

OTIMIZAÇÃO DO PROCESSO DE EXTRAÇÃO DO ÓLEO DE LICURI (*Syagrus coronata*)

Claudemar José Trevizam
Centro Universitário Padre Anchieta
Claudemar.trevi@ig.com.br

Dicesar Correia
Centro Universitário Padre Anchieta
dicesar@terra.com.br

Virginia Tânia Rita Duarte
Centro Universitário Padre Anchieta
Virginiatrd@gmail.com
mmla.molena@yahoo.com

RESUMO

O artigo tem por objetivos apresentar os principais parâmetros de otimização do processo de extração do óleo de Licuri e estudar quais os melhores desempenhos destes métodos para incrementar rendimento e qualidade do produto final. Concomitantemente estabeleceu-se o papel fundamental das análises de controle de qualidade, tais como; pureza, índice de acidez, índice de refração, cor, ponto de fusão, cor, umidade e materiais voláteis utilizando métodos de análises já fundamentados e estabelecidos. Os processos foram desenvolvidos a partir da miscigenação dos métodos de extração de óleo de coco e da amêndoa de licuri, e para isso utilizou-se das amêndoas do licuri “in natura” e com torrefação. A extração com Amêndoas torradas por 20 minutos com filtragem tripla antes da cocção apresentou melhor rendimento médio de 24,93% que está acima dos 20% do rendimento médio de extração do óleo de soja por processo de prensagem.

Palavras-chaves: Licuri, Amêndoas, Extração de Óleo Comestível, Otimização.

ABSTRACT

The article aims to present the main parameters to optimize the extraction process of oil Licuri and study what the best performances of these methods to increase yield and quality of the final product. Concomitantly was established the key role of the analyzes of quality control, such as purity, acid value, refractive index, color, melting point, color, moisture and volatile materials using methods of analysis have already substantiated and established . The processes were developed from the mixing of methods of extraction of coconut and almond oil licuri, and for this we used the almonds licuri "in natura" and roasting. The extraction with toasted almonds for 20 minutes with triple filtration before cooking had better average yield of 24.93% which is above 20% of average yield in the extraction of soybean oil by pressing process.

Keywords: Licuri, Almonds, Edible Oil Extraction, Optimization.

INTRODUÇÃO

O Licuri é uma palmeira nativa do território brasileiro, sendo seu nome científico (*Syagrus coronata*), podendo ser encontrada, nativamente, desde o sul de Pernambuco, nos estados de Alagoas e Sergipe, toda a região central, oriental e sul da Bahia e abrangendo toda a região norte de Minas Gerais, caracterizando sua preferência por regiões secas e áridas da Caatinga (NOBLICK, 1986). O licuri (*Syagrus coronata*), pertence à família Arecaceae, reunindo atualmente 115 gêneros e 1550 espécies (NOBLICK, 1991).

O óleo de Licuri é obtido com frequência de maneira extrativista pelos moradores e cooperativas na região Nordeste do Brasil desde a época colonial, principalmente por ser uma palmeira inteiramente aproveitável, entretanto a extração indiscriminada contribui para a diminuição dos licurizais nativos. Em Caldeirão Grande, no estado da Bahia, existe uma empresa que processa o licuri para uso em indústria de produção de sabão e cosméticos, entretanto para o consumo na indústria de alimentos ainda é realizado de maneira extremamente artesanal, mediante a ação de processamento das amêndoas em cooperativas, principalmente no município de Caém – BA (DRUMOND et al., 2004).

Geralmente, a extração do óleo de Licuri é realizada pela torra das amêndoas seguido de sua prensagem, a qual é constituída de temperatura e pressão elevadas (QUEIROGA, 2010). O óleo extraído contém 83,2% de ácidos graxos saturados de cadeia curta e média, valor superior aos ácidos graxos saturados dos óleos de coco e de palma, que apresentam respectivamente, em média, 80% e 50%; já outros óleos revelaram uma média percentual de ácidos graxos saturados abaixo de 25% (ZAMBIAZI, 2007). Ainda segundo QUEIROGA *et al.* (2010), além dos ácidos graxos saturados o licuri apresenta um alto teor de lipídios, por volta de 49%, (11,5%) da amêndoa e 13,2% de carboidratos totais da polpa dos frutos.

LICURI

Nas diferentes regiões do Brasil o Licuri também é conhecido como Aricuri, Nicuri, Alicuri e Ouricuri, provenientes de uma planta (palmeira) típica do semiárido nordestino, devido sua preferência por regiões secas e áridas, adicionalmente também é encontrado no norte de Minas Gerais, central e litoral do estado da Bahia e o sul de

Pernambuco (NOBLICK, 1986). O tamanho da palmeira (Licuizeiro) pode mudar de acordo com a região e os nutrientes presentes no solo, podendo atingir 8 metros de altura x 1 metro de copa, suas folhas possuem uma média de 3 metros de comprimento, pinadas de pecíolo longo com a bainha invaginante, e seus folíolos, que possuem coloração verde escuro, são arranjados em vários planos (LORENZI, 1992).



Figura 1 – Licurizeiro

O fruto é uma drupa com endoderme abundante, ovóide e carnosos, antes do amadurecimento o seu endosperma constitui-se de um líquido que se torna sólido ao longo do processo de amadurecimento. No final dessa etapa, o fruto apresenta coloração que varia do amarelo-claro ao alaranjado e como característica os frutos maduros têm polpa amarela, pegajosa e adocicada. No interior dos frutos contém as sementes que secas, apresentam cor escura e tegumento duro, o qual reveste a amêndoa rica em óleo. Os cachos de frutos do licuri têm em média 1357 unidades e os frutos apresentam respectivamente, comprimento e diâmetro médios de 2,0 cm e 1,4 cm. A frutificação ocorre durante todo o ano, entretanto nos meses de maio e agosto são os melhores em termos de quantidade e qualidade. Paralelamente o fenômeno de frutificação do licuri ocorrendo durante longo período do ano está relacionado aos índices pluviométricos, que variam de local para local, constituindo-se em importante fator para garantir a oferta de frutos durante todo o ano (EMBRAPA SEMIÁRIDO, 2007).



Figura 2- Fruto do Licuri e Amêndoa

Importância Econômica Aplicações do Óleo de Licuri

De grande importância para os sertanejos, o licuizeiro suporta a seca intensa e prolongada, além de florescer e frutificar durante quase todo o ano, oferecendo o Licuri que é muito utilizado na alimentação do gado, animais silvestres e aves. Toda a planta pode ser utilizada desde a fabricação de vassouras, chapéus, sacolas e de suas folhas é extraída a cera de Licuri, que possui a mesma finalidade comparada com a cera de carnaúba (BONDAR, 1938).

A polpa e as amêndoas podem ser consumidas in natura, ou até mesmo utilizadas na confecção de pratos típicos da região. Segundo BONDAR (1938), das amêndoas, pode-se extrair um óleo, que é utilizado na culinária, correspondendo a 38% do total, um óleo incolor, transparente e de densidade de $0,921 \text{ kg/dm}^3$ a 15°C .

Na região nordeste, é comum a utilização do óleo de licuri como alternativa ao óleo de soja. Sua utilização ainda é muito defendida, mesmo após a grande conquista do óleo de soja industrializado, não somente utilizado pelo apelo cultural e toda uma história de utilização, mas também por seu perfume e sabor muito desejado e apreciado por seus consumidores. Em termos industriais, existem algumas iniciativas privadas de processamento do óleo de licuri destinado apenas para a produção de sabão e cosméticos. É relevante citar que de sua amêndoa é extraído o óleo, rico em ácidos graxos e compostos vitamínicos. O diferencial desse óleo está na sua composição, onde são encontrados ácidos graxos de cadeias médias (ácidos caprílico, cáprico e láurico) proporcionando uma excelente penetração cutânea (BONDAR, 1942).

Matérias-primas e os Parâmetros de Processo

O método adotado pelos sertanejos para extração de óleo do Licuri é bem trabalhoso, pois esse processo se resume à obtenção das amêndoas do Licurizeiro, que são torradas, trituradas ou maceradas e acrescidas de água, seguido por um processo de cozimento. Durante a cocção há o desprendimento do óleo; que é separado da água por diferença de densidade. O filtrado é decantado, e a massa retida no filtro, volta para o cozimento agregado de mais água, a fim de obter uma maior quantidade de óleo, ou seja, esse processo é feito em duplicata. (AMBUSEIRO, 2012).

Além do método tradicional de extração do óleo de Licuri, utilizado pela população do semiárido, existem também outros métodos alternativos, entre eles, estão o método a frio e os métodos químicos, que são inviáveis para o uso alimentício ou na utilização em cosméticos, porém podem ser utilizados na produção de sabão entre outros produtos. O método de prensagem a frio, cujo rendimento varia de 55,0 a 60,0 %, consiste em macerar a castanha juntamente com água até atingir a homogeneização. Essa massa passa por uma filtragem, o retido é desprezado e o filtrado, permanecer em repouso entre 48 – 72h, até a separação das fases água-óleo pelo processo de decantação.

Dentre os métodos químicos, podemos destacar o “método Bligh-Dyer” e o método de Soxhlet. O método Bligh-Dyer pode alcançar um rendimento 43,3 a 48,1%. Esse método apresenta a vantagem de extrair o lipídio a partir da formação de um sistema bifásico, utilizando proporções dos solventes água/metanol/clorofórmio durante a extração. Porém a desvantagem na extração é a grande toxicidade dos solventes utilizados (metanol/clorofórmio) (TANAMATI et e al 2010). Já o método de Soxhlet, a extração do óleo é feito a partir da utilização de solvente extrator como hexano ou etanol, e seu rendimento varia por volta 49 % (NETO et e al., 2001).

A matéria prima utilizada, para extração de óleo, utilizado para consumo humano estudado nesse trabalho é a amêndoa do Licuri, porém a extração foi baseada na metodologia utilizada na extração do óleo de coco. Para exemplificar, estabelecer as conexões necessárias e comparar os métodos os métodos de extração segue a abordagem da extração de óleo de coco.

O processo de extração de óleo de coco para o consumo alimentício, geralmente é realizada de maneira artesanal pela população em geral e os métodos de extração em escala industrial não são divulgados; já os trabalhos acadêmicos no que refere ao consumo humano de óleo são pouco divulgados, o que dificulta a obtenção de dados que possam ser utilizados em projetos de desenvolvimento acadêmico.

Entre os métodos de extração de óleo realizados, são aqueles feitos a partir de cocção, dos quais estão os métodos “Simples” e o de “Bali”.

A extração “Simples” consiste em macerar coco junto com água até obtenção de uma massa homogênea que deverá ser filtrada; onde o retido é descartado e o filtrado mantido em repouso por até 48h. Ao final desse período, verifica-se um sistema bifásico de água e um creme leitoso; esse por sua vez é o único de interesse, que segue para cocção onde o óleo se separará dos demais resíduos.

Já o método de “Bali”, também é baseado na maceração do coco juntamente com água quente até a obtenção de uma massa homogênea, seguida de filtração, no qual o filtrado é reservado enquanto o retido é novamente homogeneizado com água quente. Por fim o retido é descartado, o filtrado agregado ao filtrado anterior, seguido de cocção até que o óleo surja e se separe dos demais resíduos (HIRSCH, 2009).

Quimicamente os óleos e gorduras são substâncias insolúveis em água, que podem ser de origem animal ou vegetal. Formados por produtos de condensação entre glicerol e ácido graxo, resultando em triglicerídeos (RAMALHO et al, 2012).

Os óleos são ricos em ácidos graxos insaturados, o que os tornam líquidos em temperatura ambiente. Já as gorduras são ricas em ácidos graxos saturados, se tornando sólidas à temperatura ambiente, passam ao estado líquido entre 30 e 41°C.

Parâmetros de Qualidade de Óleos

Segundo a ANVISA, os óleos vegetais e gorduras vegetais são definidos como produtos constituídos basicamente por glicerídeos de ácidos graxos de espécies vegetais. Porém contem pequenas quantidades de outros lipídeos como fosfolipídios, constituintes insaponificáveis e ácidos graxos livres. Porém os únicos parâmetros de qualidade e requisitos específicos, para os óleos e gorduras, é a acidez em ácido oleico cujos parâmetros variam de no máximo 0,3 g/100 g em óleos e gorduras refinadas, e o

índice de peróxidos, com no máximo de 10g/Kg em óleos e gorduras refinadas (CONSULTA PÚBLICA, 2004).

A determinação do índice de peróxidos tem como finalidade determinar, em miliequivalentes de KI por 1000g de amostra, todas as substâncias que oxidam o iodeto de potássio. A ação oxidante, dos peróxidos orgânicos formados no início da rancificação atua sobre o iodeto de potássio, liberando o iodo que será titulado com tiosulfato de sódio em presença no amido, como indicador. Já o índice de acidez determina o valor da quantidade de ácidos graxos livres dos processos de hidrólise dos triacilgliceróis. Um elevado índice de acidez indica que o óleo está sofrendo quebras nas cadeias de trigliceróis, liberando os constituintes principais, ou seja, avalia do estado de deterioração (rancidez hidrolítica) do óleo que consumimos (BRASIL et al 2011).

MATERIAIS E MÉTODOS

No presente trabalho, foi adotada a miscigenação dos métodos de obtenção de óleo de coco e da amêndoa de licuri, para inicialmente obter um volume maior de óleo. No estudo em questão, também foram avaliadas as diversas formas metodológicas empregadas na obtenção do óleo da amêndoa do licuri. Assim a extração do óleo foi realizada com e sem torrefação da amêndoa, ou seja, in natura e torrada.

Tanto as amêndoas “*in natura*” quanto às amêndoas torradas passaram por processo de trituração com liquidificador convencional por 5 minutos na potência máxima, e assim submetida a dois processos distintos de cocção; cozimento sem e com pressão, utilizando-se de uma autoclave modelo AV-75da Phoenix.

Durante o processo ocorreu filtragem da massa em diversos momentos, específicos para cada método (no início da cocção, no meio do processo de cocção das amêndoas e no final do processo de cocção das amêndoas). As pesagens foram feitas em uma balança semi-analítica da marca Shimadzu- Modelo BL 320 H. A filtragem foi feita com tecido de algodão e submetido à torção para o desprendimento do fluido.

Matéria Prima

Para que fosse mantido um padrão das amêndoas, preferiu-se obter a matéria prima diretamente do município de Miguel Calmon- BA. Logo que colhidos e

quebrados, essas amêndoas seguiram para envio via correio, em embalagens plásticas e transparente, acondicionados em caixa de papelão e foram mantidas a baixa temperatura de armazenagem (10°C).



Figura 3 – Matéria prima Utilizada (Licuri)

Processos de Extração

Método 01 - Extração com Amêndoas in Natura com filtragem após cocção

Pesou-se 150g de amêndoas, as quais foram trituradas, seguidas da adição de 350 ml de água e homogeneizadas por aproximadamente 5 minutos. A mistura formada foi levada ao fogo alto em recipiente de alumínio, até atingir ebulição. Em seguida diminui-se a fogo, porém mantendo a cocção por mais 8 minutos. Após a redução do volume da mistura, adicionou-se mais 500 ml de água, dando continuidade da cocção em fogo alto por 12 minutos. Reduziu-se o calor novamente e prosseguiu-se o aquecimento por mais 15 minutos. Cessado o processo de cocção a mistura foi filtrada e a massa obtida descartada. O filtrado voltou para o fogo alto até fervura; e assim minutos depois já podia ser observada a formação de uma espécie de “creme”, que se separava do restante da água, e o surgimento de óleo nas laterais do recipiente; porém a mudança pode ser notada realmente após 6 minutos com o surgimento de “creme” muito denso. Finalmente a fervura foi encerrada, quando verificado praticamente ausência de água e a redução do “creme”; momento em que uma grande concentração de óleo surgiu.



Método 02 - Extração com Amêndoas in Natura com filtragem antes da cocção

Pesou-se 150g de amêndoas, as quais foram trituradas, seguido da adição de 500 ml de água e homogeneizado por aproximadamente 5 minutos. A mistura foi filtrada e o retido desprezado. O filtrado seguiu para fervura em fogo alto em recipiente de alumínio. Decorridos aproximadamente 16 minutos, a ebulição entrou em estado violento sendo necessário baixar fogo. Dois minutos depois, já pode ser observado uma grande diminuição da concentração de água, e o óleo já podia ser observado nas paredes do recipiente. Com a redução de parte da água da solução, observou-se a formação de um “creme”, seguido do surgimento de óleo por toda a superfície da mistura.

Prosseguiu-se o aquecimento por mais 10 minutos, até o momento em que praticamente toda a água tornou-se ausente na solução. A cocção foi cessada e minuto depois já pode ser observado à presença de um grande volume de óleo na mistura.

Método 03 - Extração com Amêndoas Torradas por 18 minutos com filtragem antes da cocção.

Pesou-se 150g de amêndoas, que foram levadas para torra a 200°C por 18 minutos; novamente pesadas, observou-se a redução da massa para 144 g. As amêndoas torradas foram trituradas por aproximadamente 5 minutos, seguido da adição de 400 ml de água até atingir a homogeneidade. A mistura foi filtrada e a massa obtida descartada. O filtrado foi levado ao fogo em recipiente de alumínio até ebulição. Após esse processo a mistura foi mantida por mais 6 minutos em aquecimento, até o surgimento de um “creme” que se separou do restante da água. Dando continuidade a redução da água, pode-se observar o surgimento de óleo nas laterais do recipiente. O aquecimento continuou por mais 8 minutos, até a redução do “creme”. O aquecimento foi encerrado depois de verificado quase que a inexistência de água, podendo assim ser observado o aparecimento de uma grande concentração de óleo.

Método 04 - Extração com Amêndoas Torradas por 20 minutos com filtragem tripla antes da cocção.



Pesou-se 150g de amêndoas que foram levadas para torra a 200°C por 20 minutos; a mostra foi novamente pesada, onde se observou a redução da massa para 144g. As amêndoas foram trituradas por aproximadamente 5 minutos, seguido da adição de 400 ml de água até atingir a homogeneidade. A mistura foi filtrada, e o filtrado reservado, enquanto a massa retida no filtro voltou para trituração por mais 5 minutos acrescido de 200 ml de água. Repetiu-se novamente a filtração, enquanto o novo filtrado foi agregado ao anterior e também reservado. A massa retida no filtro no filtro voltou pela terceira vez para a trituração com a adição de mais 200 ml de água por 5 minutos e novamente filtrada. A massa por sua vez, foi descartada, e ao filtrado acrescido aos outros dois anteriores. Esses filtrados reservados seguiram para aquecimento em fogo alto por 6 minutos, seguido de mais 3 minutos de aquecimento contínuo em fogo baixo, onde se pode observar o aparecimento de uma espécie de “creme”, que se separou do restante da água. Prosseguindo o aquecimento por mais 12 minutos, observou-se a redução da água e do “creme”, e o surgimento de um volume grande volume de óleo.

Método 5 - Extração com Amêndoas in Natura a partir de filtragem com água quente antes da cocção

Pesou-se 150g de amêndoas, as quais foram trituradas por 5 minutos, seguido da adição de 500 ml de água quente, a aproximadamente 95°C até atingir a homogeneidade. A mistura então foi filtrada, a massa retida foi descartada, enquanto o filtrado e levado ao fogo alto em recipiente de alumínio. Após a ebulição a mistura foi mantida por mais 5 minutos em aquecimento até a verificação da fervura, o que tornou necessário a diminuição do fogo. Prosseguindo o aquecimento verificou-se o surgimento de uma espécie de “creme” que se separou do restante da água, seguido do surgimento de óleo nas laterais do recipiente. Entretanto as mudanças de característica da mistura e surgimento do óleo só ocorreram no momento em que a água e o creme se tornaram praticamente isentos.

Resultados e Discussões

- RENDIMENTO

O cálculo de rendimento foi realizado pela diferença do peso inicial e peso final.

Tabela 1- Média de Rendimento de Óleo (g)

Método	Amostra 1 (g)		Amostra 2 (g)		Amostra 3 (g)		Média (g)		Média Rend. %
	Amêndoa	Óleo	Amêndoa	Óleo	Amêndoa	Óleo	Amêndoa	Óleo	
1	150,22	19,60	150,23	19,40	150,20	19,70	150,22	19,57	13,03
2	150,15	14,10	150,15	14,08	150,13	14,10	150,14	14,09	9,39
3	150,12	18,93	150,13	18,95	150,12	18,90	150,12	18,93	12,61
4	150,17	37,43	150,18	37,46	150,16	37,42	150,17	37,44	24,93
5	150,10	26,53	150,11	26,56	150,10	26,51	150,10	26,53	17,68

Partindo de dados de rendimento médio de 20 % de óleo de soja por prensagem (SEIXAS, et al, 2011), é possível identificar que o método 4 utilizado para extrair óleo de Licuri superou este dado apresentando 24,93% de rendimento com a utilização da técnica de cocção.

Foram realizadas várias análises em triplicatas de controle da qualidade do óleo de licuri fundamentadas em metodologias referenciadas conforme seguem abaixo.

- ACIDEZ

É um método aplicável em óleos brutos e refinados de origem animal e vegetal, o qual nos fornece informações sobre o estado de conservação do óleo, uma vez que a concentração de íons de hidrogênio pode ser alterada durante a decomposição do óleo a partir de fenômenos como, hidrólise, fermentação e oxidação, levando a deterioração do óleo, tornando-o mais ácido. Essa decomposição dos glicerídeos pode também ser acelerada por fatores como a ação da luz e da temperatura. Assim a rancidez do óleo normalmente é acompanhada pela formação de ácidos graxos livres.

Os cálculos realizados são expressos em termos de índice acidez, podendo ser em mL de solução normal por cento, ou em gramas de ácidos oleicos e o método tem

como objetivo avaliar a existência de ácidos graxos livres em uma amostra pela acidez titulável (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 1985).

Procedimento: Pesou-se 2g da amostra, seguido da adição de 25mL de solução de éter-álcool (2:1), e duas gotas de indicador fenolftaleína. Titulou-se com solução de hidróxido de sódio 0,1 M; até ponto de viragem.

Tabela 2- Consumo de solução 0,1N NaOH em mL

Método	Análise 1	Análise 2	Análise 3	Resultado final
1	0,40	0,30	0,40	0,37
2	0,20	0,30	0,30	0,27
3	0,80	0,70	0,90	0,8
4	0,80	0,80	0,80	0,8
5	1,20	1,30	1,20	1,23

É possível calcular por essa análise de titulação com o NaOH 0,1 N, o Índice de Acidez, a Acidez em solução, por cento, v/m e a Acidez em Ácido Oleico , por cento, m/m, usando respectivamente os fatores multiplicativos de 5,61; 100 e 28,2.

Tabela 3- Índice de Acidez.

Método	Volume Solução NaOH 0,1N	Amostra(g)	mL de NaOH gasto
1	0,4	2,01	1,12
2	0,3	2,02	0,83
3	0,8	2,00	2,24
4	0,8	2,01	2,23
5	1,2	2,02	3,61

Tabela 4- Acidez em Solução Molar (% , v/m).

Método	Volume de Solução NaOH 0,1N	Amostra(g)	Resultado (%v/m)
1	0,40	2,01	19,90
2	0,30	2,02	14,85
3	0,80	2,00	40,00
4	0,80	2,01	39,80
5	1,20	2,02	59,41

Tabela 5- Acidez em Ácido Oleico (% m/m).

Método	Volume de Solução NaOH 0,1N	Amostra(g)	Resultado(%m/m)
1	0,40	2,01	0,56
2	0,30	2,02	0,42
3	0,80	2,00	1,13
4	0,80	2,01	1,12
5	1,20	2,02	1,68

Segundo BRASIL (1999), o parâmetro para determinar acidez prevista, é Acidez em Ácido Oleico (%m/m) com valores de referência de 2,0 em óleo de soja bruto e de 5,0 para óleo de coco bruto, os resultados encontrados atendem às exigências legais. Porém os resultados com os menores índices foram verificados no método 1 “Extração com Amêndoas in Natura com filtragem após cocção” e no método 02 “Extração com Amêndoas in Natura com filtragem antes da cocção”, já que apresentaram valores de acidez 0,42% m/m e 0,56% m/m respectivamente.

- ÍNDICE DE REFRAÇÃO

O índice de refração analisa o grau de saturação das ligações, porém pode ser afetado por fatores, como teor de ácidos graxos livres, oxidação e tratamento térmico e pode ser determinado com a ajuda de um refratômetro, e tem como objetivo verificar o grau de saturação das ligações. Esse índice indica a razão entre a velocidade da luz no vácuo e a velocidade da luz na amostra, já á que a luz sofre desvio ao passar de um meio para o outro. As amostras foram analisadas por um refratômetro “Modelo 0767-1 da Quimis” e os resultados apresentaram um valor alto, provavelmente ocasionado pelo maior arraste de substâncias da massa triturada da amêndoa no processo de separação das fases.

Tabela 6- Índice de Refração (40° C)

Método	Análise 1	Análise 2	Análise 3	Resultado
1	1,4552	1,4553	1,4554	1,4553
2	1,4548	1,4549	1,4552	1,4550
3	1,4553	1,4553	1,4555	1,4554
4	1,4552	1,4553	1,4555	1,4553

5 1,4545 1,4546 1,4548 1,4547

- PUNTO DE FUSÃO

Óleos e gorduras naturais são misturas de glicérides entre outras substâncias e por isso não possuem um ponto de fusão preciso e definido. Assim, o ponto de fusão é determinado à temperatura na qual a amostra torna-se líquida e cristalina.

O método do tubo capilar pode ser aplicado a todos os tipos de gorduras vegetais e animais (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 1985).

Tabela 7- Ponto de Fusão do Óleo de Licuri.

Método	Análise 1	Análise 2	Análise 3	Resultado	Resultado Utilizado	Temp. Fusão Inicial	Temp.de Fusão Inicial Adotado
1	20,00	21,00	21,00	20,67	21,00	20	10
2	20,50	20,00	19,00	19,83	20,00	20	10
3	20,00	20,50	18,00	19,50	19,50	20	10
4	20,00	20,00	18,50	19,50	19,50	19	9
5	20,50	19,00	20,00	19,83	20,00	19	9

O que foi obtido das extrações caracteriza como sendo óleo, pois o ponto de fusão de todas as amostras são inferiores que a faixa de 30-41°C, mencionadas no trabalho de RAMALHO 2012.

- UMIDADE E MATERIAIS VOLÁTEIS

A determinação da umidade e matéria volátil é um dos parâmetros legais para a avaliação da qualidade de óleos e gorduras, sendo realizada por aquecimento direto a 105°C (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 1985).

Tabela 8- Umidade e Voláteis (%)-Amostra 1.

Método	Análise 1I	Análise 1F	Resultado 1	U (%)
1	2,0125	2,0071	0,0054	3,9792
2	2,088	2,0063	0,0817	4,0524
3	2,0247	2,0219	0,0028	4,0057
4	2,0378	2,0339	0,0039	4,0303
5	2,0504	2,0443	0,0061	4,0528

Tabela 9- Umidade e Voláteis (%)-Amostra 2.

Método	Análise 2I	Análise 2F	Resultado 2	U (%)
1	2,0057	2,0004	0,0053	3,9660
2	2,0743	2,9929	0,0814	4,0259
3	2,0663	2,0639	0,0024	4,0876
4	2,0146	2,0109	0,0037	3,9850
5	2,0354	2,0294	0,0060	4,0235

Tabela 10- Umidade e Voláteis (%)-Amostra 3.

Método	Análise 3I	Análise 3F	Resultado 3	U (%)
1	2,0812	2,0758	0,0054	4,1138
2	2,0043	2,9227	0,0816	3,8885
3	2,0625	2,0596	0,0029	4,0796
4	2,0911	2,0871	0,0040	4,1346
5	2,0087	2,0432	0,0060	4,0505

Tabela 11- Umidade e Voláteis (%)-Média Final.

Método	Resultado % Análise 1	Resultado % Análise 2	Resultado % Análise 3	Resultado Média %
1	3,9792	3,9660	4,1138	4,0197
2	4,0524	4,0259	3,8885	3,9889
3	4,0057	4,0876	4,0796	4,0576
4	4,0303	3,9850	4,1346	4,0499
5	4,0528	4,0235	4,0505	4,0423

Com o resultado da análise foi calculado o grau de pureza nas amostras que foram acima de 95%, atendendo os requisitos legais.

- **COR**

A determinação de cor foi feita visualmente mediante um padrão de óleo de soja.

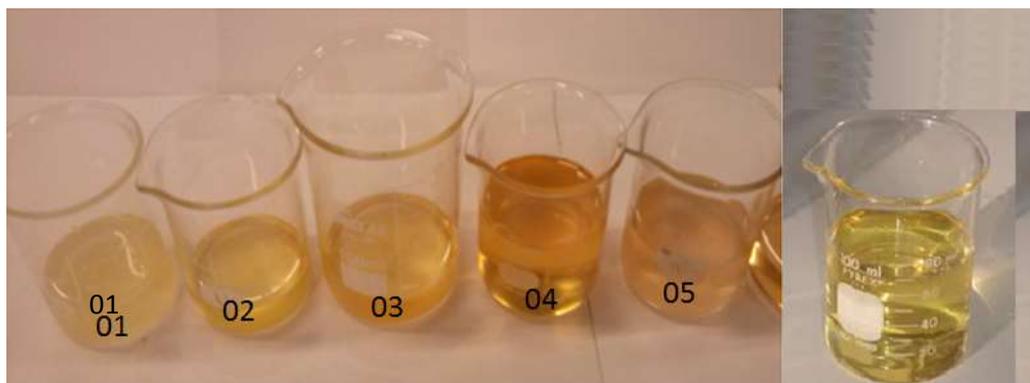


Figura 4- Coloração dos Óleos de Licuri X Padrão de óleo de soja à direita

Verificou-se visualmente que a amostra de número 4 foi a que mais se aproximou do padrão (óleo de soja), devido a sua transparência.

- DENSIDADE

A densidade foi determinada por picnômetro e o cálculo realizado foi através da razão entre massa/ volume da solução obtido de cada amostra em relação à água.

Tabela 12- Média de Densidade do óleo de Licuri (g/cm^3)

Método	Amostra 1	Amostra 2	Amostra 3	Densidade
1	0,800	0,825	0,780	0,802
2	0,829	0,853	0,829	0,837
3	0,757	0,758	0,756	0,757
4	0,913	0,937	0,913	0,921
5	0,758	0,748	0,757	0,754

Em referência a BRASIL (1999), apenas o método 04(densidade igual a $0,92 \text{ g}/\text{cm}^3$ atingiu o parâmetro de densidade comparado ao óleo de soja, com valores de referência de $0,919$ a $0,925 \text{ g}/\text{cm}^3$).



CONCLUSÃO

Com esse trabalho procurou-se desenvolver metodologias de otimização do processo de extração do óleo de licuri - (*Syagrus cronata*); para isso procurou-se desenvolver métodos de otimização de processos eficazes, que poderiam ser utilizadas, na extração do óleo da amêndoa de licuri. Com essas metodologias desenvolvidas pudemos comparar e verificar o rendimento e alguns índices de qualidade, tais como pureza, índice de acidez, cor, densidade, índice de refração e umidade e materiais voláteis. Vale lembrar que as metodologias foram desenvolvidas a partir da miscigenação dos métodos de extração de óleo de coco e da amêndoa de licuri, e para isso utilizou-se de das amêndoas do licuri, com e sem torrefação (in natura).

Segundo a EMBRAPA SEMIÁRIDO, 2007, as amêndoas do licuri quando secas apresentam uma grande quantidade de óleo, que varia em torno de 38%, quando extraído por solvente orgânico. Porém o óleo de licuri é extraído de maneira artesanal (sem uso de solventes orgânicos) e o rendimento é abaixo dos 20 % encontrados, por exemplo, na extração do óleo de soja. Preliminarmente, podemos comentar que o método empregado nos teste com torrefação e cocção com filtração atingiu o melhor valor na faixa de 25 por cento.

Quanto aos parâmetros normais de qualidade e requisitos específicos, mais importantes para na análise de óleos e gorduras é a Acidez em Ácido Oleico (**%m/m**) com valores de referência de 2,0 em óleo de soja bruto e de 5,0 para óleo de coco bruto, portanto em todos os métodos de extração esse índice foi atingido.

Com relação à metodologia aplicada para o cálculo do rendimento médio na obtenção do óleo de licuri, foi desenvolvido a partir da diferença do peso inicial e final do processo. Após os testes pode ser verificado, maior eficiência no método 4 “Extração com Amêndoas torradas por 20 minutos com filtragem tripla antes da cocção”, cujo rendimento médio deu-se por volta de 24,93%. Como já citado anteriormente, o resultado mostrou que apesar ter sido utilizado um método de cocção, o rendimento médio de extração do óleo, ainda foi superior a obtenção do óleo de soja obtido por processo de prensagem, já nesse processo o rendimento médio do óleo de soja varia na casa dos 20% (SEIXAS, et al, 2011) e desta maneira, abre-se um leque para novos estudos relacionados à extração do óleo de licuri sem o uso de solventes tóxicos, mas



como alternativa é possível o uso de solvente_(álcool) ou o incremento do processo de extração artesanal usado atualmente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMBUSEIRO Escola Sustentável do Semiárido. *Extração do Óleo de Licuri*, jul. 2012. Disponível em: <>. Acesso 11 abr. 2014.

BONDAR, G. *As ceras no Brasil e o licuri Cocos coronata Mart. Na Bahia*. Salvador: Instituto Central de Fomento Econômico da Bahia, 1942. 86 p. (Instituto Central de Fomento Econômico da Bahia. Boletim, 11).

BONDAR, G. *O licurizeiro (cocos coronata Mart.) e suas potencialidades na economia brasileira*. Salvador: Instituto Central de Fomento Econômico da Bahia, 1938. 18 p. (Instituto Central de Fomento Econômico da Bahia. Boletim, 2).

BRASIL. Diário Oficial da União ANVISA/MS Resolução RDC nº 482, de 23 de setembro de 1999. Aprova o Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade de Óleos e Gorduras Vegetais. Brasília, 1999.

BRASIL, Renata Visconde; **CAVALLIERI**, Ângelo Luiz Fazani; **COSTA**, Ana Luíza Macêdo; **GONÇALVES**, Maria Ássima Bittar. , Caracterização Física e Química do Óleo de Pequi exposto a diferentes condições de armazenamento - Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Goiás (EAEA/UFG), Campus Samambaia - Rodovia Goiânia / Nova Veneza, Km 0 - Caixa Postal 131, 2010/2011 – Universidade Federal de Goiás (UFG)

CONSULTA PÚBLICA. ANVISA/MS nº. 85, de 17 de dezembro de 2004. Regulamento Técnico Para Óleos e Gorduras Vegetais. Brasília, 2004

DRUMOND, Marcos Antônio. *Licuri Syagrus coronata (Mart.) Becc.* Documentos 199. Petrolina, EMBRAPA Semiárido, 2007. Disponível em: <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/152644/1/SDC199.pdf>>. Acesso em: 11 maio. 2014.

EMBRAPA SEMIÁRIDO. DOCUMENTOS, 199. Licuri Syagrus coronata (Mart.) Becc/Marcos Antônio Drumond. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2007.

HIRSCH, Sônia. *Óleo Virgem de Coco: Como Fazer em Casa*. ago. 2009. Disponível em: <<http://www.soniahirsch.com/2009/08/oleo-virgem-de-coco-como-fazer-em-casa.html>>. Acesso em: 11 jun. 2013.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. *Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz. v.1.: Métodos Químicos e Físicos para Análise de Alimentos – 3ªed.* São Paulo, IMESP, 1985.

LORENZI, H. *Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil*. Nova Odessa: Ed. Platarum, 1992.

NETO, Reginaldo J. Gomes, CARVALHO, Alexandra S., JESUS, Djane S. de, DUARTE, Francisco J. B., VELOSO, Márcia C. C. – Extração e Caracterização do Óleo da Amêndoa do Licuri - (*Syagrus coronata*), *Sociedade Brasileira de Química (SBQ), 32a Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química.* <

<http://sec.sbq.org.br/cdrom/32ra/resumos/T2055-1.pdf>>. Acesso :18/08/2014

NOBLICK, L. R.; *Palmeiras das caatingas da Bahia e as potencialidades econômicas.* Simpósio sobre a Caatinga e sua Exploração Racional. EMBRAPA, Brasília, 1986.

QUEIROGA, R. C. R. E. et al. *Produção e composição química do leite de cabras mestiças Moxotó sob suplementação com óleo de licuri ou de mamona.* Revista Brasileira de Zootecnia, v. 39, n.1, 2010.

RAMALHO, H.F.; SUAREZ, P.A.Z.. *A Química dos Óleos e Gorduras e seus Processos de Extração e Refino.* Revista Virtual de Química, v. 05, n.1. nov. 2012. Disponível em: <<http://www.uff.br/RVQ/index.php/rvq/article/viewFile/360/279>>. Acesso em: jun. 2013.

SEIXAS, C.; LEAL, L.B. *Caracterização físico-química dos óleos de Syagrus coronata (Licuri) e Syagrus cearensis (Catolé).* 2011. Iniciação científica (Graduando em Farmácia) Universidade Federal de Pernambuco. Pernambuco.

TANAMATIA,A.A.C.; TANAMATIA,A.; GANZAROLI,F.J.;SANCHEZ,L.J.; SILVA,V.M. Estudo comparativo de métodos de extração de lipídios totais em amostras de origem animal e vegetal,Revista Brasileira de Pesquisa em Alimentos, Campo Mourão(PR),v.1,n.2,p.73-77,jun./dez.,2010.

ZAMBIAZI, RUI CARLOS, et al. Acid Composition of vegetable oils and fats - B.CEPPA, Curitiba, v. 25, n. 1, p. 111-120, jan./jun. 2007