República Federativa do Brasil
Ministério do Desenvolvimento, Indústria e do Comércio Exterior
Instituto Nacional da Propriedade Industrial.

(21) **PI 1001446-2 A2**

BRPI1001446A2

(22) Data de Depósito: 04/05/2010
(43) Data da Publicação: 27/12/2011
(RPI 2138)

(51) Int.Cl.:
A61K 36/899
A61K 36/31
A61K 36/23
A61K 36/47
A61K 36/42
A61K 36/21
A61K 36/9066
A61K 125/00
A61K 127/00
A61K 133/00
A61K 47/44
A61P 9/00
A61P 3/00
A61P 27/02
A61K 8/96
A61Q 5/00
A61Q 17/00
A61Q 19/00
A23L 1/00
A23K 1/00

(54) Título: PROCESSO DE EXTRAÇÃO DE COMPOSTOS ANTIOXIDANTES ASSISTIDO POR MICRO-ONDAS UTILIZANDO VEÍCULO APOLAR E COMPOSIÇÃO PRIMÁRIA OBTIDA

(73) Titular(es): Universidade Federal de Santa Catarina

(72) Inventor(es): Danielle Cassiano manso, Marcelo Maraschin, Paulo Fernando Dias, Priscila Maria Menel Lemos

(57) Resumo: PROCESSO DE EXTRAÇÃO DE COMPOSTOS ANTIOXIDANTES ASSISTIDO POR MICRO-ONDAS UTILIZANDO VEÍCULO APOLAR E COMPOSIÇÃO PRIMÁRIA OBTIDA O processo utilizando a irradiação de micro-ondas fornece uma forma rápida, barata e ambientalmente amigável de obtenção de óleos e gorduras, com sua composição enriquecida através da transferência de antioxidantes a partir de diversos tipos de biomassas, sem a necessidade de adição de oleorresinas ou extratos ricos nestes compostos. Trata também da composição primária obtida a partir do emprego deste procedimento de transferência e do uso desta composição primária na formulação de composições orais, de gêneros alimentícios para consumo humano, para consumo por animais decriação e por animais de estimação e também na formulação de um suplemento alimentar, de uma preparação cosmética e de uma preparação farmacêutica.

Relatório Descritivo de Patente de Invenção

"Processo De Extração De Compostos Antioxidantes Assistido Por Micro-ondas Utilizando Veículo Apolar E Composição Primária Obtida"

Campo da Invenção

A presente invenção refere-se a um processo de extração de compostos antioxidantes assistido por micro-ondas, a partir de biomassas vegetais, animais ou de micro-organismos, com a utilização de veículo(s) apolar(es), i.e., óleos ou gorduras. Também se refere à composição primária obtida a partir deste procedimento, que consiste do(s) veículo(s) apolar(es) após o seu enriquecimento pela transferência dos compostos antioxidantes anteriormente presentes nas biomassas de interesse. Além disso, refere-se às possíveis aplicações que esta composição primária pode apresentar nas indústrias alimentícia, cosmética e farmacêutica, sem a necessidade de adição de oleorresinas ou extratos ricos nestes compostos.

Antecedentes da Invenção

É crescente o número de pesquisas de compostos provenientes de espécies vegetais que conferem proteção química, dificultando o estabelecimento de processos degenerativos, tais como problemas cardíacos, problemas de visão e o surgimento de câncer em humanos (Hashimoto, 2003; Seo et al., 2003, Zielinski, 2003, Wu et al., 2004). Aproximadamente 50 tipos de carotenóides são importantes na nutrição humana e ao menos 40 destes atuam como precursores na síntese de vitamina A e seus derivados (Grune et al., 2005). O organismo humano é incapaz de sintetizar estes compostos e normalmente obtém o esqueleto carbônico necessário a partir dos carotenóides ingeridos na dieta. Os carotenóides assumem outros papéis biológicos importantes, possuindo atividade antioxidante, atuando na proteção das membranas biológicas (Wrona et al., 2001) e proteção contra os danos causados pela radiação solar em áreas expostas do organismo, como pele e

olhos (Grune et al., 2005). Neste último órgão, a presença de compostos carotenóides, principalmente luteína e zeaxantina, está relacionada com uma menor incidência de degeneração macular e de aparecimento de cataratas associadas ao envelhecimento (Grune et al., 2005). Um trabalho (Hashimoto, 2003) relata a remissão completa em pacientes com leucemia pró-mielocítica aguda, após indução da diferenciação celular através do tratamento com derivados da vitamina A. Uma ação protetora e terapêutica similar tem sido relatada em estudos pré-clínicos para os compostos carotenoídicos (Wrona et al., 2001; Hosokawa et al., 2004; Sharoni et al., 2004; Ahmed et al., 2005; Bertram e Vine, 2005; Grune et al., 2005).

A presente invenção trata de processo de obtenção de óleos e gorduras com sua composição enriquecida preferencialmente com carotenos e xantofilas como, por exemplo, α-caroteno e β-caroteno, luteína, zeaxantina, criptoxantinas, astaxantina, mas também, com clorofilas, tocoferóis, compostos aromáticos e substâncias que possuam afinidade com o veículo apolar utilizado, sem a necessidade de adição de oleorresinas, extratos ou liofilizados ricos em antioxidantes.

Na literatura é relatado um significativo número de procedimentos onde a extração dos compostos antioxidantes naturais é realizada utilizando diversos solventes orgânicos como, por exemplo, hexano, éter, acetona e metanol. Após alguns minutos, ou até mesmo horas, os compostos antioxidantes são extraídos das biomassas, seguido da remoção dos solventes para a obtenção do extrato final. Usualmente, os solventes são evaporados em uma condição de vácuo e o extrato final liofilizado para sua melhor conservação. Este extrato liofilizado rico em antioxidantes pode ser então utilizado para enriquecer a composição de uma ampla gama de produtos industriais. De modo diferente, a presente invenção não visa à obtenção de um extrato liofilizado rico em compostos antioxidantes, mas a eficiente transferência destes compostos para um veículo apolar, utilizando a irradiação de micro-ondas. Apresenta, portanto, como vantagem, a maior simplicidade no procedimento, consistindo em apenas

dois passos, exposição às micro-ondas e filtração, para separação do veículo apolar enriquecido da biomassa remanescente.

Como exemplo de procedimento de extração com organosolventes, cita-se o documento US Pat. No. 4.048.203 que descreve um procedimento de extração e purificação de ésteres de luteína, composto carotenóide com reconhecida atividade antioxidante, de pétalas de flores de *Tagetes erecta* (marygold flower) utilizando solventes orgânicos. Outro procedimento é descrito em WO 99/20587, neste caso, ésteres de carotenóides presentes nas pétalas de *T. erecta*, em frutas e em folhas verdes são extraídos utilizando-se tetrahidrofurano (THF), sendo então saponificadas com auxílio de uma base forte, como KOH ou NaOH, para desesterificação dos carotenóides e retirada de compostos, tais como as clorofilas. Em outro caso, WO 02/060865, compostos carotenoídicos são extraídos de variedades de pimentas (chilli) utilizando-se um procedimento de extração com acetona para obtenção da oleorresina, saponificação e outros passos adicionais para separação dos compostos constituintes e obtenção de extratos com alto grau de pureza. O documento US 258782 A1 descreve procedimentos de extração que podem ser adotados para a obtenção e purificação de luteína e zeaxantina, a partir de materiais vegetais, preferencialmente alfafa e outras biomassas vegetais que possuam alto teor de clorofila em seus tecidos. Novamente, o procedimento utiliza solventes orgânicos para a obtenção de uma oleorresina rica em carotenóides. Em US 0116818 A1 é reivindicada a proteção de procedimento de obtenção do carotenóide β-criptoxantina, a partir de biomassas de frutos de caqui (persimmon), utilizando solventes orgânicos como o etanol. O documento chama a atenção para a necessidade de se eliminar possíveis resíduos de solventes orgânicos tóxicos que possam permanecer nos extratos de carotenóides e, em função disto, adota o uso do etanol, solvente de baixa toxidez para a maioria dos sistemas biológicos. Um aspecto limitante em comum aos procedimentos de extração supramencionados refere-se ao uso de solventes orgânicos, os quais são potencialmente tóxicos quando se considera o uso dos extratos carotenoídicos na alimentação, cosmética e/ou em

procedimentos terapêutico-profiláticos da saúde humana. Além disto, o uso de organosolventes apresenta consideráveis riscos ao ambiente e à saúde do manipulador, bem como métodos que utilizem tal estratégia para a obtenção dos compostos de interesse são geralmente laboriosos, de significativos custos financeiros e propensos a erros devido à oxidação dos carotenóides. O procedimento aqui proposto faz uso de veículos apolares (óleos e gorduras) para a obtenção de extratos enriquecidos em carotenóides e não apresenta as limitações acima referidas, além de permitir o uso direto dos extratos na formulação de produtos de interesse e consumo humano. A contaminação com solventes orgânicos limita o aproveitamento da composição primária enriquecida com antioxidantes pela indústria alimentícia, cosmética e farmacêutica.

Mais recentemente, procedimentos de extração de compostos antioxidantes vêm utilizando dióxido de carbono (CO_2) em estado supercrítico, em substituição a solventes orgânicos, diminuindo, portanto, os riscos ambientais e à saúde humana relacionados com o uso destas substâncias químicas. O documento US 0267033 A1 propõe um procedimento de extração de ésteres de carotenóides de pétalas de marygold flower, principalmente luteína, utilizando dióxido de carbono (CO_2) em seu estado supercrítico. Outro documento, CA 2520090, relata um procedimento de extração similar, porém utiliza biomassas de espécies vegetais de folha verde. No documento PI 0504594-0 é descrito o procedimento de recuperação dos carotenóides ainda presentes no resíduo da produção industrial de óleo de palma, empregando solventes orgânicos e também através do uso de CO_2 supercrítico. O procedimento de extração de carotenóides utilizando CO_2 supercrítico é descrito no documento US 7.329.789 B1. No entanto, procedimentos de extração supercrítica caracterizam-se por serem laboriosos, requerem mão-de-obra qualificada e equipamentos de elevado custo de aquisição e operacional, sendo que o conteúdo do extrato carotenoídico, em geral, é bastante suscetível a perdas por oxidação dos compostos. O procedimento aqui proposto é mais

barato, mais simples e mais seguro que os procedimentos relatados na literatura utilizando a técnica de extração supercrítica.

A irradiação de micro-ondas já foi empregada para auxiliar na extração de compostos de origem vegetal, como relatado no documento US 4.464.402, que utiliza a irradiação de micro-ondas para a secagem de grãos, de modo a facilitar a extração dos óleos presentes nestas biomassas. Também foi empregada para a secagem de alimentos, os quais posteriormente foram submetidos a procedimento padrão de extração utilizando soiventes orgânicos US 4.554.132. A exposição à radiação micro-ondas foi utilizada para a inativação de enzimas presentes nos frutos da palma, permitindo, deste modo, um procedimento de extração do óleo com maior qualidade. Neste caso, o procedimento de extração dos compostos de interesse utilizou solventes orgânicos (UK 1.209.675). Óleos essenciais provenientes de diversas biomassas vegetais e animais podem ser extraídos utilizando-se radiação de micro-ondas em associação com solventes orgânicos como, por exemplo, o hexano, conforme descrito em US 5.458.897. No entanto, para além das desvantagens já mencionadas do uso de solventes orgânicos em procedimentos de extração de carotenóides de biomassas, a associação destes com a irradiação micro-ondas é considerada de significativo risco ao operador, em função da possibilidade de combustão e/ou explosão do organosolvente, uma vez que este não raro apresenta propriedades típicas de substâncias combustíveis (hexano, éter etílico, acetona, etanol, por exemplo).

Foram encontrados relatos de procedimentos de extração que empregam irradiação de micro-ondas sem o uso de qualquer espécie de solvente (US 7.001.629). Este procedimento possui como vantagem a obtenção de um extrato final livre de qualquer resíduo de solvente orgânico e a não necessidade de gestão de resíduos tóxicos provenientes da produção do extrato. Como desvantagem, este procedimento apresenta a necessidade de uso de um equipamento especial como fonte de radiação micro-ondas (devidamente protegido pelo documento de patente supracitado) para que se alcance este objetivo. Adicionalmente, o extrato final mostra-se suscetível à

oxidação dos compostos, diferentemente da presente invenção, onde estes estão protegidos pela ação do veículo apolar utilizado, i.e. óleo(s) ou gordura(s). Não existe menção da utilização da irradiação de micro-ondas para auxiliar na transferência de compostos carotenóides ou de outros antioxidantes para veículos apolares, tais como os óleos.

A presente invenção apresenta a vantagem de um menor custo global de produção, pois o veículo apolar preferencialmente empregado no procedimento, óleo vegetal comercial, é mais barato que qualquer solvente orgânico, com suficiente grau de pureza para utilização pela indústria, principalmente aquelas que produzem composições para o consumo humano ou animal. Além disso, para a obtenção de extratos de compostos antioxidantes naturais em larga escala, a indústria deve possuir equipamentos compatíveis com o uso deste tipo de solventes e se preocupar com a gestão dos resíduos da produção. Organosolventes como hexano, éter, acetona, etanol e metanol apresentam reconhecidos efeitos tóxicos para humanos e oferecem sérios riscos para o meio ambiente, no caso de acidentes ou em situações em que sejam irresponsavelmente manipulados. Com a adoção do procedimento de extração aqui proposto, a indústria necessita apenas de equipamentos de emissão de micro-ondas adaptados para uma maior escala de produção, os quais se encontram disponíveis no mercado. Além disso, a produção de resíduos tóxicos é reduzida drasticamente, já que o objetivo do procedimento é enriquecer o veículo apolar através da transferência dos compostos antioxidantes (tecnologia limpa). A pequena quantidade de resíduo que pode ser originada durante o procedimento é de mais fácil gestão, por se tratar de substância não tóxica para os humanos e oferecer um risco muito menor para o ambiente, em caso de acidentes. Por fim, e como vantagem adicional, as biomassas residuais poderão, eventualmente, ter utilização na indústria de alimentos animais, consoante ao interesse, por exemplo, na formulação de rações.

Objeto da Invenção

A presente invenção refere-se a um processo de irradiação de micro-ondas para o enriquecimento da composição de óleos vegetais, preferencialmente. Por meio deste procedimento não se obtém como produto final um extrato ou oleorresina que pode ser adicionado para enriquecer um óleo vegetal, mas sim um óleo vegetal com seu conteúdo de antioxidantes diretamente enriquecido através deste processo.

A composição primária obtida pelo procedimento citado também é objetivo da presente invenção, consistindo no veículo apolar enriquecido com os compostos antioxidantes, o qual poderá ser empregado, de forma isolada ou em associação, com outros compostos ativos, tais como, vitamina C, vitamina E, compostos fenólicos ou extratos vegetais, tais como extrato de aloe (*Aloe* spp) e extrato de erva-mate (*Ilex paraguariensis*), por exemplo; e aplicado em um gênero alimentício para consumo humano, em um gênero alimentício para consumo por animais de criação e de estimação, em um suplemento alimentar, em uma preparação cosmética, ou ainda em uma preparação farmacêutica.

Breve Descrição das Figuras

Para completar a descrição da idéia inventiva e com o objetivo de facilitar a compreensão de suas características é apresentada uma série de figuras com caráter ilustrativo e não limitativo:

Figura 1. Espectro de varredura UV-visível (190 a 750ηm) de amostras de óleos enriquecidos em carotenóides, evidenciando a transferência destes compostos antioxidantes, anteriormente presentes nas biomassas, ao veículo apolar. Figura 1a – Milho; Figura 1b - Cúrcuma; Figura 1c – Hortelã; Figura 1d – Sálvia; Figura 1e – Calêndula; Figura 1f – Marcela; Figura 1g – Citronela; Figura 1h – Alecrim. Valores de absorbância ≥ 0.8 indicam uma concentração interessante de compostos fenólicos (280 a 380ηm), carotenóides (410 a 470ηm) e clorofilas (640 a 680ηm).

Figura 2. Curva de tempo de exposição à irradiação de micro-ondas, considerando a concentração de carotenóides totais presente nos óleos enriquecidos através do procedimento de transferência de compostos antioxidantes.

Figura 3. Concentração de carotenóides totais em óleos enriquecidos através do procedimento de transferência utilizando a irradiação de micro-ondas.

Descrição Detalhada da Invenção

Para execução do processo inventivo proposto e consecução do primeiro objetivo, transferência de compostos antioxidantes assistida por micro-ondas utilizando veículos apolares, biomassas de naturezas diversas (vegetal, animal ou de micro-organismos - geneticamente modificados ou não) podem ser empregadas.

O processo proposto compreende as seguintes etapas:

- Seleção da biomassa;
- Purificação e desidratação da biomassa;
- Aumento da superfície de contato;
- Adição do veículo apolar;
- Exposição à radiação micro-ondas;
- Filtração.

Seleção da Biomassa

A biomassa escolhida poderá ser de origem vegetal, consistindo de toda a planta ou apenas parte dela, como folhas, flores, frutos, raízes ou outra parte da planta. Em uma modalidade preferida, a fonte de compostos antioxidantes é originada das folhas, palhas da espiga, flores, ou outras partes do milho (*Zea mays*) (Figura 1a), partes aéreas de plantas de *Brassica* spp (couve, mostarda, entre outras), partes aéreas e radiculares de plantas de cenoura (*Daucus carota*), de mandioca (*Manihot esculenta*), de abóbora (*Curcubita* spp), de

espinafre (*Spinacia oleracea*), de espécies de algas ou de plantas aromáticas, como aquelas do gênero *Cymbopogon*, entre elas a citronela (Figura 1g) e o capim-limão, ou do gênero *Malva*, ou então de condimentos como, salsa (*Petroselium* sp.), alecrim (*Rosmarinus officinalis*) (Figura 1h), sálvia (*Salvia* sp.) (Figura 1d) e hortelã (*Mentha* spp) (Figura 1c), por exemplo. Também pode se originar a partir de pétalas de calêndula (*Calendula officinalis*) (Figura 1e), girassol (*Helianthus annus*), marcela (*Achyrocline satureoides*) (Figura 1f) e tagetes (*Tagetes erecta*), porém não se restringindo a estas fontes, e de raízes, como no caso da cúrcuma (*Curcuma* sp) (Figura 1b). Se o procedimento de transferência utilizar material obtido de micro-organismo, qualquer micro-organismo que produza carotenóides poderá ser escolhido. Além disso, a biomassa pode ser de origem animal como, por exemplo, tecidos de crustáceos, moluscos, peixes, ou mamíferos.

Purificação e desidratação da biomassa

As biomassas supracitadas, após remoção prévia de sujidades utilizando procedimento adequado à sua natureza, são preferencialmente desidratas em estufa (37ºC a 50ºC), mas também pode ocorrer a desidratação em temperatura ambiente, ou ainda por liofilização, atomização (*spray-drier*), ou através de outro método correlato.

Aumento da superfície de contato

Opcionalmente, as biomassas são tratadas de modo a aumentar a superfície de contato com o veículo apolar, podendo ser partidas, cortadas, moídas, granuladas ou pulverizadas em aparato adequado (moinho, triturador, disruptor de tecidos, ou liquidificador, por exemplo), com ou sem auxílio de alteração de temperatura e pressão.

Adição do veículo apolar

Para a transferência dos compostos antioxidantes, as biomassas são então adicionadas de um veículo apolar, como gorduras e óleos, por exemplo,

em diferentes proporções, abrangendo uma faixa de concentração entre 0,001 a 100 mg/ml, (Figura 3). Todavia, o processo de transferência apresenta maior eficiência de recuperação dos compostos a partir de 0,015 mg/ml. Em uma modalidade preferida, o veículo apolar utilizado consiste de óleos vegetais, podendo ser de canola, girassol, soja, milho, linhaça, gergelim, algodão, amendoim, arroz, entre outros. Adicionalmente, o veículo apolar pode consistir de óleos minerais, gorduras animais, composições puras ou misturas de triacilgliceróis, fosfogliceróis, ceramidas, entre outros.

Exposição à radiação micro-ondas

A mistura obtida com a adição da biomassa vegetal, animal, ou de micro-organismo ao veículo apolar é submetida à exposição à radiação de micro-ondas, em unidades similares a fornos de micro-ondas do tipo doméstico ou industrial, com potência de 700 a 1500 W, idealmente de 700W, e freqüência média emitida na faixa dos 2,45 GHz. A exposição aos raios de micro-ondas ocorre por curtos períodos de tempo, de 2 a 60 minutos (Figura 2), mas preferencialmente a faixa de tempo adotada é de 5 a 10 minutos, buscando uma maior estabilidade do produto final obtido através deste procedimento de transferência. As condições da irradiação de micro-ondas podem variar em função da quantidade e da qualidade da biomassa empregada, bem como do volume de veículo apolar utilizado.

Filtração

Após a irradiação de micro-ondas, a mistura é submetida a um processo de filtração, utilizando-se, por exemplo, elementos de filtração a base de celulose ou derivados, nylon, vidro sinterizado, de modo a se isolar o veículo apolar, agora com sua composição enriquecida através da transferência dos compostos antioxidantes anteriormente presente na biomassa escolhida, do resíduo sólido remanescente (Figura 3).

Com a adoção do presente procedimento de transferência, o veículo apolar terá a sua composição enriquecida preferivelmente com carotenos e xantofilas, tais como α-caroteno, β-caroteno, luteína, zeaxantina, α-criptoxantina, β-criptoxantina e astaxantina, mas também com clorofilas, tocoferóis, compostos fenólicos, compostos aromáticos e outros compostos que possuam afinidade com o veículo apolar utilizado. O produto final enriquecido poderá conter entre 0,001% a 10% (base peso seco) em carotenos e xantofilas e 0,01 a 1% (base peso seco) para os demais compostos acima mencionados com afinidade ao veículo apolar utilizado. Deverá ser armazenado em condições de temperatura controlada (10ºC a -80ºC), sob vácuo ou não, em atmosfera inerte (e.g., N2, Ar) ou não e ao abrigo da luz.

De acordo com o objetivo da presente invenção de uma composição primária, ela compreende o veículo apolar enriquecido com compostos antioxidantes que pode ser empregada, de forma isolada ou em associação, com outros compostos ativos, tais como, vitamina C, vitamina E, compostos fenólicos ou extratos vegetais, tais como extrato de aloe (*Aloe* spp) e extrato de erva-mate (*Ilex paraguariensis*), por exemplo. A composição adicionalmente compreende um ou mais emulsificadores, estabilizadores, excipientes ou outros aditivos, sempre respeitando a compatibilidade com o uso alimentício, em cosméticos, ou em produtos farmacêuticos. A presente composição fornece uma forma prática e versátil de apresentação de compostos antioxidantes lipossolúveis.

Sendo assim, conforme o outro objetivo da presente invenção, formulação de uma composição oral compreendendo o extrato descrito acima, para aplicação em um gênero alimentício para consumo humano, em um gênero alimentício para consumo por animais de criação e de estimação, em um suplemento alimentar, em uma preparação cosmética, ou em uma preparação farmacêutica. As concentrações de uso do extrato contendo o veículo apolar enriquecido com compostos antioxidantes (% base peso seco em carotenos e xantofilas) estarão em consonância com a aplicação (humana

ou animal) e característica(s) pretendida(s) do(s) produto(s) (suplemento alimentar, preparação cosmética ou farmacêutica, por exemplo).

Em uma modalidade preferida, o gênero alimentício para consumo humano pode ser o próprio veículo apolar com sua composição de antioxidantes enriquecida pelo procedimento aqui apresentado, ou então composições que utilizem este veículo em sua formulação, e.g., margarinas, maioneses, sopas, cremes, molhos, conservas, patês, biscoitos, pães, bolos, tortas, derivados de leite, um substituto de refeição, um supiemento dietético, uma barra nutricional, formulações alimentares para crianças, ou um gênero alimentício para consumo por animais de estimação ou de criação.

O suplemento nutricional para a administração oral pode ser a composição primária isolada ou associada a outros princípios ativos, emulsificantes, estabilizantes, excipientes, ou outros aditivos, apresentado na forma de cápsulas, cápsulas de gelatina, cápsulas macias, comprimidos, comprimidos revestidos de açúcar, comprimidos mastigáveis, pílulas, pastilhas, géis, pastas, gomas, cremes, xaropes, soluções ou emulsões, por exemplo.

Além disso, o conceito da presente invenção pode ser estendido considerando a facilidade da administração da composição primária, conjuntamente com um material alimentício, originando um produto alimentar com uma alta concentração de compostos antioxidantes, o que pode contribuir à prevenção ou melhoria de quadros clínicos que envolvam doenças degenerativas humanas, tais como problemas cardíacos, aterosclerose, hipovitaminose A, câncer, degeneração macular e catarata associada à idade, por exemplo.

A invenção também se refere a uma composição cosmética compreendendo a composição primária descrita acima, que pode ser empregada na formulação de loções, xampus, condicionadores, sabonetes sólidos e líquidos, hidratantes, tônicos, emulsões, soluções bifásicas, soluções trifásicas, géis, cremes, máscaras, pastas, ungüentos, protetores de sol, cremes pós-sol, cremes e loções anti-envelhecimento, por exemplo. Esta composição cosmética pode também compreender outros princípios ativos,

emulsificantes, agentes de estruturação, excipientes, opacificadores, detergentes, ou aditivos, como, por exemplo, corantes e fragrâncias. Será apreciado que estes produtos sejam preparados por pessoas versadas na técnica, de modo a assegurar uma formulação com rápida penetração no tecido epidérmico e em seus anexos, impedindo a degradação dos compostos antioxidantes durante o armazenamento do produto.

Compreendendo outro aspecto da presente invenção, a composição primária acima relatada pode ser empregada na formulação de produtos farmacêuticos, de forma isolada ou em associação com veículos de administração, excipientes, aditivos, compostos ativos, entre outros, desde que aceitáveis para uso em humanos e animais de criação e estimação. Estas formulações farmacêuticas podem ser apresentadas na forma de pílulas, cápsulas, cápsulas de gelatina, cápsulas macias, comprimidos, comprimidos revestidos de açúcar, comprimidos mastigáveis, pastilhas, xaropes, soluções, emulsões, suspensões, um suplemento oral seco, um suplemento oral úmido, pomadas, géis, cremes, loções, adesivos, "patchs", soluções para aplicação intravenosa, parenteral, tópica (incluindo oftálmica). Será entendido que o conceito da presente invenção possa ser empregado como medicação para uso isolado e do modo adjuvante a medicação atualmente empregada na clínica médica.

Reivindicações

"PROCESSO DE EXTRAÇÃO DE COMPOSTOS ANTIOXIDANTES ASSISTIDO POR MICRO-ONDAS UTILIZANDO VEÍCULO APOLAR E COMPOSIÇÃO PRIMÁRIA OBTIDA"

1. Processo de transferência de compostos antioxidantes assistido por micro-ondas utilizando veículo apolar, caracterizado por compreender as seguintes etapas:

    - Seleção da biomassa;

    - Purificação e desidratação da biomassa;

    - Aumento da superfície de contato;

    - Adição do veículo apolar;

    - Exposição à radiação micro-ondas;

    - Filtração.

2. Processo de transferência de compostos antioxidantes, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pela biomassa ser de origem vegetal, animal ou de microorganismos.
3. Processo de transferência de compostos antioxidantes, de acordo com a reivindicação 2, caracterizado por compreender folhas, palhas da espiga, flores, ou outras partes do milho (*Zea mays*), partes aéreas de plantas de *Brassica* spp (couve, mostarda, entre outras), partes aéreas e radiculares de plantas de cenoura (*Daucus carota*), de mandioca (*Manihot esculenta*), de abóbora (*Curcubita* sp), de espinafre (*Spinacia oleracea*), de espécies de algas ou de plantas aromáticas, como aquelas do gênero *Cymbopogon*, entre elas a citronela e o capim-limão, ou do gênero *Malva*, ou então de

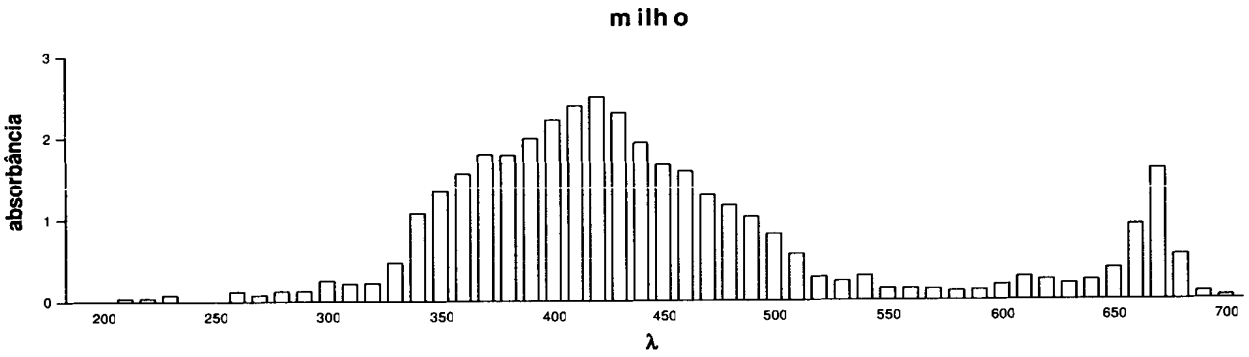
condimentos como, salsa (*Petroselium* sp), alecrim (*Rosmarinus officinalis*), sálvia (*Salvia* sp.) e hortelã (*Mentha* spp), por exemplo. Também pode se originar a partir de pétalas de calêndula (*Calendula officinalis*), girassol (*Helianthus annus*), marcela (*Achyrocline satureoides*) e tagetes (*Tagetes erecta*), porém não se restringindo a estas fontes, e de raízes, como no caso da cúrcuma.

4. Processo de transferência de compostos antioxidantes, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pela remoção prévia de sujidades utilizando procedimento adequado à sua natureza.
5. Processo de transferência de compostos antioxidantes, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo uso de biomassas preferencialmente desidratas em estufa (37ºC a 50ºC), mas também pode ocorrer a desidratação em temperatura ambiente, ou ainda por liofilização, atomização (*spray-drier*), ou através de outro método correlato.
6. Processo de transferência de compostos antioxidantes, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por, opcionalmente, a biomassa ser tratada de modo a aumentar a superfície de contato com o veículo apolar, podendo ser partida, cortada, moída, granulada ou pulverizada em aparato adequado (moinho, triturador, disruptor de tecidos, ou liquidificador, por exemplo), com ou sem auxílio de alteração de temperatura e pressão.
7. Processo de transferência de compostos antioxidantes, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pela adição do veículo apolar à biomassa tratada.
8. Processo, de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo veículo apolar utilizado, i.e., óleos vegetais (Figura 1), podendo ser de canola, girassol, soja, milho, linhaça, gergelim, algodão, amendoim, arroz, entre outros; de óleos minerais, como gorduras animais, composições puras ou misturas de triacilgliceróis, fosfogliceróis, ceramidas, entre outros.
9. Processo, de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pela concentração de compostos antioxidantes no veículo apolar estar compreendida entre 0,001 a 100 mg/ml (Figura 3).

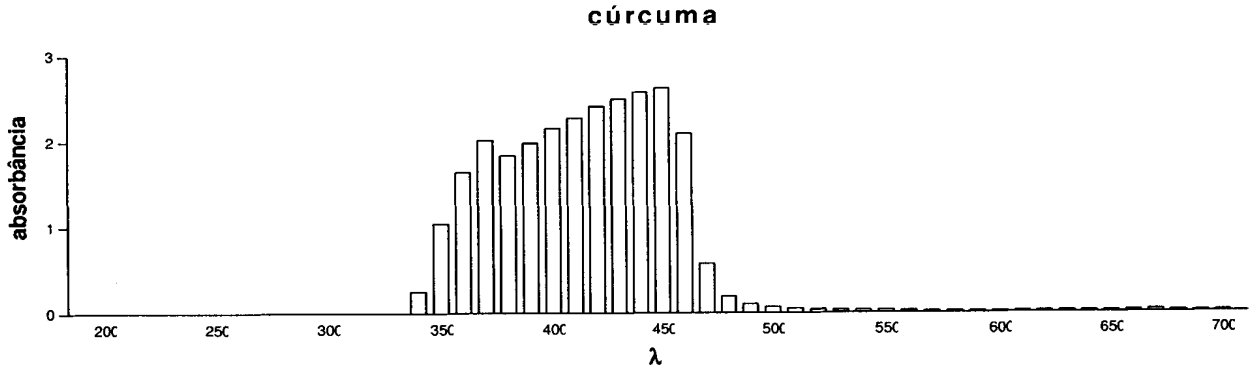
10. Processo de transferência de compostos antioxidantes, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pela exposição da mistura obtida à radiação de micro-ondas, em unidades similares a fornos de micro-ondas do tipo doméstico ou industrial, com potência de 700 a 1500W, preferencialmente 700W, e freqüência média emitida na faixa dos 2,45 GHz, tempo de exposição na faixa de 2 a 60 minutos (Figura 2).
11. Processo de transferência de compostos antioxidantes, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por submeter a mistura à filtração, isolando o veículo apolar enriquecido de composto antioxidante (Figura 3).
12. Composição primária, caracterizada por compreender o veículo apolar enriquecido com compostos antioxidantes obtidos conforme as reivindicações 1 a 11, que pode ser empregada, de forma isolada ou em associação, com outros compostos ativos, tais como, vitamina C, vitamina E, compostos fenólicos ou extratos vegetais, e um ou mais emulsificadores, estabilizadores, excipientes ou outros aditivos, sempre respeitando a compatibilidade com o uso alimentício, em cosméticos, ou em produtos farmacêuticos.
13. Composição primária de acordo com a reivindicação 12, caracterizada por ser empregada na formulação de uma composição oral, de um gênero alimentício para consumo humano, de um gênero alimentício para consumo por animais de criação e de estimação, de um suplemento alimentar, de uma preparação cosmética ou de uma preparação farmacêutica.

FIGURAS

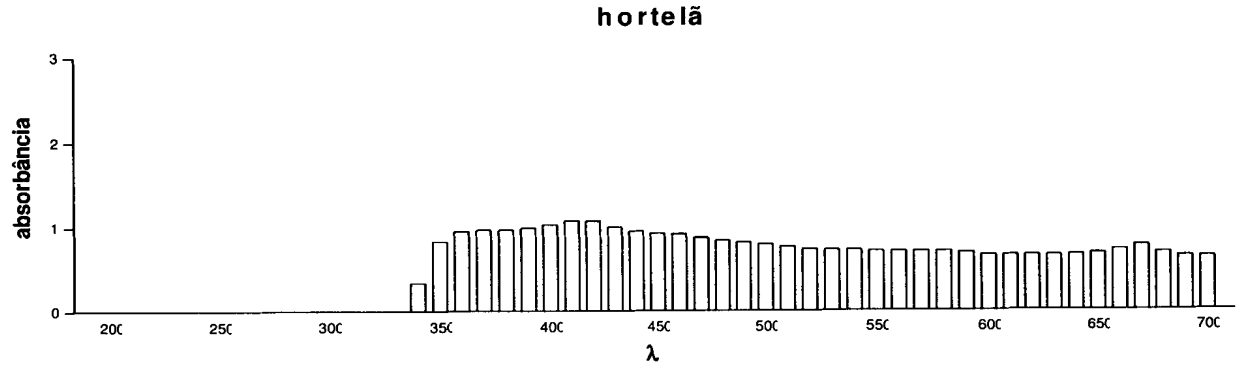
Figura 1



1a

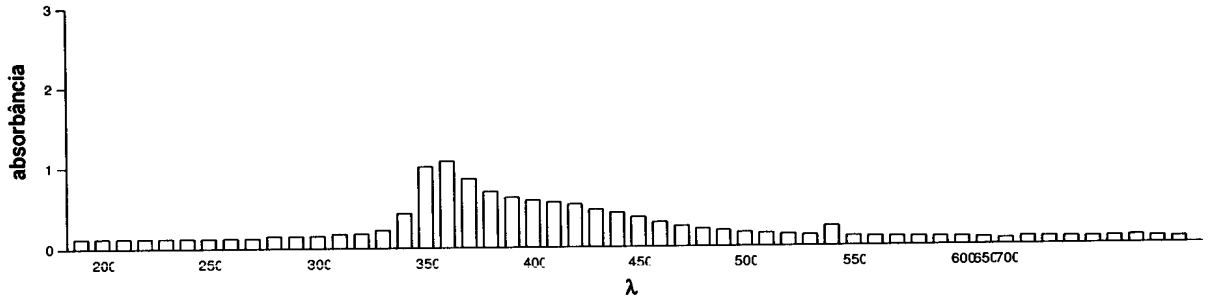


1b



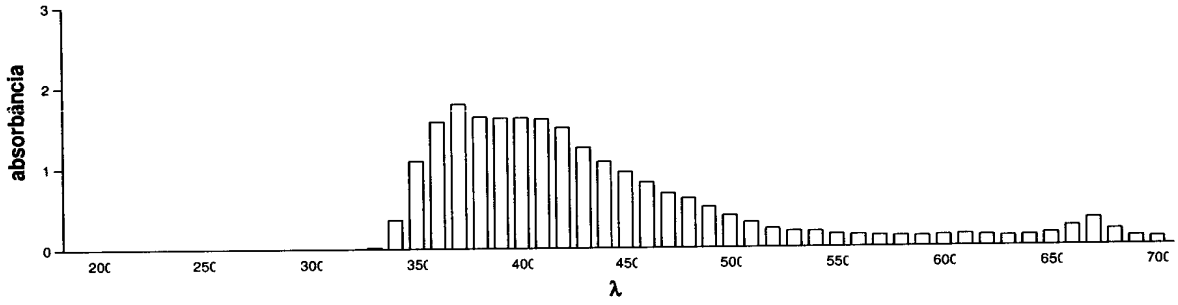
1c

sálvia



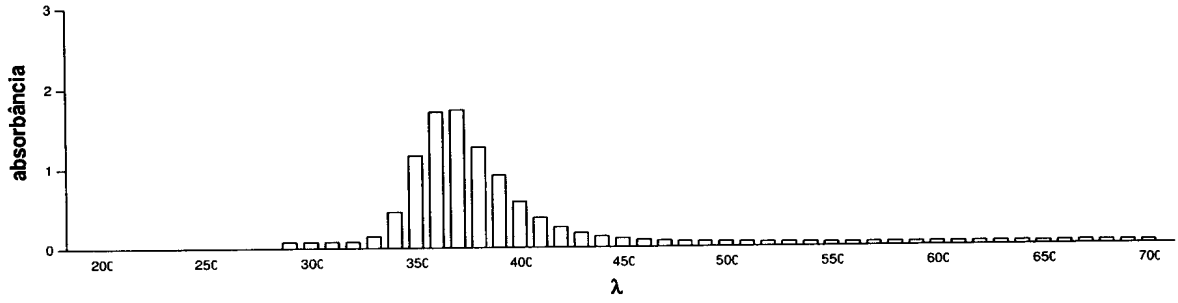
1d

calêndula

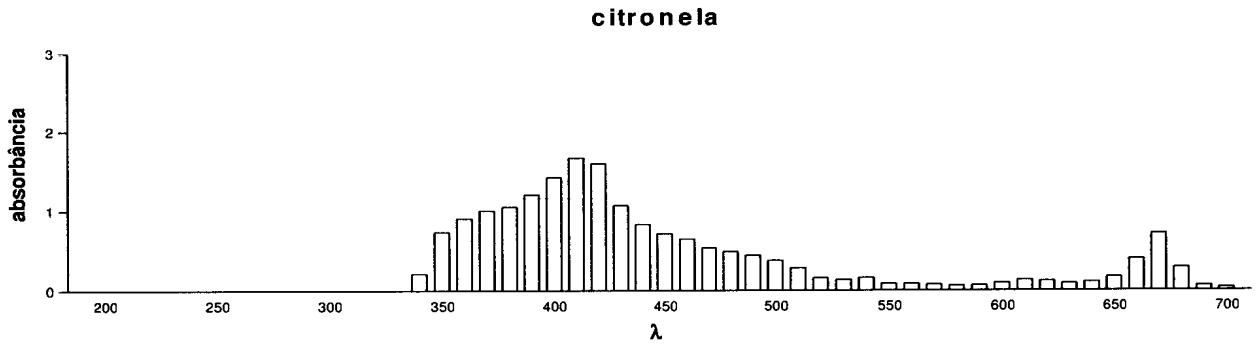


1e

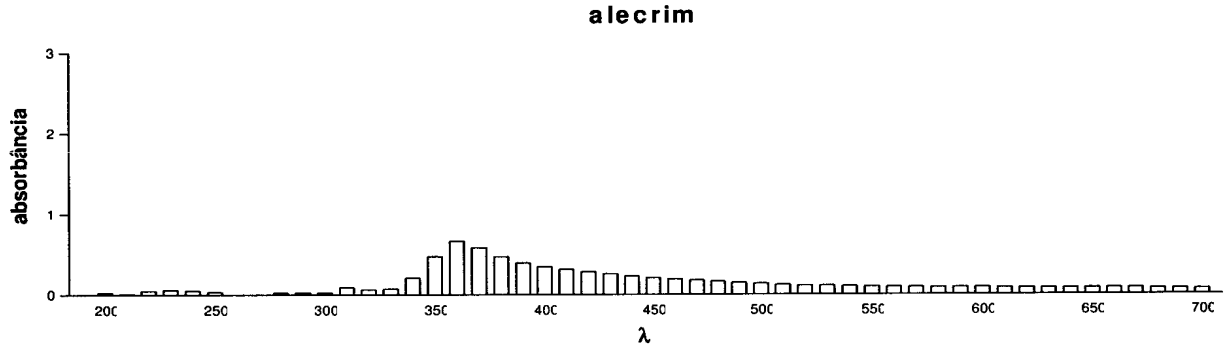
marcela



1f



1g



1h

Figura 2

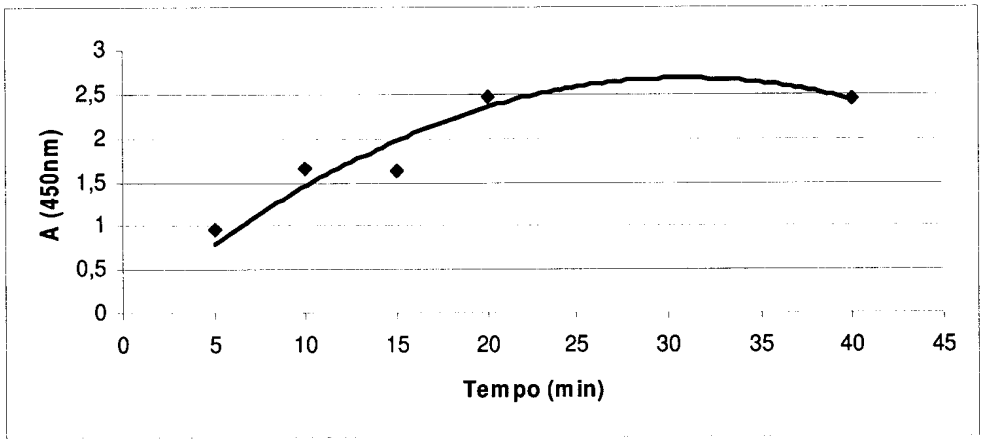


Figura 3

Espécies	mg de carotenóides totais/grama de biomassa
milho	7,109
calêndula	4,030
cúrcuma	11,234
marcela	0,454
hortelã	3,940
citronela	3,078
sálvia	2,088
alecrim	0,875

RESUMO

"PROCESSO DE EXTRAÇÃO DE COMPOSTOS ANTIOXIDANTES ASSISTIDO POR MICRO-ONDAS UTILIZANDO VEÍCULO APOLAR E COMPOSIÇÃO PRIMÁRIA OBTIDA"

O processo utilizando a irradiação de micro-ondas fornece uma forma rápida, barata e ambientalmente amigável de obtenção de óleos e gorduras, com sua composição enriquecida através da transferência de antioxidantes a partir de diversos tipos de biomassas, sem a necessidade de adição de oleorresinas ou extratos ricos nestes compostos. Trata também da composição primária obtida a partir do emprego deste procedimento de transferência e do uso desta composição primária na formulação de composições orais, de gêneros alimentícios para consumo humano, para consumo por animais de criação e por animais de estimação e também na formulação de um suplemento alimentar, de uma preparação cosmética e de uma preparação farmacêutica.