

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

(21) **PI 1003060-3 A2**

(22) Data de Depósito: 04/08/2010
(43) Data da Publicação: 10/04/2012
(RPI 2153)



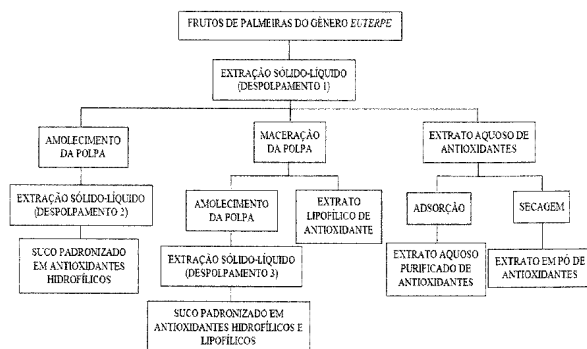
(51) *Int.Cl.:*
A61K 36/889
B01D 15/08
A61P 17/18

(54) Título: PROCESSO DE OBTENÇÃO DE EXTRATOS PARCIALMENTE PURIFICADOS DE COMPOSTOS ANTIOXIDANTES DE FRUTOS DE PALMEIRAS DO GÊNERO EUTERPE

(73) Titular(es): Amazon Drems Indústria e Comércio LTDA, Universidade Federal do Pará

(72) Inventor(es): Braz Viana Sarubi Neto, Fabio Gomes Moura, Hervé Louis Ghislan Rogez

(57) Resumo: PROCESSO DE OBTENÇÃO DE EXTRATOS PARCIALMENTE PURIFICADOS DE COMPOSTOS ANTIOXIDANTES DE FRUTOS DE PALMEIRAS DO GÊNERO EUTERPE. A presente invenção se refere a um processo de extração parcial e diferencial culminando na obtenção de extratos com apreciável concentração em compostos antioxidantes dos frutos de palmeiras do gênero Buterpe. As etapas do processo consistem na coleta dos frutos, extração sólido-líquido (despolpamento 1) dos compostos antioxidantes, amolecimento e/ou maceração dos decotos e extração sólido-líquido (despolpamento 2 e/ou 3) para obtenção de um suco padronizado tanto em antioxidantes hidrofílicos quanto em lipofílicos, além de uma fração oleosa. O processo da presente invenção se estende ainda na purificação parcial do extrato aquoso bruto produzido pela técnica de adsorção sobre resinas macroporosas, gerando extratos de maior pureza em antioxidantes. O extrato ou pó obtido, após secagem, pode ser usado na indústria alimentícia, cosmética, farmacêutica e fitoterápica por apresentar propriedades fisiológicas.



Relatório Descritivo de Patente de Invenção para: **"PROCESSO DE OBTENÇÃO DE EXTRATOS PARCIALMENTE PURIFICADOS DE COMPOSTOS ANTIOXIDANTES DE FRUTOS DE PALMEIRAS DO GÊNERO *EUTERPE*"**.

5 Campo da Invenção

A presente invenção se refere ao processo de obtenção de extratos parcialmente purificados de compostos antioxidantes de frutos de palmeiras do gênero *Euterpe*. Mais precisamente, a presente invenção se refere extração
10 de compostos antioxidantes dos frutos de palmeiras do gênero *Euterpe* através de um despulpamento parcial e diferenciado.

Antecedentes da Invenção

O Brasil é um dos países com maior diversidade
15 biológica do planeta. Por isso, lhe é atribuído até o termo de megabiodiversidade. Segundo a Conservação Internacional, essa palavra designa os países com grande biodiversidade, nos quais se leva em consideração o número de espécies endêmicas - aquelas que são exclusivas da região (não
20 disponíveis em outros locais).

Neste contexto, a busca por alternativas para o uso dos recursos vegetais presentes na Amazônia torna-se um fator extremamente importante. O desenvolvimento de pesquisas de prospecção por produtos florestais não-

madeireiros, como fármacos, cosméticos e alimentos, é uma estratégia para a construção de um modelo de exploração sustentável do bioma, aliado à geração de renda.

Dentre as populações vegetais que fazem parte desta grande biodiversidade está o gênero botânico *Euterpe*. Além de ser um gênero-chave do bioma amazônico, o referido gênero *Euterpe* (Palmeira), oferece amplas possibilidades de mercado quando manejado e processado dentro dos parâmetros legais. O fruto produzido por este gênero possui, na sua polpa, propriedades funcionais devido à sua elevada atividade antioxidante relacionado ao alto conteúdo de antocianinas e compostos fenólicos.

Processos de extração de compostos antioxidantes em palmeiras já são bastante conhecidos no estado da técnica. A diferenciação dos métodos de extração e/ou concentração desses compostos antioxidantes estão no tipo de extração realizada e no nível de concentração de antioxidantes obtido.

O pedido de patente internacional WO 2008/156627, intitulado "*Phytochemical-rich oils and methods related thereto*", depositado em 15 de junho de 2007, em nome de TEXAS A & M UNIVERSITY SYSTEM relata um processo de obtenção de compostos antioxidantes lipofílicos presentes em óleo de frutos de plantas da família Arecaceae, mais

preferencialmente, frutos das espécies *Euterpe oleracea* ou *Euterpe precatória*, sendo o açaí o exemplo mostrado no referido documento. O processo revelado pelo referido documento consiste basicamente em usar uma solução

5 extratora composta de uma mistura adequada de solventes do grupo dos álcoois (entre 50 a 70% v:v) e acetona (entre 30 a 50% v:v) com o mesocarpo dos frutos de açaí contendo de 0,5 a 25% de água. Após o processo de extração, a mistura de solventes é removida e o óleo de frutos de açaí é

10 obtido. O óleo é caracterizado por conter, em base seca, um percentual maior que 50% de ácidos graxos insaturados, 10% de ácidos graxos saturados, 0,1% de polifenóis e 0,1% de fitosterol.

A patente americana US 7,182,935, intitulada

15 "*Bacterial plaque evidencing composition based on natural colorants*", depositada em 19 de junho de 2002, em nome de Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa e Universidade Federal do Para - UFPA descreve a obtenção de corantes a base de frutos de açaí (*Euterpe oleracea*) e

20 sementes de urucum (*Bixa orellana*) através de extração hidro-alcoólica para o uso em odontologia como evidenciador de placas bacterianas.

O pedido de patente brasileiro PI 0604281-3, intitulado "*Processo para obtenção de decotos de frutos e*

caroços de *Euterpe oleracea* (açaí), Processo de obtenção de extratos hidro-alcoólicos a partir dos decotos; Processo de obtenção de liofilizado e/ou spray dryer do extrato hidro-alcoólico; Composições farmacêuticas contendo os

5 liofilizados e/ou spray dryer dos ditos extratos e uso terapêutico das composições como vasodilatador no tratamento das síndromes isquêmicas, vaso-espásticas e da hipertensão arterial”, depositado em 18 de julho de 2006, em nome da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ)

10 descreve um processo de obtenção de decotos e extratos, secos ou não, a partir dos frutos e caroços de *Euterpe oleracea* (açaí), juntamente com o uso desses produtos em composições farmacêuticas para o uso terapêutico. Os frutos são submetidos a uma etapa de extração em água quente

15 (100°C) por 3 a 10 minutos para a obtenção dos decotos e após isto, se processa uma trituração e fervura do decoto. Um extrato hidro-alcoólico é elaborado a partir da submissão do decoto a uma extração sólido-líquido na proporção de 1:1 (v:v) em solução etanólica, e

20 posteriormente macerado por até 10 dias a temperatura ambiente ou a 4°C. O extrato hidro-alcoólico é concentrado a baixa pressão e posteriormente submetido à secagem por atomização (spray dryer) ou liofilização para a obtenção de um resíduo seco com atividade farmacodinâmica de uso humano

e veterinário.

O pedido de patente internacional WO 2004/084833, intitulado "*Jucara and açai fruit-based dietary supplements*", depositado em 21 de março de 2003, em nome de K2A Incorporation revela o processamento de frutos de plantas do gênero *Euterpe* para obtenção de uma polpa congelada ou liofilizada para uso na dieta humana ou animal, através da coleta, pesagem, lavagem e despulpamento dos frutos.

O pedido de patente brasileiro PI 0203076-4, intitulado "*Processo de Preparação do corante natural do açai (Euterpe Oleracea-Mart-Arecaceae)*", depositado em 24 de maio de 2002, em nome de Extratos Vegetais Ativos LTDA. descreve um processo de preparação de um corante natural dos frutos de açai (*Euterpe oleracea*) por meio de uma extração seletiva usando solução hidro-alcoólica acidificada diretamente sobre os frutos a temperatura ambiente. O extrato líquido obtido é filtrado, destilado a vácuo e o valor do pH ajustado para 3,5. O produto final apresenta boa estabilidade e coloração violáceo-púrpura e pode ser utilizado como aditivo para fitoterápicos, cosméticos e alimentos.

O pedido de patente brasileiro PI 0107227-7, intitulado "*Processo de extração alcoólica acidificada de*

antocianinas dos frutos das palmeiras do gênero *Euterpe*", depositado em 11 de dezembro de 2001, em nome de Universidade Federal do Pará - UFPA revela um processo de obtenção de um extrato de antocianinas (um pigmento antioxidante) a partir dos frutos das palmeiras do gênero *Euterpe* por difusão direta à quente utilizando uma solução extratora hidro-alcoólica acidificada. O referido extrato de antocianinas fabricado por este método chega a uma concentração de metade do total desse pigmento presente no fruto inicial. Os frutos após a etapa de extração podem ser reprocessados por não apresentarem danos substanciais às qualidades organolépticas do produto final (a polpa de açaí). O extrato produzido pode ser utilizado na indústria alimentícia, cosmética, farmacêutica e fitoterápica e também tem boa conservação, se mantido sob refrigeração.

O pedido de patente brasileiro PI 0107103-3, intitulado "*Corante e/ou antocianina extraído da polpa e/ou epicarpo do açaí*", depositado em 16 de outubro de 2001, em nome de Reynaldo Anthony dos Reis Soares descreve a obtenção de um corante e/ou antocianina extraído da polpa e/ou epicarpo de açaí (*Euterpe oleracea*). A industrialização do produto gerado na forma de pó ou líquido pode ser utilizada na área alimentícia ou farmacêutica.

Como pode ser observado, a grande desvantagem dos processos de obtenção de compostos antioxidantes a partir dos frutos da palmeira existentes no estado da técnica, está no fato da produção de extratos antioxidantes por meio de soluções hidro-alcoólica como solução extratora e posterior concentração.

Sumário da Invenção

Para solucionar os problemas acima mencionados, a presente invenção propiciará vantagens significativas em relação aos processos de obtenção de compostos antioxidantes a partir dos frutos da palmeira (*Euterpe* sp.), possibilitando um aumento do seu desempenho e apresentando uma relação custo/benefício mais favorável.

A presente invenção descreve um processo de extração de compostos antioxidantes hidrofílicos e lipofílicos a partir dos frutos de palmeiras do gênero *Euterpe* sp., através de um despulpamento parcial e diferencial usando apenas água. O extrato obtido da presente invenção pode ou não passar por uma operação unitária de adsorção sobre resinas no intuito de purificar ainda mais os referidos compostos antioxidantes a quase 100% em base seca.

A Extração dos antioxidantes dos frutos do gênero *Euterpe* por meio de um despulpamento parcial e diferenciado usando apenas água da presente invenção proporciona uma

grande vantagem no processo de obtenção de extratos, em que os referidos extratos são ainda mais ricos em antioxidantes.

Adicionalmente, a presente invenção descreve um
5 processo de obtenção do suco dos frutos da palmeira do gênero *Euterpe*, após a etapa de extração parcial e diferenciada dos compostos antioxidantes. Tal suco apresenta um diferencial mercadológico por ser padronizado no teor de compostos antioxidantes de caráter polar
10 (hidrofílicos) e apolar (lipofílicos), visto a grande variabilidade dos referidos compostos durante o amadurecimento e/ou sazonalidade dos frutos.

O extrato obtido da presente invenção apresenta elevada concentração em antioxidantes, onde uma etapa de
15 purificação parcial pode ser realizada para a obtenção de novos extratos, na forma líquida ou em pó, com uma concentração ainda mais elevada de compostos antioxidantes.

Breve Descrição das Figuras

A estrutura e operação da presente invenção,
20 juntamente com vantagens adicionais da mesma podem ser mais bem entendidas mediante referência aos desenhos em anexo e a descrição seguinte, os quais são apenas para fins ilustrativos e não limitantes a matéria da presente invenção.

A FIG. 1 é um gráfico apresentando a cinética de extração dos compostos antioxidantes dos frutos de açaí com água usando um processo parcial e diferenciado da presente invenção;

5 A FIG. 2 é um organograma detalhado do processo de obtenção de extratos brutos ou purificados de compostos antioxidantes e do suco de frutos de palmeiras do gênero *Euterpe* da presente invenção.

Descrição Detalhada da Invenção

10 A presente invenção se refere a um processo de extração de compostos antioxidantes dos frutos de palmeiras do gênero *Euterpe* através de um despolpamento parcial e diferencial usando água. O processo da presente invenção propicia a obtenção de um extrato com concentrações de
15 compostos antioxidantes variando de 1 a quase 100% em base seca, além da produção de um suco padronizado dos referidos compostos.

As etapas envolvidas no processo da presente invenção para a obtenção dos produtos finais são: extração sólido-líquido, separação de fase (microfiltração, nanofiltração,
20 maceração, centrifugação e prensagem), concentração, adsorção e secagem (atomização e liofilização).

O processo se inicia pela coleta dos frutos de palmeiras do gênero *Euterpe*, como exemplo: *E. oleracea*, *E.*

edulis, *E. precatoria*, *E. espiritosantensis*, entre outras, porém de acordo com o nível de maturidade desses frutos o teor em compostos antioxidantes é muito variado.

Tais frutos possuem cinco classificações segundo sua maturidade, de acordo com Rogez, H; no documento intitulado: "*Açaí: preparo, composição e melhoramento da qualidade*" de Belém-PA publicado pela EDUFPA, 2000, incorporado aqui em sua totalidade.

1- "Verde": estado de maturidade de um conjunto de frutos dos quais pelo menos a metade ainda é de cor verde;

2- "Vitrin": corresponde a um conjunto de frutos que passaram da cor verde à preta, sendo a última em maior proporção;

3- "Preto ou Parau": todos os frutos estão de coloração preta e sua superfície é brilhante;

4- "Tuíra": qualifica frutos pretos parcialmente cobertos por uma fina película de cera, dando aos mesmos uma aparência esbranquiçada; e

5- "Demasiadamente maduros": os frutos apresentam a mesma cera, mas apresentam características de secos e murchos.

Para caracterização do processo de obtenção de antioxidantes proposto pela presente invenção foi utilizada, preferencialmente, frutos na maturidade "Tuíra",

porém frutos qualificados como "Preto" também podem ser processados. Fato esse corroborado pela variação observada em frutos das palmeiras do gênero *Euterpe* por apresentarem concentrações médias de antocianinas totais (um pigmento antioxidante) que variam desde 300 a 2000 mg/kg de frutos nessas maturidades.

Para a realização do processo de obtenção de extratos parcialmente purificados de compostos antioxidantes de frutos de palmeiras do gênero *Euterpe* da presente invenção primeiramente necessita-se que os frutos sejam conservados após sua colheita, preferencialmente em temperatura de 0 - 10°C, utilizando para isto uma câmara ou água refrigerada, nessas condições o processamento pode ser estendido por até dez dias. Os frutos também podem ser processados do momento da coleta até quinze horas pós-colheita desde que mantidos a temperatura ambiente.

O início do processo ocorre, preferencialmente, pela lavagem com água tratada, passando para a etapa de extração sólido-líquido (despolpamento 1) a qual pode ocorrer em despulpadeira contínua ou de batelada.

A extração da fração de antioxidantes tem como proporção massa de frutos (kg):volume de água tratada (L) de 1:0,25 até 1:1, mas preferencialmente 1:0,5.

O tempo de contato dessa extração pode variar de 1 a

150 segundos, dependendo da rotação do eixo da despulpadeira e/ou da proporção de antioxidantes que se almeje extrair.

O teor de sólidos solúveis finais no extrato aquoso
5 bruto pode variar de 0,1 a 5,9%, mas preferencialmente de 0,1 a 3%, indicando claramente que boa parte da polpa não desprende dos caroços.

Após a obtenção do extrato aquoso bruto, os frutos podem seguir para dois processos distintos, ora para a
10 produção de um suco padronizado em compostos antioxidantes de caráter hidrofílico, ora para a elaboração de um suco padronizado tanto em antioxidantes de caráter hidrofílico quanto em lipofílicos.

Na produção do suco padronizado em compostos
15 antioxidantes de caráter hidrofílico, os frutos são destinados a um segundo processo de extração sólido-líquido (despulpamento 2). Este processo consiste no mergulho dos frutos do gênero *Euterpe* em água quente (40 - 80°C) por um tempo que pode variar de 10 segundos a 4 horas para
20 provocar o amolecimento da polpa e, posteriormente, ocorre o despulpamento com água potável através do atrito dos frutos em uma despulpadeira contínua ou de batelada.

Para a produção do suco padronizado tanto em antioxidantes de caráter hidrofílico quanto em lipofílicos

os frutos passam por um processo de despulpagem grosseira para a remoção do mesocarpo (parte carnosa do fruto), seguindo este à uma maceração lenta a uma velocidade de 0,1 a 50rpm a temperatura ambiente e por um tempo máximo de quatro horas, mas preferencialmente meia hora. Nessa etapa ocorre a coalescência da fração oleosa ocasionando assim, por diferença de densidade dos componentes do fruto, a separação de fase da fração oleosa (extrato antioxidante lipofílico) da fração não oleosa.

Para aprimorar a separação do extrato lipofílico, uma prensagem e/ou centrifugação deve ser realizada. Após a obtenção do extrato lipofílico, o mesocarpo restante é destinado a uma extração sólido-líquido (despolpamento 3) e um suco padronizado tanto em antioxidantes hidrofílicos quanto em lipofílicos é obtido. Podendo o mesmo ser caracterizado como parcialmente desengordurada ou "*light*" dependendo da proporção da fração oleosa extraída na etapa anterior.

Para a obtenção de extratos ainda mais purificados em compostos antioxidantes recorre-se a operação unitária de adsorção, a qual utiliza uma fase estacionária (resina macroporosa) de elevada capacidade adsorptiva para os compostos antioxidantes descritos nesta invenção. O processo de adsorção pode ser em batelada, em leitos fixos,

ou ambos para elevar a concentração/purificação parcial dos compostos antioxidantes.

A utilização de resinas macroporosas de estrutura química de estirenodivinilbenzeno, acrílica, fenólica ou trocadora de íons podem ser empregadas no processo de adsorção, as quais possuem afinidade estrutural com os compostos antioxidantes e também usufruem da característica de serem uma "peneira molecular" para diversos constituintes do extrato aquoso bruto (por exemplo, proteínas e açúcares).

As possíveis interações que ocorrem entre os antioxidantes e as resinas macroporosas são predominantemente fracas. Dessas interações as que mais se destacam são: hidrofóbicas, pontes de hidrogênio, forças de van der Waals e as interações $\pi - \pi$.

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

As resinas utilizadas possuem as seguintes características: 1) área superficial maior ou igual a

150m²/g, 2) raio do poro variando de 45 a 500 angstroms (Å), 3) volume do poro entre 0,05 a 3,0mL/g e 4) estrutura química de estirenodivinilbenzeno, acrílica, fenólica ou trocadora de íons.

5 O extrato aquoso bruto oriundo do despolpamento 1 é levado à adsorção. O processo de adsorção dos compostos antioxidantes presentes no extrato aquoso bruto tem como características: 1) faixa de pH entre 1 e 10, preferencialmente entre 1 e 4, 2) conteúdo reduzido de
10 compostos interferentes como por exemplo, clorofila e proteínas e 3) pode ser realizado em batelada, coluna ou em ambas, preferencialmente em coluna por aumentar a capacidade de sorção da resina.

Após o processo de adsorção dos compostos
15 antioxidantes 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 à retirada (dessorção) dos compostos antioxidantes adsorvidos sobre a resina com solventes de
20 menor polaridade que a água.

A etapa de dessorção dos compostos antioxidantes é realizada com pelo menos um ou combinações de solventes do grupo do álcool, aldeídos, cetona, ácidos e ésteres em concentrações que variam de 10% a 100%.

Como etapa final, pode-se concentrar tais extratos obtidos por destilação a temperatura adequada em função do solvente usado na dessorção.

5 Outra etapa que pode ser realizada no processo da presente invenção é a secagem, onde os extratos passam ou pela atomização (spray-dryer) ou pela secagem a frio (liofilização) ou ainda por outro tipo para a obtenção de um pó ainda mais concentrado em compostos antioxidantes.

10 O uso dos produtos obtidos, extrato ou pó, ricos em compostos antioxidantes da presente invenção são de elevada aplicabilidade na indústria alimentícia, cosmética, farmacêutica e fitoterápica por apresentarem propriedades fisiológicas.

Modalidades Preferidas da Presente Invenção

15 As modalidades preferidas da presente invenção servem como um entendimento de que a presente invenção deve ser considerada uma exemplificação dos princípios da invenção e não pretende limitar a presente invenção ao que foi exemplificado e descrito aqui.

20 A presente invenção é ilustrada mais detalhadamente nos exemplos seguintes:

Exemplo 1

Despolpamento parcial e diferenciado dos frutos de açaí para obtenção de um extrato aquoso rico em

antioxidantes hidrofílicos.

Frutos de açaí do gênero *E. oleracea* com menos de oito horas de pós-colheita foram lavados e em seguida realizada uma extração sólido-líquido utilizando uma despolpadeira em
5 batelada.

No processo de obtenção do extrato aquoso bruto uma massa de 5 kg de frutos foi despolpada com 2,5 L de água por 80 segundos. A elevação do teor de compostos antioxidantes em decorrência do tempo pode ser observada na
10 Figura 1.

Exemplo 2

Influência do tempo pós-colheita na capacidade de extração de compostos antioxidantes e sólidos solúveis dos frutos de açaí.

15 3 kg de frutos de açaí foram usados para a determinação do percentual de extração de compostos antioxidantes e sólidos solúveis. Uma fração de massa dos frutos (1kg) foi processada em cada tempo de pós-colheita (2, 24 e 48 horas). No processo de obtenção do extrato
20 aquoso bruto os frutos com 2 horas de pós-colheita foram deixados à temperatura ambiente e os frutos que foram processados nos tempos de 24 e 48 horas pós-colheita ficaram imersos em água fria a 4°C desde sua coleta para garantir um elevado percentual de remoção dos compostos

antioxidantes sem remoção da polpa.

O processo iniciou pela lavagem dos frutos com água e em seguida foi realizada uma extração sólido-líquido utilizando uma despulpadeira em batelada, onde uma massa de
5 1 kg de frutos foi despulpada com 0,5 L de água por 80 segundos.

Os resultados da extração dos compostos antioxidantes juntamente com o teor de sólidos solúveis nesse extrato aquoso bruto estão apresentados na Tabela 1.

10 Tabela 1.

Tempo pós-colheita (h)	Quantidade extraída	
	Sólidos solúveis (g/Kg de fruto)	Antocianinas totais (mg/kg de fruto)
2	0,73	532,36
24	0,91	522,40
48	1,26	535,11

As Antocianinas totais, expressas em mg/kg, foram obtidas na soma das cianidina-3-glucosídeo e cianidina-3-rutinosídeo.

A Figura 2 apresenta o organograma detalhando do
15 processo de obtenção de extratos ricos em antioxidantes e do suco padronizado em antioxidantes tanto hidrofílicos quanto lipofílicos de frutos de palmeiras do gênero Euterpe

Exemplo 3:

Processo de obtenção de extrato lipofílico de antioxidantes de frutos de palmeiras do gênero Euterpe.

1,8 kg de frutos de açaí (8 h pós-colheita) passaram
5 por uma extração sólido-líquido com 1,8 L de água. Após
essa etapa os frutos foram despulpados para a remoção do
mesocarpo, onde esta parte foi macerada por 30 minutos com
uma rotação de 10 rpm a 25°C.

O aparecimento de duas fases (uma fração oleosa e
10 outra pouco oleosa) foi caracterizada pela diferença de
densidade. Para ocorrer a separação dessas frações uma
centrifugação foi utilizada a 1500 rpm.

Uma remoção de 82% da fração lipofílica de
antioxidantes (em base seca) presente no mesocarpo foi
15 verificada.

Exemplo 4

Processo de adsorção/dessorção de compostos antioxidantes presentes em extrato aquoso bruto sobre resina macroporosa de estrutura química acrílica.

20 1 L de um extrato aquoso bruto de açaí oriundo da
extração sólido-líquido (despulpamento 1) dos frutos de
açaí contendo uma concentração de compostos bioativos
(expressos em mg Equivalente ácido gálico/L) e antocianinas
totais (expresso em mg de Cianidina-3-glucosídeo +

Cianidina-3-rutinosídeo/L) igual a: 2.685mg/L e 1.043mg/L, respectivamente, foi passado em uma coluna de adsorção contendo 7,8 g de uma resina acrílica (RA) a um fluxo de 50 ± 10 mL/min. a temperatura de 25°C.

5 Após a passagem do extrato aquoso bruto, 0,5 L de água destilada foi adicionada a coluna de adsorção no mesmo fluxo do extrato para remover compostos que não possuem afinidade com a resina. Em seguida a dessorção dos compostos antioxidantes adsorvidos na resina foi realizada
10 com 0,5 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 antioxidantes presentes em extrato aquoso bruto de açaí, destacando a quantidade em termos de
15 polifenóis e antocianinas totais e apresentando também a capacidade de adsorção da resina estudada (RA).

Tabela 2:

Tipo de antioxidante	Massa de antioxidante no extrato (g)			Capacidade de adsorção (mg de antioxidante/g resina RA)
	Bruto	Após	Dessorvido	

		Adsorção		
PTa	2,69	0,31	1,82	233
ANb	1,04	0,1	0,95	121

PTa são os Polifenóis totais expressos em mg Equivalente ácido gálico/L de extrato e ANb são as antocianinas totais (Cianidina-3-glucosídeo + Cianidina-3-rutinosídeo) expressas em mg/L de extrato.

5

Exemplo 5

Efeitos dos extratos da presente invenção em cápsulas, ricos em compostos antioxidantes na aplicabilidade na indústria fitoterápica.

Um grupo de 30 homens com 41 ± 9 anos, sendo desses, 10 13 apresentando maiores fatores de risco para o aparecimento de doenças coronarianas (colesterol total, lipoproteínas de baixa densidade - LDL e substâncias reativas ao ácido tiobarbitúrico - TBARS) foi submetido por um período de 28 dias a ingerir duas cápsulas contendo cada 15 uma 901,6 mg de compostos antioxidantes.

Os fatores de risco ao desenvolvimento de doenças coronarianas foram avaliados durante as quatro semanas e uma redução significativa ($p < 0,01$) foi detectada somente no grupo que já possuía elevado fator de risco com uma 20 redução de $4,12 \pm 1,99$ mmol de malondialdeído (MDA)/g de

proteína LDL para $1,81 \pm 0,86$ mmol MDA/g de proteína LDL.

O resultado alcançado demonstra a característica funcional dos extratos que contém antioxidantes na prevenção da aterosclerose por inibir a peroxidação das proteínas LDL.

Todos os resultados apresentados mostram claramente as vantagens da presente invenção no processo de obtenção de extratos parcialmente purificados de compostos antioxidantes de frutos de palmeiras do gênero *Euterpe*, onde:

- A extração de antioxidantes de frutos de palmeiras do gênero *Euterpe* por meio de um despulpamento parcial e diferenciado usando apenas água;
- Produção de um suco padronizado no teor de antioxidantes de caráter hidrofílico e lipofílico pelo fato do processo remover um percentual conhecido de tais compostos antes da fabricação do suco;
- O processo produz extratos com elevado teor de pureza em compostos antioxidantes, chegando a quase 100% em base seca, o que permite a utilização dos produtos obtidos, extrato ou pó, ricos em compostos antioxidantes da presente invenção na indústria alimentícia, cosmética, farmacêutica e fitoterápica.

Assim, embora tenham sido mostradas apenas algumas modalidades da presente invenção, será entendido que várias omissões, substituições e alterações no processo de obtenção de extratos parcialmente purificados de compostos antioxidantes de frutos de palmeiras do gênero *Euterpe* podem ser feitas por um técnico versado no assunto, sem se afastar do espírito e escopo da presente invenção.

É expressamente previsto que todas as combinações dos elementos que desempenham a mesma função substancialmente da mesma forma para alcançar os mesmos resultados estão dentro do escopo da invenção. Substituições de elementos de uma modalidade descrita para outro são também totalmente pretendidos e contemplado.

Também é preciso entender que os desenhos não estão necessariamente em escala, mas que eles são apenas de natureza conceitual. A intenção é, portanto, ser limitada, tal como indicado pelo escopo das reivindicações anexas.

REIVINDICAÇÕES

1) Processo de obtenção de extratos parcialmente purificados de compostos antioxidantes a partir de frutos de palmeiras do gênero Euterpe **caracterizado pelo** fato de
5 que compreende as seguintes etapas:

a) colheita do fruto de palmeira;

b) conservação do referido fruto a uma temperatura de 0°C a 10°C;

c) lavagem com água tratada;

10 d) extração sólido-líquido;

e) separação de fase;

f) adsorção;

g) eluição

h) dessorção;

15 i) concentração; e

j) secagem.

2) Processo de obtenção de extratos parcialmente purificados de compostos antioxidantes, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo** fato de que a referida
20 etapa a) de colheita seleciona os frutos de acordo com o grau de maturidade.

3) Processo de obtenção de extratos parcialmente purificados de compostos antioxidantes, de acordo com a reivindicação 2, **caracterizado pelo** fato de que o fruto

selecionado no grau de maturidade da referida etapa a) é selecionado de acordo com o grau de maturidade: 3- "preto" ou 4-"Tuíra", preferencialmente o fruto é selecionado, no grau de maturidade 4-"Tuíra".

5 4) Processo de obtenção de extratos parcialmente purificados de compostos antioxidantes, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo** fato de que os frutos também podem ser processados no momento da coleta até quinze horas pós-colheita desde que mantidos a temperatura
10 ambiente.

5) Processo de obtenção de extratos parcialmente purificados de compostos antioxidantes, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo** fato de que etapa de extração sólido-líquido é denominada de despulpamento 1,
15 onde o referido despulpamento 1 pode ocorrer em despulpadeira contínua ou de batelada.

6) Processo de obtenção de extratos parcialmente purificados de compostos antioxidantes, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo** fato de que a extração
20 da fração de antioxidantes tem como proporção massa de frutos (kg):volume de água tratada (L) de 1:0,25 até 1:1, preferencialmente de 1:0,5 e o tempo de contato da referida extração pode variar de 1 a 150 segundos.

7) Processo de obtenção de extratos parcialmente

purificados de compostos antioxidantes, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo** fato de que o teor de sólidos solúveis finais no extrato aquoso bruto pode variar de 0,1 a 5,9%, preferencialmente, entre 0,1 a 3%.

5 8) Processo de obtenção de extratos parcialmente purificados de compostos antioxidantes, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo** fato de que os compostos antioxidantes são bioativos hidrofílicos e lipofílicos.

10 9) Processo de obtenção de extratos parcialmente purificados de compostos antioxidantes, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo** fato de que os referidos bioativos hidrofílicos e lipofílicos serem caracterizados como compostos fenólicos e tocoferóis.

15 10) Processo de obtenção de extratos parcialmente purificados de compostos antioxidantes, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo** fato de que após a obtenção do extrato aquoso bruto, os frutos podem seguir para dois processos distintos:

20 a) para a produção de um suco padronizado em compostos antioxidantes de caráter hidrofílico; ou

 b) para a elaboração de um suco padronizado tanto em antioxidantes de caráter hidrofílico quanto em lipofílicos.

 11) Processo de obtenção de extratos parcialmente

purificados de compostos antioxidantes, de acordo com a reivindicação 10, **caracterizado pelo** fato de que na produção do suco padronizado em compostos antioxidantes de caráter hidrofílico da etapa (a) os frutos são destinados a um segundo processo de extração sólido-líquido, denominado despolpamento 2.

12) Processo de obtenção de extratos parcialmente purificados de compostos antioxidantes, de acordo com a reivindicação 10, **caracterizado pelo** fato de que a produção do suco padronizado em compostos antioxidantes de caráter hidrofílico na etapa (a) consiste no mergulho dos frutos do gênero *Euterpe* em tratamento térmico entre 40°C a 80°C por um tempo que pode variar de 10 segundos a 4 horas.

13) Processo de obtenção de extratos parcialmente purificados de compostos antioxidantes, de acordo com a reivindicação 10, **caracterizado pelo** fato de que após o amolecimento da polpa ocorre o despolpamento com água potável através do atrito dos frutos em uma despolpadeira contínua ou de batelada.

14) Processo de obtenção de extratos parcialmente purificados de compostos antioxidantes, de acordo com a reivindicação 10, **caracterizado pelo** fato de que na produção do suco padronizado tanto em antioxidantes de caráter hidrofílico quanto em lipofílicos da etapa (b) os

frutos passam por um processo de despulpagem grosseira, seguindo por uma maceração lenta a uma velocidade de 0,1 a 50 rpm, preferencialmente a 10rpm; temperatura ambiente e por um tempo máximo de quatro horas, preferencialmente, 5 meia hora.

15) Processo de obtenção de extratos parcialmente purificados de compostos antioxidantes, de acordo com a reivindicação 14, **caracterizado pelo** fato de que a despulpagem grosseira serve para remoção do mesocarpo do 10 fruto.

16) Processo de obtenção de extratos parcialmente purificados de compostos antioxidantes, de acordo com a reivindicação 14, **caracterizado pelo** fato de que após a referida maceração lenta ocorre a coalescência da fração 15 oleosa.

17) Processo de obtenção de extratos parcialmente purificados de compostos antioxidantes, de acordo com a reivindicação 16, **caracterizado pelo** fato de que a separação de fase da fração oleosa da fração não oleosa é 20 feita por diferença de densidade dos componentes do fruto.

18) Processo de obtenção de extratos parcialmente purificados de compostos antioxidantes, de acordo com a reivindicação 16, **caracterizado pelo** fato de que a fração oleosa compreende o extrato antioxidante lipofílico.

19) Processo de obtenção de extratos parcialmente purificados de compostos antioxidantes, de acordo com a reivindicação 16, **caracterizado pelo** fato de que para aprimorar a separação do extrato lipofílico é realizada uma
5 uma prensagem e/ou centrifugação.

20) Processo de obtenção de extratos parcialmente purificados de compostos antioxidantes, de acordo com a reivindicação 16, **caracterizado pelo** fato de que após a obtenção do extrato lipofílico, o mesocarpo restante é
10 destinado a uma extração sólido-líquido onde se obtém o suco padronizado tanto em antioxidantes hidrofílicos quanto em lipofílicos.

21) Processo de obtenção de extratos parcialmente purificados de compostos antioxidantes, de acordo com a
15 reivindicação 20, **caracterizado pelo** fato de que a extração sólido-líquido é denominada de despulpamento 3.

22) Processo de obtenção de extratos parcialmente purificados de compostos antioxidantes, de acordo com a reivindicação 20, **caracterizado pelo** fato de que suco
20 padronizado tanto em antioxidantes hidrofílicos quanto em lipofílicos pode ser caracterizado como parcialmente desengordurado ou "*light*".

23) Processo de obtenção de extratos parcialmente purificados de compostos antioxidantes, de acordo com a

reivindicação 20, **caracterizado pelo** fato de que a referida caracterização do suco padronizado tanto em antioxidantes hidrofílicos quanto em lipofílicos irá depender da proporção da fração oleosa extraída na etapa de
5 despolpamento 3.

24) Processo de obtenção de extratos parcialmente purificados de compostos antioxidantes, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo** fato de que a referida separação por adsorção pode ser em batelada, em leitos
10 fixos, ou ambos.

25) Processo de obtenção de extratos parcialmente purificados de compostos antioxidantes, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo** fato de que a referida separação por adsorção utiliza como fase estacionária uma
15 resina macroporosa de elevada capacidade adsorptiva para compostos antioxidantes, onde as referidas resinas macroporosas são selecionadas do grupo compreendido por resina de estirenodivinilbenzeno, resina acrílica, resina fenólica ou resina trocadora de íons.

20 26) Processo de obtenção de extratos parcialmente purificados de compostos antioxidantes, de acordo com a reivindicação 25, **caracterizado pelo** fato de que as referidas resinas trocadoras de íons serem aniônicas e/ou catiônicas de intensidade fraca e/ou forte.

27) Processo de obtenção de extratos parcialmente purificados de compostos antioxidantes, de acordo com a reivindicação 25, **caracterizado pelo** fato de que as referidas resinas macroporosas possuem área superficial maior ou igual a $150\text{m}^2/\text{g}$; raio do poro variando de 45 a 500 angstroms (Å) e volume do poro entre 0,05 a 3,0mL/g.

28) Processo de obtenção de extratos parcialmente purificados de compostos antioxidantes, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo** fato de que o extrato aquoso bruto oriundo do despulpamento 1 é levado à adsorção.

29) Processo de obtenção de extratos parcialmente purificados de compostos antioxidantes, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo** fato de que o referido processo de adsorção dos compostos antioxidantes presentes no extrato aquoso bruto tem faixa de pH entre 1 e 10, preferencialmente, pH entre 2,5 e 7,5.

30) Processo de obtenção de extratos parcialmente purificados de compostos antioxidantes, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo** fato de que o referido processo de adsorção dos compostos antioxidantes presentes no extrato aquoso bruto tem conteúdo reduzido de compostos interferentes, onde os referidos compostos interferentes são selecionados do grupo compreendido por clorofila;

proteínas e açúcares.

31) Processo de obtenção de extratos parcialmente purificados de compostos antioxidantes, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo** fato de que o referido
5 processo de adsorção dos compostos antioxidantes presentes no extrato aquoso bruto pode ser realizado em batelada, coluna ou em ambas, preferencialmente realizado em coluna.

32) Processo de obtenção de extratos parcialmente purificados de compostos antioxidantes, de acordo com a
10 reivindicação 1, **caracterizado pelo** fato de que após o processo de adsorção dos compostos antioxidantes sobre a resina macroporosa, acontece uma eluição com água dos possíveis compostos que não possuem afinidade com a resina, para em seguida ocorrer à retirada por processo de
15 dessorção dos compostos antioxidantes adsorvidos sobre a resina com solventes de menor polaridade que a água.

33) Processo de obtenção de extratos parcialmente purificados de compostos antioxidantes, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo** fato de que a etapa de
20 dessorção dos compostos antioxidantes é realizada com pelo menos um ou combinações de solventes selecionado do grupo compreendido de álcool, aldeídos, cetona, ácidos e ésteres em concentrações que variam de 10% a 100%.

34) Processo de obtenção de extratos parcialmente

purificados de compostos antioxidantes, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo** fato de que se pode concentrar os referidos extratos por destilação a temperatura adequada em função do solvente usado na dessorção.

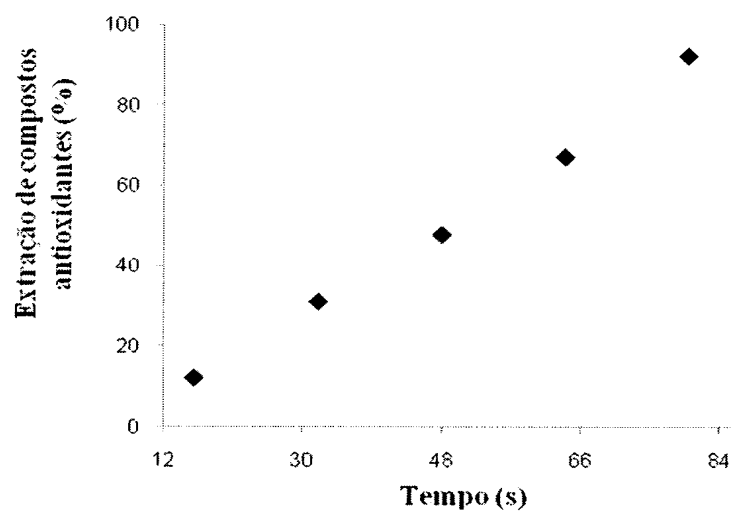
35) Processo de obtenção de extratos parcialmente purificados de compostos antioxidantes, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo** fato de que a referida etapa (b), a conservação do fruto é realizada utilizando uma câmara ou água refrigerada; na referida etapa (e), a separação de fase é selecionada do grupo compreendido por microfiltração, nanofiltração, maceração, centrifugação e prensagem; e na referida etapa (j) a secagem é selecionada do grupo compreendido por atomização e liofilização.

36) Processo de obtenção de extratos parcialmente purificados de compostos antioxidantes, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo** fato de que as palmeiras do gênero *Euterpe* são selecionadas das espécies compreendido por *E. oleracea*, *E. edulis*, *E. precatoria* e *E. espiritasantensis*.

37) Processo de obtenção de extratos parcialmente purificados de compostos antioxidantes, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo** fato de que a proporção de antioxidantes extraídos dos frutos por um despulpamento

parcial e diferenciado varia entre 0,1 a 100%.

38) Processo de obtenção de extratos parcialmente purificados de compostos antioxidantes, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo** fato de que a proporção de antioxidantes lipofílicos extraídos dos frutos/mesocarpo varia de 5 a 40%.

**FIG. 1**

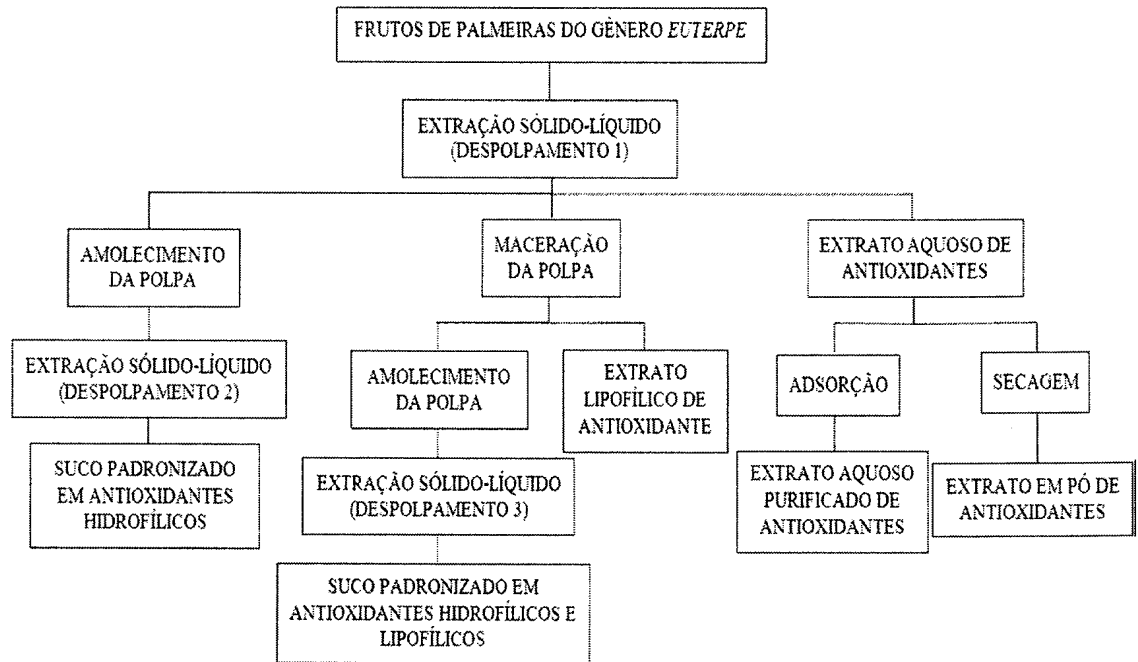


FIG. 2

Resumo de Patente de Invenção para: **"PROCESSO DE OBTENÇÃO
DE EXTRATOS PARCIALMENTE PURIFICADOS DE COMPOSTOS
ANTIOXIDANTES DE FRUTOS DE PALMEIRAS DO GÊNERO *EUTERPE*".**

A presente invenção se refere a um processo de
5 extração parcial e diferencial culminando na obtenção de
extratos com apreciável concentração em compostos
antioxidantes dos frutos de palmeiras do gênero *Euterpe*. As
etapas do processo consistem na coleta dos frutos, extração
sólido-líquido (despolpamento 1) dos compostos
10 antioxidantes, amolecimento e/ou maceração dos decotos e
extração sólido-líquido (despolpamento 2 e/ou 3) para
obtenção de um suco padronizado tanto em antioxidantes
hidrofílicos quanto em lipofílicos, além de uma fração
oleosa. O processo da presente invenção se estende ainda na
15 purificação parcial do extrato aquoso bruto produzido pela
técnica de adsorção sobre resinas macroporosas, gerando
extratos de maior pureza em antioxidantes. O extrato ou pó
obtido, após secagem, pode ser usado na indústria
alimentícia, cosmética, farmacêutica e fitoterápica por
20 apresentar propriedades fisiológicas.