

## EFEITO DA MICROENCAPSULAÇÃO NO PERFIL FÍSICO-QUÍMICO DE WASABI (*wasabia japonica*)

Taynara Goes dos Santos  
goestaynara19@gmail.com

Filipe de Oliveira Melo  
filipeomelo@outlook.com

Maria de Fatima Batista Santana Martins  
fafa\_fatinhamartins@hotmail.com

Ariadne Matos dos Santos  
dininhamatos@hotmail.com

**Resumo-** O wasabi (*wasabia japonica*) especiaria de sabor picante e aromatizante, é rico em betacaroteno glucosinolatos e isotiocianatos, esse condimento é utilizado para evitar o odor forte de peixe cru na elaboração de pratos como sushi e sashimi. O isotiocianato de alil é um composto organosulfurado, essa substância aromática, está presente principalmente nos vegetais crucíferos, possuem ação bactericida, apresentando características antimicrobiana, fungicida e atividade pesticida. A microencapsulação é uma poderosa ferramenta aplicada para a proteção do material encapsulado, um microambiente é criado, e a cápsula é capaz de controlar as interações entre a parte interna e a externa. A técnica de encapsulação é utilizada na indústria de alimentos, para estabilização do material encapsulado, controle de reações oxidativas, aprisionar aromas, para mascarar sabores, cores ou odores indesejáveis, prolongar a vida útil e proteger compostos de valor nutricional. O objetivo deste trabalho foi desenvolver e avaliar as características físico-químicas do pó e das microcápsulas de wasabi obtidas pela técnica de gelificação iônica. Na caracterização das microcápsulas foi verificado que encapsulamento aumentou o teor de clorofila em valores expressivos, com isso aumentou o teor de isotiocianato composto aromático que lhe atribui seu sabor característico do wasabi e ocorreu também uma pequena concentração capsaicina que confere o sabor picante do wasabi. Conclui-se que a utilização da técnica de microencapsulação do pó do wasabi pode acarretar um aumento das características sensoriais de aroma, sabor e também valor nutricional e uma características favorável

pra desenvolvimento de produtos encapsulados e aumentando seu potencial econômico.

**Palavras-chave-** Microcápsulas; Wasabi; Especiaria.

### INTRODUÇÃO

O Wasabi às vezes conhecida como rábano japonês (*wasabia japonica*), é uma cultura perene muito apreciada pelo seu sabor picante e é amplamente utilizada na culinária japonesa. Foi cultivada pela primeira vez no Japão, mas agora está sendo cultivada em outros países, como Taiwan e, mais recentemente, na Nova Zelândia (DEPREE; HOWARD; SAVAGE; 1998).

Wasabi ou raiz forte japonesa é um condimento utilizado para evitar o odor forte de peixe cru na elaboração de pratos como sushi e sashimi. É obtida a partir do caule seco da raiz forte e comercializado na forma de pó, que tem um alto custo devido a sua particularidade de condições climáticas. (KANEMARU; MIYAMOTO, 1990; ISSHIKI et al., 1992), apresenta sabor picante e é um aromatizante, rico em betacaroteno glucosinolatos e isotiocianatos (FENG, 2012). Os isotiocianatos são conhecidos por ter ação antimicrobiana, fungicida e atividade pesticida (YANO et al., 2000). O isotiocianato de alil é o principal responsável pela ação bactericida (ISSHIKI et al., 1992).

Os isotiocianatos são compostos organosulfurados e são as principais substâncias aromáticas dos vegetais crucíferos, como o repolho wasabi, o rábano silvestre e o wasabi, que são comumente adquiridos pelos consumidores. O teor de isotiocianato é um importante indicador de qualidade da pasta wasabi, mas é extremamente

volátil durante o processamento e armazenamento e pode diminuir rapidamente para um nível muito baixo (LIQING QIUA, et al., 2019).

A microencapsulação pode ser definida como uma poderosa ferramenta aplicada para a proteção de biomoléculas. Esta técnica é baseada na incorporação de uma matriz polimérica, criando um microambiente na cápsula capaz de controlar as interações entre a parte interna e a externa (BORGOGNA et al., 2010). Esta técnica pode ser conseguida por uma ampla variedade de métodos e técnicas, proporcionando isolamento, aprisionamento, proteção ou de libertação controlada de materiais sensíveis ou reativos, por exemplo, aromas e fragrâncias (MARTINS et al., 2014).

A técnica de encapsulação pode ter diversas aplicações na indústria de alimentos, podendo ser utilizada para estabilização de material encapsulado, controle de reações oxidativas, para a liberação controlada, para mascarar sabores, cores ou odores indesejáveis, prolongar a vida útil e proteger compostos de valor nutricional. Vários polímeros, como alginato, quitosana, carboximetilcelulose (CMC), carragena, gelatina e pectina são aplicados, utilizando várias técnicas de microencapsulação (FÁVARO-TINDADE et al., 2008).

Diante dessas informações das características do wasabi, e da ausência de trabalhos que intensifique o uso de ervas ou especiarias como o wasabi, o objetivo deste trabalho foi desenvolver e avaliar as características físico-químicas do pó e das microcápsulas de wasabi (*wasabia japonica*), obtidas pela técnica de gelificação iônica, apontando a viabilidade e funcionalidade da microencapsulação desse condimento.

## MATERIAIS E MÉTODOS

### Preparação das amostras

Foi obtido o pó do wasabi comercializado em empório de produtos naturais na cidade de Aracaju/SE. O processamento e as análises físico-químicas foram realizadas no Departamento de Tecnologia de Alimentos localizado na Universidade Federal de Sergipe (UFS), Campus São Cristóvão/SE.

### Obtenção das Microcápsulas

O encapsulamento do wasabi ocorreu pela técnica de gelificação iônica, que iniciou-se com a pesagem de 2g do wasabi em pó e foi adicionado juntamente a 2 % de alginato de sódio a solução a em 100 ml de água filtrada. A mistura foi triturada com um mixer até a total homogeneização. Em seguida a solução foi gotejada em uma solução de Cloreto de cálcio a 4%, através de uma seringa. As esferas foram deixadas em repouso por 5 minutos, e posteriormente foram removidas, lavadas com água destilada e secas em temperatura ambiente por aproximadamente 20 minutos.

### Análises Físico-Químicas do Pó e das Microcápsulas do Wasabi

Inicialmente ocorreu uma caracterização do pó e da microcápsula do wasabi onde foram realizadas as análises físico-químicas de acidez, pH, capsaicina, carotenoides, clorofila, colorimetria e ácido ascórbico, todas elas foram realizadas em triplicata e de acordo com metodologia específica.

### pH

Para análise de pH foram pesados 5 g da amostra de microcápsulas e adicionados 50 mL de água destilada, em seguida, realizou-se a filtragem em papel de filtro com auxílio de funil dentro de um erlenmeyer 125 ml. Em seguida, o pH foi medido por potenciômetro, à temperatura ambiente, utilizando pHmetro modelo mPA-210, marca Tecnoyon (IAL, 2008).

### Acidez titulável total

A acidez titulável foi determinada por titulação com NaOH 0,1 N, foram pesados 5 gramas da amostra do pó e das microcápsulas do wasabi e adicionados 50 ml de água destilada. Em seguida, realizou-se a filtragem em papel de filtro e colocando-a em um erlenmeyer.

Acrescentaram-se 2 gotas de fenolftaleína e em seguida, titulou-se até a viragem com NaOH 0,1N. O resultado foi expresso em ml de NaOH 0,1 N por 100g de amostra (IAL, 2008).

### Determinação de Capsaicina

Para a determinação do teor de capsaicina pesou-se 0,2 g da amostra e misturou-se com 25 ml de solução de metanol / água (9 : 1, v / v), deixando em agitação contínua por 30min. Após agitação, filtrou-se a solução com papel de filtro quantitativo e aferiu-se com metanol em balão de 50 ml. As leituras das absorvâncias foram realizadas no espectrofotômetro Micronal-B582 em comprimento de onda de 248 e 296 nm. Para a quantificação da capsaicina foram construídas curvas padrão, cujas equações foram: a 248 nm,  $y = 2,7537x$ ,  $R^2 = 0,9791$ ; a 296 nm,  $y = 1,5774x$ ,  $R^2 = 0,9952$ , para o cálculo final da capsaicina utilizou-se a equação  $y = 1,5774$ ,  $R^2 = 0,9952$  por quantificar um melhor resultado. A média dos valores encontrados foi expressa em mg / mL.

### Determinação de Carotenóides e de Clorofila

Para a aferição de teores de clorofila foram pesada 2g e adicionada ao almofariz e maceradas, depois acrescentou 0,2g de carbonato de cálcio e 7ml de acetona a 80% e homogeneizar e filtradas com papel filtro com auxílio do funil no balão volumétrico de 25 mL (âmbar), completouse o volume com acetona a 80% metodologia adaptada do Methods in enzymology. O teor de Carotenóides será estimado a partir da leitura do extrato filtrado em espectrofotômetro a 646,8 e 663,2 e 470nm. A concentração foi estimada de acordo com a seguinte equação:  $\text{carotenóides} = [1000 \times A_{470} - (1,82 \times Ca - 104,96 \times Cb)] / 198$ . Para a determinação do teor de clorofila, foi utilizado o espectrofotômetro a 646,8 e 663,2 nm, sendo estimado a partir da leitura do extrato filtrado, e calculado pelas equações clorofila b ( $Cb$ ) =  $21,50 \times A_{646,8} - 5,10 \times A_{663,2}$ , clorofila T =  $7,15 \times A_{663,2} + 18,71 \times A_{646,8}$ .

### Medição do perfil de cor da pó e da microcápsula do wasabi

A cor do pó e da microcápsula de wasabi foi medida usando um cromômetro (CR-400, Konica Minolat). Uma porcelana branca padrão foi usada para calibrar o instrumento antes do teste. O pó e a microcápsula do wasabi foi espalhada em uma placa de plástico com fundo branco e exposta em luz padrão.  $L^*$  (leveza),  $a^*$  (dimensão vermelhoverde)  $b^*$  (dimensão amarelo-azul), foram determinadas a partir de três locais diferentes de cada amostra.

### Determinação de ácido ascórbico do pó e da microcápsula do wasabi

Foram coletados em uma alíquota de 5g da amostra e adicionadas no almofariz e macerada e filtrada em papel filtro, e diluídas com a solução de ácido oxálico 2% para 50ml em balão volumétrico. Posteriormente coletou-se 7ml da solução e colocadas em um erlenmeyer e titula-se com Diclorofenol em triplicata de acordo com Association of Official Analytical Chemists (A.O.A.C., 1984).

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

### Caracterização do pó e das microcápsula do wasabi

Na figura 1 abaixo, pode-se visualizar as imagens das microcápsulas e do pó do wasabi. Na análise de cor, a microcápsula e o pó do wasabi foram avaliados nos parâmetros  $L^*$  (luminosidade),  $a^*$  (vermelho/verde) e  $b^*$  (amarelo/azul).

Figura 1- Imagem das microcápsulas e do pó de wasabi



Fonte: Microcápsulas do Wasabi elaboradas pelo autor, 2019.

Na coordenada  $a^*$  os valores obtidos foram no pó (-2,13) e na microcápsula (1,90) o que indica que o produto é decorrente da cor verde. Na indicação de tonalidade da coordenada  $a^*$  (vermelho/verde), quando os valores obtidos são negativos é uma indicação que o produto é de tonalidade verde, ao contrário da tonalidade vermelha os valores serão positivos. Em uma pesquisa realizada para a avaliação das propriedades da pasta de wasabi na medição de cor, ocorreu que na coordenada de  $L^*$  (54,320) e na coordenada  $a^*$  (-4,980) os valores obtidos foram superiores devido a concentração de wasabi na pasta. Já na coordenada  $b^*$  (21,101) os valores foram semelhantes os desse estudo (Liqing Qiu. et.al, 2019). Os resultados obtidos na caracterização do pó e da microcápsula do wasabi estão descritos na tabela 1.

**Tabela. 1-** Tabela com valores obtidos nas análises físico-químicas nas microcápsulas e no pó do wasabi.

Análises	Wasabi (pó)	Microcápsula do Wasabi
Acidez (NaOH.100g a 0,1N)	0,18%	0,25%
pH	6,37	6,26
Capsaicina (mg/ml)	4,19	0,12
Vitamina C (mg de AA/100g)	51,43	6,43
Carotenóides	2,1288	2,6716
Clorofila	1,8045	2,91207
Colorimetria	$L$	38,23
	$a^*$	-2,13
	$b^*$	20,23

Fonte: Elaborado pelo autor (2019)

Na avaliação das análises físico-química do pó e da microcápsula do wasabi os valores obtidos foram estatisticamente semelhantes para quase todos os parâmetros analisados, exceto para capsaicina e clorofila. Para valores de acidez, pH, carotenóides entre o pó e microcápsula a variância foi ( $p > 0,05$ ) essas análises obtiveram valores aproximados.

Na análise de determinação de valores de ácido ascórbico o pó do wasabi apresentou um teor de 51,43 mg de AA em 100g da amostra, sendo uma propriedade benéfica do wasabi devido a ação antioxidante da vitamina C no organismo. Porém, esse teor de ácido ascórbico determinado após encapsulamento do wasabi, foi de 6,43 mg de AA em 100g da amostra, o que indica que se deve aumentar a concentração do wasabi na formulação de obtenção das microcápsulas.

Na determinação de teores de clorofila os resultados obtidos no estudo, foram que a microcápsula obteve um valor maior em relação ao pó, o encapsulamento fez com que a houvesse a concentração de clorofila, com isso aumentando seus valores de isotiocianato composto aromático que lhe atribui seu sabor característico do wasabi. No estudo realizado por Liqing Qiu. et.al. (2019), ele relatou que ocorreu degradação dos teores de clorofila e isotiocianato e pelo aumento da temperatura e capacidade de moagem, o tamanho das partículas do wasabi pra elaboração da pasta.

Para os resultados obtidos de capsaicina o pó do wasabi com (4,19mg/ml), apresentou concentrações de capsaicina maiores comparados os da microcápsula (0,12mg/ml). O sabor forte e picante do wasabi, diferente do sabor da capsaicina, a substância química encontrada nas pimentas. Enquanto a capsaicina dá a sensação de “queimação” na língua, a wasabi afeta o sentido olfativo, liberando vapores químicos que afetam a passagem do ar pelo nasal, fato este que foi comprovado neste estudo,

pois foi quantificado valores mínimos de capsaicina, tanto no pó de wasabi, como também nas microcápsulas.

## CONCLUSÃO

Diante do exposto no presente trabalho o desenvolvimento das microcápsulas de wasabi proporcionou uma concentração do pigmento clorofila em valores expressivos, com isso aumentou o teor de isotiocianato composto aromático que lhe atribui seu sabor característico do wasabi. Já a capsaicina que confere o sabor picante do wasabi, ocorreu uma pequena concentração. A microencapsulação é uma ferramenta tecnológica que proporcionou uma concentração das características sensoriais e aromáticas do pó do wasabi, viabilizando a aplicação dessa especiaria encapsulada em novos produtos alimentícios e assim agregando valor econômico.

## REFERÊNCIAS - ABNT

- FAVARO-TRINDADE, C.S.; GROSSO, C.R.F. Microencapsulação de ingredientes alimentícios. *Brazilian Journal of Food Technology*, v.11, p.103-112, 2008.
- FENG, C. H. **The tale of sushi: history e regulations.** *Comprehensive Reviews Food Science Safety*, v. 11, n. 2, p. 205–220, 2012.
- KANEMARU, K.; MIYAMOTO, T. **Inhibitory effects on the growth of several bacteria by brown and allyl isothiocyanate.** *Nippon Shokuhin Kogyo Gakkaishi*, v. 37, n. 10, p. 823–829, 1990.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz. 3. ed. São Paulo: IAL, 2005.
- ISSHIKI, K.; TOKUOKA, K.; MORI, R.; CHIBA, S. **Preliminary examination of allyl isothiocyanate vapor for food preservation.** *Bioscience Biotechnology and Biochemistry*, v. 56, n. 9, p. 1476– 1477, 1992.
- Liqing Qiu, Min Zhanga,b, , Bhesh Bhandaric, Zhongxiang Fangd, Yaping Liu. **Size reduction of raw material powder: The key factor to affect the properties of wasabi (Eutrema yunnanense) paste.** *Advanced Powder Technology*. Vol.30, 1544-1550, 2019.
- LICHTENTHALER, H. K. Chlorophylls and carotenoids: pigments of photosynthetic biomembranes. **Methods in enzymology**, San Diego, v. 148, p. 362-385, 1987.
- LUTZ. I. A. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. v. 1: Métodos químicos e físicos para análise de alimentos, 3. ed . São Paulo: IMESP, 2008. p. 25-26.
- YANO, T, YAJIMA, S.; VIRGONA, N.; YANO, Y.; OTANI, S.; KUMAGAI, H. **The effect of 6methylthiohexyl isothiocyanate isolated from Wasabia japonica(wasabi) on 4- (methylnitrosamino)-1-(3-pyridyl)-1-butnone-S lung tumorigenesis in mice.** *Cancer Letters*, v. 155, n. 2, p. 115–120, 2000.