



República Federativa do Brasil
Ministério da Economia
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) PI 0802052-3 B1



(22) Data do Depósito: 19/03/2008

(45) Data de Concessão: 20/09/2022

(54) Título: PROCESSO DE EXTRAÇÃO DE COMPOSTOS ATIVOS DE MATERIAL VEGETAL

(51) Int.Cl.: B01D 11/02; A61K 31/16; A61P 31/02; A61P 29/00.

(73) Titular(es): UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS - UNICAMP; NATURA INOVAÇÃO E TECNOLOGIA DE PRODUTOS LTDA.; UFBA - UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA.

(72) Inventor(es): VANESSA MENDES SANTOS .; FREDERICO GUARÉ CRUZ; MARTÍN AZNAR; SILVIO ALEXANDRE BEISL VIEIRA DE MELO; SERGIO DELARCINA JÚNIOR.

(57) Resumo: Processo de extração de compostos ativos de material vegetal. A presente invenção refere-se a um processo de extração de compostos ativos otimizado provido de um alto rendimento global, a partir de um material vegetal por meio da tecnologia do fluido supercrítico, de modo a se obter um produto natural provido em sua composição química da substância espilantol ou ainda outras amidas e compostos ativos que conferem ao referido produto características bioativas responsáveis pela ação antiséptica, antiinflamatória analgésica, inseticida dentre outras.

Relatório Descritivo da Patente de Invenção
para “Processo de extração de compostos ativos de material vegetal”.

CAMPO DA INVENÇÃO

[001] A presente invenção refere-se a um processo de extração de compostos ativos provido de um alto rendimento global, a partir de um material vegetal por meio da tecnologia do fluido supercrítico. O produto natural obtido é livre de resíduos tóxicos e pode ser utilizado diretamente após a sua obtenção, sem a necessidade de realização de etapas posteriores de separação para concentração, purificação do mesmo e adequação de suas características às necessidades do mercado e demanda dos consumidores.

TÉCNICAS RELACIONADAS

[002] A espécie do gênero *Spilanthes oleraceae* ou *Spilanthes acmella* var *oleracea*, conhecida no Brasil por jambu, é uma planta anual originária da América do Sul pertencente à família das Asteraceae. As flores e folhas desta espécie possuem um sabor picante e causam leve formigamento e entorpecimento da língua.

[003] Em uma região do Brasil, as plantas do gênero *Spilanthes* são usualmente conhecidas como ingredientes fundamentais da culinária tradicional sendo utilizada em pratos típicos como o tacacá e o pato no tucupi.

[004] Na indústria, tais plantas são submetidas a procedimentos de extração de modo a se obter o extrato vegetal das mesmas. Tais extratos são compostos por alcanoides, que são compostos bioativos responsáveis pela ação antiséptica, antiinflamatória, analgésica local, aromatizante, inseticida dentre outras. Devido a tais características os referidos extratos vegetais são utilizados em preparações para o tratamento de aftas, herpes, afecções da garganta, no tratamento de manchas da pele dentre outras aplicações.

[005] Mais especificamente, as características bioativas conferidas a tais extratos, são atribuídas principalmente ao espilantol ou ainda, a alicina, uma isobutilamida também presente em outras espécies, especialmente, mas não exclusivamente, a outras espécies do gênero *Spilanthes*. A literatura relata a presença de espilantol em espécies tais como *Spilanthes americana* (Mutis), *Spilanthes ocymifolia*, *Spilanthes alba*, *Acmella (Spilanthes) radicans*, dentre outras.

[006] A quantidade de espilantol presente no extrato do material vegetal depende da parte da planta submetida ao procedimento de extração. É conhecido na literatura que as inflorescências apresentam o maior conteúdo de espilantol, seguida das raízes, do caule e das folhas. Porém, sabe-se que a concentração de ativos em produtos naturais depende fortemente das condições edafoclimáticas.

[007] As plantas do gênero *Spilanthes*, têm sido amplamente utilizadas na medicina popular e na dieta humana, como composições alimentícias e produtos de higiene oral como flavorizante e refrescante.

[008] Adicionalmente, os referidos extratos vegetais são utilizados em composições cosméticas, tendo, por exemplo, a utilização do extrato como ativo anti-sinais (“anti-ageing”) em produtos cosméticos para aplicação na face.

[009] Ainda na área cosmética, uma preparação para ser utilizada durante o banho contendo o espilantol como um agente terapêutico para o tratamento do reumatismo e condicionamento da pele é descrito no documento JP 60215610. Tal preparação é obtida por meio da extração com solventes orgânicos e seqüencialmente submetida a etapas de purificação tal como a destilação molecular.

[010] É possível ainda encontrar alguns processos de extração do material vegetal contendo espilantol descritos na literatura que para a etapa de purificação do extrato, utilizam ainda a técnica de destilação sob vácuo. Porém, tal técnica não permite a eliminação completa do solvente, o que fornece ainda um produto provido de resíduos tóxicos.

[011] O documento EP 1332772 refere-se a composições contendo como um de seus ingredientes, uma resina oleosa extraída da planta Jambu, mas especificamente o espilantol. Tais composições são utilizadas em produtos para a higiene e/ou

cuidado pessoal, tais como pomadas, xampus e cremes. A presença do epilantol nas referidas composições potencializa no produto final a sensação de refrescância.

[012] Adicionalmente ao uso da substância epilantol em composições cosméticas, também é revelado na técnica sua atividade como inseticida em formulações contra insetos, conforme mostra o documento JP 2002363012, o qual refere-se a uma mistura de óleos extraídos a partir de material vegetal, incluindo *Spilanthes acmella*.

[013] Entretanto, ainda não se encontra revelado na literatura dados detalhados quanto aos processos de obtenção de extratos vegetais providos de epilantol, uma vez que estes compostos são muitas vezes obtidos por meio de rotas sintéticas.

[014] Contudo, os métodos correntes citados na literatura para a obtenção de um extrato vegetal provido de epilantol ou o isolamento do composto ativo a partir de material vegetal normalmente utilizam solventes orgânicos como hexano ou uma mistura de solventes polares e não polares, tais como álcool ou acetona. O uso de solventes orgânico durante tais processos, gera um grande inconveniente relacionado a tais processos, o qual consiste no fato de que geralmente, resultam em um extrato de coloração verde escura ou de pequenas variações, devido ao fato de serem pouco seletivos e assim, simultaneamente à extração do epilantol, promoverem à extração de outros compostos, principalmente da clorofila.

[015] Sendo assim, devido à extração simultânea de substâncias adicionais ao espilantol, os referidos extratos comercialmente disponíveis possuem sua aplicação restrita e conseqüentemente um menor valor comercial. Alternativamente, uma solução proposta na técnica para a expansão da aplicação dos extratos e agregação de valor aos produtos, consiste na tentativa de remoção ou redução do teor de clorofila e outros pigmentos responsáveis pela coloração escura dos extratos.

[016] De modo a reduzir e até mesmo eliminar a presença dessas substâncias não desejadas ao extrato vegetal contendo o espilantol, ou ainda, qualquer outra substância isolada de interesse, diversos mecanismos para promover tal separação e purificação começaram a ser desenvolvidos.

[017] Neste intuito, atualmente, a literatura já compreende diversos documentos revelando mecanismos para a remoção da clorofila presente em óleos e extratos vegetais. Um exemplo de tal procedimento encontra-se descrito no documento US 4.049.520, como um processo complexo compreendendo uma série de etapas físico-químicas para melhorar a coloração de líquidos orgânicos, tais como gorduras e óleos vegetais e animais providos de impurezas, tais como a clorofila. O referido processo consiste no uso de um líquido orgânico, o qual é submetido a uma sucessão de etapas de refino utilizando-se um reagente aquoso submetido à reação de hidrogenação sob temperaturas elevadas e na presença de catalisadores. Adicionalmente, de modo a completar o referido

processo, para a purificação dos corpos ora coloridos, etapas de absorção e filtração são realizadas.

[018] Uma outra metodologia para a remoção de clorofila e outros pigmentos de óleos, é revelada no documento US 4.781.864. Neste documento US 4.781.864, substâncias tais como a clorofila, fosfolipídeos e outros corpos coloridos são removidos do óleo por meio do contato do dito óleo com um material absorvente, como por exemplo, a sílica amorfa.

[019] No documento US 5.315.021 encontra-se revelado um tratamento de óleos vegetais utilizando-se o ácido fosfórico em uma faixa de temperatura de 70°C a 160°C e a partir de então, a qualquer momento durante o processamento do óleo convencional ou até incluindo a remoção de argila alvejante a partir do óleo, ocorre a separação do material precipitado e posterior remoção de impurezas coloridas, por exemplo clorofila.

[020] No entanto, apesar do tema ser amplamente discutido na técnica, os processos para remoção dos agentes não desejados nos extratos de material vegetal ora revelados, demandam a realização de excessivas etapas, fazendo com que o material permaneça em contato com o solvente por um período que pode compreender desde alguns minutos a dias, variando tal período de acordo com as condições de operação e o uso de materiais onerosos, o que muitas vezes inviabiliza o processo.

[021] O documento PI0500886-7 revela um processo de preparação de extrato de jambu (*Spilanthes Oleraceae*) livre de

compostos do tipo da clorofila. No referido processo os agentes responsáveis pela coloração são removidos por meio de hidrólise básica da clorofila e as etapas de purificação compreendem uma mistura de solventes orgânicos, especialmente hexano e metanol.

[022] Embora, a técnica contemple processos de preparação de extrato de jambu (*Spilanthes acmella* Var *oleraceae* ou *Spilanthes oleraceae*) livre de compostos do tipo da clorofila, na qual o rendimento global é elevado, como revelado no documento PI0500886-7, aspectos deficientes em torno do processo ainda são facilmente identificados. Dentre tais aspectos, pode-se citar principalmente, por exemplo, a possibilidade de se encontrar no extrato final a presença de resíduos orgânicos tóxicos, devido ao fato de se fazer uso de solventes orgânicos para a referida preparação; elevadas temperaturas aplicadas ao processo, sendo que temperaturas elevadas podem danificar e/ou destruir outros compostos de relevância ao extrato vegetal resultando em um produto final de qualidade inferior e ainda, tem-se que o processo ora revelado no documento PI0500886-7 apresenta a necessidade de se realizar processos ou etapas adicionais para a separação do solvente e purificação do produto natural de interesse. Fato este que pode, inclusive, inviabilizar sua aplicação em escala industrial ou resultar em produto comercial com elevado custo de manufatura.

[023] Embora existam inúmeros processos relacionados ao tema revelados na literatura, a mesma ainda não é provida de

técnicas específicas à obtenção de espilantol isolado ou de extratos vegetais ricos em espilantol ou ainda, mais especificamente, extrato de *Spilanthes* livres da cor verde escura.

[024] Um outro aspecto importante considerado como inconveniente e de extrema relevância aos processos ora descritos na literatura, consiste no fato de que os solventes orgânicos típicos utilizados tais como o hexano, metanol e acetato de etila além de promoverem uma extração pouco seletiva, são nocivos aos seres humanos, isto é, são tóxicos e carcinogênicos além do fato, de serem extremamente nocivos ao ambiente.

[025] Contudo, considerando a escala industrial na qual os processos de extração ora revelados na literatura devem ser conduzidos para fornecer quantidades suficientes de extrato vegetal, substâncias isoladas do princípio ativo etc, elevadas quantidade desses solventes orgânicos são requeridas. Desse modo, de acordo com todas as normas ambientais, procedimentos adicionais tais como descarte e recuperação dos mesmos devem estar previstos na planta de produção. Porém os custos diretos e indiretos com tais procedimentos adicionais são elevados e acabam por conferir muitas vezes grandes problemas para a indústria, resultando em custo final elevado, como aqueles atualmente disponíveis no mercado.

[026] Alternativamente, de modo a minimizar os efeitos causados pelo uso dos solventes orgânicos, alguns processos utilizam solventes providos de um grau alimentício como etanol,

porém mesmo nesses processos, problemas relacionados à coloração verde escura, a baixa seletividade e a necessidade de etapa adicional de purificação para concentração do extrato não são eliminadas, permanecendo ainda durante o processo.

[027] Portanto, ainda existe a necessidade de aplicação de tecnologias para processamento do material vegetal, de modo que resultem na obtenção de extratos vegetais de alta qualidade, livres de resíduos tóxicos que evitam ou minimizam os danos ao meio-ambiente, aos consumidores e aos operários e que podem ter viabilidade econômica na obtenção de produtos de alto valor agregado.

[028] Neste intuito, a presente concretização visa utilizar a técnica ora a ser revelada de modo a se obter extratos vegetais providos de alta qualidade, livres de resíduos tóxico e capaz de ser viável economicamente durante a obtenção de produtos de alto valor agregado.

BREVE DESCRIÇÃO DAS FIGURAS

[029] A Figura 1 mostra a representação gráfica do rendimento do processo de extração ora desenvolvido.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

[030] A presente invenção refere-se a um processo de extração de compostos ativos otimizado provido de um alto rendimento global, a partir de um material vegetal por meio da tecnologia do fluido supercrítico, de modo a se obter um produto natural provido em sua composição química da substância

espilantol ou ainda outras amidas e compostos ativos que conferem ao referido produto características bioativas responsáveis pela ação antiséptica, antiinflamatória, analgésica, inseticida dentre outras. O referido processo é provido de uma metodologia segura e ambientalmente correta para a extração do epilantol ou ainda outras amidas e compostos ativos presentes no material vegetal. O extrato obtido é livre de resíduos tóxicos e provido de maior qualidade quando comparados com aqueles obtidos por técnicas comerciais ou convencionais e pode ser utilizado diretamente após a sua obtenção, sem a necessidade de realização de etapas posteriores de separação para isolamento e purificação do mesmo. Um dos principais diferenciais do processo ora desenvolvido está relacionado à sua composição constituída principalmente por epilantol e material graxo, que lhe confere uma pureza relativa pelo menos igual à dos extratos disponíveis comercialmente, com a vantagem adicional de resultar em extratos com propriedades, tal como a coloração, muito mais convenientes para a aplicação industrial.

DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO

[031] A presente invenção refere-se a um processo de extração de compostos ativos a partir de um material vegetal por meio da tecnologia do fluido supercrítico, de modo a se obter um produto natural provido em sua composição química de amidas, mais especificamente da substância epilantol que confere ao

referido produto características bioativas responsáveis pela ação antiséptica, antiinflamatória, analgésica, inseticida, dentre outras.

[032] Durante o processo de extração de compostos ativos a partir de um material vegetal, diversos fatores devem ser considerados e otimizados de modo a se obter extratos de produtos naturais com concentrações consideráveis de alquilamidas, alto rendimento global e extratos com características físico-químicas diferenciadas, mais convenientes para aplicação industrial.

[033] Assim, para a técnica de extração utilizada na presente concretização, ou seja, a técnica de extração supercrítica, torna-se necessária à determinação prévia de parâmetros tidos como iniciais ao processo, tais como a granulometria do material vegetal, o teor de umidade do material vegetal, a temperatura de extração, a pressão de extração, a densidade do solvente supercrítico, capacidade de produção, a densidade do material, a razão entre massa de material a ser extraído e vazão do solvente e o tempo de extração.

[034] A técnica do fluido supercritico ora desenvolvida na presente concretização utiliza uma metodologia segura e ambientalmente correta para a extração do epilantol, outras amidas e ainda se desejado, outros compostos ativos.

[035] O solvente utilizado é isento de propriedades tóxicas e carcinogênicas, é de fácil manuseio, garantindo uma maior segurança aos consumidores e operadores do processo, é um

solvente limpo e não agride o meio ambiente uma vez que o mesmo pode ser reciclado ao processo. Logo, o extrato obtido é livre de resíduos indesejados, dentre os quais destacam-se os pigmentos fotossintéticos e os resíduos tóxicos e provido de maior qualidade quando comparados com aqueles obtidos por técnicas comerciais ou convencionais. O solvente utilizado na presente invenção é o dióxido de carbono (CO₂) supercrítico.

[036] O material vegetal utilizado na presente concretização é obtido preferencialmente a partir das plantas da espécie do gênero *Spilanthes acmella* var *oleraceae*. Entretanto, a presente concretização não está limitada a esta espécie do gênero. Outras espécies do gênero que contenham em sua composição química um ou mais membros do grupo constituído principalmente por alcanidas, podem também ser utilizadas no referido processo de extração. Para a presente invenção o material vegetal utilizado foi uma planta popularmente conhecida como jambu.

[037] O processo de extração de compostos ativos ora desenvolvido, fornece extratos de melhor qualidade e que melhor atendem as demandas e preocupações dos consumidores. A metodologia do referido processo quando comparada com os métodos convencionais, disponíveis ou comerciais, resulta em um extrato que pode ser utilizado diretamente após a sua obtenção, sem a necessidade de realização de etapas posteriores de separação para isolamento e purificação do mesmo. A separação

do extrato obtido do solvente ocorre simplesmente por meio da despressurização e/ou ajuste de temperatura do sistema.

[038] Um dos principais diferenciais do processo ora desenvolvido está relacionado às suas propriedades físicas, tal como a coloração. O extrato obtido pode ser completamente isento de clorofila, logo não possui a coloração verde escura usualmente obtida nos processos convencionais, nos quais são utilizados outros tipos de solventes orgânicos. O extrato obtido como produto final do processo de extração ora realizado na presente concretização apresenta uma coloração próxima da amarela, ou seja, variando do amarelo pálido ao amarelo ouro.

[039] A breve descrição do processo de extração de material vegetal a base de dióxido de carbono (CO_2) supercrítico consiste na adição do material vegetal, ou seja, as partes da planta previamente selecionadas, secas e trituradas em um tanque extrator no qual uma corrente de solvente no estado supercrítico é passada em condições de pressão, temperatura e vazão determinadas. Os parâmetros iniciais de operação do referido tanque consistem em pressão, preferencialmente, acima da pressão crítica do CO_2 , ou seja, preferencialmente, acima de 73,8 atm ou 73,8 bar, ou $7,4 \times 10^6$ Pa, mas não excluindo pressões em torno deste valor e temperaturas moderadas, preferencialmente na faixa entre 30 °C a 60°C.

[040] Quando o CO₂ é submetido às condições ora estabelecidas, suas características físicas se diferenciam, e fazem com que este atinja o que seria denominado como um quarto estado físico, no qual a densidade do CO₂ torna-se próxima a de um líquido, e a viscosidade e difusividade semelhantes a de um gás, adquirindo propriedades intermediárias entre líquido e gás. Propriedades estas que são particularmente sensíveis à pressão e à temperatura.

[041] Uma vez finalizada a etapa de extração, as condições de pressão e temperatura são ajustadas de modo a separar o soluto do solvente supercrítico. A pressão aplicada sobre o sistema é reduzida e o CO₂ (gás carbônico) retorna ao estado gasoso não permanecendo qualquer resíduo de solvente no extrato ora obtido. O CO₂ é reciclado ao processo.

[042] A elevada solubilidade e a eficiência na separação tornam o CO₂ supercrítico uma opção de extração muito melhor para ser utilizado na indústria do que a extração com solventes orgânicos.

[043] O processo ora desenvolvido compreende uma quantidade de etapas reduzidas, o que implica em um período total de processamento inferior aos usualmente descritos na literatura. Para a presente concretização, o período de processamento total do referido processo é de cerca de 2 horas.

[044] Embora o referido processo de extração seja otimizado, o mesmo possui um rendimento global da ordem de 20

a 90% já que o processo é fortemente dependente das condições operacionais. O extrato obtido por meio do processo da presente concretização é rico em alcamidas, preferencialmente incluindo o espilantol.

[045] O teor ou a concentração de espilantol, substância ou princípio ativo ora extraída por meio do referido processo é definida como a razão entre a massa de espilantol pela massa total de extrato obtido. O teor ou a concentração de espilantol, substância ou princípio ativo ora extraída por meio do referido processo é da ordem de 8 a 60% (w/w) sendo mais especificamente detalhada, da ordem de 10% a 60% (w/w), e ainda mais preferencialmente da ordem de 20% a 50%(w/w).

[046] O rendimento do processo e a coloração dos extratos estão diretamente relacionados com as condições operacionais em que o referido processo é desenvolvido, tais como pressão, temperatura e período de processamento. Adicionalmente, também está relacionado com as características do solvente, solvente puro ou adicionado de co-solvente utilizado.

[047] O processo de extração da presente concretização consiste em se extrair o composto ativo do material vegetal com dióxido de carbono sob condições operacionais específicas, tais como pressão variando na faixa de cerca de $7,0 \times 10^6$ Pa a 35×10^6 Pa (70 bar a 350 bar) e temperatura variando na faixa de cerca de 30° a 70°C.

[048] De acordo com a presente invenção, o procedimento de extração é realizado em uma unidade de extração, a qual consiste em um equipamento típico de extração, tal como um tanque extrator a alta pressão e compreende as seguintes etapas:

- Alimentar a unidade de extração com amostras do material vegetal;
- Ajustar a temperatura da unidade de extração para a temperatura de operação;
- Alimentar a unidade de extração com o solvente a ser utilizado;
- Ajustar a pressão da unidade extratora;
- Controlar as condições operacionais da unidade de extração e a vazão do solvente supercrítico;
- despressurizar a solução de extração através da passagem por uma válvula de redução de pressão;
- Coletar o extrato em condições de pressão e temperaturas adequadas para a precipitação do extrato.

[049] Como insumos do referido processo, amostras do material vegetal foram previamente secas e trituradas. A quantidade de insumo a ser introduzida na unidade de extração é proporcionalmente dependente do tamanho da referida unidade. Para uma modalidade preferida da presente concretização, cerca de 10 a 15 gramas de material vegetal previamente seco e triturado foram introduzidos à unidade de extração.

[050] A temperatura de operação do sistema compreende a faixa de 30° a 70°C. Entretanto, a temperatura preferencial de operação compreende a faixa de 30° a 60°C e sendo ainda mais preferencialmente, a faixa de 30° a 50°C. De uma maneira geral, o rendimento global do processo ora desenvolvido é inversamente proporcional ao aumento da temperatura de operação do sistema.

[051] Em seguida, o extrator é alimentado com o solvente, o dióxido de carbono (CO₂), por meio de dispositivos bombecedores instalados na unidade de extração. O solvente é bombeado para o interior do extrator até atingir a pressão ideal de operação.

[052] O ajuste da pressão deve ser realizado até que o valor da pressão de operação do sistema seja atingido. O valor de pressão ideal para desenvolvimento do processo de extração ora desenvolvido varia no em torno de 7×10^6 Pa a $4,0 \times 10^7$ Pa (70 bar a 400 bar), preferencialmente de 7×10^6 Pa a $2,7 \times 10^7$ Pa (70 bar a 275 bar) e ainda, mais preferencialmente de $1,0 \times 10^7$ Pa a $2,1 \times 10^7$ Pa (100 bar a 210 bar).

[053] A qualidade do extrato obtido é diretamente dependente da pressão aplicada ao sistema. Ao se submeter o sistema a reduzidos valores de pressão, o extrato obtido passa a ser provido de características mais convenientes para a aplicação industrial com excelentes rendimentos.

[054] Uma vez estabelecida a pressão de operação, a válvula micrométrica localizada à jusante do extrator é aberta de maneira

a manter constante a pressão no extrator e a vazão de solvente e assim, iniciar o processo de extração.

[055] O período de duração do processo de extração ora desenvolvido é aproximadamente 5 horas, mais preferencialmente em torno de 3 horas e sendo ainda, mais preferencialmente em torno de 2 horas. A coloração característica do produto natural obtido durante períodos de processamento inferiores ou iguais a 3 horas é uma coloração próxima da amarela, ou seja, variando do amarelo pálido ao amarelo ouro.

[056] Entretanto, o presente processo não está limitado a aproximadamente 5 horas de duração. Períodos superiores a 3 horas melhor asseguram a extração total do epilantol, porém um aumento na taxa de extração de sub-produtos, ora resíduos indesejáveis, pode ocorrer, de modo a alterar a coloração do produto extraído, cuja coloração varia entre castanho, marrom escuro ou verde claro.

[057] A partir do estabelecimento das condições de processo, a válvula de saída da unidade de extração é aberta, de modo que a solução contendo o fluido supercrítico mais os solutos dissolvidos possa ser coletada em pressão inferior a pressão de extração e ter as suas fases espontaneamente separadas.

[058] Na etapa de separação ou coleta o material é encaminhado para um compartimento de separação, tal como um vaso separador, o qual se encontra sob pressão e temperatura

adequadas, de modo que pelo menos um dos componentes que compreende o extrato ora obtido, tal como o espilantol, e encontra-se previamente solubilizado no fluido supercrítico precipita-se, e assim, ocorre a separação do referido componente. O referido fluido retorna ao estado gasoso sendo posteriormente reciclado ao processo.

[059] Para uma modalidade preferida da presente concretização, o componente ora precipitado é coletado em um frasco coletor mantido a pressão atmosférica (1atm) e a uma temperatura de cerca de 0 a -5°C e devidamente posicionado a jusante da válvula micrométrica.

[060] O rendimento global atingido do processo ora desenvolvido sob as condições operacionais ora submetido é de pelo menos 20%, sendo preferencialmente superior a 30%, variando preferencialmente na faixa de 50 a 80%. Mais especificamente ainda, o rendimento preferencial do referido processo atinge valores superiores a 70%, conforme mostra a Figura 1.

A Tabela 1 exemplifica o processo ora desenvolvido pela presente concretização obtida para uma modalidade preferida da presente concretização.

Densidade (kg/m³)	espilantol/ extrato (g/g)*100
244,30	53,8
566,22	18,5

762,35	13,3
920,63	9,2
770,87	11,9

[061] Enquanto concretizações particulares da presente invenção tenham sido aqui descritas, a presente patente de invenção não deve ser considerada limitada a tais descrições. Deve ser aparente que mudanças e modificações podem ser incorporadas e concretizadas como parte da presente invenção e ainda assim estando dentro do escopo das reivindicações a seguir:

REIVINDICAÇÕES

1. Processo de extração de espilantol, caracterizado por se obter um produto isento de clorofila, utilizar a tecnologia do fluido supercrítico, ser realizado em uma unidade de extração, a alta pressão e consistir nas seguintes etapas:

- alimentar a unidade de extração com a planta da espécie do gênero *Spilanthes acmella* var *oleraceae* previamente seco e triturado;

- ajustar a temperatura da unidade de extração, a qual varia de 40° a 60°C;

- alimentar a unidade de extração com dióxido de carbono (CO₂) supercrítico por meio de dispositivos bombadores instalados na unidade de extração até se atingir a pressão ideal de operação;

- ajustar a pressão de operação, a qual varia de 7 x10⁶ Pa a 2,1 x10⁶ Pa (70 a 210 bar);

- despressurizar a solução de extração através da passagem por uma válvula de redução de pressão;

- Coletar o material extraído em recipiente adequado com temperatura e pressão controladas,

2. Processo de extração de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por alternativamente a separação do extrato obtido do solvente ocorre por meio do ajuste de temperatura do sistema.

3. Processo de extração de acordo com a reivindicação de 1, caracterizado por o teor de espilantol ser mais especificamente, de 20% a 50%(w/w).

6. Processo de extração de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por o período de duração de processamento ser de 3 horas.

7. Processo de extração de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por o espilantol separado ser coletado em um recipiente adequado mantido a uma temperatura de 0 a - 5°C.

8. Processo de extração de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por o rendimento global ser de 20 a 80%.

37 de

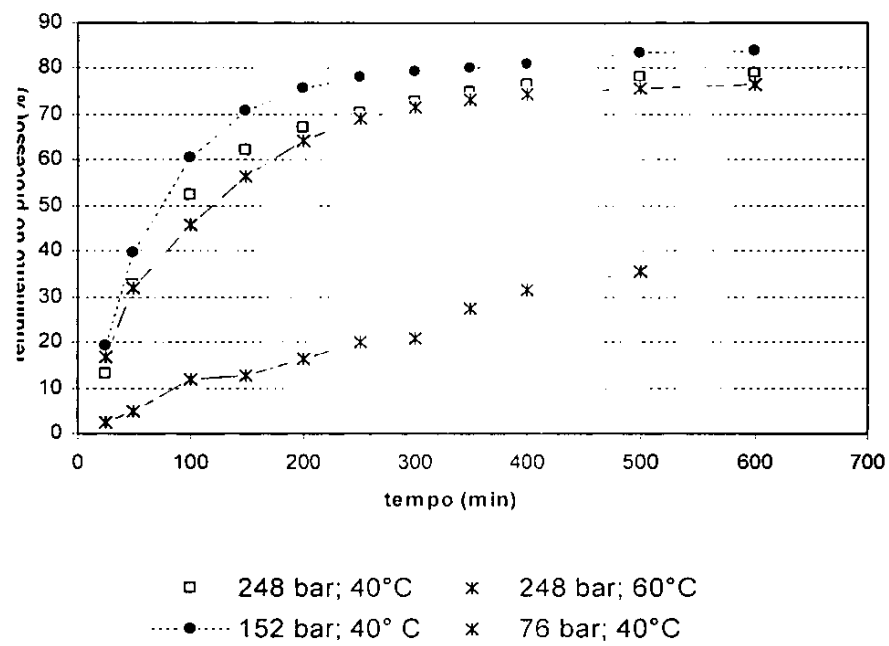


FIGURA 1