



**República Federativa do Brasil**  
Ministério da Indústria, Comércio Exterior  
e Serviços  
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

**(21) BR 102016008586-1 A2**

**(22) Data do Depósito:** 12/04/2016

**(43) Data da Publicação:** 27/02/2018



**(54) Título:** MÉTODO PARA OBTENÇÃO DE MICROCÁPSULAS DE AZEITE DE DENDÊ POR SPRAY-DRYING

**(51) Int. Cl.:** A23P 10/30

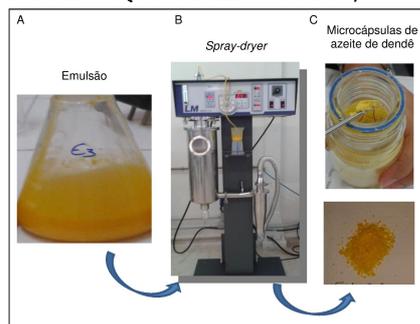
**(52) CPC:** A23P 10/30

**(73) Titular(es):** UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA

**(72) Inventor(es):** CAMILA DUARTE FERREIRA; ELAINE JANAÍNA LINHARES DA CONCEIÇÃO; SAMANTHA SERRA COSTA; LARISSA SANTOS ASSUNÇÃO; JANICE IZABEL DRUZIAN; ANDRÉA LOBO MIRANDA; ITACIARA LARROZA NUNES

**(74) Procurador(es):** MARLOS ANDRÉ PEREIRA DE JESUS

**(57) Resumo:** MÉTODO PARA OBTENÇÃO DE MICROCÁPSULAS DE AZEITE DE DENDÊ POR SPRAY-DRYING A presente Patente de Invenção (PI) diz respeito ao desenvolvimento de um método/processo de microencapsulamento de azeite de dendê por spraydrying que terá inúmeras utilidades para a indústria alimentícia. Ressalta-se que a principal característica que difere esse método dos demais são as condições empregadas no equipamento, spray-dryer, bem como os materiais de parede que poderão ser utilizados. Dessa forma, esse método representa uma alternativa para facilitar o uso dessa matéria-prima de grande consumo pela população brasileira. Petição 870170098439,



## **MÉTODO PARA OBTENÇÃO DE MICROCÁPSULAS DE AZEITE DE DENDÊ POR *SPRAY-DRYING***

### **Campo de aplicação**

[01] A presente Patente de Invenção (PI) diz respeito ao desenvolvimento de um método para produção de microcápsulas de azeite de dendê, também chamado de óleo de palma bruto. Essas serão desenvolvidas através do método de microencapsulamento por *spray-dryer*, que é o mais utilizado atualmente na indústria de alimentos.

### **Estado da técnica**

[02] Atualmente existem inúmeros estudos e patentes que envolvem o encapsulamento de óleos através da técnica de *spray-drying*. As condições de microencapsulação de óleos vegetais e animais variam de acordo com a temperatura de entrada de ar utilizada, fluxo de ar, fluxo de alimentação, diâmetro do bico atomizador, materiais de parede e recheios empregados.

[03] Dentre os estudos que empregam óleos como recheios, constata-se que o óleo de peixe entre as fontes animais (AGHBASHLO et al., 2013a; AGHBASHLO et al., 2013b; BARRET et al., 2001; DRUSCH et al., 2007; HEINELMANN e FRANKE, 1999; JAFARI et al., 2008; KAGAMI et al., 2003; KEOGH et al., 2001; POLARAVAPU et al., 2011; WANG et al., 2011) e o óleo de linhaça (CARNEIRO et al., 2013; GALLARDO et al., 2013; QUISPE-CONDORI et al., 2011; TONON et al., 2011), entre as fontes vegetais, são os mais estudados. Além disso, há estudos que relacionam o encapsulamento de óleo de palma refinado (DIAN et al., 1996), azeite de oliva (CALVO et al., 2010), óleo de girassol (AHN et al., 2008; DOMIAN et al., 2014), óleo de cânfora (CHANG et al., 2006), entre outros. Dessa forma, fica evidente que não existem estudos realizados com o microencapsulamento de azeite de dendê ou óleo de palma bruto.

[04] No processo de microencapsulamento de óleos, os encapsulantes mais utilizados são a maltodextrina, goma arábica, amido modificado, proteína do soro do leite e caseinato de sódio isolados ou combinados entre si, sendo que as maiores associações acontecem entre a maltodextrina e a proteína do soro

[05] do leite, não havendo uma predominância em relação às proporções empregadas.

[06] As temperaturas mais empregadas são respectivamente, 180°C, 160°C e 140°C e as eficiências variam de 29,53% (goma arábica: inulina) a 98% (amido modificado : xarope de glicose).

[07] Uma das vantagens do azeite de dendê microencapsulado diz respeito à sua solubilidade em água, uma vez que o pó formado é dispersível em água, o que proporciona um melhor aproveitamento em relação ao azeite de dendê puro (*in natura*).

[08] O uso de microcápsulas de azeite de dendê poderia proporcionar ainda um aumento do valor agregado do azeite de dendê, matéria-prima regional bastante consumida. Vale ressaltar que já existem alguns trabalhos realizados com microencapsulamento de óleos, no entanto, não há nenhum trabalho que envolva o encapsulamento de óleo de palma bruto e, baseado em um vasto estudo prospectivo realizado, pôde-se constatar que não há proteção do processo dessa tecnologia referida, dessa forma, há a possibilidade de proteção dessa invenção por meio do pedido de patente.

[09] A criação desse método inovador proporcionará a ampliação de conhecimentos sobre o processo de microencapsulamento em si, que vem se consolidando como uma das principais tecnologias para a preservação de nutrientes na indústria de alimentos. Através desse método, será possível a obtenção de um produto microencapsulado em pó produzido com matérias-primas regionais e com valor comercial, onde essa tecnologia poderá ser transferida para a indústria regional e para o setor público de saúde para a fortificação de alimentos e combate à hipovitaminose A.

#### **Problemas do estado da técnica:**

[010] A presente Patente de Invenção (PI) tem como objetivo fornecer as informações tecnológicas envolvidas na obtenção de um método para aquisição de microcápsulas de azeite de dendê por *spray-drying*. Para isso, utilizou-se a técnica de microencapsulamento por *spray-drying* que é a técnica mais empregada pela indústria de alimentos para encapsular partículas, com destaque para óleos. Foram desenvolvidas cinco diferentes emulsões e estas foram inseridas no *spray-dryer*, o qual apresentou seus parâmetros ajustados

[011] de forma a obter microcápsulas com maiores rendimentos, eficiências e melhores morfologias. Dessa forma, esse processo poderá gerar um produto, microcápsulas de óleo de palma bruto, que poderão ser utilizadas na indústria alimentícia, aumentando, dessa forma, o valor agregado dessa matéria-prima que é amplamente consumida no estado da Bahia no Brasil.

### **Vantagens da invenção**

[012] A literatura técnica especializada revela alguns documentos de patentes que utilizam também processos para o encapsulamento de partículas (US19950541992; US19840592553; US19960705348; US20000495556), no entanto, poucos são os que envolvem o processo de microencapsulamento de óleos por *spray-drying*, uma vez que boa parte traz encapsulamento de óleos por outros processos, como por exemplo, coacervação (US19740448731; US19710174045). Vale ressaltar que não foi encontrada nenhuma patente que envolveu o processo de encapsulamento de óleo de palma bruto.

[013] Com isso, o desenvolvimento e utilização do método para microencapsulamento de óleo de palma bruto proposto neste documento de patente de invenção, possui o parâmetro de novidade, pois até o presente momento nenhum trabalho científico ou técnico compreendido no estado da técnica possui um mecanismo de produção, funcionamento e aplicação semelhantes, podendo ser utilizado preferencialmente para a formação de uma microcápsula de óleo de palma bruto com características morfológicas e físico-químicas excelentes.

### **Breve descrição das Figuras**

[014] A figura abaixo representa o método para formação das microcápsulas de azeite de dendê, em que a emulsão (A) abaixo representa 50% de água + 10% de óleo + 40% de material de parede; as condições controladas do equipamento, *spray-dryer* (B) foram: diâmetro do bico atomizador: 0,7mm - 1,2mm; pressão do ar comprimido: 2Kgf/cm<sup>2</sup> - 4Kgf/cm<sup>2</sup>; vazão de ar de atomização: entre 30L/h e 40L/h; soprador: 3m<sup>3</sup>/min - 4m<sup>3</sup>/min; temperatura de entrada de ar: 150°C - 180°C; fluxo de alimentação: 0,2L/h – 1,08L/h. O produto formado foi azeite de dendê microencapsulado (C).

**Descrição detalhada da Tecnologia**

[015] Para que o processo da invenção possa ser mais bem compreendido e avaliado, sua descrição detalhada será feita a seguir.

[016] A invenção consiste no desenvolvimento de um método para aquisição de microcápsulas de azeite de dendê por *spray-drying*, o qual pode ser aplicado. Como funções principais desse método, destaca-se o de ser utilizado para formação de uma microcápsula com excelentes características, podendo estas serem utilizadas na fortificação de alimentos de uso comum entre as populações com carência de vitamina A, a exemplo da alimentação escolar, uma vez que essas microcápsulas poderão ser inseridas, sem interferir nos atributos sensoriais dos alimentos, em iogurte, bebida láctea e achocolatado em pó. Além disso, poderá ser analisada a viabilidade de comercialização dessas microcápsulas pelo próprio produtor de azeite, aumentando, dessa forma, o valor agregado do produto e a renda do produtor. Essa microcápsula poderá ainda ser inserida em outros alimentos pelo próprio consumidor e outra possibilidade de uso é como matéria-prima para a elaboração, por exemplo, de

[017] temperos prontos para que estes sejam inseridos em alimentos que compõe a culinária baiana, como moquecas, vatapá, caruru. Dessa forma, existem inúmeras possibilidades de aplicação dessas microcápsulas que poderão trazer benefícios no âmbito industrial, econômico e no setor da saúde, uma vez que os avanços obtidos com o programa de Suplementação com Vitamina A até o momento foram modestos.

[018] A presente invenção revela todos os parâmetros relacionados à obtenção e desenvolvimento de um método para produção de microcápsulas de azeite de dendê ou óleo de palma bruto, no qual apresentam novidade absoluta, aplicação industrial e atividade inventiva, sendo, portanto, dignos de todos os méritos e privilégios previstos e assegurados pela Lei da Propriedade Intelectual. Com isso, é proposto neste documento de patente, um processo para obtenção de um produto, como uma alternativa mais viável para essa obtenção, visto que até o presente momento não há disponível no mercado nenhum produto com essa mesma característica. Além disso, ressalta-se que as principais características que diferem esse método dos encontrados no estado da técnica são: temperatura de entrada de ar utilizada, fluxo de alimentação empregado e materiais de parede que podem ser empregados na elaboração do produto e, principalmente, o encapsulado que foi escolhido, óleo de palma bruto. Dessa forma, esse método representa uma alternativa eficiente na formulação de microcápsulas de óleos, com destaque para o óleo de palma bruto, matéria prima regional bastante empregada na culinária local, conferindo um sabor exótico aos alimentos preparados com o mesmo, além de possibilitar que consumidores e/ou empresários de outras regiões do país e do mundo sintam-se atraídos pela inovação.

[019] Trata-se de um processo que envolve o microencapsulamento pelo método *spray-drying* do azeite de dendê ou óleo de palma bruto, que foi desenvolvido em duas etapas distintas:

[020] Etapa 01: Preparo da emulsão.

[021] 50% de água + 10% de óleo + 40% de material de parede (20% de fécula de mandioca e 80% de proteína do soro do leite concentrada)

[022] 50% de água + 10% de óleo + 40% de material de parede (20% de fécula de mandioca e 80% de goma arábica)

[023] 50% de água + 10% de óleo + 40% de material de parede (20% de

- [024] goma arábica e 80% de proteína do soro do leite concentrada)
- [025] 50% de água + 10% de óleo + 40% de material de parede (50% de goma arábica e 50% de proteína do soro do leite concentrada)
- [026] 50% de água + 10% de óleo + 40% de material de parede (80% de goma arábica e 20% de proteína do soro do leite concentrada)
- [027] Etapa 02: Microencapsulamento por *spray-drying*.
- [028] As condições de operação do equipamento, *spray-dryer*, para todas as emulsões preparadas foram as seguintes:
- [029] Diâmetro do bico atomizador: 1,0mm
- [030] Pressão do ar comprimido: 2Kgf/cm<sup>2</sup>
- [031] Vazão de ar de atomização: entre 30L/h e 40L/h
- [032] Soprador: 4m<sup>3</sup>/min
- [033] Temperatura de entrada de ar: 180°C
- [034] Fluxo de alimentação: 0,9L/h
- [035] Essas condições foram ajustadas de acordo com as especificações do equipamento.

## REIVINDICAÇÕES

1. MÉTODO PARA OBTENÇÃO DE MICROCÁPSULAS DE AZEITE DE DENDÊ POR *SPRAY-DRYING* **caracterizado por** condições controladas do equipamento, *spray-dryer*, sendo estas: diâmetro do bico atomizador: 0,7mm - 1,2mm; pressão do ar comprimido: 2Kgf/cm<sup>2</sup> - 4Kgf/cm<sup>2</sup>; vazão de ar de atomização: entre 30L/h e 40L/h; soprador: 3m<sup>3</sup>/min - 4m<sup>3</sup>/min; temperatura de entrada de ar: 150°C - 180°C; fluxo de alimentação: 0,2L/h – 1,08L/h.

2. MÉTODO PARA OBTENÇÃO DE MICROCÁPSULAS DE AZEITE DE DENDÊ POR *SPRAY-DRYING* de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado por** utilizar emulsões que possam ser elaboradas com as seguintes composições:

A) 30% - 50% de água + 5% - 10% de óleo + 30% - 40% de material de parede (20% - 30% de fécula de mandioca e 60% - 80% de proteína do soro do leite concentrada)

B) 30% - 50% de água + 5% - 10% de óleo + 30% - 40% de material de parede (20% - 30% de fécula de mandioca e 60% - 80% de goma arábica)

C) 30% - 50% de água + 5% - 10% de óleo + 30% - 40% de material de parede (20% - 30% de goma arábica e 60% - 80% de proteína do soro do leite concentrada)

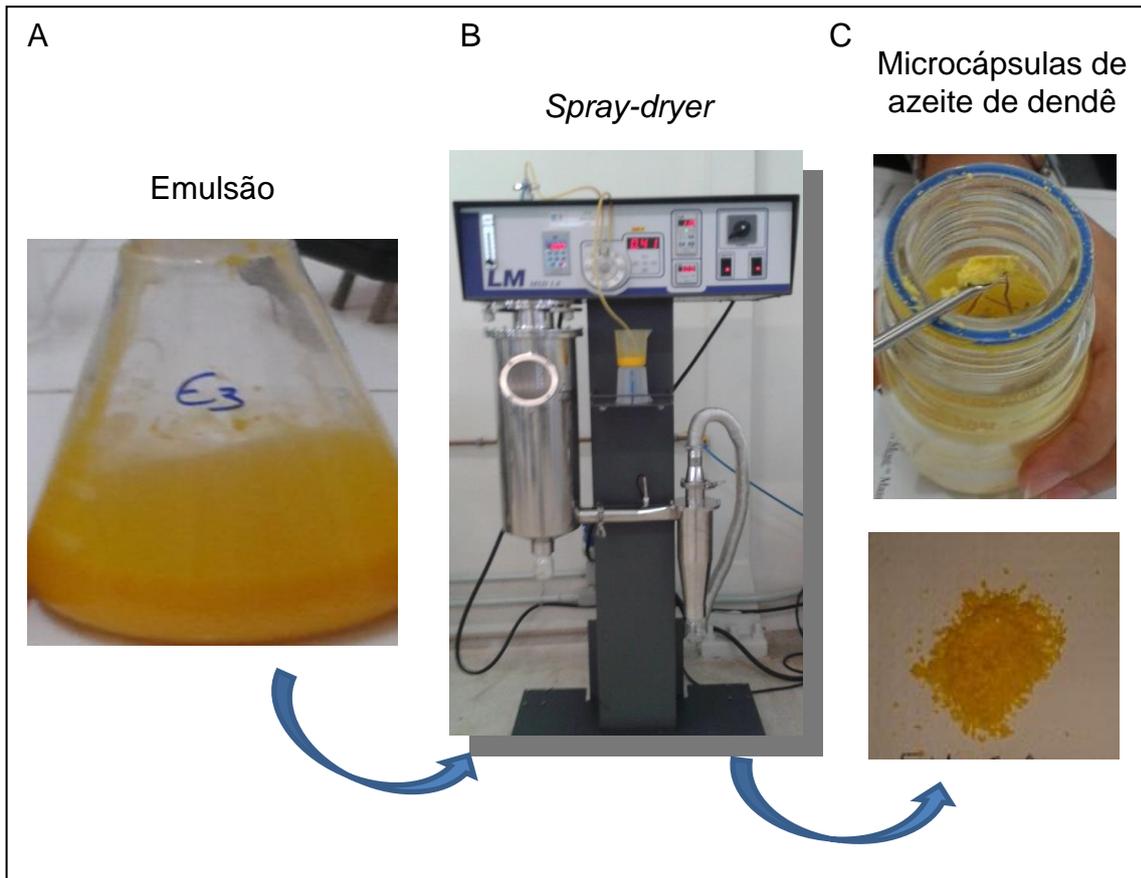
D) 30% - 50% de água + 5% - 10% de óleo + 30% - 40% de material de parede (40% - 50% de goma arábica e 40% - 50% de proteína do soro do leite concentrada)

E) 30% - 50% de água + 5% - 10% de óleo + 30% - 40% de material de parede (60% - 80% de goma arábica e 20% - 30% de proteína do soro do leite concentrada).

3. MÉTODO PARA OBTENÇÃO DE MICROCÁPSULAS DE AZEITE DE DENDÊ POR *SPRAY-DRYING*, de acordo com a reivindicação 1 e 2, **caracterizado por** ser incorporado em processos de produção de alimentos, assim como bebida láctea, iogurte, achocolatado em pó e ser utilizado como matéria-prima na elaboração de tempero pronto à base de azeite de dendê.

**FIGURAS**

**FIGURA 01: A – EMULSÃO; B – SPRAY-DRYER; C – MICROCÁPSULAS DE AZEITE DE DENDÊ**



**RESUMO****MÉTODO PARA OBTENÇÃO DE MICROCÁPSULAS DE AZEITE DE DENDÊ  
POR *SPRAY-DRYING***

A presente Patente de Invenção (PI) diz respeito ao desenvolvimento de um método/processo de microencapsulamento de azeite de dendê por *spray-drying* que terá inúmeras utilidades para a indústria alimentícia. Ressalta-se que a principal característica que difere esse método dos demais são as condições empregadas no equipamento, *spray-dryer*, bem como os materiais de parede que poderão ser utilizados. Dessa forma, esse método representa uma alternativa para facilitar o uso dessa matéria-prima de grande consumo pela população brasileira.