

## SAMB: SUPLEMENTO ALIMENTAR PRODUZIDO A PARTIR DE PARTES INUTILIZADAS DA MELANCIA E DA BANANA

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.8901212624115>

Data de aceite: 12/02/2025

João Pedro Pacífico Comino

Luigi da Costa Payão Fernandes

Maria Amélia Soares Camargo

Misael da Silva Ferrari

Paulo Henrique de Andrade Botari

**RESUMO:** A indústria suplementar é, de fato, uma vertente jovem e crescente em escala mundial, porém, apresenta diversos problemas em suas composições e descrições. Nosso projeto visa trazer um produto orgânico, vegano e viável, obtido a partir de partes inutilizadas de frutas acessíveis atualmente, garantindo uma eficácia complementar à de produtos já existentes, buscando se assemelhar a citrulina malato disponível no mercado de suplementos atual. Com métodos estudados e testados, obtivemos a citrulina a partir da casca de melancia, e o malato, combinação entre o ácido málico e o magnésio, a partir da banana prata madura e da semente de melancia.

**PALAVRAS-CHAVE:** Citrulina Malato, Suplemento Alimentar, Orgânico, Melancia, Banana.

### INTRODUÇÃO

A melancia é composta por 90% de água, rica em vitaminas A, C e B6 que fornece energia para o corpo, além de ter propriedades como, zinco, ferro, cálcio, potássio e magnésio (CODE; 2020.). Porém, em nosso projeto, focaremos no composto citrulina (C<sub>6</sub>H<sub>13</sub>N<sub>3</sub>O<sub>3</sub>) que ajuda no ganho de músculos e na resistência do mesmo. No pós-treino, a Citrulina presente em sua composição atua como um restaurador muscular (FRANCA; 2017).

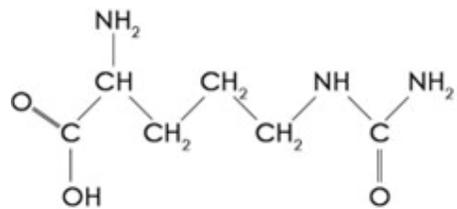


FIGURA 1: molécula de citrulina fonte: portal fizioterapeuty

Já o Ácido Málico tem inúmeros benefícios, além de ser um ótimo composto para o ganho de músculo, quando combinado com a citrulina, apresenta também melhora na pele, ajuda

na produção de saliva, no aumento de energia celular, podendo até mesmo produzir outros ácidos necessários no nosso organismo (SALLVE; 2021). Nosso trabalho foca na harmonia existente nesses dois compostos para que assim se obtenha um produto orgânico e sustentável de bom desempenho.

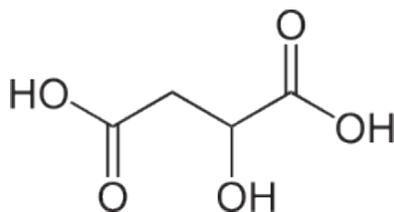


FIGURA 2: molécula de ácido málico fonte: interprise

Tendo funções parecidas com a da L-arginina, a Citrulina Malato retarda a fadiga muscular; sendo essencial para atletas e fisiculturistas. Isso ocorre pela reação que o composto provoca, tal qual tem a capacidade de remover a amônia do nosso organismo, melhorando assim o desenvolvimento do músculo (NEVES ET AL.; 2022). A Citrulina Malato também aumenta de maneira significativa a quantidade de ATP e fosfato de creatina no nosso músculo, o que provoca uma maior resistência e restauração muscular, se tornando assim um composto fundamental para aqueles que se dedicam ao bodybuilder e à melhora da saúde (GRALA ET AL.; 2021).

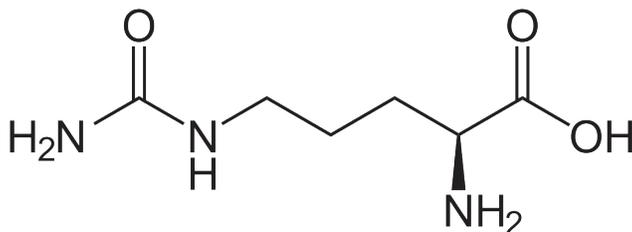


FIGURA 3: molécula de Citrulina Malato Fonte: nutrimarket

## A Citrulina

A L-citrulina, ou popularmente conhecida como citrulina, se caracteriza como um aminoácido não essencial. Isolada pela primeira vez em 1930, seu nome é derivado da fruta “melancia”. A L-citrulina é produzida endogenamente, de modo que é uma das vias de conversão da L-arginina para óxido nítrico (HARTMAN ET AL.; 1994), um importante mediador da dilatação periférica. O metabolismo da L-citrulina não depende do metabolismo hepático e das enzimas arginase. Por conta disto, a administração de L-citrulina vem sendo proposta como um caminho mais eficiente para aumentar o nível extracelular de L-arginina, um precursor da síntese de óxido nítrico (CLEROUX ET AL. 1992).

A L-arginina por sua vez, atua como restaurador de tecidos, além de ativar o trabalho dos rins na excreção de toxinas, podendo auxiliar também na dilatação dos vasos sanguíneos, o que é de extrema importância para o corpo humano.

## O Ácido Málico

Isolado pela primeira vez do suco de maçã por Carl Wilhelm Scheele, em 1785, o Ácido Málico faz parte dos ácidos carboxílicos e se consiste numa substância azeda e adstringente, que, na indústria suplementar, pode ajudar quando tomado como um complemento para o cansaço, auxiliando também nos níveis de energia e na quantidade de tempo gasto na academia, ajudando a acelerar o tempo de recuperação muscular. Em produtos cosméticos, o Ácido Málico é usado para ajustar a acidez e para melhoras na pele, além de ajudar no funcionamento do fígado e na produção de saliva (VITAT; 2020)

## DESENVOLVIMENTO

A partir da melancia obtivemos dois compostos cruciais para nosso produto, a Citrulina e o Magnésio, obtidos por dois processos bem simples.

A Citrulina foi obtida a partir da técnica por refluxo, onde aquecemos numa manta de aquecimento cascas de melancia e etanol, que entra em ponto de fusão, virando gás, e, quando em contato com o tubo condensador, se tornava líquido novamente, porém agora se tornou uma solução com diversos compostos, incluindo a presença de citrulina.



Figura 4: equipamento de refluxo



Figura 5: conteúdo do refluxo



Figura 6: resultado final de 5 horas de refluxo

Fontes: acervo pessoal

Com a banana, em especificação a prata em seu estado mais maduro, com cerca de 7 dias de maturação, realizamos, em termos técnicos, o mesmo processo realizado para a Citrulina, entretanto, a única diferença se encontra na primeira etapa, onde ao invés de usarmos o etanol para a fervura, utilizamos água deionizada, que apresenta ponto de fusão mais próximo ao do ácido málico.

A partir disto obtivemos soluções onde estaria evidente a presença dos compostos procurados.



Figura 7:refluxo de melancia



Figura 8: refluxo de banana

Fontes: acervo pessoal

Após o processo de refluxo, foi realizado um processo de filtração e logo após a solução foi inserida em uma chapa de aquecimento para que se evapore a água e sobre apenas os compostos necessários, porém não isolados, pois no processo de refluxo são extraídos inúmeros compostos.

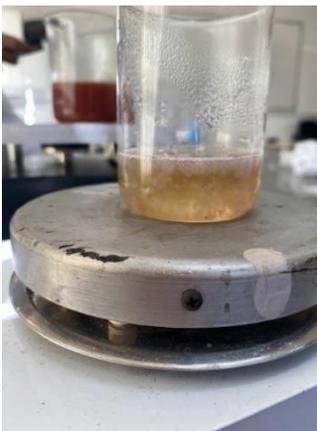


Figura 9: secagem da solução de melancia



Figura 10: secagem da solução de banana

Fontes: acervo pessoal

O processo de secagem durou um tempo considerável de nossas aulas, o que acarretou num resultado incerto, que foi analisado numa comparação de gráfico de aminoácido pego em um estudo de curva de acidez de aminoácidos trabalhado em aulas práticas da universidade Unesp e num gráfico montado pelo grupo a partir de uma titulação com NaOH 0,1 mol, proposto pelo professor orientador do projeto.

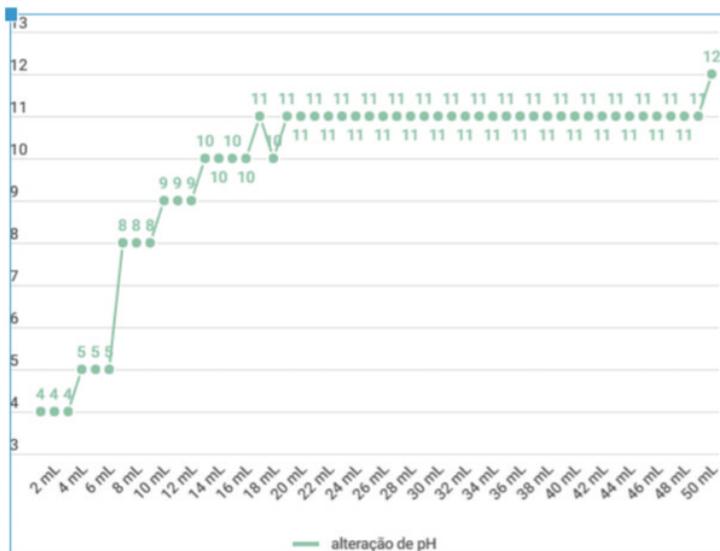


Gráfico 1: alteração de pH com adição de NaOH Fonte: acervo pessoal

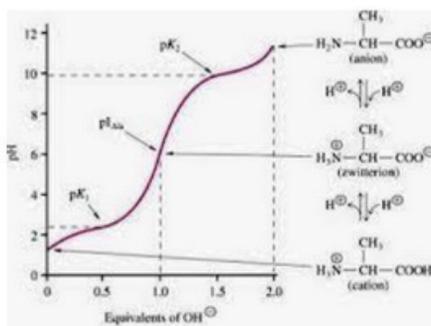


Gráfico 2: curva de acidez de aminoácidos gerais Fonte: FCAV Unesp

## CONCLUSÃO

Mesmo que similares, infelizmente não conseguimos confirmar completamente a presença do aminoácido L-Citrulina em nossa solução, em função do tempo, que pode ter deteriorado o mesmo, e por nosso laboratório não conter estrutura maquinária suficiente para abarcar nossas pesquisas. Outros estudos poderiam ser feitos para uma identificação mais precisa, como reação de coloração para identificação de aminoácidos, desenvolvido por Leyded (2015), porém não se pôde realizar tais processos pela ausência de tempo, o que nos inspira a continuar futuramente nossas pesquisas e testes num trabalho conclusivo universitário.

Quanto ao Ácido Máfico, não houve avanço em sua identificação.

Por mais que imprecisas, encontramos bons avanços em nosso trabalho, esperamos obter completo sucesso com futuras pesquisas, conquistando assim uma inovação no mercado suplementar, o projeto se encontra ainda em andamento.

## REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, Patrícia Melchionna. Estudo da produção de proteína microbiana a partir do bagaço de maçã. 2003.

BRITO, Leandro C. Médias de Grupos e Análise Interindividual na Hipotensão Pós-exercício: Efeitos da Suplementação Oral com Citrulina Malato. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 113, p. 229-230, 2019

**CARARETO ALVES, Lúcia Maria.** Prática: Curva de Titulação da Glicina. Departamento de Tecnologia, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP) Departamento de Tecnologia, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP)

ESTANISLAU, Thiago Barros. Efeitos crônicos da suplementação de Citrulina Malato sobre a força e massa muscular de jovens adultos saudáveis treinados: um ensaio clínico randomizado, cruzado, duplo-cego e controlado por placebo. 2020.

FARNEY, Tyler M. et al. The effect of citrulline malate supplementation on muscle fatigue among healthy participants. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 33, n. 9, p. 2464-2470, 2019.

FLORA FILHO, R.; ZILBERSTEIN, Bruno. Óxido nítrico: o simples mensageiro percorrendo a complexidade. Metabolismo, síntese e funções. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v. 46, p. 265-271, 2000.

FRANCA, Yasmin Muller. EFEITO DA SUPLEMENTAÇÃO DE L-CITRULINA MALATO SOBRE A PRESSÃO ARTERIAL DURANTE 60 MINUTOS APÓS A SESSÃO.

JUNIOR, Euripedes de Almeida Ribeiro. Identificação da enzima oxido nítrico sintase em vegetais. 1999.

NASCIMENTO JUNIOR, Baraquizio Braga do et al. Diferenças entre bananas de cultivares Prata e Nanica ao longo do amadurecimento: características físico-químicas e compostos voláteis. **Food Science and Technology**, v. 28, p. 649-658, 2008.

NASCIMENTO JUNIOR, Baraquizio Braga do et al. Diferenças entre bananas de cultivares Prata e Nanica ao longo do amadurecimento: características físico-químicas e compostos voláteis. **Food Science and Technology**, v. 28, p. 649-658, 2008.

NEVES, Bruna; MOLZ, Patrícia; PEREIRA, Camila Schreiner. Efeito da suplementação do suco de melancia no desempenho de uma equipe de atletismo. **RBNE-Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, v. 16, n. 98, p. 143-149, 2022.

NUNES, Tennessee Andrade. Recobrimento, condicionamento, secagem e armazenamento de sementes de melancia. 2011.

PABLO GRALA, Alan et al. Effects of Citrulline Malate Supplementation on Aerobic and Muscular Endurance in Young Adults Men. **Journal of Health Sciences (2447-8938)**, v. 23, n. 1, 2021.

SILVA, Neila Augusta Alves. Efeito da suplementação com extrato alcoólico das diferentes partes da melancia (*Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum. & Nakai.) e da L-citrulina sobre os testículos de camundongos suíços adultos. 2017.

SCHEUERMANN, Cristina Beatriz Manjabosco et al. Suplementos alimentares: obtenção por bioprocessos. **Boletim Técnico-Científico**, v. 5, n. 2, 2019.

VIEIRA, Ana Cláudia. Desenvolvimento de metodologia analítica por cromatografia líquida de alta eficiência e eletroforese capilar para análise de citrulina em matrizes biológicas: Ana Claudia Vieira; orientador, Flavio Henrique Reginatto. 2014.