

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO SERTÃO
PERNAMBUCANO
COORDENAÇÃO DE TECNOLOGIA EM ALIMENTOS**

IOLANDA FERREIRA DA SILVA

**CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA, DOS COMPOSTOS
BIOATIVOS E ATIVIDADE ANTIOXIDANTE DA AMÊNDOA DO
LICURI (*SYAGRUS CORONATA* (MART.) *BECCARI*).**

Petrolina-PE

2015

IOLANDA FERREIRA DA SILVA

**CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA, DOS COMPOSTOS
BIOATIVOS E ATIVIDADE ANTIOXIDANTE DA AMÊNDOA DO
LICURI (*SYAGRUS CORONATA* (MART.) *BECCARI*).**

Monografia apresentada ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano como requisito para obtenção do Título de Tecnóloga em Alimentos.

Orientadora: Prof^a. MSc. Ana Júlia de Brito Araújo.

Petrolina-PE

2015

*Dedico esse trabalho à Deus,
pelo grande Pai que é, pelo amor e cuidado
que tem por mim, à minha mãe Maria Neuza,
pelo amor e pelos conselhos, por ter sido
mãe e pai, à minha família pela confiança e
apoio, a meu esposo Matheus Alencar pelo
amor, paciência e compreensão.*

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus que me ajudou em tudo, dando sabedoria e luz em todos os momentos da minha vida.

À minha orientadora Prof^a amiga Ana Júlia, que ajudou na minha formação acadêmica e profissional, na realização do projeto de pesquisa, e pelo incentivo.

Aos meus colegas de classe, em especial ao meu grupo de trabalho, Íria Daiane, Talita Oliveira, Tamna Joanan, Edinha de Macêdo e Rejane Feitosa.

Aos que me auxiliaram nos laboratórios durante as análises, como Matheus Tenório, Maria Sampaio, Gabriela Miskinis, e os técnicos de laboratório Antônio e Joselmo.

À Thaís Barbosa, que intercedeu na compra da matéria-prima para realização do projeto de pesquisa.

Aos meus professores pelo ensino, dedicação e exemplo.

À Instituição por ter concedido a bolsa do projeto de pesquisa e apoio financeiro para a realização deste, por ter proporcionado durante esses anos, o conhecimento, aprendizado, novas amizades e novas experiências.

“Ora, a fé é o firme fundamento das coisas que se esperam, e a prova das coisas que não se vêem.”

(Hebreus 11:1)

RESUMO

O Licuri (*Syagrus coronata* (Mart.) beccari) é uma palmeira ornamental comumente utilizada em paisagismos. Pode ser encontrado a leste do Rio São Francisco, em diversos estados que compõem o semiárido nordestino, e no Norte de Minas Gerais, na caatinga, florestas semidecíduas, zonas de transição para restinga e cerrado. Frutos nativos como o Licuri são explorados, normalmente, de forma extrativista. Devido à carência de informações a respeito do potencial alimentício e de sua importância para regiões secas e áridas da caatinga onde essa palmeira está bem adaptada, o presente trabalho teve como objetivo caracterizar a amêndoa do Licuri com intuito de fornecer informações para o melhor aproveitamento da espécie *Syagrus coronata* (Mart.) beccari, por meio do conhecimento de seu conteúdo bioativo e propriedades antioxidantes. Os frutos foram obtidos na cidade de Campo Formoso (BA) e os compostos fenólicos totais foram determinados pelo método de Folin-Ciocalteu e expresso como miligramas equivalente ao ácido gálico. A determinação da atividade antioxidante foi realizada pelo método de sequestro de radicais livres com DPPH (2,2 difenil-1-picrilhidrazila) e os resultados expressos como milimol equivalente ao Trolox por kg de amêndoas (mM TEAC kg⁻¹). Os valores encontrados para fenólicos totais foram de 182,8 mg EAG 100g⁻¹ e a atividade antioxidante em 4,6 mM TEAC kg⁻¹. Estes resultados expressam uma significativa concentração de compostos bioativos na amêndoa do Licuri, para as análises físico-químicas foram encontrados os seguintes resultados a_w 0,78; Sólidos Solúveis 13°brix; pH 7,43; Acidez Titulável 0,94%; Umidade 7,27%; Cinzas Totais 1,65%; Teor de Ferro 0,29%; Proteína 14,86%; Lipídio 52,13%. Os resultados obtidos neste trabalho mostram um considerável conteúdo bioativo e atividade antioxidante na amêndoa do Licuri, bem como um valor expressivo de lipídio e proteína, evidenciando a necessidade de uma maior exploração desta matéria-prima pela indústria de alimentos.

Palavras-chaves: Fruto Nativo; Composição Nutricional; Alimento Funcional.

ABSTRACT

The Licuri (*Syagrus coronata* (Mart.) Beccari) is an ornamental palm tree commonly used in Landscaping, decoration. Can be found east of the São Francisco's River, in various states that make up the northeast semi-arid, and in the North of Minas Gerais, in the Caatinga (savanna), deciduous forests, transition zones for sandbank and cerrado. Native fruits like Licuri are exploited, usually from extractive way. Due to lack of information about the nutritional potential and the importance to dry and arid regions of the Caatinga (savanah) where this palm is well suited, this study aimed to characterize the almond Licuri aiming to provide information for better utilization of the species *Syagrus coronata* (Mart.) Beccari, through the knowledge of their bioactive content and antioxidant properties. Fruits were obtained in the city of Campo Formoso (BA) and the total phenolics were determined by the Folin-Ciocalteu method and expressed using milligrams equivalent of gallic acid. The determination of antioxidant activity was performed by the method of sequestering free radicals DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) and the results expressed as millimol the Trolox equivalent per kg of beans (mM TEAC kg⁻¹). The values found for total phenolics were 182,8 mg EAG 100g⁻¹ and the antioxidant activity of 4.6 mM TEAC kg⁻¹. These results show a significant concentration of bioactive compounds in the Licuri almond, for physical and chemical analysis found the following results aw 0.78; Soluble Solids 13°brix; pH 7.43; Titratable acidity 0.94%; Moisture 7.27%; Total ashes 1.65%; Iron content of 0.29%; Protein 14.86%; Lipid 52.13%. The results of this study show a considerable bioactive content and antioxidant activity in Licuri's Almond as well as a significant amount of lipid and protein, suggesting the need for further exploration of this raw material for the food industry.

Keywords: Native Fruit; Nutritional Composition; Functional Food.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
2. OBJETIVOS	13
2.1. OBJETIVO GERAL.....	13
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	13
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	14
3.1. FRUTOS NATIVOS.....	14
3.2. LICURI	15
3.2.1. <i>Características da Palmeira</i>	15
3.2.2. <i>O Fruto</i>	17
3.3. COMPOSIÇÃO NUTRICIONAL.....	18
3.4. COMPOSTOS FENÓLICOS.....	19
3.5. COMPOSTOS ANTIOXIDANTES.....	20
4. MATERIAL E MÉTODOS	22
4.1. MATÉRIA-PRIMA	22
4.2. ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS	23
4.3. DETERMINAÇÃO DE FENÓLICOS TOTAIS.....	24
4.4. ATIVIDADE ANTIOXIDANTE.....	25
5. RESULTADOS E DISCUSSÕES	26
6. CONCLUSÕES	33
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	34
ANEXO	42

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Composição físico-química da amêndoa do licuri	26
Tabela 2. Comparação de valores de proteínas em diferentes amêndoas	29
Tabela 3. Comparação de valores de lipídio em diferentes amêndoas.....	30
Tabela 4. Quantificação dos Compostos Fenólicos e Atividade Antioxidante.....	31

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Partes da palmeira licuri (<i>Syagrus Coronata</i>):	16
Figura 2. Larva do <i>P. nucleorum</i>	17
Figura 3. Fluxograma do processo	22
Figura 4. Amêndoa do licuri <i>in natura</i> inteira (a), cortada (b), triturada (c)	22

1. INTRODUÇÃO

O sabor de frutas tropicais exóticas tem despertado um crescente interesse para os consumidores de todo o mundo. Frutas que são pouco conhecidas fora dos trópicos apresentam frequentemente importância regional (FRANCO, 2003). Nos países desenvolvidos são conhecidas simplesmente por sua origem como produtos exóticos, tropicais ou especialidades. No entanto necessitam serem caracterizadas através do estudo de suas propriedades, visando sua utilização no mercado de alimentos funcionais (RUFINO, 2008).

A temperatura, umidade, fotoperíodo etc, influenciam significativamente no crescimento do fruto. Por esse motivo, determinados frutos só se desenvolvem satisfatoriamente em determinadas regiões (KOBLOITZ, 2011). A caatinga, vegetação típica do semiárido tem sido descrita na literatura como pobre e de pouca importância biológica. Porém, levantamentos mostram que este ecossistema possui um considerável número de espécies endêmicas que devem ser consideradas como um patrimônio biológico de valor incalculável. Em termos de potencialidade frutífera, entre outras plantas, destaca-se o licuri que por ser uma palmeira totalmente aproveitável, vem sendo amplamente explorada desde os tempos coloniais (SANTOS, 2011).

A distribuição do licuri (*Syagrus coronata*) vai do leste do rio São Francisco, Bahia, norte de Minas Gerais, Sergipe, Alagoas até o sul de Pernambuco, desenvolvendo-se na vegetação da caatinga e matas semidecíduas, bem como na transição com a restinga no leste e com o cerrado (RUFINO, 2007).

O gênero *Syagrus* foi originalmente descrito por Martius, mas nenhuma espécie foi listada no seu trabalho. *Syagrus* é um gênero muito variável morfológicamente, quase exclusivo da América do Sul, representado até o momento por 53 espécies, das quais 47 ocorrem no Brasil. Algumas espécies do gênero são muito valorizadas localmente pelos produtos que delas são retirados, como palmito, amêndoas, polpa dos frutos e folhas para o artesanato, é o caso do licuri (*Syagrus coronata*) (Martius) Beccari.) que pertence à família Arecaceae, subfamília

Arecoideae, tribo Cocoeae, subtribo Butineae, sendo conhecida ainda por Aricuri, Nicuri, Alicuri e Ouricuri (SOARES; PIMENTA; GUIMARÃES, 2013; SANTOS, 2011).

Por conseguir suportar bem as secas prolongadas e por florescer e frutificar por um longo período do ano, o licuri é fundamental provedor de recursos para a subsistência do homem da zona semi-árida, sendo utilizado também para alimentar o gado e a criação. Além de servir como elemento importante na alimentação de homens e animais e de fornecer um bom óleo comestível, o fruto do licuri é muito consumido, no dia-a-dia, como petisco (MAIA, 2008).

Na literatura são encontrados 32 usos para o licuri, divididos em sete categorias: alimento para o homem, alimento de criação, alimento de animais silvestres, construção, artesanato, combustível e medicinal. (SANTOS et al., 2014). Várias espécies de frutas nativas brasileiras possuem não somente sabor agradável, mas também vitaminas e minerais essenciais para o desenvolvimento humano. Além disso, apresentam compostos bioativos, que atuam como potentes antioxidantes (SANTOS et al., 2014).

O consumo de frutas e verduras vem sendo comprovado que pode prevenir o desenvolvimento de enfermidades devido à presença de diferentes compostos bioativos nestes alimentos. Dentre estes encontram-se os antioxidantes, um amplo grupo de compostos capazes de prevenir os processos degenerativos associados a radicais livres presentes no organismo (RUFINO, 2008).

Pesquisas relacionadas ao conhecimento das características físico-químicas e de seus compostos bioativos, bem como, das propriedades antioxidantes de frutos nativos possibilitam o desenvolvimento científico dessas espécies. Dessa forma, a caracterização físico-química e dos compostos bioativos da amêndoa do licuri, (*Syagrus coronata* (Mart.) Beccari), permite conhecer seu potencial tecnológico e ampliar as possibilidades de aproveitamento do fruto, como alternativa para explorar de maneira adequada e com isso garantir a sustentabilidade econômica da região.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo Geral

Avaliar as características físico-química, dos compostos bioativos e atividade antioxidante da amêndoa do Licuri *Syagrus coronata* (Mart.) Beccari.

2.2. Objetivos Específicos

- Caracterizar a amêndoa do Licuri *Syagrus coronata* (Mart.) Beccari por meio de análises físico-químicas;
- Analisar a presença o compostos bioativos;
- Avaliar a atividade antioxidante da amêndoa do Licuri;
- Apresentar o potencial tecnológico da amêndoa do Licuri e contribuir para o melhor aproveitamento dos frutos do Licuri, promovendo o desenvolvimento socioeconômico da região semiárida.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1. Frutos Nativos

A Caatinga é uma formação vegetacional exclusivamente brasileira, localizada na região semiárida do Nordeste brasileiro, que apresenta clima predominantemente seco com uma vegetação xerófila decorrente de longos períodos de seca e altas temperaturas, composta por árvores arbustivas, vegetação espinhosa, florestas secas (sazonal), cerrados (savana) e com algumas áreas de floresta tropicais. Apesar da ampla diversidade vegetal há poucos estudos relacionados metabólitos de plantas originárias dessa região (NASCIMENTO, 2014).

O ecossistema da caatinga, vegetação típica da região semiárida possui um considerável número de espécies endêmicas que devem ser consideradas como um patrimônio biológico de valor incalculável. Além da grande importância biológica, a vegetação da caatinga apresenta um potencial econômico ainda pouco valorizado. A variabilidade genética encontrada nas espécies frutíferas nativas é importante instrumento para enfrentar o aumento cada vez maior da demanda por alimentos, os frutos nativos brasileiros estão entre os mais saborosos e nutritivos do mundo, porém muitos deles são conhecidos apenas pela população local ou aparecem sazonalmente em algumas regiões específicas, o Brasil, graças a sua localização geográfica e dimensão territorial, possui uma das maiores reservas de espécies nativas do mundo, com importantes centros de diversidade genética (KILL, 2002; SOUZA, 2008).

O Brasil por ser um país tropical, possui uma enorme diversidade de palmeiras nativas, pertencentes à família *Arecaceae*, dentre estas, encontra-se o licuri (*Syagrus coronata*), também conhecido como licurizeiro, ouricuri ou coqueiro-cabeçudo, uma palmeira encontrada nos estados de Pernambuco, Alagoas, Bahia, Sergipe, norte de Minas Gerais, no leste do rio São Francisco, na caatinga, florestas semidecíduas, zonas de transição para restinga e cerrado. A palmeira está entre as quatro famílias botânicas mais importantes para o uso humano, juntamente com as famílias Poaceae, Fabaceae e Solanaceae (RALPH et al, 2013).

As fruteiras nativas ocupam lugar de destaque nos diversos ecossistemas e de um modo geral seus frutos são comercializados no mercado regional com grande aceitação popular (ALMEIDA, 2009). O licuri por ser uma palmeira totalmente aproveitável, vem sendo amplamente explorada desde os tempos coloniais. Por compor a caatinga, onde os grandes períodos secos se alternam com as estações chuvosas, esta palmeira suporta bem as secas prolongadas e floresce e frutifica por um longo período do ano, fornecendo recursos para a subsistência da população dessas regiões, sendo utilizado também para alimentar os animais (KILL, 2002; LORENZI, 1992). O interesse pelos frutos nativos tem aumentado por se acreditar que o consumo dos mesmos melhora à saúde humana. Este comportamento incentiva o desenvolvimento de pesquisas sobre as características nutricionais e de qualidade dos frutos para que sejam destinados ao consumo *in natura* ou após processamento (TONIETTO et al., 2008).

3.2. Licuri

3.2.1. Características da Palmeira

As palmeiras estão dentre as plantas mais antigas do globo terrestre, havendo registros de sua existência há mais de 120 milhões de anos (LORENZI et al., 2004). A família Arecaceae (Palmae) abrange entre 2.500 a 3.500 espécies com distribuição predominantemente pantropical, sendo que alguns gêneros e espécies são adaptados a climas subtropicais ou temperados (DRANSFIELD et al., 2008; STEVENS, 2008). Nas Américas, são encontrados 67 gêneros que compreendem 1.440 espécies, das quais 200 estão distribuídas em 39 gêneros, os quais são registrados para o Brasil (HENDERSON et al., 1995; PIVARI; FORZZA, 2004).

O gênero *Syagrus*, composto por 36 espécies, é quase totalmente restrito à América do Sul e tem o Brasil Central e o Leste do Brasil como seu centro de dispersão, onde ocorrem 30 espécies (LORENZI et al., 2004). A palmeira denominada popularmente de Licuri pertence à espécie *Syagrus coronata* (Martius Beccari) é adaptada as regiões secas e áridas da caatinga constituindo-se numa espécie de importante relevância ecológica, social e econômica, pela interação que proporciona às espécies silvestres do semiárido e aos multiusos que proporciona às comunidades humanas da região (ROCHA, 2009).

O licurizeiro começa a frutificar, seis anos após o plantio. A produção média anual em um hectare nativo de licuri é de 2.000 Kg de coquinhos. Nos anos de pluviosidade abaixo da média, a produção diminui, porém sempre ocorre de maneira satisfatória. No entanto, em um licurizal bem plantado e bem cultivado, a produção de coquinhos não deverá ser inferior a 4.000 quilos (SANTOS; SANTOS, 2002).

O tamanho da palmeira é cerca de 6 a 10 metros, com folhas grandes que chegam a medir de 2 a 3 metros de comprimento, distribuídas em espiral ao longo do fuste. As flores do ouricuri são pequenas, amarelas e reunidas em cachos. Os frutos quando verdes possuem o endosperma líquido e a medida que atingem o processo de amadurecimento ficam sólidos originando as amêndoas. As tonalidades dos frutos maduros alternam de amarelo claro ao laranja, dependendo do estágio de maturação, com mesocarpo suculento adocicado. A média do comprimento e diâmetro dos frutos ficam em torno de 1,4 cm e 2 cm (LORENZI, 2010; NASCIMENTO, 2014). A Figura 1. a seguir, retrata as características da palmeira do licuri, dividida em partes, como a folha, caule, flor e fruto.

Figura 1. Partes da palmeira licuri (*Syagrus Coronata*): folha (A); caule (B); flor (C); fruto (D).



FONTE: FARIAS, 2013.

A predação de sementes pode limitar o recrutamento de plantas, reduzindo o número de sementes disponíveis, pois são frequentes as citações da relação da predação de frutos de palmeiras com besouros da subfamília *Bruchinae*. Para a

larva do bruquíneo, a semente representa um alimento rico e bem protegido do ambiente e de predadores, enquanto que os adultos se alimentam apenas de pólen e néctar. A larva é conhecida popularmente como bicho-do-coco, e são consumidas por algumas populações humanas, que coletam os cocos e consomem os insetos crus ou fritos. Na Figura 2. é possível visualizar a larva do *P. nucleorum*, que entre as palmeiras que a larva utiliza, encontram-se as espécies licuri (*Syagrus coronata* Mart.), carnaúba (*Copernicia cerifera* Mart.), coco da Bahia (*Cocos nucifera* L.) e babaçu (*Orbignya phalerata* Mart) (ANDRADE et al, 2013).

Figura 2. Larva do *P. nucleorum*.



FONTE: ANDRADE et al; 2013.

3.2.2. O Fruto

O licuri (licurizeiro, ouricuri ou coqueiro-cabeçudo) (*Syagrus coronata* (Mart.) Beccari) é uma palmeira ornamental, podendo ser utilizada como paisagismo, suas folhas fornecem cera; o palmito, mesocarpo e amêndoa de seus frutos são comestíveis. As amêndoas produzem óleo para fabricação de sabão e o endocarpo é utilizado para artesanato, sua frutificação ocorre no verão. (LORENZI, 2010). O fruto, quando verde, aferventado fornece amêndoas saborosas para fazer cuscuz, iguaria típica da culinária nordestina. Os brotos do licuri são consumidos pelos sertanejos, sendo a parte mais mole cozida, e a parte mais dura triturada, moída e utilizada como farinha. Ele é conhecido como a “árvore salvadora da vida” nas áreas de ocorrência natural (DRUMOND, 2007).

Dentre os principais usos do licuri, destacam-se os gêneros alimentícios (óleo, leite de coco, cocadas e doces), de construção (telhados, paredes, mourões,

ranchos, barracas e banheiros), artesanais (bolsas, cestas, cordas e vassouras) e medicinais. Adicionalmente, deve-se ressaltar sua extrema importância como fonte de alimento para a fauna silvestre, posto sua capacidade contínua de recursos (OLIVEIRA, 2014).

Seu fruto é dividido em três camadas distintas, sendo elas, epicarpo, mesocarpo e endocarpo, que juntas formam o pericarpo. O epicarpo é fibroso, externamente liso e desprovido de pelos, o mesocarpo quando maduro tem coloração amarelada ou alaranjada é mucilaginoso, fibroso enquanto o endocarpo é lignificado, possui coloração amarronzada e tem formato e tamanho variável de acordo com as características morfológicas do fruto, variando de globoso a elipsóide. Na sua superfície encontram-se as fibras mesocárpicas distribuídas longitudinalmente (MEILI et al, 2015).

3.3. Composição Nutricional

O conhecimento da composição nutricional dos alimentos consumidos no Brasil é fundamental para se avaliarem a disponibilidade de nutrientes e o seu consumo por populações, além de verificar a adequação nutricional da dieta, identificar o estado nutricional e desenvolver pesquisas sobre as relações entre dieta e doença (LIMA, 2007).

Em geral, as amêndoas são ricas em proteínas e muito ricas em lipídios, não possuem colesterol, são boas fontes de fibras e possuem quantidades razoáveis de tiamina, riboflavina e niacina e de vitaminas B1 e B2, são ricas também em fósforo e potássio, mas pobres em sódio, favorecendo assim o bom funcionamento do sistema cardiovascular. Contêm, ainda, quantidades razoáveis de cálcio, magnésio e ferro (SOUZA, 2008). As nozes verdadeiras e as sementes comestíveis regionais têm composição química inter e intraespecífica variável, inclusive em macronutrientes, tais como lipídeos e proteínas, o que confirma a biodiversidade desses alimentos (FREITAS; NAVES, 2010). Na amêndoa do licuri foi encontrado um teor de proteínas maior que os de outras espécies de palmeiras, e a quantidade de óleo no ouricuri: polpa ($4,5 \pm 0,3\%$) e amêndoa ($49,2 \pm 0,08$) é um valor alto, considerando que são produzidos combustíveis a partir de espécies com menores

teores de óleo, é possível acreditar que o licuri possa ser uma fonte alternativa para produção de biocombustíveis, visto que todas as partes da palmeira podem ser aproveitadas (SANTOS, 2014).

As nozes e sementes comestíveis são fontes de outros nutrientes e substâncias com propriedades de alegação de saúde, também denominados funcionais ou compostos biologicamente ativos, o consumo elevado desses fitoquímicos está associado com a redução do risco de doenças cardiovasculares e de alguns tipos de câncer, como de próstata, esôfago, estômago, cólon e reto (FREITAS; NAVES, 2010). No estudo realizado por Faria et al. (2008) retrataram a caracterização da polpa de coquinho-azedo (*Butia capitata* var *capitata*), espécie da mesma família botânica do licuri, procedente da região Norte de Minas Gerais. Estes autores trabalharam com a polpa *in natura* de seis diferentes amostras de butiá. Os resultados obtidos demonstraram o elevado potencial da polpa do coquinho-azedo, especialmente como fonte de fibras, pró-vitamina A, vitamina C e potássio. A ingestão de compostos que trazem benefícios à saúde têm sido associados aos compostos bioativos (carotenóides, compostos fenólicos e vitamina C) com propriedades antioxidantes que podem estar relacionadas ao retardo do envelhecimento e a prevenção de certas doenças crônicas como câncer, diabetes e doenças cardiovasculares.

3.4. Compostos Fenólicos

Os compostos fenólicos são metabólitos secundários naturalmente presentes em frutas; são biossintetizados a partir de duas rotas metabólicas, a via do ácido chiquímico e a via do ácido mevalônico. Estão envolvidos no processo de crescimento e reprodução das plantas, sistema de defesa à radiação ultravioleta ou a agressões de insetos ou patógenos (MANACH et al., 2004; TAIZ; ZEIGER, 2004), protetores de doenças na pré-colheita, além do papel na coloração e no flavor de muitos produtos, contribuindo para a adstringência, a acidez ou para o sabor amargo de alguns frutos (CHITARRA; CHITARRA, 2005).

Quimicamente, os compostos fenólicos são substâncias que possuem em sua estrutura pelo menos um anel aromático com um ou mais substituintes hidroxílicos,

incluindo seus grupos funcionais. Mais de 8.000 compostos fenólicos já foram identificados, sendo que a maioria destes compostos pertencem à classe dos flavonóides, dos ácidos fenólicos (não flavonóides) e dos polifenóis (presentes essencialmente na forma de taninos) (DREOSTI, 2000; KING; YOUNG, 1999). O ensaio de Folin-Ciocalteu tem sido utilizado para mensurar os fenólicos totais em produtos naturais, mas o seu mecanismo básico é uma reação de oxi-redução. Embora não deva caracterizar a atividade antioxidante, este método é um dos melhores para estimar a atividade antioxidante de amostras de alimentos (RIBEIRO, 2007).

Estudos realizados com estes compostos demonstraram sua capacidade antioxidante, assim como seu possível efeito na prevenção de diversas doenças cardiovasculares, cancerígenas e neurológicas. Porém, a ação benéfica dos compostos fenólicos à saúde humana tem sido relacionada à sua atividade anti-inflamatória (HARBORNE; WILLIAMS, 2000). Em espécies silvestres, como o licuri, estudos revelam que os teores de minerais e compostos bioativos são significativamente maiores do que em plantas domesticadas (ODHAV et al., 2007; KINNUP; BARROS, 2008).

3.5. Compostos antioxidantes

A avaliação e determinação dos antioxidantes em frutas, hortaliças e sementes oleaginosas produzidas e consumidas no Brasil são essenciais para avaliar os alimentos fonte de compostos bioativos e estimar sua ingestão pela população, além de descobrir novas fontes potenciais desses constituintes agregando valor comercial a alimentos até então de pouco uso alimentar (FALLER et al., 2009).

As pesquisas envolvendo antioxidantes têm aumentado muito nos últimos anos. Estudos clínicos e epidemiológicos têm mostrado evidências de que os antioxidantes contribuem para manter o equilíbrio entre a produção e a eliminação de espécies reativas de oxigênio e outros compostos relacionados, inibindo e reduzindo as lesões causadas pelos radicais livres nas células (VIEIRA, 2011). Antioxidantes podem ser compostos de origem natural ou sintética que apresentam

elevada estabilidade oxidativa e que têm propriedade de prevenir a oxidação de outras substâncias como proteínas, ácidos nucleicos e lipídeos (MANCINI et al., 2005).

Vários métodos para avaliar a capacidade antioxidante estão disponíveis. Eles incluem: métodos de espectrofotometria de absorção no visível, medida da atividade seqüestradora de radicais livres em sistemas aquosos ou lipídicos (DPPH, ABTS), métodos de fluorescência, métodos de quimioluminescência, métodos eletroquímicos, que medem o consumo de oxigênio por lipídios peroxidáveis eletroquimicamente, e determinação do potencial redox dos antioxidantes (HU; SKIBSTED, 2002).

O organismo humano possui suas defesas contra o estresse oxidativo, que vão diminuindo a medida que envelhece, a presença de doenças crônicas e idade avançada são fatores que desequilibram o balanço da formação dos radicais livres, podendo contribuir para o aparecimento ou agravamento de doenças. O consumo de antioxidantes pode trazer benefícios a saúde através da proteção contra a formação desses radicais livres (SÁ, 2008).

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1. Matéria-prima

No presente trabalho os frutos de *Syagrus coronata* (Mart.) *Beccari* foram obtidos na feira livre da cidade de Campo Formoso (BA), situada a 552 metros de altitude (10° 30' 41" S e 40° 19' 21"W). Os procedimentos foram realizados de acordo com a Figura 3. sendo classificados de acordo com a sua coloração amarela (maduros), os mesmos transportados para o Laboratório Experimental de Alimentos (LEA) do IF Sertão-PE, *Campus* Petrolina, onde foi feita a seleção do fruto, desintegração da amêndoa seguido da trituração em liquidificador multiprocessador (Walita) , a qual pode ser observada na Figura 4. armazenadas em sacos plásticos e mantidas em freezer (-20 °C), para posteriormente serem analisados.

Figura 3. Fluxograma do processo

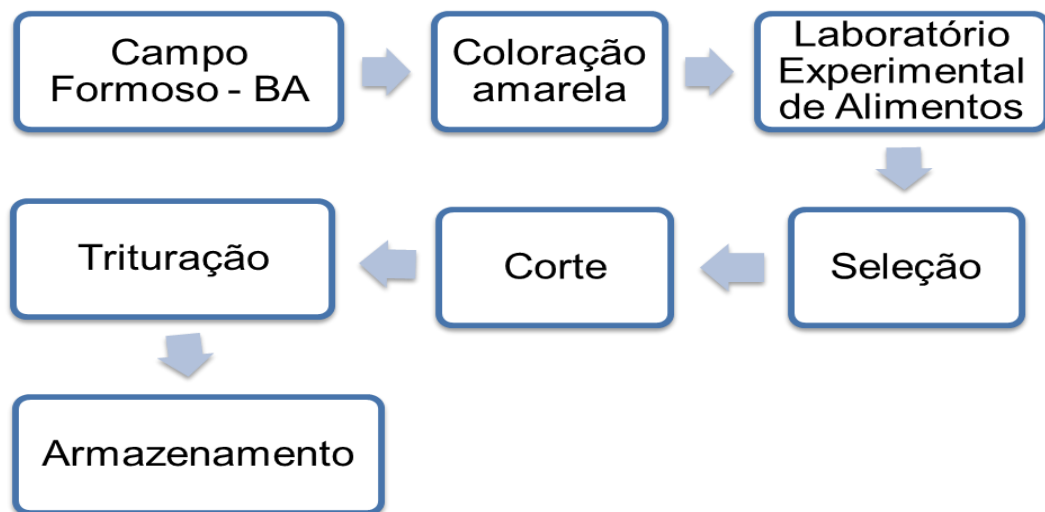
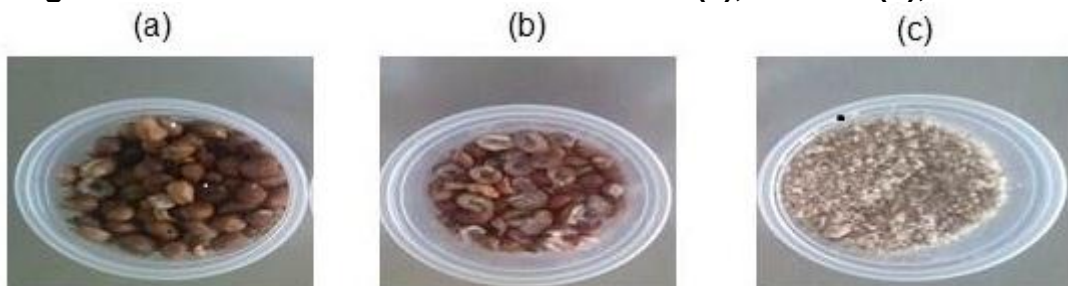


Figura 4. Amêndoa do licuri *in natura* inteira (a), cortada (b), triturada (c)



FONTE: Próprio Autor (2015).

4.2. Análises físico-químicas

As análises físico-químicas foram realizadas de acordo com as normas analíticas descritas pelo Instituto Adolfo Lutz (2008), todas as análises foram feitas em triplicata.

• Atividade de água

Esta determinação foi feita utilizando-se um aparelho portátil analisador de atividade de água (Autom, modelo 43).

• Sólidos solúveis

A determinação dos sólidos solúveis foi feita utilizando refratômetro de bancada (Refractometer HI 96801) com resultados corrigidos para 20°C e expressos em graus brix (°Brix).

• Acidez Titulável

O teor de acidez foi determinado através da titulação direta em solução normal determinada em hidróxido de sódio (0,1 N) utilizando fenolftaleína como indicador, sendo expressa em porcentagem de ácido cítrico.

• pH

O pH foi determinado pelo método eletrométrico, utilizando um potenciômetro (Micronal B 474), previamente calibrado com soluções tampões de pH 7,0 e 4,0 a temperatura de 20°C.

• Umidade

O percentual de umidade foi obtido por secagem direta em estufa a 105°C (FANEM, modelo Orion 520) até peso constante.

- **Cinzas Totais, Cinzas Insolúveis em água e Cinzas Solúveis em água**

As amostras foram calcinadas e incineradas na mufla a 550°C, para a determinação de minerais totais (cinzas). Para determinação das cinzas insolúveis, a amostra foi filtrada e lavada com água quente, e o resíduo do papel filtro incinerado novamente. Para encontrar o valor das cinzas solúveis, subtraiu-se o percentual de cinzas obtido em “cinzas totais” do percentual de “cinzas insolúveis”.

- **Teor de ferro**

Foram utilizadas as cinzas para determinação do teor de ferro, sendo determinado pelo método de espectrofotometria.

- **Lipídio**

O teor de lipídio foi obtido pelo método de extração direta em sistema Soxhlet, extração contínua em aparelho (Marconi). Foi utilizado o solvente etanol, seguida da remoção por evaporação na estufa (FANEM, modelo Orion 520).

- **Proteína**

A percentagem de proteína foi determinada pelo método Micro Kjeldal que se baseia em três etapas: digestão, destilação e titulação.

4.3. Determinação de Fenólicos Totais

Os compostos fenólicos totais foram estimados pelo método de análise colorimétrica, através da metodologia de Singleton & Rossi (1965) pelo método do Folin-Ciocalteu, que se baseia na redução dos ácidos fosfomolibdico e fosfotúngstico em solução alcalina e medida espectrofotométrica no comprimento de onda de 765 nm. O teor de fenólicos totais foi determinado por interpolação da absorbância das amostras contra uma curva de calibração construída com padrões de ácido gálico e os valores obtidos de fenólicos totais expressos como equivalentes de ácido gálico (mg de ácido gálico/100g⁻¹ de amostra).

4.4. Atividade Antioxidante

A determinação da atividade antioxidante foi realizada utilizando as metodologias de Kim et al., 2002; Lima et al., 2014, utilizando o método de DPPH, baseado na captura do radical DPPH (2,2 difenil-1-picrilhidrazila) por antioxidantes, produzindo um decréscimo da absorbância em 517 nm. Podendo esse decréscimo ser comparado ao obtido por um antioxidante conhecido como o TROLOX (análogo a Vitamina E), e os resultados expresso como equivalente em mM de Trolox por kg de amostra (mM TEAC Kg⁻¹).

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados obtidos para as análises físico-químicas realizadas na amêndoa do fruto licuri encontram-se descrito na Tabela 1.:

Tabela 1. Composição físico-química da amêndoa do licuri em comparação com a literatura

Análises	Valores obtidos	Crepaldi <i>et al.</i> (2001).
Atividade de água	0,78(±0,00)	-
Sólidos Solúveis (°Brix)	13,00(±0,00)	-
Relação SS/AT	14,09	-
Acidez Titulável (%)	0,94(±0,00)	-
pH	7,43(±0,02)	-
Umidade (%)	7,27(±0,05)	28,6(±0,38)
Cinzas Totais (%)	1,65(±0,01)	1,20(±0,01)
Cinzas Insolúveis (%)	0,44(±0,05)	-
Cinzas Solúveis (%)	1,20(±0,06)	-
Lipídio (%)	52,13(±0,79)	49,20 (±0,08)
Proteína (%)	14,86 (±0,07)	11,50 (±0,03)
Teor de Ferro (mg/100g)	0,29(±0)	-

A amêndoa do licuri apresentou atividade de água de 0,78, esse valor indica que o fruto possui uma perecibilidade média, e pode ser uma alternativa viável para aproveitamento na indústria de alimentos. Gava (2008) especifica que alimentos com atividade de água de 0,78 pode ocorrer a presença de bolores micotoxigênicos.

A atividade de água (a_w) é uma das propriedades mais importantes para o grau de processamento, conservação e armazenamento de alimentos. Ela quantifica o grau de ligação da água contida no produto e, conseqüentemente, sua disponibilidade para agir como solvente e participar das transformações químicas, bioquímicas e microbiológicas (LABUZA, 1977). De acordo com Ordóñez (2005), a água é provavelmente, o fator individual que mais influi na alteração dos alimentos,

do ponto de vista microbiológico, a atividade de água reflete a água disponível para o crescimento dos microrganismos.

Na caracterização química dos frutos o teor de sólidos solúveis totais é uma medida indireta do teor de açúcares presente, tendo sido associados ao estágio de maturação (SEYMOUR et. al., 1993). O teor de sólidos solúveis da amêndoa do Licuri variou de 13^oBrix a 20^o C de acordo com a tabela de correção (Anexo 1.). Esse parâmetro, normalmente é feito com objetivo de ter uma estimativa da quantidade de açúcares presentes nos frutos, solúveis em água, embora quando medidos através de refratômetro incluem, além dos açúcares, pectinas, sais e ácidos (LIMA, 1997). Dessa forma, os valores obtidos para amêndoa do licuri evidenciam uma quantidade significativa de carboidratos, se comparado aos valores encontrados por Miranda (2011), onde o maior valor apresentado foi 6,2^oBrix.

A acidez titulável da amêndoa do licuri foi de 0,94%, e a relação SS/AT obtida foi de 14,09%. De acordo com Miranda (2011), os sólidos solúveis (SS) tem tendência à aumentar com o avanço da maturação, enquanto a acidez titulável (AT) diminui, sendo assim, a relação SS/AT é diretamente proporcional aos sólidos solúveis e inversamente proporcional a acidez titulável. A relação de SS/AT é mais representativa que a medição isolada de açúcares ou da acidez, pois essa relação dá uma boa ideia do equilíbrio entre esses dois componentes.

A acidez titulável representa todos os grupamentos ácidos encontrados (ácidos orgânicos livres, na forma de sais e compostos fenólicos), e o potencial hidrogeniônico (pH) mede a quantidade de íons hidrogênio no fruto (MIRANDA, 2011).

O pH das amostras do licuri foi de 7,43 valor considerado na faixa neutra e propícia ao crescimento de fungos, que em contrapartida, é dificultada pelo baixo teor de umidade da amêndoa. A umidade de um alimento representa a água contida nele, que pode ser classificada como umidade de superfície, água livre do alimento ou presente na superfície. Pode ser facilmente evaporada e encontrada no interior do alimento, sem combinar-se quimicamente com os outros constituintes do mesmo (SÁ, 2008). Vários fatores tornam importante a determinação do pH de um alimento,

tais como influência na palatabilidade, desenvolvimento de microorganismos, escolha da temperatura de esterilização, escolha do tipo de material de limpeza e desinfecção, escolha do equipamento para o processamento, escolha de aditivos e vários outros (SÁ, 2008).

O percentual de umidade obtido na amêndoa do licuri foi de 7,27%, esse valor condiz com a estrutura da amêndoa *in natura* que se apresenta seca. Diferentemente do valor encontrado por Crepaldi (2001) que obteve um valor percentual de umidade de 28,6%, essa diferença pode ser atribuída aos diferentes locais de obtenção do fruto e época do ano, entre outros fatores edafoclimáticos.

Em condições normais, o organismo humano excreta diariamente cerca de 20 a 30 g de minerais que necessita de reposição imediata por meio da alimentação, para a regulação do equilíbrio orgânico. Entre os minerais considerados essenciais estão cálcio, fósforo, potássio, sódio, cloro, magnésio e enxofre, chamados macrominerais, necessários em quantidades de 100 mg/dia ou mais e os microminerais (Zn, Se, Cu, Mo, Cr, Fe e Co), necessários na faixa de 100 µg/dia, quantidades menores porém essenciais para o ótimo crescimento, saúde e desenvolvimento (SÁ, 2008). Em relação ao percentual de cinzas, o valor obtido nesse estudo foi de 1,65%, próximos ao encontrado por Crepaldi (2001) que apresentou 1,2%. O teor de ferro obtido na amêndoa do licuri foi de 0,29 mg/100g, valor superior ao relatado no estudo de Silva et al (2008) sobre frutos nativos do cerrado onde foi encontrado para os frutos Araçá, Cagaita, Caju-do-cerrado e Gabiroba os valores de 0,21 mg/100g; 0,02 mg/100g; 0,26 mg/100g e 0,24 mg/100g respectivamente, e inferior para a Macaúba, Mangaba, Murici e Pitomba, que obteve os valores 0,88 mg/100g; 0,88 mg/100g; 1,29 mg/100g e 0,60 mg/100g respectivamente.

As proteínas são importantes para o bom funcionamento do organismo. Proteínas são os constituintes básicos da vida: tanto que seu nome deriva da palavra grega "proteios", que significa "em primeiro lugar". Nos animais, as proteínas correspondem a cerca de 80% do peso dos músculos desidratados, cerca de 70% da pele e 90% do sangue seco. Mesmo nos vegetais as proteínas estão presentes (FARIAS et al, 2012). Em relação às proteínas, é sabido que as de origem animal

têm maior valor biológico em comparação com as proteínas vegetais. No entanto, populações de baixo poder aquisitivo têm acesso limitado a proteínas animais. Assim, a identificação de espécies vegetais ricas em proteínas e incentivos de cultivo e consumo destas espécies podem contribuir para diminuir as deficiências nutricionais destas populações e fornecer alternativas nutricionais para a população em geral, especialmente aquelas com hábitos e dietas alimentares diferenciados (KINUPP; BARROS, 2008).

O teor de proteína encontrado no licuri desengordurado neste estudo foi de 14,86%, equivalente ao encontrado na avelã e na castanha-do-brasil (SOUZA,2008), e superior ao encontrado no trabalho de Crepaldi (2001), na amêndoa do licuri, na noz-moscada, macadâmia e noz-pecã (SOUZA,2008). Porém no trabalho de Farias (2012) foi encontrado na amêndoa do catolé o valor superior, cuja amêndoa é comparada com o licuri na literatura por serem do mesmo gênero e apresentarem semelhanças. Os resultados estão expressos na Tabela 2. abaixo:

Tabela 2. Comparação de valores de proteínas em diferentes amêndoas

	Valor obtido nesse estudo	Crepaldi et al. (2001)	Souza (2008)	Farias (2012)
Licuri	14,86%	11,50%	-	-
Avelã	-	-	14,95%	-
Castanha-do-brasil	-	-	14,32-17,00%	-
Noz-moscada	-	-	5,84%	-
macadâmia	-	-	7,91%	-
Noz-pecã	-	-	9,17-10,40%	-
Católé	-	-	-	17,21%

Para o teor de lipídios foi obtido nesse estudo valor superior ao encontrado por Crepaldi (2001) na amêndoa do licuri, e aos relatados na literatura para castanha-de-caju, amendoim, noz-moscada e pistache (SOUZA, 2008). E inferior ao obtido por Farias (2012) no catolé. Os valores estão descritos na Tabela 3. abaixo.

Esses valores indicam que a amêndoa do licuri é uma excelente fonte de gordura vegetal.

Tabela 3. Comparação de valores de lipídio em diferentes amêndoas

	Valor obtido nesse estudo	Crepaldi et al. (2001)	Souza (2008)	Farias (2012)
Licuri	52,13%	49,20%	-	-
Castanha-de-caju	-	-	43,0-47,7%	-
Amendoim	-	-	49,66%	-
Noz-moscada	-	-	36,31%	-
Pistache	-	-	44,44%	-
Catolé	-	-	-	65,30%

São encontrados na literatura trabalhos realizados com uso do óleo de licuri, sendo ele utilizado na alimentação de ruminante, na produção de biodiesel, o uso do óleo essencial como atividade antibacteriana, dentre outros (MAIA et al, 2008; NASCIMENTO,2014). Das amêndoas se extrai óleos que podem ser utilizados no preparo de alimentos, na produção de biodiesel, na indústria farmacêutica, cosméticos e elaboração de velas e sabões. As amêndoas de coco ouricuri na Bahia são destinadas às indústrias produtoras de óleo, localizadas nos municípios de Caldeirão Grande, Miguel Calmon, Nazaré, Santo Antônio de Jesus, Feira de Santana e brevemente Senhor do Bonfim que está reabrindo uma antiga indústria de produção de óleo de coco Ouricuri (MIRANDA, 2011; ANJOS; DRUMOND, 2010).

Embora o óleo extraído da semente de licuri seja utilizado nas comunidades do semiárido como óleo comestível, o seu uso pode ser mais apropriado como matéria-prima nas indústrias de cosméticos e produtos de higiene biodegradáveis, podendo ainda ser utilizado na produção de biocombustíveis (NETO et al., 2009). Todos os trabalhos encontrados relacionados ao uso do óleo do licuri pode ser justificado pelo seu alto teor lipídico encontrado na amêndoa do fruto.

Os compostos fenólicos estão entre os antioxidantes mais ativo e frequentemente presentes em vegetais. As propriedades benéficas desses

compostos podem ser atribuídas a sua capacidade de sequestrar os radicais livres. Os frutos contêm além dos nutrientes essenciais e de micronutrientes como minerais, fibras e vitaminas, diversos compostos secundário de natureza fenólica (ALMEIDA, 2009). Os resultados obtidos para as análises de compostos fenólicos e atividade antioxidante realizadas na amêndoa do fruto licuri encontram-se descritos na Tabela 4.:

Tabela 4. Quantificação dos Compostos Fenólicos e Atividade Antioxidante

Análises	Valores obtidos	Santos <i>et al.</i> (2014).
Fenólicos Totais (mg EAG.100g ⁻¹)	182,8	142,4
Atividade Antioxidante (mM TEAC/Kg ⁻¹ de amostra)	4,6	-

Nas análises para fenólicos totais o resultado obtido foi de 182,8 mg EAG.100g⁻¹, esse valor foi maior do que o encontrado no trabalho de Santos, et al. (2014) que obteve 142,4 mg EAG.100g⁻¹, como retratado anteriormente os resultados podem variar de acordo com os locais de obtenção do fruto. Santos, et al (2014) afirma que à ação antioxidante exibida, a farinha do licuri pode ser apontada como boa fonte de antioxidantes naturais que podem ser mais efetiva e econômica do que o uso de suplementos dietéticos na proteção do organismo contra os danos oxidativos e portanto o seu consumo pode ser estimulado.

O valor encontrado na amêndoa é superior aos retratados no trabalho de Lima (2007), na maioria das polpas de frutas consumidas no Brasil, como: Açaí (*Euterpe oleracea*), com 136,8mg/100g; goiaba (*Psidium guayava*), com 83,1mg/100g; abacaxi (*Ananas sativa*), com 21,7mg/100g; graviola (*Anona muricata*), com 84,3mg/100g, e maracujá (*Passiflora edulis*), com 20,2mg/100g, sendo inferior apenas à acerola (*Malpighia glabra*), com 580,1mg/100g, e à manga (*Mangifera indica*), com 544mg/100g.

No trabalho desenvolvido por Machado; Cunha & Boas (2014) encontraram 102,34 mg EAG.100g¹ no coco babão, eles compararam com outros trabalhos, onde esse valor ficou dentro da faixa (65 a 390 mg EAG.100g¹ de frutos) de fenólicos observados em duas cultivares de uva por Abe et al. (2007), e no trabalho de Oliveira et al. (2011) onde encontraram 159,8; 88,0 e 59,8 mg EAG.100g¹ em goiaba, mamão e manga, respectivamente. Todos esses valores retratados são inferiores ao encontrado nesse estudo, podendo ser uma fonte viável desses compostos, uma vez que possui baixo custo.

Estudos realizados com estes compostos demonstraram sua capacidade antioxidante, assim como seu possível efeito na prevenção de diversas doenças cardiovasculares, cancerígenas e neurológicas. Porém, a ação benéfica dos compostos fenólicos à saúde humana tem sido relacionada à sua atividade anti-inflamatória (HARBORNE; WILLIAMS, 2000). Um estudo realizado para analisar a composição fenólica de sementes de *S. coronata*, constatou a presença de 13 compostos fenólicos, entre eles Procianidina B1, Catequinas, Procianidina B2, Epicatequinas, Quercetina-3-O-glicosídeo, Rutinas, Miricetinas, Quercetina-3-O-raminosídeo. Foi encontrado ainda que o óleo da amêndoa apresenta capacidade antioxidante (NASCIMENTO, 2014).

Para atividade antioxidante foi obtido o valor de 4,6 mM TEAC/g de extrato, este resultado expressa uma significativa concentração de substância antioxidante na amêndoa do Licuri, pois em sucos de uva brasileiros, bebida amplamente estudada pelas suas propriedades antioxidantes, a AOX varia de 2,0 a 11,5 mM TEAC L⁻¹ e o conteúdo fenólico total de 270 a 3433 mg L⁻¹ (BADALOTTI, 2011). Os resultados obtidos neste trabalho mostram um considerável conteúdo bioativo e atividade antioxidante na amêndoa do Licuri, evidenciando a necessidade de uma maior exploração desta matéria-prima pela indústria de alimentos.

A otimização do uso da amêndoa do licuri, ajudará no desenvolvimento socioeconômico da região semiárida, gerando renda para essa população, uma vez que agregará maior valor ao fruto, auxiliará também na melhoria da qualidade de vida, pois o licuri tem altos valores nutricionais de proteína, lipídio, e compostos bioativos.

6. CONCLUSÕES

Os resultados obtidos na caracterização físico-química demonstram que a amêndoa do Licuri (*Syagrus coronata* (Mart.) *Beccari*) possui conteúdos expressivos de lipídios (52,13%) e proteína (14,86%).

Verificou-se que o licuri possui teor de fenólicos totais significativos (182,8 mg EAG.100g⁻¹) podendo ser uma fonte viável desses compostos, uma vez que possui baixo custo.

A amêndoa do licuri demonstrou um considerável conteúdo bioativo e atividade antioxidante (4,6 mM TEAC Kg⁻¹ de extrato), evidenciando a necessidade de uma maior exploração desta matéria-prima pela indústria de alimentos.

A amêndoa apresenta potencial tecnológico, podendo ser explorado pela indústria alimentícia para elaboração de produtos com propriedades funcionais, valorizando o fruto nativo que é usualmente utilizado de forma extrativista.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, ADRIANO DA SILVA. **Qualidade, compostos bioativos e atividade antioxidante total de pedúnculos de cajuzeiros e frutos de umbuzeiros nativos do semi-árido do Piauí.** 2009. Tese de Doutorado. Universidade Federal Rural do Semi-Árido.

ANDRADE, M. B.; FILHO, A. B. E.; SIQUEIRA, I. T. D.; GIORGI, J. A. Registro de *Pachymerus nucleorum* (Fabricius)(Coleoptera, Chrysomelidae, Bruchinae) Predando Sementes de Licuri em Caetés, Pernambuco, Brasil. **EntomoBrasilis**, v. 6, n. 3, 2013.

ANJOS, J. B; DRUMOND, M. A. **Estratégias de aproveitamento dos co-produtores do coco ouricuri (*Syagrus Coronata* Mart.) na alimentação humana e animal do semi-árido baiano (Resultados Preliminares).** Sociedade Brasileira de Sistemas de Produção. São Luís/MA, 2010.

BADALOTTI, D. A. **Compostos fenólicos e atividade antioxidante de sucos de uva bordô, concord e isabel elaborados com uvas produzidas pelo sistema orgânico.** 2011. Monografia. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul.

CARRIJO, Núbia Sousa. **Germinação e caracterização física e morfológica de frutos e sementes de *Syagrus oleracea* Becc.** 2011. Dissertação. Universidade Federal de Goiás.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio.** 2^o ed. ver e ampl. Lavras: UFLA, 2005. 785 p.

CREPALDI, Iara Cândido. *Et al.* Composição nutricional do fruto de licuri (*Syagrus coronata*(Martius) Beccari). **Rev brasil. Bot.**, São Paulo, V.24, n.2, p.155-159, jun. 2001.

DRANSFIELD, J.; UHL, N.W.; ASMUSSEN, C.B.; BAKER, W.J.; HARLEY, M.M.; LEWIS, C.E. **Genera palmarum: evolution and classification of palms**. Kew: Royal Botanic Gardens, 2008.

DREOSTI, J.E. Antioxidant polyphenols in tea, cocoa and wine. **Nutrition**, v. 16, n. 7/8, p. 692-694, 2000.

DRUMOND, M. A. **Licuri *Syagrus coronata* (Mart.) Becc.** Embrapa: Documentos 199 Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2007, 16p.

FALLER, A. L. K. et al. Disponibilidade de polifenóis no Brasil. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 43, n. 2, p. 211-218, 2009.

FARIA, J.P.; ALMEIDA, F.; SILVA, L.C.R da.; VIEIRA, R.F.; AGOSTINE-COSTA, T. S. Caracterização da polpa do coquinho-azedo (*Butia capitata* var *capitata*). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 30, n. 3, p. 827-829, 2008.

FARIAS, Cyndy Mary de Mello. **Produção e caracterização de lípases de *Aspergillus* da Micoteca URM utilizando resíduo de Licuri (*Syagrus coronata*)(Martius) Beccari como substrato**. 2013. Dissertação. Universidade Federal de Pernambuco.

FARIAS, E. C.; REIS, P. M. C. L.; LIMA, M. S.; SOUZA, M. E. A. O. **Caracterização da amêndoa do coco catolé**. VII CONNEPI. Palmas-TO, 2012.

FRANCO, Maria Regina Bueno. **Aroma e Sabor de Alimentos: Temas atuais**. São Paulo: Livraria Varela, 2003.

FREITAS, Jullyana Borges; NAVES, Maria Margareth Veloso. Composição química de nozes e sementes comestíveis e sua relação com a nutrição e saúde:[revisão]. **Rev. nutr**, v. 23, n. 2, p. 269-279, 2010.

GAVA, Altanir Jaime; SILVA, Carlos A. Bento da; FRIAS, Jenifer R. Gava. **Tecnologia de Alimentos: Princípios e Aplicações**. São Paulo: Nobel, 2008.

- GUEDES, Amanda Roman. **Levantamento do potencial antioxidante e antimicrobiano de frutas nativas da Mata Atlântica no Estado do Paraná**. 2013. TCC. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.
- HARBORNE, J.B.; WILLIAMS, C.A. Advances in flavonoid research since 1992. **Phytochemistry**, v. 52, p. 481-504, 2000.
- HENDERSON, A.; GALEANO, G.; BERNAL, R. **Field guide to the palms of Americs**. Pricetom University Press. 1995. 352 p.
- HU, M.; SKIBSTED, L. H. Antioxidative capacity of rhizome extract and rhizome knot extract of edible lotus (*Nelumbo nucifera*). **Food Chemistry**, v. 76, p. 327-333, 2002.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. 1ª Edição Digital.
- KILL, L.H.P. **Caatinga: Patrimônio Brasileiro ameaçado**. Disponível em: <www.agroline.com.br>. 2002.
- KIM Y. K.; GUO, Q.; PACKER, L. Free radical scavenging activity of redginseng aqueous extracts. **Toxicology**, v.172, p149-156, 2002.
- KING, A.R.D.; YOUNG, G.E. de. D. Characteristics and occurrence of phenolic phytochemicals. **Journal of American Dietetic Association**, v. 99, n. 2, p. 213-218, 1999.
- KINUPP, V. F.; BARROS, I. B. I. **Teores de proteína e minerais de espécies nativas, potenciais hortaliças e frutas**. Ciênc. Tecnol. Aliment., Campinas, out.-dez. 2008.
- KOBLITZ, Maria Gabriela Bello. **Matérias-primas alimentícias: composição e controle de qualidade**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011.

LABUZA, T. P. The properties of water in relationship to water binding in food: a review. **Journal of Food Processing and Preservation**, v. 1, n. 2, p. 167-190, 1977.

LIMA, A.; SILVA, A. M. O. S.; TRINDADE, R. A.; TORRES, R. P.; MANCINI-FILHO, J. Composição química e compostos bioativos presentes na polpa e na amêndoa do pequi (*Caryocar brasiliense*, Camb.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 29, n. 3, p. 695-698, 2007.

LIMA, L. C. de O. **Tecido esponjoso em manga Tommy Atkins : transformações químicas e bioquímicas no mesocarpo durante o armazenamento**, Tese de Doutorado em Ciência dos Alimentos. Universidade Federal de Lavras : Lavras, 1997.

LIMA, M. S.; SILANI, I. S. V.; TOALDO, I. M.; CORRÊA, L. C.; BIASOTO, A. C. T.; PEREIRA, G. E.; BORDIGNON-LUIZ, M.T.; NINOW, J. L. Phenolic compounds, organic acids and antioxidante activity of grape juices produced from new Brazilian varieties planted in the Northeast Region of Brasil. **Food Chemistry**, v. 161, p. 94 – 103, 2014.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa, São Paulo: Editora Platarum, 1992, 352p.

LORENZI, H. **Flora brasileira Lorenzi: Arecaceae (palmeiras)**. 1 ed. São Paulo: Nova Odessa, 2010, 367p.

LORENZI, H.; SOUZA, H.M.; COSTA, J.T.; CERQUEIRA, L.S.C.; FERREIRA, E. **Palmeiras brasileiras e exóticas cultivadas. 3º ed.** Nova Odessa: Instituto Platarum de Estudos da Flora, 2004. 375 p.

MACHADO, P. S.; CUNHA, M. C.; BOAS, E. V. B. V. Atividade Antioxidante e caracterização físico-química do coco babão (*Acrocomia Aculeata*). XXIII Congresso de Pós-Graduação da UFLA. 2014.

MAIA, Miche Ile De Oliveira. **Inclusão de óleos de licuri ou mamona na dieta de cabras leiteiras**. AREIA-PB:CCA/UFPB, 2008.

MANACH, C.; SCALBERT, A.; MORAND, C.; RÉMÉSY, C.; JIMÉNEZ, L. **“Polyphenols: food sources and bioavailability”**. American Journal of Clinical Nutrition, v. 79, p. 727-747, 2004.

MANCINI, D. A. P. J. et al. Prevenção de reações oxidativas: antioxidantes nos vegetais de consumo humano. In:_____. **A importância dos alimentos vegetais na proteção da saúde**. 4. ed. [s. l.]: De Angelis, 2005.

MEILI, L.; SANTOS, L. E. R.; SANTOS, R.; ANDRADE, R.G. S. A.; SOLETTI, J. I. Influência da temperatura nos rendimentos dos produtos da pirólise do endocarpo do ouricuri (*Syagrus Coronata* (Mart) Becc.). **Blucher Chemical Engineering Proceedings**, v. 2, n. 1, p. 2011-2072, 2015.

MIRANDA, K. E. S. **Qualidade e atividade antioxidante de fruto e Seu óleo de genótipos do licurizeiro (*Syagrus coronata*)**. Tese de Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos. Universidade Federal da Paraíba; João Pessoa-PB, 2011.

NASCIMENTO, Rodrigo Santana. **Ácidos graxos e óleo essencial de sementes de *Syagrus coronata* (Mart.) Becc.(Arecaceae): composição química e atividade anti-*Staphylococcus aureus***. 2014. Dissertação. Universidade Federal de Pernambuco.

NETO, R. J. G. et al. Extração e caracterização do óleo da amêndoa do licuri (*Syagrus coronata*). In: 32ª REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE QUÍMICA. 2009.

ODHAV, B.; BEEKRUM, S.; AKULA, U.S.; BAIJNATH, H. **Preliminary assessment of nutritional value of traditional leafy vegetables in KwaZulu-Natal, South Africa.** *Journal of Food Composition and Analysis*, v. 20, n. 5, p. 430-435, 2007.

OLIVEIRA, Déborah Alani Silva. **Respostas ecofisiológicas e morfoanatômicas de licuri e macaúba sob condições de campo.** 2014. Dissertação. Universidade Federal de Pernambuco.

ORDÓNEZ, Juan A. **Tecnologia de Alimentos: Componentes dos Alimentos e Processos.** Trad. Fátima Murad. Porto Alegre: Artmed, 2005.

PIVARI, M.O.; FORZZA, R.C. **A família Palmae na Reserva Biológica da represa do Grama – Descoberto, Minas Gerais, Brasil, Rodriguésia.** v. 55, n. 85, p. 115-124, 2004.

RALPH, L. N.; SANTOS-MOURA, S. S.; SOARES, A. N. R.; SOUTO, P. C.; GONÇALVES, E. P. Temperatura e coloração dos frutos de licuri sobre a germinação de sementes. **XIII Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão.** UFRPE: Recife. 2013.

RAMALHO, Cícera Izabel. **Estrutura da vegetação e distribuição espacial do licuri (*Syagrus coronata* (Mart) Becc.) em dois municípios do centro norte da Bahia, Brasil.** João Pessoa, 2008.

RIBEIRO, Érika Taciana Santana. **Emprego de técnicas de extração a alta e baixa pressão para obtenção de polifenóis antioxidantes do subproduto agroindustrial de maçã.** 2007. Dissertação. Universidade Federal de Santa Catarina.

ROCHA, K.M.R. **Biologia reprodutiva da palmeira licuri (*Syagrus coronata* (Mart.) Becc.) (Arecaceae) na ecorregião do Raso da Catarina, Bahia.** 2009. 82f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Pernambuco, 2009.

RUFINO, Marcio U. de Lima. **Conhecimento e uso da biodiversidade de palmeiras (Arecaceae) no Estado de Pernambuco**, nordeste do Brasil. Recife: O Autor, 2007.

RUFINO, Maria do Socorro Moura. **Propriedades funcionais de frutas tropicais brasileiras não tradicionais**. Mossoró-RN, 2008.

SÁ, Ana Patrícia Correia da Silva. **Potencial antioxidante e aspectos químicos e físicos das frações comestíveis (polpa e cascas) e sementes de Jamelão (Syzygium cumini, L. Skeels)**. 2008. Dissertação. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

SANTOS, B. P. T.; GABRIEL, R.; LIMA, A. K. S.; MOURA, F. B. P.; SOLETTI, J. I.; CARVALHO, S. H. V. **Determinação da eficiência da extração de óleo de ouricuri (Syagrus Coronata) por prensagem hidráulica**. X Congresso Brasileiro de Engenharia Química Iniciação Científica. Vassoura-RJ, 2014.

SANTOS, H. M. V; SANTOS, V. de J. **Estudo etnobotânico do licuri Syagrus coronata (Martius) Beccari em Senhor do Bonfim, Bahia**. 2002. Disponível em: <http://projetoLicuri.ubbihp.com.br/pages/resultados2.htm>. Acesso em: 10/02/14.

SANTOS, J. A. R. **Avaliação das propriedades físico-químicas, fluidodinâmicas e oxidativas do biodiesel de licuri (syagrus coronata) e das blendas (licuri/soja)**. Dissertação de Mestrado em Química. Universidade Federal da Paraíba; João Pessoa-PB, 2011.

SANTOS, M. H. O.; SIMIONATO, J. I.; GUALBERTO, S. A.; SANTANA, R. F.; SILVA, M. H. S. **Quantificação de compostos bioativos da farinha de licuri: Fenólicos Totais e Fibras**. Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.1, n.02; p.150, 2014.

SEYMOUR, G. B.; TAYLOUR, J. E.; TUCKEY, G. A. **Biochemistry of fruit ripening**. London: Chapman e Hall, 1993.

SILVA, M. R.; DIRACY, B. C. L. L.; SANTOS, G. G.; MARTINS, D. M. O.
Caracterização química de frutos nativos do cerrado. **Ciência Rural**, v. 38, n. 6, p. 1790-1793, 2008.

SINGLETON, V. L.; ROSSI, J.A. JR. Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents. **American Journal Of Enology And Viticulture**. v.16, p. 144-158, 1965.

SOARES, K. P.; PIMENTA, R. S.; GUIMARÃES, C. A. **Dois novas espécies de Syagrus Mart. (ARECACEAE) para o Brasil**. *Ciência Florestal*, Santa Maria, v. 23, n. 3, p. 417-426, jul.-set., 2013.

SOUZA, V. A. B.; CARVALHO, M. G.; SANTOS, K. S.; FERREIRA, C. S.
Características físicas de frutos e amêndoas e características químico-nutricionais de amêndoas de acessos de Sapucaia. **Rev. Bras. Frutic.**, v. 30, n. 4, 2008.

STEVENS, P.F. Angiosperm Phylogeny Website. Version 9, 2008. Disponível em: <<http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/>>. Acesso em: 14 jan. 2014.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal**. Artmed: Porto Alegre (Brasil), 3º ed. 2004. 722 p.

TONIETTO, S.M.; TONIETTO, A.; SCHLINDWEIN, G.; DUPRAT, A.C.D.; COSTA, A.A.; BENDER, R.J. (2008). **Caracterização química da polpa de Butiá (Butia capitata Mart.) procedentes do litoral médio do Rio Grande do Sul**. Congresso Brasileiro de Fruticultura, Vitória-ES. CD-ROM.

VIEIRA, Luanne Moraes. **Caracterização química e capacidade antioxidante *in vitro* do coco babaçu (*Orbignya speciosa*)**. 2011. Dissertação. Universidade Federal do Piauí.

