprimento das normas. Esse marco regulatório abrange todas as categorias de suplementos alimentares, desde aqueles destinados a lactentes até suplementos de vitaminas e minerais, de modo que não assegura que os produtos voltados para atletas sejam totalmente fidedignos às resoluções impostas^{7,8}.

Nessa perspectiva, o objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade dos suplementos de creatina vendidos por meio do comércio eletrônico, verificando se o teor de creatina presente na formulação corresponde ao declarado pelos fabricantes no rótulo da embalagem. Além disso, foi realizada a análise dos rótulos dos

produtos quanto a adequação à legislação vigente. A partir dessa avaliação, possíveis fraudes e irregularidades na comercialização desses suplementos podem ser identificadas, contribuindo, assim, para a proteção da saúde dos consumidores.

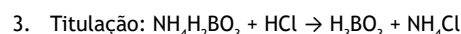
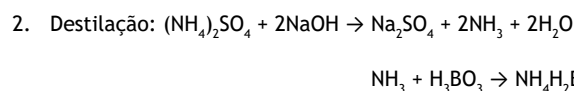
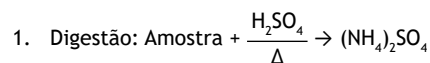
MÉTODO

Foram analisadas seis amostras de creatina de diferentes marcas vendidas no *e-commerce* e comparadas com uma amostra de referência (R) de origem chinesa, lote 220524-C11, teor de 98% a 102%, caracterizada como pó cristalino branco, pouco solúvel em água, conforme especificado no laudo técnico, adquirida em farmácia magistral.

As amostras foram inicialmente submetidas à inspeção visual para avaliação dos aspectos macroscópicos, utilizando-se uma lupa estereoscópica (marca Tecnival) com aumento de 400x. Bem como à análise de umidade pelo método gravimétrico à 105°C, descrito na farmacopeia brasileira.

A determinação do teor de creatina foi realizada com base no método de Kjeldahl, método oficial da *Association of Official Analytical Chemists* para determinação do teor total de nitrogênio presente em alimentos⁹. O método de Kjeldahl é um ensaio analítico amplamente aceito e disseminado na área de alimentos. Seu princípio consiste na quantificação indireta da proteína total do alimento, a partir da medida direta do nitrogênio presente na amostra e subsequente multiplicação por um fator de conversão¹⁰. O método envolve basicamente três etapas: digestão, destilação e titulação. Inicialmente ocorre uma digestão catalítica da amostra em ácido sulfúrico, com a conversão quantitativa do nitrogênio presente na matriz orgânica a sulfato de amônio; em seguida, o digesto obtido é alcalinizado com hidróxido de sódio e a amônia formada é destilada por arraste de vapor; a amônia, então, é recolhida em ácido bórico, formando borato de amônio, que por sua vez é titulado com ácido clorídrico de concentração conhecida¹¹.

As reações químicas balanceadas das três etapas do método podem ser visualizadas abaixo:



O doseamento da creatina foi feito da seguinte forma: inicialmente foram pesados cerca de 0,2 g de cada amostra em balança semianalítica (marca Radwag, modelo PS 360/C/1), colocadas em tubo digestor contendo 1,0 g de uma mistura catalítica composta por sulfato de potássio e sulfato de cobre na proporção de 95:5, sendo acrescido de 5 mL de ácido sulfúrico PA; estas foram digeridas sob aquecimento em um bloco digestor (marca Marconi, modelo MA 4025) até atingir 350°C e destruição completa da matéria orgânica (ficando a solução límpida verde-azulada).



Após o resfriamento das amostras, os tubos de Kjeldahl contendo a amostra foram acoplados ao destilador de nitrogênio (marca Solab, modelo SL - 47), acrescidos de cerca de 20 mL de hidróxido de sódio a 40%. A solução condensada foi depositada em Erlenmeyer contendo 10 mL de solução de ácido bórico 2% e indicador misto (vermelho de metila e verde de bromocresol). Titulou-se a solução obtida (75 mL) com ácido clorídrico (HCl) 0,1N padronizado até a mudança da coloração verde para a rosada.

Para expressar o valor em proteína de diversas matrizes alimentares é necessária a conversão do conteúdo de nitrogênio (N) por meio de um fator baseado no percentual de nitrogênio presente na maioria das proteínas, que, em geral, é de 16%; nesse caso, o fator obtido a partir da divisão de 100 pelo percentual presente na proteína (100/16), é 6,25. A variação do percentual de nitrogênio nos alimentos permite que outros fatores sejam adaptados, como é o caso da creatina. O teor de creatina foi calculado de acordo com as variáveis de volume de HCl gasto na titulação, peso da amostra, fator do HCl e fator de conversão (3,12) baseado no percentual de nitrogênio da creatina (32,02%). O fator foi obtido a partir da divisão de 100 pelo percentual de nitrogênio presente na creatina (100/32,02)¹². Através das equações abaixo foi possível obter a porcentagem de nitrogênio total¹³ e creatina, respectivamente, das amostras em análise.

$$\% \text{ Nitrogênio total} = \frac{(V_a - V_b) \cdot N \cdot F_c \cdot 0,014 \cdot 100}{M}$$

$$\% \text{ Creatina} = \% \text{ Nitrogênio total} \cdot F (3,12)$$

Em que:

% Nitrogênio total = Porcentagem de nitrogênio total na amostra;

V_a = Volume de HCl gasto na titulação da amostra;

V_b = Volume de HCl gasto na titulação do branco;

N = Normalidade do HCl;

F_c = Fator de correção do HCl;

M = Massa da amostra;

F = Fator de conversão.

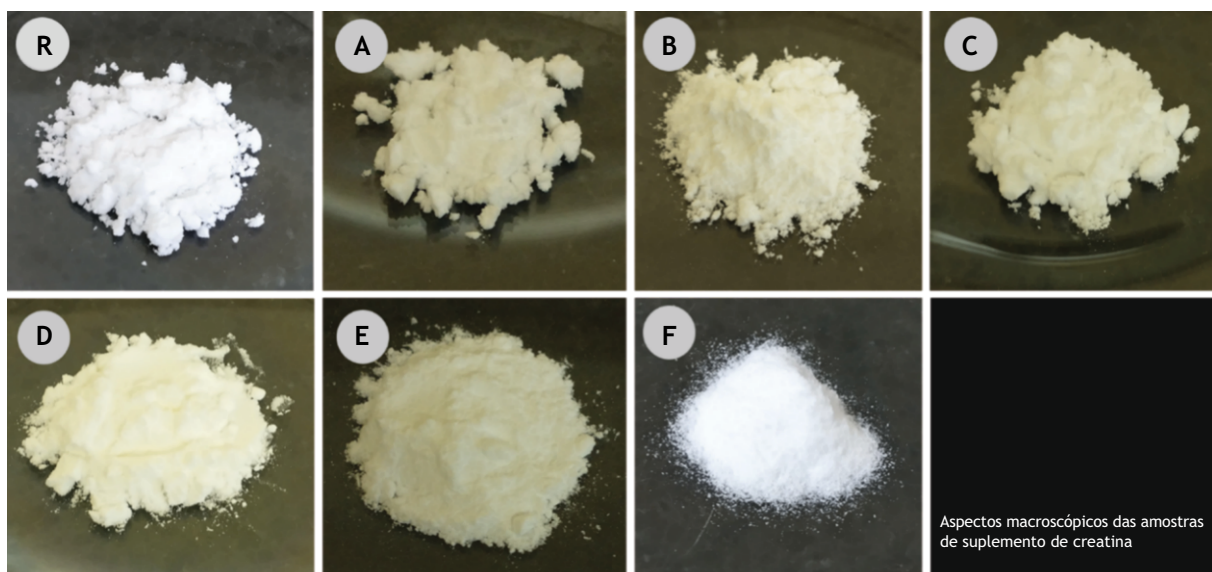
Todas as amostras foram analisadas em triplicata. As análises foram realizadas no Laboratório de Bromatologia, no Centro de Educação e Saúde da Universidade Federal de Campina Grande.

Com o objetivo de verificar a presença de carboidratos na fórmula, foi realizada uma análise qualitativa utilizando uma suspensão contendo água e creatina, à qual foi adicionada uma gota de lugol, equivalente a 50 µL.

Para a análise dos rótulos de creatina, foi utilizado um formulário estruturado proposto por Arevalo e Sanches¹⁴ seguindo a RDC nº 243/2018, que dispõe sobre os requisitos sanitários dos suplementos. Os rótulos também foram analisados quanto aos requisitos estabelecidos pela IN nº 28/2018⁶.

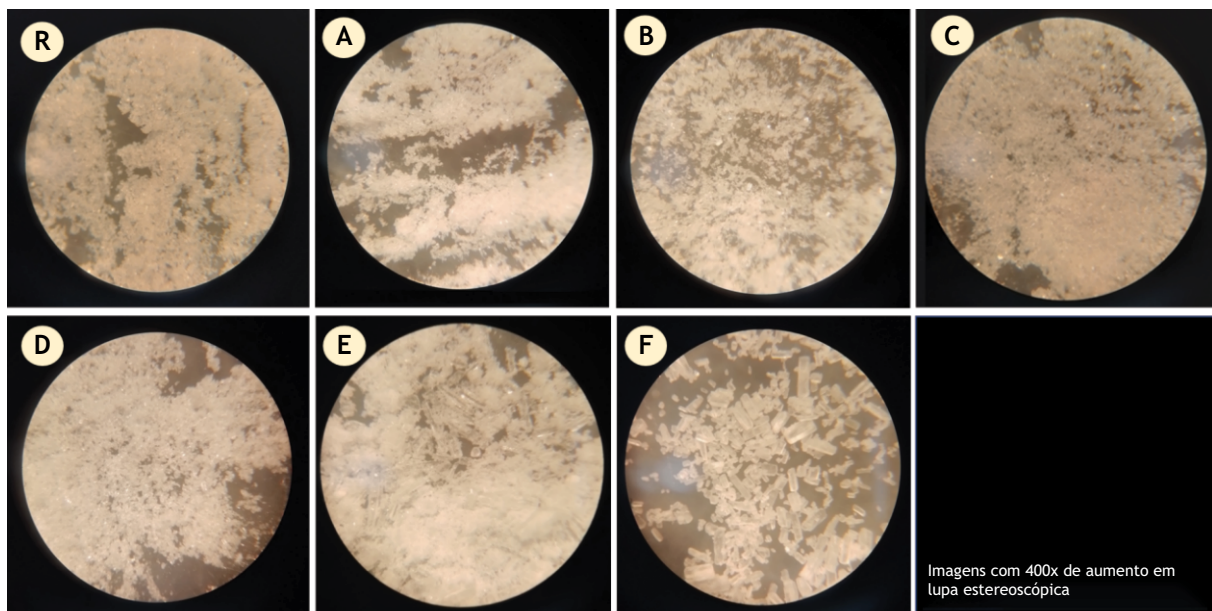
RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao avaliar os aspectos macroscópicos das amostras de creatinas pesquisadas, foi observado que as amostras A, B, C, E e F apresentaram as mesmas características que a amostra de referência (R) - pó branco e cristalino. No entanto, conforme observado na Figura 1, a amostra D não possuía aspecto cristalino como as demais. No que se refere à característica higroscópica comum da creatina, a amostra F foi a única que aparentemente, não sofreu formação de grumos, o que pode estar associado à morfologia cristalina observada na Figura 2F.



Fonte: Elaborada pelos autores, 2023.

Figura 1. Aspecto visual das amostras de creatinas utilizadas na pesquisa.



Fonte: Elaborada pelos autores, 2023.

Figura 2. Imagens com 400 x de aumento em lupa estereoscópica das amostras de creatina.

Ao avaliar as amostras utilizando lupa estereoscópica (Marca Tecnival) com 400x de aumento, pode-se observar pequenos cristais nas amostras (A, B, C, D) e referência; a amostra E apresentou-se como uma mistura de cristais retangulares maiores e pequenos cristais assemelhados às demais amostras. Contudo, os cristais da amostra F apresentaram formatos que diferiam das outras, evidenciando formatos retangulares de diversos tamanhos. Por sua vez, esses formatos podem estar relacionados à maior estabilidade frente a absorção da umidade do ambiente quando comparado as outras amostras de creatina (Figura 2).

Na Tabela 1, pode-se observar os valores de percentuais de umidade das amostras analisadas, que variaram de $6,24 \pm 0,18$ (E) a $12,70$ (P).

A ocorrência de diferentes formas cristalinas em um sólido pode modificar várias propriedades físico-químicas tais como: ponto de fusão, solubilidade, estabilidade física e química e comportamento térmico. Estas características podem afetar a biodisponibilidade, higroscopicidade, estabilidade e, por conseguinte, a eficácia do produto¹⁵.

Tabela 1. Teor umidade nas amostras de creatina (n = 3).

Amostra	Umidade (% \pm DP)
R	12,70 \pm 0,01
A	12,18 \pm 0,05
B	10,14 \pm 0,14
C	12,30 \pm 0,09
D	10,40 \pm 0,10
E	6,24 \pm 0,18
F	12,16 \pm 0,02

Fonte: Dados da pesquisa, 2023.

Ainda que não tenha sido possível estabelecer uma correlação entre o teor de umidade e a morfologia dos cristais das amostras, ressalta-se que produtos com altos teores de água atuam como substrato para multiplicação de microrganismos, e favorecem reações de degradação, gerando perdas significativas na qualidade e comprometendo a segurança¹⁶.

Neste sentido, na inexistência de limite de umidade para suplementos à base de creatina, sugere-se novos estudos com o objetivo de estabelecer um limite de teor de umidade como parâmetro de qualidade para produtos desse tipo.

Os resultados obtidos para o teor das amostras, de acordo com o método de Kjeldahl, variaram de 0,48% (amostra D) a 96,26% (amostra C), sendo que a amostra referência apresentou um teor de 97,55%, ligeiramente abaixo do valor declarado no laudo de análise (98% a 102%). No entanto, as amostras A (96,3%), C (96,26%) e F (96,98%) apresentaram percentuais próximos ao teor da amostra referência e dentro dos limites estabelecidos pela legislação. Por outro lado, as amostras D (0,48%) e E (70,46%) apresentaram variações no teor de creatina fora do limite mínimo preconizado (20%), na RDC nº 429, de 8 de outubro de 2020, conforme observado na Tabela 2.

Entre as amostras utilizadas, apenas a amostra B (44,55%) informava em seu rótulo que apresentava adição do carboidrato maltodextrina na proporção de 1:1. Nesse caso, o teor encontrado estava condizente com o declarado. Além disso, a fim de aplicar a dose recomenda de 3 g/dia, a amostra B indicava, em seu rótulo, a utilização de 6 g/dia para atingir a dose diária recomendada de creatina. As demais amostras informavam apenas a creatina na lista de ingredientes, sem mencionar a adição de carboidratos.

De acordo com o trabalho de Cardoso, Seabra e Souza¹⁷, a maltodextrina é um tipo de carboidrato derivado do amido que passou



por um processo de hidrólise, gerando um oligossacarídeo de fácil absorção, sendo frequentemente utilizada em suplementos esportivos devido sua capacidade de aumentar a resposta glicêmica. Essa ação permite a manutenção das taxas de glicose durante o treino, sendo uma estratégia para evitar a liberação excessiva de insulina e preservar as reservas de glicogênio por mais tempo, o que pode ajudar a melhorar o desempenho durante o exercício. Nesse sentido, Mazzarella¹⁸ observou que a associação de creatina com a maltodextrina potencializa a absorção da creatina no tecido muscular.

Embora a incorporação de maltodextrina na fórmula mostre resultados significativos no desempenho durante exercícios físicos, essa adição não é claramente destacada nos rótulos dos produtos. As informações sobre sua presença costumam ser apresentadas em espaços reduzidos, o que dificulta a visualização. Nesse contexto, aumentam as chances do consumidor se confundir e, consequentemente, adquirir um produto que não seja creatina pura.

Tabela 2. Comparação entre o teor de creatina rotulado e encontrado a partir do método de Kjeldahl.

Amostra	Teor rotulado (%)	Teor encontrado (%)	Diferença (%)
R	100 ± 2	97,55	- 0,45
A	100	96,30	- 3,70
B	50	44,55	- 5,45
C	100	96,26	- 3,74
D	100	0,48	- 99,52
E	100	70,46	- 29,54
F	100	96,98	- 3,020

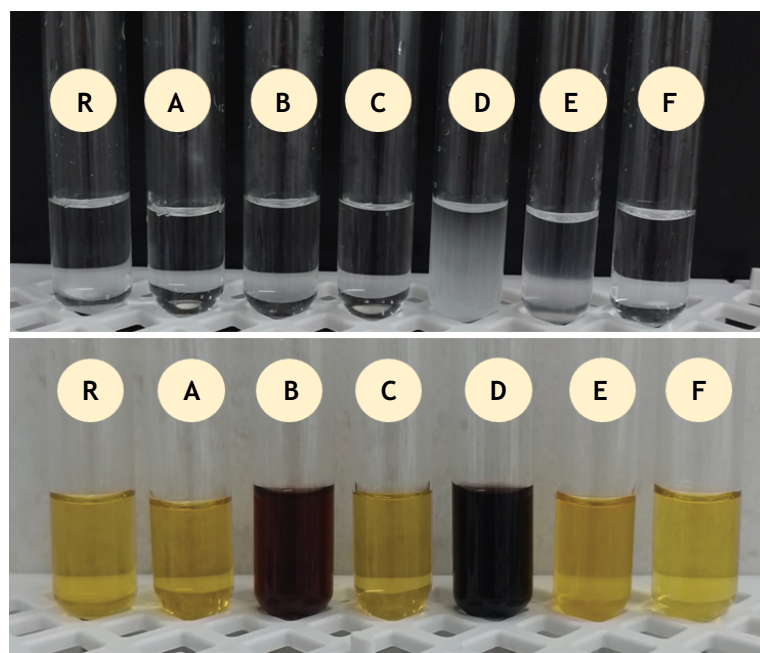
Fonte: Dados da pesquisa, 2023.

Em relação ao percentual de variação permitido pelas diretrizes, a Resolução nº 429/2020¹⁹ determina a tolerância de $\pm 20\%$ em relação aos valores dos nutrientes declarados no rótulo. Portanto, as amostras D e E apresentaram diferenças fora do limite tolerado pela Anvisa, correspondendo a 99,52% e 29,54% de variação, respectivamente, e sendo consideradas reprovadas no controle de qualidade. Nas amostras A, B, C e F não foram identificadas irregularidades quanto à diferença do teor descrito no rótulo com o teor encontrado.

A Associação Brasileira das Empresas de Produtos Nutricionais (Abenutri)²⁰ também realizou uma pesquisa relacionada ao doseamento de creatinas comercializadas no Brasil. Nessa pesquisa, foram avaliados os teores de 30 marcas, das quais sete foram reprovadas por exceder o limite de variação de $\pm 20\%$ de acordo com a RDC nº 429/2020; entre essas amostras reprovadas, três delas não apresentavam teor algum de creatina na fórmula. Além disso, observou-se variações perto do limite determinado pela Anvisa em algumas marcas.

Na pesquisa conduzida por Cruz¹², alguns suplementos para atletas (hidrolisado proteico, glutamina, BCAA e creatina) foram avaliados quanto ao teor, empregando métodos diferentes, dentre eles, o método de Kjeldahl. Das cinco amostras de creatina analisadas apenas uma expressou variação acima de $\pm 20\%$. Ademais, a metodologia de Kjeldahl foi considerada eficiente na análise, sendo equivalente aos métodos instrumentais aplicados no estudo.

Durante a avaliação da presença de carboidratos nas amostras de creatina, observou-se turbidez na amostra D, enquanto as demais suspensões apresentaram-se límpidas. Isso indica a possível presença de carboidratos na amostra D, uma vez que a reação com o lugol resultou em uma coloração escura na suspensão (Figura 3).



Fonte: Elaborada pelos autores, 2023.

Figura 3. Suspensões de creatina com e sem lugol.



O lugol é conhecido por reagir com as moléculas de amido produzindo uma cor escura quando há a presença do carboidrato.

Ao adicionar o lugol, observou-se reação positiva para presença de carboidratos nas amostras B e D foram. No rótulo, a amostra B indicava adição de maltodextrina; no entanto, o rótulo da amostra D informava apenas a presença de creatina na fórmula e ainda utilizava a expressão “100% pura”, o que difere do resultado obtido, pois a amostra apresentou um teor insignificante de creatina, apenas 0,48%. Assim, a rotulagem incorreta pode levar o consumidor ao erro, uma vez que apresenta informações falsas, levando o potencial cliente a ter uma concepção equivocada sobre o produto ofertado.

De acordo com Dal Molin et al.²¹, o número crescente de suplementos alimentares disponíveis no mercado, juntamente com o grande número de lojas que os vendem, pode contribuir para a ineficácia da fiscalização desses produtos. Além disso, a facilidade de compra por meio do *e-commerce* pode levar os consumidores

a terem acesso a produtos de baixa qualidade, deixando o consumidor susceptível a adquirir um produto fraudulento.

Para avaliar os rótulos dos produtos, foi utilizado um formulário baseado na RDC nº 243/2018, pelo qual foram analisados 16 parâmetros de rotulagem de acordo com as normas impostas pela Anvisa. Examinando as questões de 1 a 5, todos os rótulos continham a designação “suplemento alimentar” acrescido da forma farmacêutica (Q1) em caixa alta (Q3) e, próximo à marca do produto (Q2), apresentavam contraste com o fundo do rótulo (Q5); entretanto, os rótulos das amostras A e F não apresentavam a designação em negrito (Q4), conforme indicado no Quadro.

Em relação à quantidade de frequência e consumo (Q7), todos os produtos estavam de acordo, porém, no quesito advertências (Q8 a Q10), algumas marcas apresentaram divergências. Nesse sentido, os rótulos das amostras A, B, D e E não exibiam a advertência “Este produto não é um medicamento” e “Mantenha fora do alcance de crianças”; além disso, os rótulos das amostras A,

Quadro. Checklist segundo Resolução nº 243/2018.

Item a serem observado	Amostra					
	A	B	C	D	E	F
1. O produto contém a designação “suplemento alimentar”, acrescido da sua forma farmacêutica?	sim	sim	sim	sim	sim	sim
2. A designação está próxima à marca do produto e com caracteres legíveis?	sim	sim	sim	sim	sim	sim
3. A declaração está em caixa alta?	sim	sim	sim	sim	sim	sim
4. A declaração está em negrito?	não	sim	sim	sim	sim	não
5. A declaração possui cor contraste com fundo do rótulo?	sim	sim	sim	sim	sim	sim
6. O produto apresenta a indicação de uso referente ao grupo populacional para o qual é indicado, incluindo a faixa etária no caso de crianças?	não se aplica	não se aplica	não se aplica	não se aplica	não se aplica	não se aplica
7. O produto contém a quantidade e a frequência de consumo para cada um dos grupos populacionais indicados no rótulo?	sim	sim	sim	sim	sim	sim
8. O produto apresenta a advertência em destaque e negrito “Este não é um medicamento”?	não	não	sim	não	não	sim
9. O produto apresenta advertência em destaque e negrito “Não exceder a recomendação diária de consumo indicada na embalagem”?	não	não	sim	não	sim	sim
10. O produto apresenta advertência em destaque e negrito “Mantenha fora do alcance de crianças”?	não	não	sim	não	não	sim
11. O produto apresenta as instruções de conservação, inclusive após a abertura da embalagem?	não	não	sim	sim	sim	não
12. O produto contém identificação da espécie de cada linhagem, na lista de ingredientes dos suplementos alimentares contendo probióticos?	não se aplica	não se aplica	não se aplica	não se aplica	não se aplica	não se aplica
13. O produto apresenta palavras, marcas, imagens ou qualquer outra representação gráfica, inclusive em outros idiomas, afirmando possuir finalidade medicamentosa ou terapêutica?	não	não	não	não	não	não
14. O produto apresenta palavras, marcas, imagens ou qualquer outra representação gráfica, inclusive em outros idiomas, afirmando conter substâncias não autorizadas ou proibidas?	não	não	não	não	não	não
15. O produto apresenta palavras, marcas, imagens ou qualquer outra representação gráfica, inclusive em outros idiomas, afirmando que a alimentação não é capaz de fornecer os componentes necessários à saúde?	não	não	não	não	não	não
16. O produto apresenta palavras, marcas, imagens ou qualquer outra representação gráfica, inclusive em outros idiomas, afirmando ser comparável ou superior a alimentos convencionais?	não	não	não	não	não	não

Fonte: Dados da pesquisa, 2023.



B e D não apresentavam a frase “Não exceder a recomendação diária de consumo indicada na embalagem”.

Para o quesito conservação, inclusive após a abertura da embalagem (Q11), os rótulos dos produtos A, B e F não expressavam a recomendação. Nas questões destinadas a palavras, marcas, imagens ou qualquer outra representação gráfica (Q13 a Q16), os produtos estavam seguindo as normas. Em relação às questões 6 e 12, foram classificadas como “não se aplica” tendo em vista que não se enquadravam na análise de rótulo dos suplementos de creatina.

Segundo o trabalho de Arevalo e Sanches¹⁴, que aplicaram as mesmas questões referente à Resolução nº 243/2018 em 130 suplementos para atletas, incluindo 14 suplementos de creatina, verificou-se que 100% dos rótulos estavam em conformidade com as questões Q7, Q11, Q13, Q14, Q15 e Q16 aplicadas no estudo. Contudo, as questões Q1 (61,5%), Q2 (49,2%), Q8 (76,2%), Q9 (76,2%), e Q10 (74,6%) não estavam de acordo com os itens listados no formulário.

Ao realizar análises de rotulagem com 69 amostras de creatina, nacionais (60,8%) e importadas (39,2%), Mendes²² verificou que a maior parte das inconformidades partiram dos rótulos das creatinas importadas, totalizando 77,7%. Ademais, a ausência de destaque em negrito nas expressões obrigatórias e a presença de imagens e expressões proibidas foram as mais frequentes entre as inconformidades encontradas.

Os rótulos das amostras também foram avaliados quanto às especificações definidas pela IN nº 28/2018. Observou-se que as amostras A e B não incluíram a advertência obrigatória: “Este produto não deve ser consumido por gestantes, lactantes e crianças.” Além disso, as amostras A, B e D não apresentaram a alegação específica autorizada: “A creatina auxilia no aumento do desempenho físico durante exercícios repetidos de curta duração e alta intensidade”.

Com base na pesquisa de Dal Molin et al.²³, após a análise de 44 suplementos esportivos de diversos tipos adquiridos por meio do comércio eletrônico, 11,36% das amostras não apresentavam tabela nutricional ou informações semelhantes em seu rótulo, ao passo que 29,54% apresentavam informações incompletas. Para mais, foi realizado um teste de doseamento, no qual foi verificado que 70% das amostras extrapolaram os limites de teores preconizados pela Anvisa.

Os resultados do presente estudo revelaram que duas (33%) das seis amostras de suplementos de creatina em pó foram consideradas reprovadas no teste de doseamento devido ao baixo teor de creatina, estando em desacordo com o limite estabelecido pelas normas regulamentadoras. Além disso, a amostra D, uma das reprovadas, apresentou uma reação positiva intensa para a presença de carboidratos, em contraste com o teor de creatina

declarado no rótulo, caracterizando-se como um produto fraudulento. Adicionalmente, essa mesma amostra exibiu várias inconcências em seu rótulo.

Embora existam normas regulatórias para suplementos alimentares, a fiscalização nessa área é precária. Além disso, o crescimento do comércio eletrônico facilitou a compra e venda de produtos de baixa qualidade, aumentando o risco de adquirir suplementos fraudados. É essencial estar atento a preços muito abaixo do mercado, pois muitas fraudes são realizadas visando reduzir os custos do produto final. É crucial que os consumidores estejam cientes da procedência desses produtos e que verifiquem se possuem certificações e selos de qualidade.

CONCLUSÕES

A partir das análises realizadas foram observadas irregularidades nos teores e rotulagem das marcas das referidas amostras. No teste de doseamento foram constatadas variações nos teores de creatina de 0,48% a 96,26%. Na análise de rótulos, conforme os quesitos descritos na RDC nº 243/2018, apenas o rótulo da amostra C estava totalmente em conformidade. Quanto à adequação com a IN nº 28/2018, os rótulos A, B e D estavam em desacordo com a legislação. Diante disso, se constatou que somente a amostra C atendeu a todos os parâmetros avaliados nessa pesquisa, cumprindo integralmente as resoluções vigentes.

Essa ampla discrepância entre os teores de creatina levanta preocupações quanto à qualidade e autenticidade dos produtos comercializados, sugerindo a possibilidade de desvio de qualidade ou até mesmo fraude. Destaca-se, também, a necessidade de uma fiscalização mais rigorosa por parte dos órgãos reguladores. Além disso, é importante que os consumidores estejam atentos ao adquirir suplementos, especialmente quando encontrarem produtos com preços significativamente abaixo da média do mercado, o que pode ser um indicativo de possíveis fraudes.

Ao comparar os resultados dessa pesquisa com a literatura científica existente, foi possível observar que outros estudos também corroboram os achados encontrados, tanto no que se refere à análise do teor dos suplementos, quanto aos aspectos relacionados à rotulagem.

Além disso, é importante ressaltar a carência de estudos e pesquisas na área de controle de qualidade dos suplementos alimentares. Por meio de novos estudos, é possível ampliar o conhecimento e estabelecer parâmetros de qualidade com os respectivos limites de aceitação para sua produção e comercialização de suplementos, embasando de forma sólida as futuras atualizações regulatórias.

REFERÊNCIAS

1. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - Anvisa. Suplementos alimentares 2020: perguntas e respostas. Brasília: Agência Nacional de Vigilância Sanitária; 2020.
2. Willers G, Sangaletti IP, Stefani GP. Análise de características e conformidade de legislação vigente de suplementos alimentares de BCAAs no e-commerce do mercado brasileiro. Rev Bras Nutr Esportiva. 2021;15(90):1-8.



3. Lima CL, Holanda MO, Silva JY, Lira SM, Moura VB, Oliveira JD et al. Creatina e sua suplementação como recurso ergogênico no desempenho esportivo e composição corporal: uma revisão de literatura. *Braz J Health Rev*. 2020;3(4):7748-65. <https://doi.org/10.34119/bjhrv3n4-045>
4. Barros AP, Xavier FB. Suplementação de creatina para o treino de força. *Rev Uninga*. 2019;56(1):1-97. <https://doi.org/10.46311/2318-0579.56.eUJ2560>
5. Sasaki CA, Mareth BL, Arruda SF, Costa TH. Avaliação da rotulagem de suplementos energéticos em Brasília. *Rev Bras Medicina Esporte*. 2018;24(1):40-4. <https://doi.org/10.1590/1517-869220182401161797>
6. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - Anvisa. Instrução normativa Nº 28, de 26 de julho de 2018. Estabelece as listas de constituintes, de limites de uso, de alegações e de rotulagem complementar dos suplementos alimentares. *Diário Oficial União*. 27 jul 2018.
7. Santos MS, Santos HM, Melo IM, Santos EN, Santos CR, Teixeira EM et al. Análise críticas dos rótulos de suplementos alimentares comercializados em Uberaba, MG. *Braz J Dev*. 2020;6(12):95046-61. <https://doi.org/10.34117/bjdv6n12-116>
8. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - Anvisa. Resolução RDC Nº 243, de 26 de julho de 2018. Dispõe sobre os requisitos sanitários dos suplementos alimentares. *Diário Oficial União*. 27 jul 2018.
9. Latimer GW. Official methods of analysis of AOAC international. Rockville: AOAC International; 2016.
10. Moore JC, DeVries JW, Lipp M, Griffiths JC, Abernethy DR. Total protein methods and their potential utility to reduce the risk of food protein adulteration. *Comp Rev Food Sci Food Saf*. 2017;9(4):330-57. <https://doi.org/10.1111/j.1541-4337.2010.00114.x>
11. Silva CO, Tassi EMM, Pascoal GB. Ciência de alimentos: princípios de bromatologia. Rio de Janeiro; Rubio: 2016.
12. Cruz KC. Avaliação de suplementos nutricionais à base de proteína hidrolisada e aminoácidos livres [dissertação]. Recife: Universidade Federal de Pernambuco; 2013.
13. Melo CMT, Araújo SF, Queiroz CRAA, Almeida ES. Estudo da redução de reagentes na determinação de proteínas em alimentos: método de Kjeldahl. *Rev Inova Cienc Tecnol*. 2020;6(1):35-9.
14. Arevalo RD, Sanches FL. Avaliação de rótulos de suplementos alimentares frente à legislação brasileira vigente. *Braz J Food Technol*. 2022;25:1-14. <https://doi.org/10.1590/1981-6723.12021>
15. Guimarães S. Estudo do teor, impurezas e polimorfismo da losartana no insumo farmacêutico ativo e no produto acabado [dissertação]. Rio de Janeiro: Fundação Oswaldo Cruz; 2018.
16. Moreira DB, Dias TJ, Rocha VC, Chaves ACTA. Determinação do teor de cinzas em alimentos e sua relação com a saúde. *Rev Ibero Amer Human Cienc Educ*. 2021;7(10):3041-53. <https://doi.org/10.51891/rease.v7i10.3011>
17. Cardoso M, Seabra TT, Souza EB. Dextrose, maltodextrina e waxy maize: principais diferenças na composição, mecanismo de ação e recomendações para o desempenho esportivo. *Cad UniFOA*. 2017;12(33):101-9. <https://doi.org/10.47385/cadunifoa.v12.n33.426>
18. Mazzarella TT. Efeito do uso de creatina em diferentes modalidades esportivas [monografia]. Limeira: Universidade Estadual de Campinas; 2022.
19. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - Anvisa. Resolução RDC Nº 429, de 8 de outubro de 2020. Dispõe sobre a rotulagem nutricional dos alimentos embalados. *Diário Oficial União*. 9 out. 2020.
20. Associação Brasileira das Empresas de Produtos Nutricionais - Abenutri. Análises de creatina. São Paulo: Associação Brasileira das Empresas de Produtos Nutricionais; 2022[acesso 13 maio 2023]. Disponível em: <https://www.abenutri.org/resultados-de-analises-pam/>
21. Dal Molin TR, Montagner GE, Fogaça AD, Silva CV. Composição centesimal de produtos comercializados como suplementos alimentares em lojas virtuais brasileiras. *Rev Bras Nutr Esport*. 2020;14(86):251-67.
22. Mendes RS. Avaliação da rotulagem de suplementos de creatina [monografia]. Brasília: Universidade de Brasília, 2018.
23. Dal Molin TR, Leal GC, Muratt DT, Marcon GZ, Carvalho LM, Viana C. Regulatory framework for dietary supplements and the public health challenge. *Rev Saude*. 2019;53:1-12. <https://doi.org/10.11606/s1518-8787.2019053001263>

Contribuição dos Autores

Cardoso FBS, Azevedo MGB, Souza JBP - Concepção, planejamento (desenho do estudo), aquisição, análise, interpretação dos dados e redação do trabalho. Dantas CEA - Planejamento (desenho do estudo), análise, interpretação dos dados e redação do trabalho. Todos os autores aprovaram a versão final do trabalho.

Conflito de Interesse

Os autores informam não haver qualquer potencial conflito de interesse com pares e instituições, políticos ou financeiros deste estudo.



Licença CC BY. Com essa licença os artigos são de acesso aberto que permite o uso irrestrito, a distribuição e reprodução em qualquer meio desde que o artigo original seja devidamente citado.