

ARTIGO TÉCNICO

AROMAS NA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS: TECNOLOGIAS DE ENCAPSULAÇÃO E TENDÊNCIAS DE APLICAÇÃO

Autores: Diego de Souza Silva¹; Flávia Aline Andrade Calixto^{1,2}

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro - IFRJ

² Centro Universitário Serra dos Órgãos - UNIFESO

Autor para correspondência (email): dssilva910@gmail.com



DESTAQUE

O spray drying destaca-se como uma das principais tecnologias para encapsulação de aromas, favorecendo estabilidade, proteção de compostos voláteis e aplicação industrial.

1. INTRODUÇÃO

Na indústria de alimentos, o sabor é considerado um dos principais atributos sensoriais e um fator determinante na decisão de compra do consumidor. Essa percepção é resultado da interação entre diferentes estímulos sensoriais, com destaque para os compostos aromáticos, responsáveis por conferir características de aroma e sabor aos alimentos. De acordo com a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), os aromas são substâncias capazes de conferir, intensificar ou modificar o sabor dos produtos alimentícios (Brasil, 2022).

A aromatização é empregada em diferentes categorias de alimentos industrializados. Os compostos aromáticos são moléculas de baixa massa molecular e elevada volatilidade, sensíveis à luz, ao calor e à umidade, fatores que podem comprometer sua estabilidade (Madene *et al.*, 2006).

Nesse contexto, tecnologias de encapsulação, como o *spray drying*, desempenham papel relevante na proteção e estabilização dessas substâncias (Gharsallaoui *et al.*, 2007). Observa-se também o crescimento da demanda por ingredientes naturais e produtos alinhados ao conceito *clean label*, impulsionando a inovação no setor (Mordor Intelligence, 2026).

Assim, este artigo aborda a classificação dos aromas, suas principais formas de apresentação, as tecnologias de encapsulação empregadas pela indústria e os fatores que influenciam sua retenção e estabilidade.

2. DESENVOLVIMENTO E DISCUSSÃO

Os aromas utilizados pela indústria alimentícia são classificados pela legislação brasileira em naturais e sintéticos (Brasil, 2022). Os naturais são obtidos por processos físicos, microbiológicos ou enzimáticos a partir de matérias-primas vegetais ou animais. Já os sintéticos são classificados em idênticos aos naturais, quando apresentam estrutura química equivalente aos compostos naturais, e artificiais, quando não possuem correspondente na natureza.

A escolha entre aromas naturais e sintéticos envolve aspectos técnicos, regulatórios e econômicos: os sintéticos tendem a apresentar maior estabilidade e padronização, enquanto os naturais atendem à demanda por rótulos limpos (Madene *et al.*, 2006).

A forma física do aroma influencia sua aplicação tecnológica. Aromas líquidos são utilizados principalmente em bebidas, lácteos e confeitaria devido à facilidade de dispersão. Já os aromas em pó podem apresentar maior estabilidade e facilidade de dosagem, a depender do material de parede e das condições de armazenamento, sendo aplicados em produtos como snacks, sopas instantâneas e suplementos alimentares. As principais características estão apresentadas no Quadro 1 (Madene *et al.*, 2006; Gharsallaoui *et al.*, 2007).

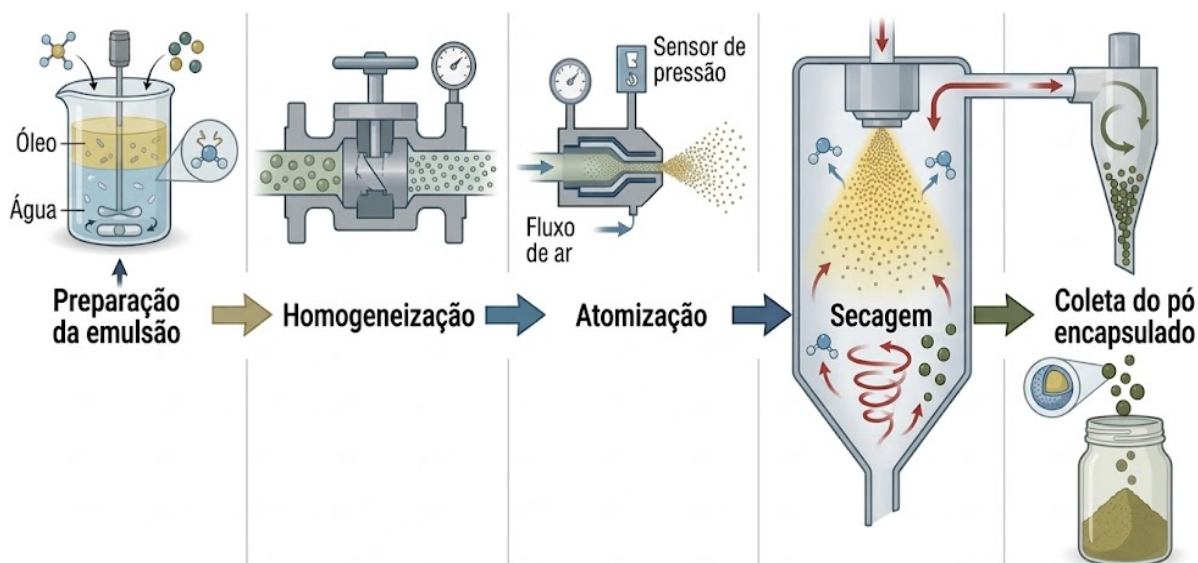
Quadro 1 – Características e aplicações industriais de aromas líquidos e em pó.

Características	Aromas Líquidos	Aromas em pó
Forma de apresentação	Soluções ou emulsões	Pós encapsulados
Principais aplicações	Bebidas, lácteos e confeitaria	<i>Snacks</i> , sopas e suplementos
Estabilidade	Moderada	Variável, conforme material de parede
Facilidade de dosagem	Média	Alta
Validade	Menor	Depende da embalagem

Fonte: Elaborado pelos autores com base em Madene *et al.* (2006) e Gharsallaoui *et al.* (2007).

Devido à elevada volatilidade dos compostos aromáticos, a encapsulação tornou-se uma etapa fundamental para preservar suas propriedades sensoriais. Embora seja classificado principalmente como uma técnica de desidratação, o *spray drying* aplicado à produção de aromas promove a retenção dos compostos voláteis por meio da formação de uma matriz sólida protetora ao redor dos compostos aromáticos. Durante o processo, a remoção da água da emulsão contendo o aroma e o material de parede resulta na formação de partículas em pó nas quais os compostos aromáticos permanecem protegidos, aumentando sua estabilidade (Gharsallaoui *et al.*, 2007). O processo compreende as etapas de preparo da emulsão, homogeneização, atomização, secagem e coleta de pó, conforme ilustrado na Figura 1.

Figura 1 – Fluxograma do processo de encapsulação de aromas por *spray drying*.



Fonte: Elaborado pelos autores com base em Gharsallaoui *et al.* (2007).

2.1 Fatores que influenciam a retenção e a estabilidade dos compostos aromáticos

Durante a encapsulação, o aroma é envolvido por materiais de parede, como maltodextrina e goma arábica, formando partículas com maior resistência às condições de processamento e armazenamento. A retenção e a estabilidade não são propriedades fixas do produto em pó: dependem das propriedades físico-químicas do composto, do material de parede, das condições de secagem e das condições de armazenamento (umidade, temperatura, luz), o que impede generalizações como “aromas em pó apresentam elevada estabilidade” sem especificar o sistema. Em comparação com a liofilização, o *spray drying* opera em maior escala e menor tempo de processo, mas a escolha entre as técnicas deve considerar o material, o produto e os requisitos de estabilidade (Gharsallaoui *et al.*, 2007).

O mercado global de aromas encontra-se em expansão, impulsionado pelo aumento do consumo de alimentos de conveniência e pela busca por ingredientes naturais, mas esses dados de mercado não substituem evidências científicas sobre desempenho de encapsulação (Mordor Intelligence, 2026). Entre as tendências tecnológicas, destaca-se o uso de emulsões de *Pickering* à base de coprodutos agroalimentares para aumentar a retenção e a estabilidade oxidativa dos aromas (Burgos-Díaz *et al.*, 2024).

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desempenho do *spray drying* na encapsulação de aromas não é uma propriedade intrínseca da tecnologia, mas depende das propriedades do composto, do material de parede e das condições de processo e armazenamento. Dessa forma, não é adequado estabelecer uma superioridade generalizada do *spray drying* em relação a outras técnicas, como a liofilização, sem considerar as características específicas do sistema e da aplicação desejada. Entre as alternativas identificadas na literatura, destacam-se materiais de parede e sistemas de encapsulação desenvolvidos a partir de fontes alternativas, incluindo emulsões de *Pickering* obtidas com coprodutos agroalimentares, que apresentam potencial para melhorar a retenção e a estabilidade oxidativa dos compostos aromáticos.

Entre as principais tendências para o desenvolvimento da encapsulação de aromas, observa-se, no âmbito mercadológico, o crescimento do interesse por ingredientes naturais e produtos alinhados ao conceito *clean label*, enquanto, no campo tecnológico, destacam-se o aproveitamento de coprodutos agroalimentares e o desenvolvimento de novos sistemas de encapsulação voltados à retenção e à estabilidade dos compostos voláteis. Entretanto, a consolidação dessas abordagens em escala industrial exige avaliações que considerem simultaneamente retenção, estabilidade durante o

armazenamento, propriedades sensoriais, segurança, custo e viabilidade de produção. Assim, o avanço da área dependerá não apenas da adoção de novas tecnologias, mas da seleção e combinação adequada de materiais e condições de processamento de acordo com as características do aroma e sua aplicação final.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução da Diretoria Colegiada – RDC nº 725, de 1º de julho de 2022. Dispõe sobre os aditivos alimentares aromatizantes.** Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, n. 126, p. 205, 6 jul. 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa>. Acesso em: 24 ago. 2026.
- BURGOS-DÍAZ, C. *et al.* Enhancing the retention and oxidative stability of volatile flavors: a novel approach utilizing O/W Pickering emulsions based on agri-food byproducts and spray-drying. **Foods**, v. 13, n. 9, art. 1326, 2024. DOI: <https://doi.org/10.3390/foods13091326>.
- GHARSALLAOUI, A. *et al.* Applications of spray-drying in microencapsulation of food ingredients: an overview. **Food Research International**, v. 40, n. 9, p. 1107-1121, 2007. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2007.07.004>.
- MADENE, A.; JACQUOT, M.; SCHER, J.; DESOBRY, S. Flavour encapsulation and controlled release – a review. **International Journal of Food Science & Technology**, v. 41, n. 1, p. 1-21, 2006. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2621.2005.00980.x>.
- MORDOR INTELLIGENCE. **Análise do tamanho e participação do mercado de aromas e intensificadores alimentares: relatório 2026-2031.** [S. l.]: Mordor Intelligence, 2026. Disponível em: <https://www.mordorintelligence.com>. Acesso em: 27 maio 2026.