



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

(21) PI 0925414-5 A2

(22) Data do Depósito: 18/06/2009

(43) Data da Publicação: 08/12/2015

(RPI 2344)



(54) Título: PROCESSO DE EXTRAÇÃO E PURIFICAÇÃO DE COMPOSTOS FENÓLICOS DE INGA EDULIS E BYRSONIMA CRASSIFOLIA ATRAVÉS DE ADSORÇÃO E ELUIÇÃO SOBRE RESINA

(51) Int. Cl.: A61K 36/48; A61K 36/185; A61K 31/352; A61P 43/00

(73) Titular(es): UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ (FACULDADE DE ENGENHARIA DE QUÍMICA), AMAZON DREAMS INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA, UNIVERSITE CATHOLIQUE LOUVAIN

(72) Inventor(es): HERVÉ LOUIS GHISLAN ROGEZ, MAURÍCIO NAVEGA DA SILVA CASTRO, YVAN LARONDELLE

(74) Procurador(es): DI BLASI, PARENTE, S. G. & ASSOCIADOS S/C

(57) Resumo: PROCESSO DE EXTRAÇÃO E PURIFICAÇÃO DE COMPOSTOS FENÓLICOS DE INGA EDULIS E BYRSONIMA CRASSIFOLIA ATRAVÉS DE ADSORÇÃO E ELUIÇÃO SOBRE RESINA. A presente invenção desenvolve um processo de extração de compostos fenólicos de folhas ou da casca do tronco das plantas Inga edulis e Byrsonima crassifolia, referentes à família Leguminosae e Malpighiaceae, respectivamente, culminando na purificação parcial dos compostos fenólicos a partir de adsorção e posterior eluição dos mesmos em resinas macroporosas sintéticas de estrutura acrílica. O extrato ou pó obtido pode ser usado na indústria alimentícia, cosmética, farmacêutica e fitoterápica por apresentar propriedades fisiológicas.

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para **“PROCESSO DE EXTRAÇÃO E PURIFICAÇÃO DE COMPOSTOS FENÓLICOS DE *INGA EDULIS* E *BYRSONIMA CRASSIFOLIA* ATRAVÉS DE ADSORÇÃO E ELUIÇÃO SOBRE RESINA”**.

5 O desenvolvimento de um processo de extração de compostos fenólicos, culminando na purificação parcial dos mesmos a partir de resinas macroporosas sintéticas foi desenvolvido para partes da planta *Inga edulis* e *Byrsonima crassifolia*, referentes à família Leguminosae e Malpighiaceae, respectivamente. O extrato ou pó obtido pode ser usado na indústria alimentícia, cosmética, farmacêutica e fitoterápica por apresentar
10 propriedades fisiológicas.

O processo consiste de extração sólido-líquido, onde os compostos fenólicos são extraídos por difusão direta à quente, posteriormente concentrados sob vácuo por destilação a baixas temperaturas, ou, alternativamente, a extração pode ser efetuada através de digestão química e/ou enzimática do material vegetal para a obtenção de um extrato
15 rico em polifenóis. O extrato aquoso bruto obtido é centrifugado ou não para remoção de compostos interferentes e posteriormente os polifenóis contidos no extrato são adsorvidos em resina macroporosa com estrutura química de éster acrílico, a qual possui alta capacidade de adsorção de compostos fenólicos, e pode ser regenerada. Após isto, efetua-se a eluição dos compostos fenólicos adsorvidos na resina com solventes de menor polaridade
20 que a água e por fim, ocorre a evaporação do solvente e opcionalmente, a secagem para a obtenção de um pó muito rico em polifenóis, com no mínimo 37% de polifenóis e no máximo, quase 100% em base seca.

Os métodos de extração e concentração de polifenóis presentes em materiais vegetais, utilizando resinas como adsorvente, serão apresentados.

25 A patente norte americana número 6824797 trata de um método de extração, fracionamento e purificação de polifenóis provenientes de vegetais comestíveis frondosos da família Compositae e de bulbos de plantas da família Liliaceae. De acordo com esta patente, o significado de extrato de compostos fenólicos é um produto tendo um conteúdo mínimo igual ou maior que 30% de compostos fenólicos em base da matéria seca,

originando, assim, um produto que possui aplicações de cosmético e/ou composto farmacêutico e/ou ingrediente para alimentos. O adsorvente empregado no processo de adsorção foi uma resina de estirenodivinilbenzeno que de acordo com sua característica físico-química tem alta afinidade por compostos mais hidrofóbicos, gerando assim uma elevada capacidade de adsorção e eluição desses compostos.

A US6238673 define um método de produção de polifenóis derivados da uva, como por exemplo, suco, vinho, vinho não alcoolizado e extrato fermentado da pele ou não, por adsorção em resina sintética polimérica de poliestireno e posterior eluição com pelo menos um destes solventes: água, metanol, etanol, acetona, acetato de etila, diclorometileno e clorofórmio. Após isto, o extrato obtido é submetido à secagem por atomização (spray-dryer) para gerar um pó contendo no mínimo 25% de polifenol (g/g de matéria seca), 1% de flavonol (g/g de matéria seca) e 1% de antocianinas (g/g de matéria seca). No pó final, destacam-se as classes das antocianinas e flavonóis, sendo estes últimos com elevado teor, visto que o produto obtido é enriquecido com flavonol puro ou parcialmente puro em torno de 0,1 a 80%.

A US5994413 tem como invenção um método de concentração de compostos fenólicos provenientes de frutas da família Rosaceae, maduras ou não. A patente descreve mais precisamente um método onde frutos da família Rosaceae, mais particularmente frutos não maduros de maçãs, pêras e pêssegos, são sujeitos à prensagem ou extração, ambas seguidas por um processo de centrifugação e filtração para obter um suco ou extrato límpido, onde são purificados a partir da adsorção em resina. Posteriormente, os compostos fenólicos são eluídos da resina através de álcool anidro e esse extrato dessorvido é levado à concentração por secagem em atomização (spray-dryer) ou a frio (liofilização) para obtenção de um pó contendo uma gama de compostos fenólicos e a partir disso, uma diversificada atividade fisiológica, tais como atividade antioxidante, atividade de inibição da enzima conversora da angiotensina, atividade antimutagênica, atividade de inibição das enzimas hialuronidase e glucosiltransferase. Os possíveis materiais adsorventes empregados no processo apresentado na patente podem ser de várias classes sendo de polímeros sintéticos como as resinas de estirenodivinilbenzeno e troca iônica ou de material

inorgânico como a sílica gel com a característica de possuir grupos octadecil ligados quimicamente. Essas classes apresentam características distintas em termos de mecanismo de adsorção dos compostos fenólicos, variando entre adsorção física e química.

5 Outra patente norte americana número 5856429 apresenta um método de remoção de compostos fenólicos de líquidos, especialmente de bebidas (por exemplo, cerveja, vinho ou suco) e derivados de material vegetal (por exemplo, grãos, frutos ou hortaliças) por meio de um polímero sintético contendo amida. Nesta patente o objetivo é, somente, a remoção dos polifenóis, pois em bebidas estocadas por longos períodos esses compostos causam
10 degradação do flavor e/ou aparência da mesma. A resina contendo amida pode ou não ser utilizada com agentes de tratamento convencional de bebidas para a remoção de polifenóis, como o nylon ou polivinilpolipirrolidona (PVPP).

A US5853728 tem como invenção um método de produção de um cosmético com conteúdo de polifenóis derivados de frutas da família Rosaceae mais particularmente frutos não maduros de maçãs, pêras e pêssegos. A purificação do suco ou extrato obtido é
15 realizada pelo processo de adsorção em resina sintética polimérica (estirenodivinilbenzeno ou troca iônica) ou em sílica gel, com a característica de possuir grupos octadecil ligados quimicamente. Posteriormente, ocorre a eluição com etanol para recuperação dos compostos fenólicos seguida de destilação para eliminar o álcool, obtendo assim, uma solução concentrada de polifenóis que é secada por atomização (spray-dryer) ou a frio
20 (liofilização) para obtenção de um pó, o qual pode servir de base para a produção do cosmético.

A patente US5141611 relata um método de remoção e/ou recuperação de polifenóis contidos em solução, por exemplo, de corantes alimentícios, de taninos, de suco de frutas e de vinhos por meio de uma resina poliamida a qual pode ser regenerada. Nesta
25 invenção os polifenóis são adsorvidos a valores de 91% para o ácido tânico e 3,9% para a antocianina. Os polifenóis são posteriormente recuperados por meio de água ou solventes protonados.

A US4910182 tem como invenção um processo secundário de purificação e de estabilização de líquidos contendo polifenóis, particularmente bebidas e dentre estas.

principalmente, a cerveja, utilizando misturas de adsorventes os quais podem possuir a seguinte composição por peso: polivinilpirrolidona entre 20 e 50%, sílica gel entre 10 e 75%, celulose entre 40 e 75% e fibras sintéticas entre 2 e 75%. Neste método os adsorventes são recuperados e os compostos fenólicos adsorvidos são eliminados.

5 A maioria das patentes apresentadas acima apresenta um método de recuperação de compostos fenólicos de diversas matrizes por adsorção em resina sintética de diversos tipos, no entanto o uso de partes das plantas *Inga edulis* e *Byrsonima crassifolia*, as quais apresentam altos teores de compostos fenólicos quando comparadas com outras plantas amazônicas, e a utilização de um adsorvente que possui característica tanto química
10 (estrutura polimérica acrílica), quanto física (grande área superficial e tamanho de poro controlado) apreciáveis, permitem alcançar concentrações finais nitidamente superiores quando comparadas com essas patentes.

Logo, essa patente tem como vantagem, em relação às demais, um método de extração e purificação de compostos fenólicos de partes das plantas *Inga edulis* e
15 *Byrsonima crassifolia*, pertencentes às famílias Leguminosae e Malpighiaceae, respectivamente, que consegue obter um elevado teor de compostos fenólicos em base seca. A utilização de uma resina acrílica no processo de adsorção, a qual possui afinidade estrutural com os compostos fenólicos e também usufruindo da característica de ser uma peneira molecular para diversos constituintes do extrato aquoso bruto, aumenta a eficiência
20 do processo por apresentar uma elevada capacidade de adsorção e dessorção dos compostos fenólicos.

O objetivo da presente invenção é de extrair e concentrar os compostos fenólicos de partes das plantas *Inga edulis* e *Byrsonima crassifolia*, referentes à família Leguminosae e Malpighiaceae, respectivamente, onde essas partes podem ser as folhas ou a casca do
25 tronco. O solvente utilizado na extração, preferencialmente de custo reduzido, consiste em pelo menos um ou combinações de solventes sendo do grupo do álcool, aldeídos, cetona, ácidos e ésteres. O processo segue pela concentração do extrato bruto obtido sob vácuo por destilação a baixas temperaturas e após remoção de quase a totalidade do solvente empregado. Uma extração alternativa consiste em efetuar uma digestão química e/ou

enzimática do material vegetal previamente triturado para sua posterior prensagem e/ou centrifugação do mesmo e liberação do extrato bruto rico em polifenóis.

O extrato bruto concentrado pode ou não passar por etapa de separação (filtração, centrifugação, etc.) para remoção de compostos interferentes como fibras, proteínas, 5 clorofilas dentre outros. O extrato é levado à adsorção em resina de estrutura acrílica a qual possui elevada capacidade de sorção, devido sua natureza química. Após esta etapa, é feita uma lavagem opcional das resinas com água para remoção de compostos hidrofílicos de natureza não fenólica. Depois, ocorre a eluição dos compostos fenólicos adsorvidos na resina com solventes de menor polaridade que a água. Pode-se concentrar o dessorbato por 10 destilação a temperatura adequada em função do solvente usado na dessorção. O extrato então obtido, se preferível, pode passar por secagem por atomização (spray-dryer) ou a frio (liofilização) ou de outro tipo para a obtenção de um pó ainda mais rico em polifenóis.

Outro objetivo é o uso do produto obtido, extrato ou pó, rico em compostos fenólicos, na indústria alimentícia, cosmética, farmacêutica e fitoterápica por apresentar 15 propriedades fisiológicas.

A resina utilizada é um polimérico acrílico alifático não iônico ou semelhante que possui as seguintes características: 1) poro com raio variando de 10 a 600 angstroms (Å), preferencialmente entre 150 a 250Å, 2) área superficial maior ou igual a 380m²/g, 3) volume do poro entre 0,05 a 1,5mL/g.

20 A secagem prévia de partes da planta *Inga edulis* e *Byrsonima crassifolia* é facultativa e tem como característica a obtenção de valores de umidade satisfatórios onde a água não atua mais como solvente, parando o metabolismo das células e, com isto, ocorre a não degradação dos compostos fenólicos presentes na planta. O material vegetal seco pode assim conservar por longos períodos antes de efetuar a extração com o uso de solvente.

25 A espessura da parte da planta utilizada no processo de extração apresenta uma faixa de até 0,1mm a 2mm, preferencialmente abaixo de 0,84mm, onde a extração ocorre mais favoravelmente.

De acordo com a invenção, o processo de extração se dá com a utilização de solventes de baixa polaridade em comparação à água em concentrações de 20% a 100%,

com uma relação massa:volume a partir de 1:1 a 1:80 e, opcionalmente, a extração é efetuada em etapas com o intuito de extrair a totalidade dos compostos fenólicos. A extração dos compostos fenólicos da matriz vegetal ocorre em temperatura de 15°C a 95°C, levando sempre em consideração o tempo de contato para que não haja elevada degradação dos compostos fenólicos.

No caso de extração sobre o material vegetal fresco (aproximadamente 50% e 65% de umidade para as folhas e as cascas de tronco, respectivamente), é possível triturar o mesmo e efetuar em seguida uma extração com solvente de concentração mínima maior em relação ao supracitado ou uma extração sem solvente, mas empregando ácidos/bases ou soluções enzimáticas para a digestão parcial das paredes celulares do material vegetal e subsequente liberação dos compostos fenólicos.

A etapa de separação (centrifugação, filtração ou de outro tipo) dos possíveis compostos interferentes (proteínas, clorofilas, entre outros) no extrato aquoso bruto deve ser realizada, quando houver necessidade, para evitar possíveis diminuições na capacidade de adsorção dos compostos fenólicos sobre a resina macroporosa.

O processo de adsorção dos compostos fenólicos presentes em extratos de *Inga edulis* e *Byrsonima crassifolia* tem como características: 1) faixa de pH entre 2 e 7, preferencialmente 2 e 5, 2) praticamente isento de solvente outro que a água, 3) não contendo compostos interferentes como, por exemplo, clorofila, 4) pode ser realizado em “batch” ou coluna, preferencialmente em coluna por aumentar a capacidade de sorção da resina e 5) pouca afinidade pela resina das moléculas e solutos não fenólicos contidos nas plantas, como por exemplo: açúcar, sais, cátions, ânions, aminoácidos e peptídeos, etc.

Após o processo de adsorção dos compostos fenólicos sobre a resina macroporosa, é preferível que se realize primeiramente uma eluição com água dos possíveis compostos que não possuem afinidade com a resina, para em seguida ocorrer a dessorção dos compostos fenólicos. A eluição dos compostos fenólicos adsorvidos sobre a resina é realizada por solventes de menor polaridade que a água em concentrações que variam de 50% a 100%, preferencialmente maior ou igual a 70% para recuperar a maioria dos compostos fenólicos sem requerer grande quantidade de solvente.

O extrato contendo os compostos fenólicos eluidos da resina por solventes adequados podem ou não passar por uma etapa de destilação a temperatura adequada em função do solvente usado na dessorção. Os compostos fenólicos serão assim mais concentrados. O extrato então obtido, se preferível, pode passar por secagem por atomização (spray-dryer) ou a frio (liofilização) ou de outro tipo para a obtenção de um pó ainda mais rico em polifenóis.

Os percentuais aproximados de polifenóis totais, flavanóis totais e flavonóis totais presentes em folhas e na casca do tronco de *Inga edulis* em base seca são: 4,41%, 1,05% e 0,45%, para a primeira e 4,83%, 1,01% e 0,0%, para a segunda.

Os percentuais aproximados de polifenóis totais, flavanóis totais e flavonóis totais presentes em folhas e na casca do tronco de *Byrsonima crassifolia* em base seca são: 5,81%, 0,94% e 0,21%, para a primeira e 12,1%, 1,62% e 0,01%, para a segunda.

Alguns polifenóis presentes nas plantas *Inga edulis* e *Byrsonima crassifolia* e já caracterizados são: ácido gálico, catequina, epicatequina, miricetina-3-raminopiranosídeo e quercetina-3-raminopiranosídeo e quercetina-3-glucopiranosídeo, para a primeira e ácido gálico, catequina, epicatequina, epigallocatequina, epigallocatequina galato e quercetina-3-O-arabinopiranosídeo-2''galato, para a segunda.

A seguir são apresentados exemplos, não limitadores que ilustram a invenção.

Exemplo 1: Extração de compostos fenólicos totais, flavanóis totais e flavonóis totais de folhas das plantas *Inga edulis* e *Byrsonima crassifolia*.

Folhas de *Inga edulis* e *Byrsonima crassifolia* foram secas em estufa com circulação de ar forçado em temperatura de $50 \pm 5^\circ\text{C}$ por um período de 2 horas. 2 Kg de folhas secas de *Inga edulis* e 1,56 Kg de folhas secas de *Byrsonima crassifolia* foram colocadas separadamente em um tanque extrator aos quais foi adicionada, em duas etapas, solução a 40% de álcool etílico com razão final de 1:18,25 (m/v; massa de folha/volume de solvente). A extração ocorreu por um período de 1,5 horas, onde a cada 15 minutos, uma agitação vigorosa nos tanques foi aplicada.

Os resultados das concentrações de polifenóis totais, flavanóis totais e flavonóis totais obtidos da extração citada anteriormente estão expressos na Tabela 1.

TABELA 1. Resultados de concentrações de polifenóis, flavanóis e flavonóis totais da extração de compostos fenólicos com solução de etanol da folhas secas de *Inga edulis* e *Byrsonima crassifolia*.

Amostra	Concentração		
	PT ^a	FAT ^b	FOT ^c
<i>Inga edulis</i>	99,1	4,2	10,0
<i>Byrsonima crassifolia</i>	146,0	4,5	5,6

^aPT: Polifenóis totais expressos em mg Equivalente Ácido gálico/g de matéria seca

^bFAT: Flavanóis totais expressos em mg Equivalente Catequina/g de matéria seca

^cFOT: Flavonóis totais expressos em mg Equivalente Rutina / g de matéria seca

Exemplo 2: Processo de adsorção/dessorção de compostos fenólicos sobre resina macroporosa de folhas de *Inga edulis*.

22 L de um extrato aquoso bruto de folhas de *Inga edulis* contendo uma concentração de polifenóis totais (expressos em mg Equivalente Ácido gálico/L), flavanóis totais (expresso em mg Equivalente Catequina/L) e flavonóis totais (expressos em mg Equivalente Rutina/L) igual a: 8.756mg/L, 359mg/L e 848mg/L, respectivamente, foi passado em uma coluna de adsorção contendo 1,6 L ou 800g de uma resina acrílica (RA) com um fluxo de 50 ± 10 mL/min. a temperatura de 25°C.

Após a passagem do extrato aquoso bruto de folhas de *Inga edulis*, 4 L de água destilada foram passados pela coluna de adsorção no mesmo fluxo do extrato para remover compostos que não possuem afinidade com a resina e em seguida a dessorção dos compostos fenólicos adsorvidos na resina foi realizada com 7,5 L de solução de álcool etílico a 75% no mesmo fluxo citado anteriormente.

A Tabela 2 apresenta o balanço de massa do processo de adsorção de compostos fenólicos presentes em extrato de folhas de *Inga edulis*, destacando a quantidade em termos de polifenóis, flavanóis e flavonóis totais e apresentando também a capacidade adsorptiva da resina estudada.

TABELA 2. Balanço de massa de compostos fenólicos no processo de adsorção de extrato de folhas de *Inga edulis* destacando a capacidade adsorptiva da resina para cada análise de compostos fenólicos.

Análise	Massa (g)				Capacidade adsorptiva q (mg/g resina RA)
	Extrato bruto	Extrato após adsorção	Água de lavagem	Extrato dessorvido	
PT ^a	193	20	0,9	142	177,5
FAT ^b	7,9	0,57	0,03	6,3	7,8
FOT ^c	19	0,64	0,04	17,9	22,3

^aPT: Polifenóis totais expresso em mg Equivalente Ácido gálico / g de matéria seca

^bFAT: Flavanóis totais expresso em mg Equivalente Catequina / g de matéria seca

^cFOT: Flavonóis totais expresso em mg Equivalente Rutina / g de matéria seca

5 Exemplo 3: Processo de adsorção/dessorção de compostos fenólicos sobre resina macroporosa de folhas de *Byrsonima crassifolia*.

17,5 L de um extrato aquoso bruto de folhas de *Byrsonima crassifolia* contendo uma concentração de polifenóis totais (expresso em mg Equivalente Ácido gálico / L), flavanóis totais (expresso em mg Equivalente Catequina / L) e flavonóis totais (expresso em mg Equivalente Rutina / L) igual a: 11.383mg/L, 346mg/L e 450mg/L, respectivamente,
10 foi passado em uma coluna de adsorção contendo 1,6 L ou 800g de uma resina acrílica (RA) com um fluxo de 50 ± 10 mL/min. a temperatura de 25°C.

Após a passagem do extrato aquoso bruto de folhas de *Byrsonima crassifolia*, 4 L de água destilada foram passados pela coluna de adsorção no mesmo fluxo do extrato para
15 remover compostos que não possuem afinidade com a resina e em seguida a dessorção dos compostos fenólicos adsorvidos na resina foi realizada com 5,2 L de solução de álcool etílico a 75% no mesmo fluxo citado anteriormente.

A Tabela 3 apresenta o balanço de massa do processo de adsorção de compostos fenólicos presentes em extrato de folhas de *Byrsonima crassifolia*, destacando a quantidade
20 em termos de polifenóis, flavanóis e flavonóis totais e apresentando também a capacidade adsorptiva da resina estudada.

TABELA 3. Balanço de massa de compostos fenólicos no processo de adsorção de extrato de folhas de *Byrsonima crassifolia* destacando a capacidade adsorptiva da resina
25 para cada análise de compostos fenólicos.

Análise	Massa (g)				Capacidade adsorptiva q (mg/g resina RA)
	Extrato bruto	Extrato após adsorção	Água de lavagem	Extrato dessorvido	
PT ^a	199	9	0,6	164	205
FAT ^b	6,1	0,14	nd ^d	5,3	6,6
FOT ^c	8	0,1	nd	6,6	8,2

^aPT: Polifenóis totais expresso em mg Equivalente Ácido gálico / g de matéria seca

^bFAT: Flavanóis totais expresso em mg Equivalente Catequina / g de matéria seca

^cFOT: Flavonóis totais expresso em mg Equivalente Rutina / g de matéria seca

^dnd: Não detectado

5

Exemplo 4: Capacidade antioxidante ORAC (Oxygen Radical Absorbance Capacity) do extrato aquoso bruto antes do processo de adsorção e do extrato etanólico eluído após processo de adsorção.

Dois extratos brutos aquosos obtidos de folhas de *Inga edulis* e *Byrsonima crassifolia* como também dois extratos etanólicos dessorvidos de uma coluna de adsorção das mesmas plantas foram analisados em termos de capacidade antioxidante ORAC (Oxygen Radical Absorbance Capacity). Os resultados obtidos estão apresentados na Tabela 4.

TABELA 4. Capacidade antioxidante ORAC de dois extratos obtidos no processo de extração e purificação de compostos fenólicos de *Inga edulis* e *Byrsonima crassifolia*.

Amostra	Valor ORAC no extrato ^a	
	Antes da adsorção	Após adsorção
<i>Inga edulis</i>	321.695	604.185
<i>Byrsonima crassifolia</i>	316.642	545.069

^a: Expresso em μmol Equivalente Trolox / L

Exemplo 5: Teor de compostos fenólicos (polifenóis, flavanóis e flavonóis totais) e capacidade antioxidante ORAC e TEAC no pó final do processo de purificação de um extrato de folhas de *Inga edulis* e *Byrsonima crassifolia*.

20

Aproximadamente 0,5 g de cada pó final obtido do processo de extração e purificação parcial de compostos fenólicos de parte das plantas *Inga edulis* e *Byrsonima*

crassifolia foram analisados em termos do teor de polifenóis, flavanóis e flavonóis totais, também em relação a sua capacidade antioxidante ORAC e TEAC. A extração desses compostos foi realizada utilizando 100 mL de uma solução contendo acetona – ácido acético – água MiliQ (70:0,5:29,5). Os resultados dessa quantificação estão expressos na

5 Tabela 5.

TABELA 5. Compostos fenólicos presentes em partes das plantas *Inga edulis* e *Byrsonima crassifolia* após processo de purificação e secagem, em termos de polifenóis, flavanóis e flavonóis totais, e de capacidade antioxidante ORAC e TEAC.

Amostra	Análise				
	PT ^a	FAT ^b	FOT ^c	ORAC ^d	TEAC ^e
<i>Inga edulis</i>	431	83	71	8165	2082
<i>Byrsonima crassifolia</i>	782	117	25	9996	4304

^aPT: Polifenóis totais expresso em mg Equivalente Ácido gálico / g de pó

^bFAT: Flavanóis totais expresso em mg Equivalente Catequina / g de pó

^cFOT: Flavonóis totais expresso em mg Equivalente Rutina / g de pó

^dORAC: Expresso em µmol Equivalente Trolox / g de pó

^eTEAC: Expresso em µmol Equivalente Trolox / g de pó

REIVINDICAÇÕES

1. Processo de extração e posterior concentração parcial de compostos fenólicos de partes da planta *Inga edulis* e *Byrsonima crassifolia*, referentes à família Leguminosae e Malpighiaceae, respectivamente, o qual é caracterizado pelo fato do
5 método ser realizado através de adsorção e posterior eluição sobre resina macroporosa de estrutura acrílica.
2. Processo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato da resina utilizada no processo é um polimérico acrílico alifático não iônico ou semelhante.
3. Processo de acordo com a reivindicação 1 e 2, caracterizado pelo fato que a
10 resina possui poro com raio variando de 10 a 600 angstroms (Å).
4. Processo de acordo com a reivindicação 1 e 2, caracterizado pelo fato que a resina possui área superficial maior ou igual a 380m²/g.
5. Processo de acordo com a reivindicação 1 e 2, caracterizado pelo fato que a resina possui volume do poro entre 0,05 a 1,5mL/g.
- 15 6. Processo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato que a extração dos compostos fenólicos são de partes das plantas que podem ser as folhas ou a casca do tronco das plantas *Inga edulis* e *Byrsonima crassifolia*, referentes à família Leguminosae e Malpighiaceae, respectivamente.
7. Processo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato que a
20 extração dos compostos fenólicos é realizada com solvente os quais consistem, em pelo menos um ou combinações de solventes, sendo do grupo do álcool, aldeídos, cetona, ácidos e ésteres
8. Processo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato que a extração pode consistir em efetuar uma digestão química e/ou enzimática do material
25 vegetal previamente triturado para sua posterior prensagem e/ou centrifugação do mesmo e liberação do extrato bruto rico em polifenóis.
9. Processo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato que o extrato bruto, o extrato purificado, ou o pó obtido pode ser usado na indústria alimentícia, cosmética, farmacêutica e fitoterápica por apresentar propriedades
30 fisiológicas.

RESUMO

Patente de invenção: **“PROCESSO DE EXTRAÇÃO E PURIFICAÇÃO DE COMPOSTOS FENÓLICOS DE *INGA EDULIS* E *BYRSONIMA CRASSIFOLIA* ATRAVÉS DE ADSORÇÃO E ELUIÇÃO SOBRE RESINA”.**

A presente invenção desenvolve um processo de extração de compostos fenólicos de folhas ou da casca do tronco das plantas *Inga edulis* e *Byrsonima crassifolia*, referentes à família Leguminosae e Malpighiaceae, respectivamente, culminando na purificação parcial dos compostos fenólicos a partir de adsorção e posterior eluição dos mesmos em resinas macroporosas sintéticas de estrutura acrílica. O extrato ou pó obtido pode ser usado na indústria alimentícia, cosmética, farmacêutica e fitoterápica por apresentar propriedades fisiológicas.