

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE**

**CENTRO DE EDUCAÇÃO E SAÚDE**

**UNIDADE ACADÊMICA DE SAÚDE**

**CURSO DE BACHARELADO EM NUTRIÇÃO**

**ELIACILENE ALVES DE SOUZA**

**CARACTERIZAÇÃO FÍSICA, QUÍMICA E AVALIAÇÃO DA  
TOXICIDADE DO CAROÇO DO ABACATE (*PERSEA AMERICANA*  
MILL)**

Cuité/PB

2015

ELIACILENE ALVES DE SOUZA

**CARACTERIZAÇÃO FÍSICA, QUÍMICA E AVALIAÇÃO DA  
TOXICIDADE DO CAROÇO DO ABACATE (*PERSEA AMERICANA*  
MILL)**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a  
Unidade Acadêmica de Saúde da Universidade  
Federal de Campina Grande, como requisito  
obrigatório para obtenção de título de Bacharel em  
Nutrição.

Orientadora: Profa. Dra. Ana Regina Nascimento  
Campos.

Cuité/PB

2015

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA NA FONTE  
Responsabilidade Msc. Jesiel Ferreira Gomes – CRB 15 – 256

S729c Souza, Eliacilene Alves de.

Caracterização física, química e avaliação da toxicidade do caroço do abacate (*Persea Americana Mill*). / Eliacilene Alves de Souza. – Cuité: CES, 2015.

39 fl.

Monografia (Curso de Graduação em Nutrição) – Centro de Educação e Saúde / UFCG, 2015.

Orientadora: Ana Regina Nascimento Campos.

1. Abacate - toxicidade. 2. Caroço do abacate - toxicidade.  
3. Artemia salina. I. Título.

CDU 634.65

ELIACILENE ALVES DE SOUZA

CARACTERIZAÇÃO FÍSICA, QUÍMICA E AVALIAÇÃO DA  
TOXICIDADE DO CAROÇO DO ABACATE (*PERSEA AMERICANA*  
MILL)

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a  
Unidade Acadêmica de Saúde, da Universidade  
Federal de Campina Grande, como requisito  
obrigatório para obtenção de título de Bacharel  
em Nutrição, com linha específica em Ciência e  
Tecnologia de Alimentos.

Aprovado em \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

BANCA EXAMINADORA

---

Profa. Dra. Ana Regina Nascimento Campos  
Universidade Federal de Campina Grande  
Orientadora

---

Me. Mislene Pereira Lins  
Universidade Federal de Campina Grande  
Examinadora Interna

---

Prof. Dr. Renato Alexandre Costa de Santana  
Universidade Federal de Campina Grande  
Examinador Interno

CUITÉ/PB

2015

## **Dedico**

A **Deus**, por estar ao meu lado sempre, me mostrando o caminho certo a seguir;

Aos meus Pais, **José Alves de Souza** e **Elidia Henrique da Silva**, que sempre me apoiaram e incentivaram a continuar;

Aos meus Irmãos, em especial **Joselita Maria** e **Elienis Alves**, que me ajudaram financeiramente e aconselharam para nunca desistir;

A meu Noivo, **José Mario Alves da Silva**, que sempre me apoiou e mesmo a distância esteve ao meu lado, sempre paciente e compreensivo;

A minha Orientadora, **Ana Regina Campos**, por todo conhecimento e carinho compartilhado.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a *Deus*, por sempre estar ao meu lado dando forças nas horas mais difíceis, por colocar em meu caminho a Nutrição esta profissão que aprendi a amar e por colocar todas as pessoas que encontrei em Cuité e que contribuíram para a realização deste sonho. Obrigada o senhor.

Aos meus *Pais*, que contribuíram e que foram os principais incentivadores para a concretização da conclusão deste curso na universidade, sempre com palavras incentivadoras mesmo em momentos difíceis sempre me apoiaram para não desistir e permanecer até a conclusão do curso. Muito obrigada pelos ensinamentos, apoio, confiança e por me ensinar o caminho do bem. Serei imensamente agradecida a vocês por toda a minha vida. Obrigada meus amores.

Aos meus *Irmãos*, por toda a ajuda demonstrada desde a financeira a psicológica com as suas palavras de incentivo.

Ao meu *Noivo*, pela sua dedicação em me incentivar, pela sua paciência em esperar dias e dias para poder estar comigo fisicamente, pelo seu carinho, companheirismo e dedicação durante estes longos anos. A quem serei infinitamente agradecida. Te amo muito.

Aos meus sobrinhos que a cada dia que falava comigo ao telefone perguntava quando eu iria chegar em casa para me dar um forte abraço e que estavam com muita saudades. Obrigada meus pequenos que amo.

A minha *Avó e ao meu Avô*, por toda ajuda oferecida e por todas as palavras de incentivo.

A minha *Orientadora*, que me acolheu em um momento conturbado de dúvidas e de pouco tempo para desenvolver todo o trabalho, e que de início mostrou se disponível em contribuir e colaborar em tudo o que fosse necessário, sempre trazendo sugestões construtivas, ensinando a desenvolver algumas ações no laboratório, sempre aberta ao dialogo. Meu muito obrigada pela sua paciência; pela sua confiança depositada, pois sem você, este trabalho não teria sido concretizado. Serei infinitamente agradecida por tudo. Muito obrigada.

As minhas *Amigas* de moradia Danielle Bezerril que esteve comigo dias e noites nos momentos de saudades da minha família, sempre me apoiando e só nos separamos por causa da sua gestação. Jéssica Lohrany companheira que

riu, chorou, e que compartilhamos todos os momentos de tristeza e alegria, meu muito obrigada.

As minhas *amigas*, de curso Cardinally Dantas por ser prestativa e sempre disposta a ajudar; a Allane Costa por ter ajudado no início do desenvolvimento deste trabalho com palavras de incentivos, na procura pela orientadora, nas horas de encontros em sua casa, pelos abraços e carinho sincero meu muito obrigada; a Nuclécia Caetano; Suedna Costa; Milenia Lopes; Vera Lucia, Severina, Dayana Flavia. Meu muito obrigada por cada momento de alegria e tristeza que vivenciamos juntas. Obrigada meninas.

A minha *vizinha* Francisca Lima pessoa que junto a sua filha Rosangela e seu marido Fernando me acolheram em sua casa como se fosse da sua família sempre disposta a contribuir com alimentação nas horas complicadas pela a falta de tempo, remédios na hora da doença e carinho nas horas mais difíceis contribuam há reduzir um pouco a saudade da minha família, obrigada por ter me considerado como sua filha meu muito obrigada e será sempre a mãe que Cuité me presenteou.

Aos *professores*, por todo ensinamento e dedicação. Obrigada, vocês realmente foram importantes para minha formação. Em especial a Professora Elieidy minha sempre florzinha. Ana Paula, Mayara, Izayana, e Juliana e Carol Gondim.

Aos *Funcionários*, Seu Vital, a Leonardo da Coordenação de Nutrição a Técnica de Laboratório Mônica Mattos, obrigada pelo carinho, simpatia e ajuda de todos vocês.

A *UFMG*, obrigada pela oportunidade de ingressar nessa universidade.

Por fim, agradeço a todos, que diretamente e indiretamente me motivaram e ajudaram a chegar até aqui.

Muito Obrigada.

***“Julgue seu sucesso pelas coisas que você teve que renunciar para conseguir.”***

***Dalai Lama***



## RESUMO

SOUZA, E. A. **Caracterização física, química e avaliação da toxicidade do caroço do abacate (*Persea americana* Mill)**. 2015. 39f. Trabalho de Conclusão de Curso. (Graduação em Nutrição) - Universidade Federal de Campina Grande, Cuité, 2015.

O desperdício, além de contribuir com a geração de resíduos, está ligado a outros problemas sociais, como a fome e desnutrição, fatos que motivam estudos para aumentar o aproveitamento dos alimentos e até mesmo a sua utilização integral, visando melhorar os aspectos nutricionais das refeições, diminuir impactos ambientais e a despesa do consumidor. Ao consumir frutas como o abacate, utiliza-se muitas vezes apenas a polpa do fruto, sendo descartados a casca e o caroço. Na literatura já comprovam a presença de compostos nutricionais importantes tanto na casca quanto no caroço do abacate. Desta forma, o presente estudo foi desenvolvido com o objetivo de caracterizar física e quimicamente e avaliar o potencial toxicológico do caroço do abacate (*Persea americana* Mill) utilizando o bioensaio com *Artemia salina* Leach, visando à elaboração de farinha e possível aplicação na elaboração de produtos alimentícios. Os resultado em relação à massa total do fruto variou de 0,39 a 0,33 kg, sendo constituído de 16,7% do caroço, 50% da polpa e 33,3% de casca. O valor encontrado de pH na polpa foi de 6,80, acidez titulável de 1,10% e teor de água 82,63%. Os resultados obtidos demonstraram que tem valores significantes de potássio presente no caroço quando comparado a polpa e película que recobre o caroço. O valor de CL<sub>50</sub> encontrado para o extrato do caroço foi 452,57ppm enquanto o da película foi superior a 1000ppm. O caroço apresentou toxicidade moderada, a película foi considerada atóxica, o que permite ser utilizada para a produção de novos produtos alimentícios e seguro para o consumo humano.

**Palavras-chave:** Abacate - toxicidade. Caroço do abacate - toxicidade. *Artemia salina*

## ABSTRACT

SOUZA, E.A. **PHYSICAL, CHEMICAL AND TOXICITY EVALUATION AVOCADO SEED (*PERSEA AMERICANA* MILL)**. 2015. 39f. Monograph (Nutrition Undergraduate) – Federal University of Campina Grande, Cuité- PB, 2015.

The waste and contribute to the generation of waste is linked to other social problems such as hunger and malnutrition, facts that motivate studies to increase the use of food and even its full use, to improve the nutritional value of meals , reduce environmental impacts and consumer spending. By consuming fruits like avocado, often used only the pulp of the fruit, being discarded the shell and the seed. In the literature already show the presence of important nutritional compounds both in the shell and in the avocado seed. Thus, this study was developed in order to characterize physically and chemically and assess the toxicological potential of the avocado seed (*Persea americana* Mill) using the bioassay *Artemia salina* Leach, aiming at developing flour and possible application in product development food. The results relative to the total mass of the fruits varied from 0.39 kg 0.33, consisting of 16.7% of seed, pulp 50% and 33.3% peel. The value found in the pulp pH was 6.80, titratable acidity of 1.10% and 82.63% water content. The results showed that have significant values potassium present in the core as compared pulp and film that covers the core. The CL<sub>50</sub> value found for the seed extract was 452,57ppm while the film was above 1000ppm. The seed had a moderate toxicity, the film was considered non-toxic, which allows it to be used for the production of new food products and safe for human consumption

**Keywords:** Avocado – Toxicity. Toxicity - Avocado seed. *Artemia Salina*.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Figura 1-</b> Abacateiro ( <i>Persea Americana</i> Mill).....	19
<b>Figura 2 -</b> <i>Artemia salina</i> Leach .....	21
<b>Figura 3-</b> Determinar a massa do Abacate .....	23
<b>Figura 4-</b> Casca do Abacate .....	23
<b>Figura 5-</b> Carvão do abacate .....	23
<b>Figura 6-</b> Paquímetro Digital .....	23
<b>Figura 7-</b> Eixo maior do Abacate .....	24
<b>Figura 8-</b> Eixo menor .....	24
<b>Figura 9-</b> Circunferência do Fruto .....	24
<b>Figura 10-</b> Retirada do caroço .....	26
<b>Figura 11-</b> Carvão em pedaços .....	26
<b>Figura 12-</b> Carvão Triturado .....	26
<b>Figura 13 -</b> Extrato Pronto .....	26
<b>Figura 14 -</b> Incubadora .....	27
<b>Figura 15-</b> Incubadora exposta à luz .....	27
<b>Figura 16-</b> Tubo de ensaio com <i>A. salina</i> .....	28

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> - Valores das massas do Abacate .....	29
<b>Tabela 2</b> – Biometria do fruto <i>in natura</i> .....	29
<b>Tabela 3</b> - Biometria do caroço do fruto .....	30
<b>Tabela 4</b> - Caracterização química do Abacate .....	30
<b>Tabela 5</b> - Teor de Minerais encontrados no abacate (polpa, caroço e película do caroço) .....	31
<b>Tabela 6</b> - Contagem de <i>Artemia salina</i> vivas após 24 h de exposição ao extrato etanólico do caroço do abacate e sua película.....	32
<b>Tabela 7</b> - Valores de CL <sub>50</sub> com os limites de confiança para os extratos etanólicos do caroço do abacate e sua película.....	32

## **LISTA DE SIGLAS**

ANVISA - Agência Nacional de vigilância Nacional

APPCC - Análise Perigos e Pontos Críticos de Controle

CES - Centro de Educação e Saúde

CL - Concentração Letal

cm – Centímetro

FRX - Fluorescência de raios X

g – Grama

IAL - Instituto Adolfo Lutz

LBBA - Laboratório de Bioquímica e Biotecnologia de Alimentos

mL- Mililitro

µg - Micrograma

nº - Número

pH - Potencial hidrogeniônico

kg - Quilograma

UFCG - Universidade Federal de Campina Grande

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	14
<b>2 OBJETIVOS</b> .....	16
2.1 OBJETIVO GERAL .....	16
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	16
<b>3 REFERÊNCIAL TEÓRICO</b> .....	17
3.1 A IMPORTÂNCIA DO APROVEITAMENTO INTEGRAL DOS ALIMENTOS.....	17
3.2 SEGURANÇA ALIMENTAR E NUTRICIONAL .....	18
3.3 UTILIZAÇÃO INTEGRAL DO ABACATE COMO FONTE DE NUTRIENTES.....	18
3.4 A IMPORTÂNCIA DA UTILIZAÇÃO DA <i>ARTEMIA SALINA</i> .....	20
<b>4 MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	22
4.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA .....	22
4.2 LOCAL DE EXECUÇÃO E AMOSTRAS .....	22
4.3 ANÁLISES FÍSICAS DO ABACATE .....	22
4.4 ANÁLISES QUÍMICAS.....	23
<b>4.4.1 Determinação do Teor de água</b> .....	23
<b>4.4.2- Determinação de Resíduo mineral EDX</b> .....	24
<b>4.4.3- Determinação do pH</b> .....	25
<b>4.4.4 - Acidez Titulavel</b> .....	25
4.5 ELABORAÇÃO DO EXTRATO.....	25
4.6 BIOENSAIO COM <i>ARTEMIA SALINA</i> .....	27
<b>4.6.1 Coleta e adição das <i>Artemias</i> as soluções contendo os extratos</b>	27
<b>5 RESULTADOS</b> .....	29
5.1 CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DO FRUTO <i>IN NATURA</i> .....	29
5.2 CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA DO FRUTO .....	30
5.3 AVALIAÇÃO DA TOXICIDADE DO CAROÇO DO ABACATE E SUA PELÍCULA.....	32
<b>6. DISCUSSÃO</b> .....	33
<b>7. CONCLUSÃO</b> .....	35



## 1 INTRODUÇÃO

O consumo de frutas é essencial para manter a homeostasia corporal tendo em vista a sua rica e vasta quantidade e qualidade de nutriente presente em sua composição. Permite as diferentes combinações entre elas favorecendo a produção de diversas receitas. A utilização integral dos alimentos, incluindo as frutas e os seus subprodutos como a casca e caroços se mostra necessária para diminuir o desperdício alimentar, além de contribuir oferecendo melhores condições de saúde ao consumidor por oferecer diferentes nutrientes em sua composição natural.

Atualmente existe a preocupação por alimentos de fonte vegetal. A elaboração de produtos a partir de resíduos agroindustriais sem valor comercial, mas possuidores de propriedades nutricionais e funcionais pode representar potencial fonte de desenvolvimento econômico e social para comunidades carentes, uma vez que as matérias-primas em questão são rejeitadas por algumas indústrias (TINOCO et al., 2012).

As frutas oferecem diversos nutrientes ao organismo dentre elas destaca-se o abacate que é rico em compostos fenólicos, carotenoides, vitamina E, entre outros. O abacate pertence à família Lauraceae, que compreende cerca de 50 gêneros diferentes, sendo *Persea* o subgênero do abacate (SILVA, G.R.; MEYER, T.N.; PEREIRA, J.B.B., 2014).

Diversas preparações podem ser feitas a partir do abacate, e a parte mais utilizada é a polpa, sendo as outras partes como a casca e o caroço normalmente desperdiçadas. Em relação ao uso seguro do caroço na elaboração de produtos alimentícios há poucas informações na literatura. A principal dificuldade na utilização do caroço de abacate é a presença de substâncias fenólicas, que apresentam toxicidade para animais monogástricos (SILVA, G.R.; MEYER, T.N.; PEREIRA, J.B.B., 2014).

Na atualidade existem diferentes testes que possibilitam avaliar a toxicidade de produtos naturais. Um destes testes é o biensaio com *Artemia salina*, um microcrustáceo da ordem Anostraca utilizado na alimentação de peixes e camarões por seu alto valor nutritivo. Dependendo da alimentação ingerida esse microcrustáceo pode adquirir diversas colorações, suas características é de



nadarem com a parte ventral do corpo voltada para cima, ou seja, para a luz e de estarem sempre em locomoção, por serem animais filtradores e dependem disso para alimentar-se e respirar (ASEM, A. 2008).

A utilização da *A. Salina* em estudos toxicológicos preliminares deve-se a simplicidade com que pode ser manuseada, a rapidez e o baixo custo, favorecendo seu emprego em diversos estudos. Ensaio de letalidade são muito utilizados em análises preliminares de toxicidade geral podendo estimar a concentração média letal (CL<sub>50</sub>) (LUNA, J.S et al., 2005).

Diante do exposto, o presente estudo pretende fazer a caracterização física, química do abacate e avaliar o grau de toxicidade do caroço e da película que o reveste, utilizando o bioensaio com *Artemia salina* Leach, com o intuito de saber a real segurança alimentar na produção de produtos oriundo desta parte que normalmente é descartada e não muito utilizada.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 OBJETIVO GERAL

Caracterizar física e quimicamente e avaliar o potencial toxicológico do caroço do abacate (*Persea americana* Mill) utilizando o bioensaio com *Artemia salina* Leach, visando à elaboração de farinha e possível aplicação na elaboração de produtos alimentícios.

### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Caracterizar fisicamente o abacate (massa e biometria);
- Caracterizar quimicamente o abacate;
- Investigar a toxicidade dos extratos etanólicos bruto do caroço do abacate e da película que o reveste, frente à *Artemia Salina* Leach;
- Determinar a concentração letal 50 % (CL<sub>50</sub>) dos extratos etanólicos como parâmetro de toxicidade.

### 3 REFERÊNCIAL TEÓRICO

#### 3.1 A IMPORTÂNCIA DO APROVEITAMENTO INTEGRAL DOS ALIMENTOS

É de suma importância o aproveitamento integral dos alimentos para evitar o desperdício de partes que podem ser descartadas, além destas partes contribuírem como fontes de nutrientes e reduzir os custos financeiros podem favorecer a elaboração de novos produtos.

O Brasil é um dos principais produtores de alimentos, mas também é visível o desperdício desde a etapa de colheita, transporte e durante o preparo dos alimentos nas residências. No Brasil, 26,3 milhões de toneladas de alimentos têm o lixo como destino, sendo a maior perda 45% de hortifrúteis (ONG BANCO DE ALIMENTOS, 2015).

A alimentação integral possui como princípio básico a diversidade de alimentos e a complementação de refeições, com o objetivo de reduzir custo, proporcionar preparo rápido e oferecer paladar regionalizado (BANCO DE ALIMENTOS, 2003)

Atualmente existe a procura por alimentos de fonte natural, vegetal e que ofereça segurança alimentar, melhoria e qualidade de vida, oferecendo melhores garantia de saúde. Novas substâncias naturais bioativas, dentre as quais antioxidantes naturais, têm aumentado significativamente nos últimos anos e os benefícios à saúde cada vez mais elucidados e disseminados (WENG; WANG, 2000; JAYAPRAKASSHA; PATIL, 2007).

Diante da grande diversidade de alimentos que são desperdiçados anualmente e, o possível investimento em ações voltadas para o aproveitamento de alimentos e elaboração de diferentes preparações com partes de frutas que normalmente não são utilizadas, o aproveitamento integral de frutas e hortaliças (polpa, cascas, talos e folhas), na elaboração de novos produtos, é uma alternativa tecnológica limpa que está ao alcance de todos (FLEURY, 2012).

O aproveitamento integral dos alimentos é uma alternativa viável, que reduz o desperdício e os custos com a alimentação além, de favorecer melhorias na saúde do consumidor por apresentar um acentuado valor nutricional,

contribuindo para prevenção de carências nutricionais além, de fornecer novos tipos de preparações saudáveis de origem vegetal.

### 3.2 SEGURANÇA ALIMENTAR E NUTRICIONAL

Alimentar-se é um ato que projeta mais que a sobrevivência, é uma permissão a uma vida saudável e ativa, dentro dos padrões culturais de cada país, com qualidade que propicie nutrição e prazer, e os produtos alimentícios devem ser inspecionados por órgãos responsáveis, que devem zelar continuamente por sua oferta e sua segurança às populações (MANIGLIA, 2009)

De acordo com a Lei Orgânica Nº 11.346/2006 a Segurança Alimentar e Nutricional consiste na realização do direito de todos ao acesso regular e permanente a alimentos de qualidade, em quantidade suficiente, sem comprometer o acesso a outras necessidades essenciais, tendo como base práticas alimentares promotoras de saúde que respeitem a diversidade cultural e que sejam ambiental, cultural, econômica e socialmente sustentáveis. (MINISTERIO DE DESENVOLVIMENTO SOCIAL E COMBATE A FOME, 2015).

Na produção e distribuição de novos produtos alimentares são importantes medidas que garantam a segurança alimentar para prevenir possíveis riscos que possam surgir e ser prejudicial à saúde do consumidor. A ANVISA, conveniada ao SENAI, participa do Projeto APPCC (Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle), desenvolvido para garantir a produção de alimentos seguros à saúde do consumidor. (ANVISA, 2015).

Os Alimentos devem ser seguros para o consumo e não devem apresentar contaminantes de natureza, física, química ou outros perigos que comprometem a saúde da população, visto que as doenças transmitidas por alimentos representam um dos problemas de saúde pública (SECRETARIA DE VIGILÂNCIA EM SAÚDE, 2007).

### 3.3 UTILIZAÇÃO INTEGRAL DO ABACATE COMO FONTE DE NUTRIENTES

O abacate (*Persea Americana* Mill) pertence à família Laurácea e gênero Pérsia. O abacateiro é nativo do México, Guatemala e Antilhas, onde são identificadas mais de 150 variedades (OLIVEIRA et al.,2008).



**Figura 1** – Abacateiro (*Persea Americana* Mill)

Fonte:<https://i.ytimg.com/vi/hoZ8UfdUQY4/hqdefault.jpg>

O Brasil é o terceiro produtor mundial de abacate, com cerca de 500 milhões de unidades produzidas por ano. Cultivado em quase todos os estados, mesmo em terrenos acidentados, a produção ocorre o ano todo, com 24 espécies que frutificam a cada três meses (MANGINI, 2009).

A sua comercialização a varejo ocorre sem refrigeração, ampliando assim o período entre a colheita e o amadurecimento e ainda proporciona o transporte a longas distâncias e aumenta o período de comercialização (KLUGE et al., 2002).

O Desenvolvimento de produtos à base de abacate, além de representar novas opções ao consumo dessa fruta, pode propiciar alternativas alimentares associadas aos benefícios das fibras ao organismo (CANCIAM, SANTOS e OLEGARIO, 2008).

O abacate possui notável qualidade nutricional, pois contém grande quantidade de vitaminas, minerais, proteínas e fibras, além do elevado teor de lipídios que confere destaque ao fruto no auxílio da prevenção de doenças cardiovasculares (DAIUTO, É.R et al., 2014). É essencial para o consumo humano tendo em vista a sua diversidade de nutrientes importante para o funcionamento corporal. Contém níveis elevados de compostos fotoquímicos bioativos, incluindo a vitamina E, carotenoides, esteróis, compostos fenólicos, entre outros (LEE et al., 2004).

O fruto é apreciado de diferentes maneiras de acordo com hábitos alimentares de cada país. No Brasil, o fruto é consumido principalmente na forma de sobremesas, batido com leite, açúcar e suco de limão, já em outros países é na forma de saladas, sopas e molhos (DAIUTO; VIEITES, 2008).

Além da casca e da polpa o abacate tem em sua composição o caroço que normalmente é desperdiçado e na literatura sugere atividades que possam contribuir para a utilização do mesmo. Há interesse em caracterizá-lo, visando futuros estudos sobre o aproveitamento desse volumoso subproduto. (SILVA, G.R.; MEYER, T.N.; PEREIRA, J.B.B., 2014).

Segundo Vieira (1992) e Lorenzi (2002) o caroço do abacate pode ter uma utilidade medicinal, particularmente no âmbito da ação anti-inflamatória, o que poderia incrementar seu cultivo e comercialização, confirmando sua importância dentre as plantas medicinais do Brasil.

Gondim et al. (2005) determinaram a composição centesimal de 7 elementos minerais com importância nutricional (Ca, Cu, Fe, K, Mg, Na e Zn) em 7 tipos diferentes de cascas de frutas: abacate, abacaxi, banana, mamão, maracujá, melão e tangerina, e neste caso os autores verificaram que a casca sempre apresentou valores superiores em todos os nutrientes analisados em relação à parte comestível.

Para a elaboração de novos produtos oriundos de partes do abacate como o caroço e película que o reveste são necessários análises para definir a sua composição e segurança alimentar. A principal dificuldade na utilização do caroço de abacate é a presença de substâncias fenólicas, que apresentam toxicidade para animais monogástricos (SILVA, G.R.; MEYER, T.N.; PEREIRA, J.B.B., 2014).

É importante antes da elaboração de novos produtos a partir de partes não muito utilizadas e que são desperdiçadas, a comprovação de que estas não ofereçam risco à saúde dos consumidores.

### 3.4 A IMPORTÂNCIA DA UTILIZAÇÃO DE ARTEMIA SALINA

A *Artemia salina* é um micro crustáceo da ordem Anostraca de fácil cultivo e estudo, encontrado em águas salinas e salobras de todo o Mundo. Seus cistos são de baixo custo e facilmente encontrados no comércio, além de permanecerem viáveis por anos no estado desidratado (MEYER et al., 1982).



**Figura 2 – *Artemia Salina* Leach**

Fonte: <http://biologiaacontecendo.blogspot.com.br/2012/04/artemia-salina.html>

A utilização de *Artemia salina* em estudos é favorável por ser de fácil manuseio no momento da elaboração das atividades, ser fácil de adquirir no comércio. Os ovos deste microcrustáceo apresentam elevada taxa de eclosão e são facilmente encontrados em lojas especializadas em aquários. (POMPILHO et al., 2015).

Meyer et al., (1982) relata que os náupilos deste microcrustáceo são utilizados para estimar a toxicidade através da concentração letal ( $CL_{50}$ ) e os resultados podem ser tratados estatisticamente com facilidade.

Este método favorece avaliar a toxicidade e em especial em compostos com atividade biológica. O ensaio de letalidade com *A. salina* permite a avaliação da toxicidade geral, sendo considerado essencial como bioensaio preliminar no estudo de compostos com potencial atividade biológica (PARRA et al. 2001).

Na literatura já é presente diferentes estudos que comprovem a veracidade do uso de *Artemia salina* para detectar o nível de toxicidade. É um método fácil de realizar por ser de baixo custo e ser possível ser realizado em uma quantidade de tempo não muito longo. Foi estabelecido como um método seguro, prático e económico para determinar a bioactividade de produtos vegetais (SUBHAN et al., 2008).

## 4. MATERIAL E MÉTODOS

### 4.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Pesquisa de caráter experimental, pois foi realizada em laboratório com intuito de caracterizar física e quimicamente o abacate e realizar testes de toxicidade do caroço e da película que o reveste, utilizando *Artemia Salina* Leach. A pesquisa de laboratório descreve e analisa o que será ou ocorrerá em situações controladas. Exige instrumental específico, preciso e ambientes adequados (LAKATOS; MARCONI, 2002). Modelos experimentais em pesquisa e a materialização de uma parte da realidade, por meio da representação simples de uma ocorrência para tanto, deve apresentar uma precisão adequada, por meio de comprovação prévia e também pela demonstração das limitações em relação à realidade que irá representar (FERREIRA & FERREIRA, 2003).

### 4.2 LOCAL DE EXECUÇÃO E AMOSTRAS

Local- As atividades de pesquisa foram desenvolvidas na Universidade Federal de Campina Grande, *campus* Cuité. Todas as análises foram realizadas no Laboratório de Bioquímica e Biotecnologia de Alimentos do Centro de Educação e Saúde (LBBA/UFCG/CES).

Amostras- Os abacates utilizados foram adquiridos na feira livre do município de Cuité, Curimataú paraibano, no mês de abril do ano de 2015. Os frutos adquiridos apresentavam mesma coloração e aparente estágio de maturação. A uniformidade de cor e firmeza foram verificadas sensorialmente.

### 4.3 ANÁLISES FÍSICAS DO ABACATE

As características físicas do fruto *in natura* determinadas no estudo foram: massa total, massa da polpa, massa da casca, massa do caroço, eixo maior, eixo menor e circunferência.

As massas do fruto inteiro, casca, polpa e do caroço expressas em gramas, foram determinadas utilizando-se balança semi-analítica, Scientech SA 210



(Figura 3). Através destes valores foram quantificados os resíduos desse fruto, casca e caroço, Figuras 4 e 5, respectivamente.

As dimensões dos frutos, expressas em milímetros, foram obtidas utilizando-se paquímetro digital (Figura 6). Foram medidos o eixo maior (diâmetro no sentido longitudinal), de acordo com a (Figura 7) e o eixo menor (diâmetro no sentido transversal do fruto), de acordo com a Figura 8. Para a determinação da circunferência usou-se uma fita métrica e os resultados foram dados em centímetros (Figura 9).



**Figura 3-** Determinar a massa do Abacate.

Fonte: Autoria própria.



**Figura 4-** Casca do Abacate.

Fonte: Autoria própria.



**Figura 5-** Caroço do Abacate.

Fonte: Autoria própria.



**Figura 6 -** Paquímetro Digital.

Fonte: Autoria própria.



**Figura 7-** Eixo Maior do abacate.

Fonte: Autoria própria



**Figura 8-** Eixo Menor do abacate.

Fonte: Autoria própria



**Figura 9-** Circunferência do fruto.

Fonte: Autoria própria

## 4.4 ANÁLISES QUÍMICAS

### 4.4.1- Determinação do Teor de água

Seguiram-se os Métodos físico-químicos para análise de alimentos do Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008). Com os resultados expressos em percentagem (%). Este método está baseado na determinação de perda de peso do produto submetido ao aquecimento.

### 4.4.2- Determinação de Resíduo mineral EDX

Os minerais foram quantificados por fluorescência de raios-X (FRX). De acordo com o princípio da técnica, o analisador irradia raios-X na amostra e o

sistema detecta os sinais de fluorescência gerados. O tubo de raios-X utilizado foi de ródio. A energia de excitação utilizada foi de 50 Kev e detector operando a -176 °C. Na sequência a amostra foi colocada em uma cubeta coberta por um filme de polipropileno de 5 µm de espessura. O equipamento utilizado foi o Shimadzu modelo EDX-720.

#### **4.4.3- Determinação do pH**

A Determinação do pH foi realizada conforme a metodologia do Instituto Adolfo Lutz (IAL,2008). Para essa determinação foram utilizados 5 gramas das amostras (em triplicata). O pH foi determinado através de medidas potenciométricas do líquido sobrenadante.

#### **4.4.4 - Acidez Titulavel**

Para determinação da acidez utilizou-se a metodologia do Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008). A determinação de acidez pode fornecer um dado valioso na apreciação do estado de conservação de um produto alimentício. Os métodos que avaliam a acidez titulável resumem-se em titular com soluções de álcali padrão a acidez do produto ou de soluções aquosas ou alcólicas do produto.

Foi feita o teste da acidez na casca, polpa e no caroço do abacate utilizando os seguintes materiais Proveta de 50 mL, frasco Erlenmeyer de 125 mL, bureta de 25 mL, balança analítica, espátula metálica e pipeta volumétrica. Tendo como reagentes a solução de fenolftaleína e solução de hidróxido de sódio 0,1M.

Para a realização da análise pesou-se 5 gramas da amostra em seguida transferiu para o Erlenmeyer contendo 50mL de água destilada. Na sequência adicionou 3 gotas de fenolftaleína e tituló com solução de hidróxido de sódio a 0,1 M, até atingir a coloração rósea.

### **4.5 ELABORAÇÃO DO EXTRATO**

Para a obtenção dos extratos do caroço e da película que reveste o caroço do abacate inicialmente fez-se a seleção, limpeza e sanitização em seguida a

separação da parte comestível (polpa) e do caroço (Figura 10), na sequência retirou-se a película que recobre o caroço.

O caroço do abacate sem película foi cortado em pequenos pedaços, conforme Figura 11 e triturado em liquidificador, resultando em uma massa avermelhada (Figura 12) que foi pesada e transferida para Erlenmeyer e adicionado etanol a 95% até cobrir toda amostra, na proporção 1:4 (m/v). Por fim lacrou-se o recipiente com uma camada de filme de pvc e uma outra de papel alumínio, estando o extrato pronto para análise após 72 horas.

Para elaboração do extrato da película que recobre o caroço, seguiu a mesma metodologia utilizada para o caroço, foi triturada no liquidificador em seguida colocada em Erlenmeyer adicionada ao etanol 95%, na proporção 1:2 (m/v), sendo coberto o recipiente por 72 horas.

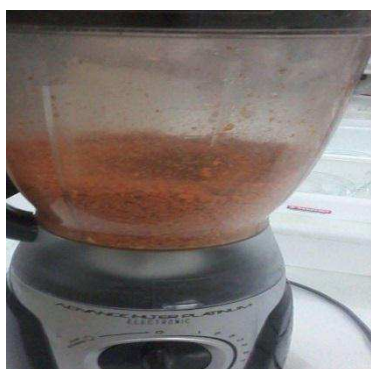


**Figura 10-** Separação do caroço e da polpa

Fonte: <http://www.barrasvirtual.com.br/wp-content/uploads/2015/09/caro%C3%A7o-de-abacate-2.jpg>



**Figura 11-** Caroço em pedaços Fonte: própria



**Figura 12-** caroço triturado

Fonte: Autoria própria



**Figura 13-** Extrato pronto embalado

Fonte: Autoria própria

#### 4.6 BIOENSAIO COM *ARTEMIA SALINA*

Para a realização do bioensaio com *Artemia salina* a técnica foi baseada na descrita por Meyer et al. (1982). Os cistos foram mantidos em uma incubadora, onde foi adicionada água salina artificial preparada pela solubilização de 38 g de sal marinho em 1 litro de água destilada. Ficando o recipiente sob iluminação de uma lâmpada incandescente (40 W) e foram incubados durante 48 horas em um dos lados do recipiente. A parte do sistema contendo os cistos foi recoberta com papel para que as larvas, após a eclosão dos cistos, fossem atraídas pela luz do outro lado do sistema, forçando-as a atravessar a divisória, e assim sendo, então coletadas com auxílio de uma pipeta de Pasteur (Figuras 14 e 15).



**Figura 14-** Incubadora

Fonte: Autoria própria



**Figura 15-** Incubadora exposta à luz.

Fonte: Autoria própria

##### 4.6.1 Coleta e adição das *Artemias* as soluções contendo os extratos.

Para a realização dos testes de toxicidade os extratos do caroço do abacate e da película que o reveste foram solubilizados e preparados nas concentrações de 1200, 1000, 500, 100, 50 e 5  $\mu\text{g.mL}^{-1}$ .

Aos tubos de ensaio, contendo 2mL de extratos cada, nas diferentes concentrações estudadas, adicionou-se 10 *Artemias salina* (Figura 16), que foram coletadas com auxílio da pipeta e de uma luminária e lupa eletrônica, para ajudar na visualização no momento da contagem da retirada das *Artemias salina* da incubadora até os tubos de ensaio. Estas permaneceram por 24 horas sobre



a exposição da luz até a contagem para identificar o número de larvas vivas, para posterior determinação da concentração de letalidade.



**Figura 16** - Tubo de ensaio com Artemias.

Fonte: Autoria Própria

Seguindo a contagem dos organismos mortos, foi efetuado o cálculo da concentração que causou a morte de 50% dos organismos testados ( $CL_{50}$ ) por análise PROBIT com software *Statistic 8.0*, assim como o seu intervalo de confiança (95%).

## 5 RESULTADOS

### 5.1 CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DO FRUTO *IN NATURA*

**Tabela 1.** Valores das massas do abacate

Massa (Kg)	Valor	Valor Mínimo	Média*	Rendimento
	Máximo			(%)
Total	0,39	0,33	0,48 ± 0,2	100
Caroço	0,1	0,06	0,08 ± 0,01	16,7
Polpa	0,25	0,235	0,24 ± 0,008	50
Casca	0,4	0,03	0,16 ± 0,18	33,3

\* Média seguida de desvio padrão

A Tabela 1 apresenta os dados referentes às massas do abacate. A massa total do fruto variou de 0,39 a 0,33 kg e este é constituído de 16,7% de caroço, 50% de polpa e 33,3% de casca. Esses dados demonstram que apenas 50% do fruto é utilizado, sendo o restante (casca e caroço) desprezados. Formas alternativas de aproveitamento das partes do abacate descartadas devem ser estudadas, na tentativa de minimizar a quantidade de resíduos gerados. A massa média apresentada pelo caroço do abacate foi de 0,08kg e para a casca 0,16kg. A massa da polpa do fruto apresentou pouca variação (0,25-0,235 kg) sendo o valor médio de 0,24 kg.

**Tabela 2.** Biometria do fruto *in natura*

	Fruto		
	Valor Máximo	Valor Mínimo	Média*
Eixo maior (mm)	112,27	105,07	108,64 ± 3,16
Eixo menor (mm)	83,81	74,26	79,16 ± 3,38
Circunferência (cm)	27,00	25,00	26,20 ± 0,84

\* Média seguida de desvio padrão

Foi encontrado na Tabela 2 o seguinte resultado para o eixo maior do fruto com valor máximo de 112,27 mm com média de 108,64mm. E para o eixo menor o valor máximo foi de 83,81mm com média de 79,16mm. Encontrando a circunferência do fruto com valor máximo de 27,00mm e a média de 26,20cm.

Determinando-se a relação entre a média ao eixo maior e o eixo menor do fruto obtém-se um valor de 1,37 o que demonstra o formato ovalado desta fruta.

**Tabela 3.** Biometria do caroço do fruto

	Caroço		
	Valor Máximo	Valor Mínimo	Média*
Eixo maior (mm)	58,56	49,12	53,17 ± 3,75
Eixo menor (mm)	55,61	43,76	50,30 ± 4,56
Circunferência (cm)	18,00	16,00	17,40 ± 0,82

\* Média seguida de desvio padrão

A Tabela 3 mostra que para o eixo maior do caroço foi encontrado o valor máximo de 58,56 mm com média de 53,17mm. E para o eixo menor o valor foi de 55,61 mm e a média 50,30 mm. Para a circunferência do caroço o valor máximo foi 18,00 mm e a média de 17,40 mm. A relação entre os valores médios do eixo menor do caroço do fruto é muito próxima à unidade (1,05) indicando o formato arredondado apresentado pelo caroço.

## 5.2 CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA DO FRUTO

**Tabela 4.** Caracterização química do abacate

	Abacate		
	Polpa	Casca	Caroço
Teor de água (%)	82,63 ± 4,65	71,00 ± 1,00	61 ± 1,84
pH	6,80 ± 0,03	6,36 ± 0,08	5,98 ± 0,01
Acidez Titulável (%)	1,10 ± 0,14	1,50 ± 0,42	2,80 ± 0,28

O valor encontrado para o teor de água na polpa foi de 82,63%, na casca 71,00% e no caroço 61%. O pH obteve os seguintes valores de 6,80 na polpa, 6,36 na casca e 5,98 no caroço. E acidez titulável na polpa foi de 1,10%, na casca 1,50% e no caroço 2,80%.

Sendo o teor de água encontrado com valor mais elevado na polpa seguida da casca e do caroço. O pH com valor mais elevado na polpa seguida da casca e em menor quantidade no caroço. Acidez titulável se apresentou com o valor mais elevado no caroço seguido da casca e por fim na polpa.



**Tabela 5-** Teor de Minerais encontrados no abacate (polpa, caroço e película do caroço)

Minerais	Abacate		
	Polpa	Caroço	Película
K	51,62	70,12	26,92
Fe	44,32	23,07	26,92
P	1,54	2,15	-
S	1,11	1,40	0,83
Cu	0,56	1,34	0,90
Rb	0,46	1,09	0,27
Zn	0,38	0,82	0,67
Mn	-	-	0,23

Com relação aos minerais encontrados na Tabela 5, em relação a polpa do abacate teve maior destaque o Potássio (K) com 51,625%, o Ferro (Fe) com 44,34%, Fosforo (P) com 1,542%, seguido do Enxofre (S) com 1,108%, o Cobre (Cu) 0,561%, Rubídio (Rb) 0,459% e o Zinco (Zn) com 0,380%.

Na película que reveste o caroço foram encontrados os mesmos valores para o Potássio e Ferro com 26,924%, seguido do Enxofre com 0,83%, Cobre 0,900%, Rubídio com 0,27%, Zinco 0,67% e Manganês com 0,23%. Não foi encontrado Fósforo.

Os valores de minerais encontrados no caroço do abacate foram de 70,12% de Potássio, 23,074% de Ferro, 2,15% de Fosforo, seguido de Enxofre com 1,396%, Cobre com 1,40%, Rubídio 1,09% e Zinco 0,82%. Não sendo encontrado Manganês.

Vale ressaltar que os valores de minerais que mais tiveram destaque foram o Potássio, em maior quantidade no caroço do abacate quando comparado a polpa e na película e, o Ferro presente na película e caroço, tendo em maior concentração na polpa do abacate.

### 5.3 AVALIAÇÃO DA TOXICIDADE DO CAROÇO DO ABACATE E SUA PELÍCULA

**Tabela 6** - Contagem de *Artemia salina* vivas após 24 h de exposição ao extrato etanólico do caroço do abacate e sua película

Concentração do extrato ( $\mu\text{g.mL}^{-1}$ )	Nº de <i>A. salina</i> exposta	Caroço	Película do caroço
100	30	30	30
500	30	27	29
1000	30	27	29
1200	30	0	28

Na Tabela 6 relacionada ao número de *Artemias salinas* vivas expostas por 24 horas aos extratos, observa-se que nas diferentes concentrações de 100, 500, 1000 e 1200 há diferenças nas de 500 e 1000. Sendo mais significativa na concentração de  $1200 \mu\text{g.mL}^{-1}$  quando exposta ao extrato do caroço onde não restou artemias sobreviventes. E com relação à mesma concentração utilizada com extrato da película sobreviveram 28 artemias.

**Tabela 7.** Valores de  $CL_{50}$  com os limites de confiança para os extratos etanólicos do caroço do abacate e sua película

	$CL_{50}$ ( $\mu\text{g.mL}^{-1}$ )	Intervalos de confiança 95%	
		Inferior	Superior
Caroço	452,57	260,58	644,56
Película	14.888,01	12.492,30	17.283.71

A Tabela 7 mostra que a concentração letal do  $CL_{50}$  do extrato do caroço encontrado foi de 452,57 ppm. E em relação à película a concentração de  $CL_{50}$  encontrada foi de 14888,01ppm, significando valores maiores que o encontrado no caroço.

## 6. DISCUSSÃO

A massa total dos frutos estudados variou de 0,39 a 0,33 kg. O fruto do abacateiro é constituído de 50% de polpa, 33,3% de casca e 16,7% de caroço. Na literatura existe valores encontrados em relação a proporção de casca, polpa e semente presentes no Abacate 'Hass' sendo de 28,13 na casca; 58,71 na polpa e 13,16% na semente, segundo Daiuto et al. (2012), E Salgado et al. (2008) encontraram valores de 11,2% na casca; 66,0% na polpa e 22,8% na semente, na variedade Margarida.

O valor encontrado para o eixo maior do fruto foi de 112,27 mm, e para o eixo menor o valor de 83,81mm. E a circunferência valor máximo 27,00cm. O valor encontrado de pH para a polpa do abacate foi de 6,80 e Acidez Total Titulável foi de 1,10% e Teor de Água 82,63%. No estudo feito por CHAVES, et al., (2013) ele encontrou os valores de pH 7,52 na polpa do abacate *in natura* e 0,93% na acidez total titulável no abacate da variedade Margarida.

Os valores de minerais com maior significância encontrada foi Potássio em maior quantidade no caroço do abacate quando comparado a polpa e a película. E o Ferro presente em maior concentração na polpa, sendo encontrado também na película e caroço em menores quantidades. Em estudo realizado por Daiuto et al, (2014) em que foi avaliada a composição química e atividade antioxidante da polpa e resíduos de abacate Hass em que os minerais foram determinados por Espectrofotometria de Absorção Atômica, o potássio é o que se encontrava em maior quantidade estudado, encontrando os valores de 17,37 na polpa 16,60 na casca e o valor inferior na semente (caroço) de 9,03. Sendo encontrado no mesmo estudo o valor de Ferro com 12,00 na polpa, 32,67 na casca e 8,67 na semente. Corroborando com os dados obtidos neste estudo em relação ao ferro em que foi encontrado em menor concentração quando comparado às outras partes do abacate e sendo encontrados valores de Zinco, cobre, enxofre e Manganês e Cálcio presente nas diferentes partes do fruto.

Com relação aos extratos etanólicos analisados os do caroço apresentou valor de CL<sub>50</sub> menor que 1000  $\mu\text{g.mL}^{-1}$ , indicando assim que o extrato do caroço é tóxico diferentemente do extrato da película que apresentou valor maior que 1000  $\mu\text{g.mL}^{-1}$  indicando ser não tóxico, segundo Meyer *et al.*, (1982).

Na contagem de artemias viva expostas por 24 horas aos extratos da película e do caroço nas concentrações de 1200 foi encontrada a confirmação de que o extrato da película é atóxico e o caroço tóxico, tendo em vista que neste quase todas as artemias foram destruídas na concentração de 1200ppm. Em um estudo feito por Leite et al. (2009) onde foram testados os extratos hexânico e metanólico das sementes de *Persea americana* com o intuito de determinar sua toxicidade, usando *Artemia salina* e avaliar a atividade larvicida frente *Aedes aegypti*, e verificar o potencial antifúngico, os extratos foram considerados bioativos, uma vez que o  $CL_{50}$  foi mais baixa do que  $1000 \mu\text{g.mL}^{-1}$ . O extrato da semente de abacate apresentou a mais alta toxicidade para *Artemia salina*  $CL_{50}$  de  $2.37 \mu\text{g.mL}^{-1}$  sendo determinado no estudo que a semente do abacate tem atividade tóxica, larvicida e antifúngica.

De acordo com Bussmann *et al.* (2011), tanto para extratos etanólicos, quanto aquosos, com valores de  $CL_{50}$  menores que  $249 \mu\text{g/mL}$  apresentam alta toxicidade,  $CL_{50}$  entre 250 e  $499 \mu\text{g/mL}$  apresentam toxicidade moderada,  $CL_{50}$  entre 500 e  $1000 \mu\text{g/mL}$  apresentam leve toxicidade, e  $CL_{50}$  acima de  $1000 \mu\text{g/mL}$  são considerados atóxicos. O  $CL_{50}$  encontrado neste estudo para o extrato do caroço foi de 452,57ppm apresentando toxicidade moderada, enquanto o extrato da película foi de 14,888,01ppm sendo considerado atóxico por estar acima de  $1000 \mu\text{g/mL}$ .

## 7. CONCLUSÃO

O abacate é constituído de 16,7% de caroço, 50% de polpa e 33,3% de casca, demonstrando que apenas 50% do fruto é utilizado, sendo o restante (casca e caroço) desprezados.

O extrato etanólico do caroço do abacate frente a *Artemia salina* apresentou toxicidade moderada (CL<sub>50</sub> igual 452,57ppm), enquanto que o extrato da película que o reveste foi considerado atóxico (CL<sub>50</sub> igual 14888,01ppm), o que permite o seu aproveitamento na produção de novos produtos alimentícios.

A película que reveste o caroço do abacate poderá contribuir como fonte de minerais importantes no consumo humano para manter a homeostasia corporal.

## REFERÊNCIA

ANVISA. **Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle – APPCC**

Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/alimentos/appcc.htm> acesso: 19 mai.de 2015.

ASEM, A. Historical record on brine shrimp *Artemia* more than one thousand years ago from Urmia Lake, Iran. **Journal of Biological Research Thessaloniki.**, 2008. p. 113 – 114.

BUSSMANN,R.W. et al. Toxicity of medicinal plants used in traditional medicine in Northern Peru . Journal of ethnopharmacology [s.l.], v. 137, p. 121-140,2011.

BANCO DE ALIMENTOS. **Banco de Alimentos e Colheita Urbana:** aproveitamento integral dos alimentos. Rio de Janeiro SESC/DN. 2003.

CANCIAM, C.A.; SANTOS, J.T. .; OLEGARIO, T.G. Elaboração e análise de iogurte sabor abacate. In: SEMANA DE TECNOLOGIA EM ALIMENTOS – UTFPR, 4., 2008, Ponta Grossa. **Anais.**2008.Disponível em : <http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs/index.php/alimentos/article/view/34844> Acesso: 25 mai.2015.

CHAVES,M.A.;MENDONÇA,C,R,B.;BORGES,C.D.;PORCU,O,M.Elaboração de Biscoito Integral Utilizando óleo e Farinha da Polpa de Abacate. B.CEPPA,Curitiba,v.31,n.2.215-226.jul/Dez.2013.

DAIUTO, E.R.; SIMON, J.W.; VIEITES, R.L.; CARVALHO, L.R.; RUSSO, V.C. Aceitabilidade e viabilidade tecnológica da elaboração de dois produtos de abacate 'Hass'. **Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha**, México, v. 13, n.1, p.66-75, 2012.

DAIUTO, E. R.; VIEITES, R. L. Atividade da peroxidase e polifenoloxidase em abacate da variedade Hass, submetidos ao tratamento térmico. **Revista Iberoamericana Tecnología Postcosecha**, México, v. 9, n. 2, p. 106-112, 2008.

DAIUTO, É. R., et al. **Composição química e atividade antioxidante da polpa e resíduos de abacate 'Hass'**. Rev. Bras. Frutic. [online]. 2014, vol.36, n.2, pp. 417-424. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/0100-2945-102/13>.Acesso: 18 Nov.de 2015.

ONG BANCO DE ALIMENTOS. **Desperdício de Alimentos**: Disponível em: <http://www.bancodealimentos.org.br/conheca-banco-de-alimentos/desperdicio-de-alimentos-brasil-e-mundo/> Acesso em: 19 mai.2015.

Ferreira LM, Ferreira LRK. **Experimental model**: historic and conceptual revision. Acta Cir Bras. 2003. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-86502005000800008#nota01](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-86502005000800008#nota01) acesso: 21 mai.de 2015.

GONDIM, J.A.M.; MOURA, M.F.V.; DANTAS, A.S.; MEDEIROS, R.L.S.; SANTOS, K.M. Composição centesimal e de minerais em cascas de frutas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.25, n.4, p.825-827, 2005.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ (IAL). **Métodos físicoquímicos para análise de alimentos**. IV. ed. 1ª Edição Digital: São Paulo,2008.1020p.

KLUGE. R.A.; JACOMINO. A.P.; OJEDA. R.M.; BRACKMANN. A.; **Inibição do amadurecimento de abacate com 1- metilciclopropeno**. Pesquisa agropecuária brasileira. Brasília. DF-Brasil. v.37.n.7.2002.pp.895-901.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Metodologia Científica**. 3. ed. Atlas: São Paulo, 2002. p. 320.

LEE, J.; KOO, N.; MIN, D. Reactive oxygen species, aging, and antioxidative nutraceuticals. **Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety**, Chicago, v.3, n.1, p. 21-33, 2004.

Leite, J.J.G.; Brito, É.H.S.; Cordeiro, R.A.; Brilhante, R.S.M.; Sidrim,J.J.C.; Bertini, L.M.; Moraes ,S.M.; ROCHA ,M. F. G. **Chemical composition, toxicity and larvicidal and antifungal activities of *Persea americana* (avocado) seed extracts**. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, v.42, n.2, p.110-113, 2009.

LORENZI, H.; MATOS, F. J. A. **Plantas medicinais no Brasil**: nativas e exóticas. São Paulo: Instituto Plantarum, 2002.

LUNA, J.S. et al. A study of the larvicidal and molluscicidal activities of some medicinal plants from northeast Brazil. **Journal of Ethnopharmacology**. p. 199 – 206, 2005.

MANIGLIA, E. **As interfaces do direito agrário e dos direitos humanos e a segurança alimentar**. Editora: UNESP; 277 p, São Paulo 2009. Disponível em: <http://books.scielo.org/id/s3vn9/pdf/maniglia-9788579830143-04.pdf> acesso em: 19 mai. de 2015.

MANGINI, J. 2009, **Biodiesel do Abacate, Fruta pode ser nova alternativa para a produção de biocombustível**. Disponível em: [http://bdtd.biblioteca.ufpb.br/tde\\_busca/arquivo.php?codArquivo=1379](http://bdtd.biblioteca.ufpb.br/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=1379) acesso em: 25 mai. de 2015.

MEYER, B.N.; FERRIGNI, N. R.; PUTNAM, L.B.; JACOBSEN, L.B.; NICHOLS, D.E.; MCLAUGHLIN, J.L. Brine shrimp: a convenient general bioassay for active plant constituents. **Journal of Medicinal Plants Research**, v.45, p.31-34, 1982.

**MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO SOCIAL E COMBATE A FOME (MDS)**. Disponível em: <http://www.mds.gov.br/falemds/perguntas-frequentes/seguranca-alimentar-e-nutricional/sesan-institucional/sesan-institucional/sisan-sistema-nacional-de-seguranca-alimentar-e-nutricional> Acesso em: 19 mai. de 2015.

OLIVEIRA, R. I.; CRIZEL, G. R.; MOURA, R. S.; MENDONÇA, C. R. B. **Comparação do teor lipídico de abacates da variedade Quintal obtidos no comércio de Pelotas**. Pelota, RS- Brasil. 2008

PARRA, A.L. et al. Comparative study of the assay of *Artemia salina* L. and the estimate of the medium lethal dose (LD50 value) in mice, to determine oral acute toxicity of plant extracts. **Phytomedicine**, v. 8, n. 5, 395-400, 2001.

POMPILHO, W.M.; MARCONDES, H.C.; OLIVEIRA, T.T. **Bioatividade de três espécies vegetais nativas da Floresta Atlântica brasileira frente ao microcrustáceo *Artemia salina***. Rev. Bras. Pl. Med., Campinas, v.16, n.3, p.473-480, 2014.

RORIZ, R.F.C **Aproveitamento dos resíduos alimentícios obtidos das Centrais de Abastecimento do Estado de Goiás S/A para alimentação humana**. 2012. 158 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal de Goiás, Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos, Goiânia 2012.

SALGADO, J.M.; DANIELI, F.; REGINATO-D'ARCE, M.A.B.; FRIAS, A.; MANSI, D.N. O óleo de abacate (*Persea americana* Mill) como matéria-prima para a indústria alimentícia. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.28, p.20-26, 2008. Suplemento



SILVA, G. R. da; MEYER, T. N.; PEREIRA, J. B. B. **Efeitos do extrato do caroço do abacate sobre a inflamação induzida na pata de ratos pela carragenina**. Conexão ci.: r. cient. UNIFOR-MG, Formiga, v. 9, n. 1, p. 39-58, jan./jun. 2014.

SECRETARIA DE VIGILANCIA EM SAUDE (SVS). Vigilância Epidemiológica das Doenças Transmitidas por Alimentos no Brasil, 2007. **Boletim eletrônico epidemiológico**, ano 7, n. 4, 2007. Disponível em: [www.saude.gov.br/svs](http://www.saude.gov.br/svs) Acesso 26 mai. de 2015.

SUBHAN, N. et al. Bioactivity of *Excoecaria agallocha*. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v.18, n.4, p.521-6, 2008.

TINOCO, N. P. L.; PORTE, A.; PORTE, M. H. L.; GODOY, O. L. R.; PACHECO, S. **Composição Aminoacídica de Farinha de Semente de Abóbora(Fsa) (Cucurbita Máxima) e de Paçoca Contendo Fsa**. Disponível:<http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/916620/1/2011136.pdf> Acesso 29 mai. de 2015. acesso em 29 mai.de 2015.

WANG,W.;TERRELL, R.; BOSTIC, L.G. Antioxidant capacities, procyanidins and pigments in avocados of different strains and cultivars. **Food Chemistry**, Barking, v.122, p. 1.193-1.198, 2010.

VIEIRA, L. S. **Fitoterapia da Amazônia**: manual de plantas medicinais, a farmácia de Deus. 2. ed. rev. São Paulo: Editora Agronômica Ceres, 1992.