



**FACULDADE DE EDUCAÇÃO E MEIO AMBIENTE**

**NEEMIAS DUTRA DOS SANTOS**

**ANÁLISE COMPARATIVA DA QUANTIDADE DE  
LIPÍDIOS DA AMÊNDOA DO CUPUAÇU E DA  
AMÊNDOA DO CACAU**

Ariquemes-RO

2016

**Neemias Dutra Dos Santos**

**ANÁLISE COMPARATIVA DA QUANTIDADE DE  
LIPÍDIOS DA AMÊNDOA DO CUPUAÇU E DA  
AMÊNDOA DO CACAU**

Monografia apresentada ao curso de graduação em Licenciatura em Química da Faculdade de Educação e Meio Ambiente - FAEMA, como requisito parcial a obtenção do grau de Licenciado em Química.

Orientador: Prof<sup>o</sup>.Ms. Rafael Vieira

Ariquemes-RO

2016

**Neemias Dutra Dos Santos**

**ANÁLISE COMPARATIVA DA QUANTIDADE DE  
LIPÍDIOS DA AMÊNDOA DO CUPUAÇU E DA  
AMÊNDOA DO CACAU**

Monografia apresentada ao curso de graduação em Licenciatura em Química da Faculdade de Educação e Meio Ambiente - FAEMA, como requisito parcial a obtenção do grau de Licenciado.

**COMISSÃO EXAMINADORA**

---

Orientador: Prof<sup>o</sup>.Ms.Rafael Vieira  
Faculdade de Educação e Meio Ambiente – FAEMA

---

Prof<sup>a</sup>. Ms. Filomena Maria Minetto Brondani  
Faculdade de Educação e Meio Ambiente – FAEMA

---

Prof<sup>o</sup>. Esp. André Luiz Neves da Silva.  
Faculdade de Educação e Meio Ambiente – FAEMA

Ariquemes, 25 de junho de 2016.

Primeiramente a meu Deus que é dono de  
todas as coisa.

A meu pai Eronildo Pereira e minha mãe  
Zenilda Martins.

Minha esposa Sheila Regina.

Meus irmão Gerinaldo, Edenildo e  
Edenilson.

A todos os meus tios e tias e também  
primos e primas.

Também ao meu orientador Professor Ms.  
Rafael Vieira.

## **AGRADECIMENTOS**

Em primeiro lugar agradeço a Deus por ter me sustentado e até aqui, e agradecer ao meu professor orientador Ms. Rafael Vieira por todo o apoio e colaboração para que este trabalho pudesse ser um sucesso. Sou muito grato também a professora coordenadora Ms. Filomena Maria Minetto Brondani, a mãe que todos nós precisamos, eu sou muito grato a ela pois foi através dela que decidi fazer essa faculdade e com todo o apoio dela que cheguei até aqui.

Quero agradecer a meu pai Eronildo Pereira dos Santos e minha mãe Zenilda Martins Dutra dos Santos por toda a educação, carinho, amor e dedicação com que me criaram, eles são meus dois pilares de sustentação para minha vida, agradeço a meus irmão pelo apoio em todas as minhas decisões e a minha esposa que está do meu lado em tudo e hoje carrega em seu ventre minha filha, a nossa herança e alegria.

Quero agradecer ao professor João Antonio das Graças Brito que foi meu professor de estagio na escola Heitor Villa Lobos e sempre me ajudou quando precisava e foi sempre compreensivo para comigo.

Meus sinceros votos de gratidão a todos meus professores que com muita dedicação nos ensinaram e a aprender, em especial os grandes professores André, Isaias e Fabrício os quais tenho muito apreço e admiração.

Se A é o sucesso, então A é igual a X mais Y mais Z. O trabalho é X; Y é o lazer; e Z é manter a boca fechada.

ALBERT EINSTEIN

## RESUMO

O cupuaçu é uma fruta nativa da região norte do país, um importante produto para a economia, com um sabor bem acentuado e conhecido. O seu valor sofreu uma pequena alta nos últimos anos devido a descoberta de mais um dos seus derivados, um produto que se assemelha ao chocolate, porém, um pouco mais açucarado, o chamando, popularmente, cupulate.

Já o cacau é uns dos frutos que fomenta a economia do nordeste do país, um fruto mundialmente conhecido e produzido por todos continentes, o cacau há algumas décadas já foi tão precioso para a economia do país que era chamado de fruto de ouro, devido o seu valor comercial e o anseio dos pecuaristas em produzi-lo.

Nesta pesquisa ouve a comparação da quantidade de lipídios das amêndoas do cacau e do cupuaçu, onde foi feito coleta processamento e extração de lipídios de cada amêndoa, de acordo com a metodologia descrita na pagina 15 deste trabalho.

Nas análises aqui efetuadas foram encontrados quantidades relevantes de lipídios para as amêndoas estudadas, chegando à conclusão de que a amêndoa do cupuaçu tem maior quantidade de lipídios que a o cacau, sendo esta quantidade para o cupuaçu de 1,6466g totalizando 32,78% da amêndoa, e o cacau de 0,728g totalizando 14,54% da amêndoa, incentivando assim pesquisadores para que se aprofunde nos estudos do cupuaçu, pois este ainda é pouco estudado.

**Palavras-chave: cupuaçu, cacau, análise físico-química, lipídios.**

## ABSTRACT

The cupuaçu is a fruit native of the northern region of Brazil, an important product for the economy, with a well marked and known flavor. Its value has undergone a slight increase in recent years due to the discovery of more of its derivatives, a product that resembles chocolate, however, a little sugary, calling the popularly cupulate.

Since cocoa is one of the fruits that promotes the northeast of the economy, a fruit known worldwide and produced by all continents, cocoa few decades has been so precious to the country's economy which was called the golden fruit, because the its commercial value and the desire of farmers in producing it.

In this research hears the comparison of the amount of cocoa beans of lipids and cupuaçu, which was made collection processing and extraction of lipids of each almond, according to the methodology described on page 15 of this work .

In here made analysis found significant amounts of lipids for the studied almonds and concluded that almond cupuassu have greater amount of lipids that cocoa , and this amount to cupuassu 1,6466g totaling 32.78 % of almond, and cocoa 0,728g totaling 14.54% of the kernel , thus encouraging researchers to deepen the cupuassu studies because this is still little studied .

**Keywords:** cupuaçu, cocoa, physical-chemical analysis, lipids



## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>9</b>
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA .....</b>	<b>12</b>
2.1 HISTÓRICOS DAS PLANTAS .....	12
2.2 PRÉ-PROCESSAMENTO DO CACAU .....	14
2.3 CUPULATE .....	15
2.4 CONSTITUIÇÃO QUÍMICA DO FRUTO .....	16
<b>3. OBJETIVOS .....</b>	<b>18</b>
3.1 OBJETIVO GERAL .....	18
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	18
<b>4 METODOLOGIA .....</b>	<b>19</b>
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>21</b>
<b>6 CONCLUSÃO .....</b>	<b>22</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>23</b>

## INTRODUÇÃO

O cupuaçu cujo nome científico é *Theobroma grandiflorum* é uma fruta nativa da região amazônica (Venturieri et al., 1985). Este fruto se destaca como uma grande referência no comércio da região amazônica, com participação na lista das frutas tropicais de grande valor comercial. A polpa, por ter caráter ácido, teor de pectina, aroma ativo e sabor muito agradável, é uma importante matéria-prima para o processamento de suco, sorvete, doce, geleia, néctar e iogurte dentre outros petiscos. De suas amêndoas pode-se produzir um alimento que se assemelha muito com o chocolate, devido a esta semelhança com a iguaria, ficou conhecido como cupulate, e ainda as suas amêndoas são utilizadas como muda, cosmético, fármacos e outros (Nazaré et al., 1990).

A figura 1 contempla uma fotografia do fruto do cupuaçu.

**Figura 1 - Fotografia do fruto de cupuaçu**



Fonte SUFRAMA disponível em <http://www.suframa.gov.br/invest/onde-cupuacu.cfm>

O cacau de nome científico *Theobroma cacao* é um fruto nobre muito conhecido mundialmente, pois tem diversas utilidades, através de sua polpa pode ser obter sucos, licores, etc, e é através de sua amêndoa que é produzido um dos

alimentos mais conhecidos e saboreados por todo mundo, o chocolate, que é também muito importante para a economia do país (BECKETT, 1994).

A produção nacional de cacau em amêndoas está concentrada no sul da Bahia (83% da oferta brasileira, especialmente nos municípios de Itabuna, Camacã e Ilhéus), seguida, em escala bem inferior, pelo Pará (9,9% da oferta brasileira, focalizada nos municípios de Medicilândia, Uruará, Altamira e Tomé-Açú) e por Rondônia sendo 5,4% da produção brasileira, concentrada nos municípios ao longo da rodovia BR-364 ou Transamazônica (SUFRAMA, 2003).

A figura 2 traz uma fotografia de cacaeiro com destaque para cacaos já maduros.

**Figure 2 - Fotografia de cacaeiro**



*Fonte SUFRAMA disponível em <http://www.suframa.gov.br/invest/onde-cacau.cfm>*

O termo de lipídeos designa compostos de carbono, hidrogênio e oxigênio localizados em diversos alimentos na forma de óleos e/ou gorduras. Sua principal característica é a insolubilidade em solução aquosa e solúvel em solventes orgânicos. Os óleos e as gorduras são constituídos por uma molécula de glicerol ligada a três moléculas de ácidos graxos, contendo de quatro a vinte e quatro ou mais átomos de carbonos sendo insaturados ou saturados (VOET et al.,2000).

A determinação do teor de lipídeos em alimentos é de uma importância nutricional muito grande, uma vez que os compostos lipídicos são importantes fontes de calorias. Cada grama de gordura fornece 9 kcal, mais que o dobro fornecido por carboidratos e proteínas. Determinando o teor de lipídios é possível realizar uma rotulagem nutricional precisa fazendo com que o consumidor fique ciente sobre o

quanto de gordura está ingerindo em sua alimentação, e se for usado métodos qualitativos é possível saber qual o tipo de gordura esta presente no alimento, uma vez que o colesterol e a gordura trans estão causando preocupação por estarem relacionadas a doenças coronárias.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 HISTÓRICOS DAS PLANTAS

O pé de cupuaçu, representado na figura 3, cujo nome é dado como cupuaçuzeiro, pode chegar aos 15 m de altura com diâmetro de copa podendo atingir de 6 a 8 m (VENTURIERI et al., 1985).

Suas folhas, quando jovens, possuem coloração rosa e são cobertas por pelos. No período final podem atingir entre 25 a 35 cm de comprimento por 10 a 15 cm de largura, ficando na cor verde-escura. Suas flores desenvolvem-se nos galhos mais afastados da copa. O cupuaçuzeiro tem possibilidades de autofecundação. (RIBEIRO, 2000). Segundo o mesmo autor a porcentagem da frutificação das flores é de 0,5%, para que se possa vingar entre 15 a 20 frutos são produzidos 3.500 flores.

**Figure 3 - fotografia de cupuazeiro**



Fonte Banho e Magia disponível em <http://www.banhoemagia.com.br/p-1806560-Manteiga%20de%20Cupua%C3%A7u>

Já o pé de cacau, representado na figura 4, conhecido como cacauzeiro, que é originária do continente Sul Americano, nas bacias dos rios Amazonas e Orinoco. Esta planta pode atingir de 5 a 8 metros de altura e 4 a 6 metros de diâmetro a sua copa quando originada de semente. Em meios florestais pode chegar a atingir até 20 metro por função do sombreamento. As flores nascem em forma de almofadas em seu tronco ou em seus ramos, nascendo até 100.000 (cem mil) flores por árvore, só que menos de 5% são fertilizadas e aproximadamente 0,1% se frutificam (SUFRAMA, 2003).

As condições ideais para o cultivo do cacau, segundo Martini, estão relacionadas com precipitações anuais entre 1500 a 2000 m, além da necessidade de chuvas regulares, destaca-se também a temperatura que idealmente, deve ser de 25°C. O fruto do cacauzeiro tem forma oval com 15 a 20 cm de comprimento e apresenta coloração amarelada quando maduro.

O cacau movimentava fortemente a economia brasileira, essa prática extrativista está associada às etapas de produção da fruta, desde a preparação da terra, implantação da cultura até a produção do cacau em amêndoas secas. Sequencialmente, há a comercialização, que está relacionada à compra e venda das amêndoas secas, além do transporte até às indústrias de transformação e processamento dos derivados do cacau (Gomes, et. al, 2010).

O cacau é classificado sob três variedades: Criollo, Forastero e Trinitario, a maioria do cacau comercializado mundialmente é tipo Forastero; o tipo Trinitario resulta da hibridização entre Forastero e Criollo. As variedades Trinitario e Criollo produzem um chocolate considerado de qualidade excelente pelo seu suave aroma e sabor (BECKETT, 2009).



**Figure 4 - ilustração cacaueiro**



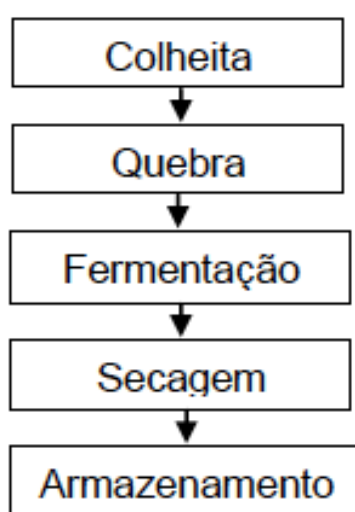
Fonte Aspuder disponível em  
<http://www.aspruder.com.br/index.php?produto&cod=11&grupo=2&1601281620010316>

## 2.2 PRÉ-PROCESSAMENTO DO CACAU

Inicialmente os frutos são colhidos com podões, sendo amontoados no chão para serem abertos com facões. A casca e a placenta é, então, separadas e o material interno (formado de sementes e polpa) é levado às etapas posteriores. Esta consiste de duas etapas. A primeira delas é a fermentação que facilita a separação da polpa da semente além de proporcionar a ocorrência de uma série de reações bioquímicas. A segunda etapa é a secagem que faz com que as amêndoas atinjam a umidade necessária para o armazenamento, levando as reações químicas concomitantes que estabilizam a cor marrom característica (OETTERER, 2006).

Abaixo é apresentado um fluxograma que apresenta as etapas de beneficiamento do cacau:

**Figura 5 - Fluxograma do beneficiamento do cacau**



## 2.3 CUPULATE

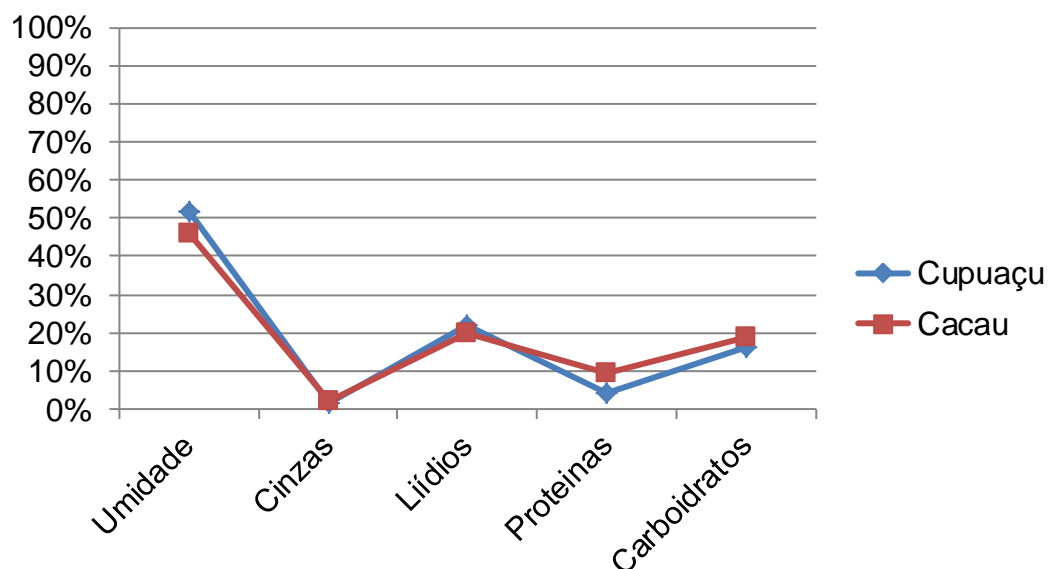
Devido as amêndoas do cupuaçu serem muito gordurosas, é possível extrair subprodutos semelhantes à manteiga de cacau e do chocolate, conhecidos como “manteiga de cupuaçu” e “cupulate”. Para cada 100 kg de sementes frescas, são obtidos 45,5 kg de sementes secas ou 42,8 kg de sementes torradas e 31,2 kg de amêndoas. (Villachica, et. al. 1996). O cupulate, foi patenteado pela Embrapa há mais de 15 anos.



## 2.4 CONSTITUIÇÃO QUÍMICA DOS FRUTOS

O gráfico representado na figura 6 contempla informações a respeito da constituição química dos frutos analisados neste trabalho.

**Figure 6 - Constituição química dos frutos**



Fonte: do autor

O gráfico representado na figura 6 são informações da literatura sobre análises físico-química do tanto do cacau, quanto do cupuaçu.

## 2.5 LIPÍDIOS

Os Lipídios são compostos por um grupo heterogêneo de substâncias que apresentam como propriedade comum a insolubilidade na água e a solubilidade nos solventes orgânicos como etanol, éter, benzeno e acetona e capazes de reagir formando ésteres com os Ácidos Graxos.

Os Lipídios são compostos de carbono, hidrogênio e oxigênio, porém em proporções diferentes das dos hidratos de carbono. Os Lipídios representam de 35 a 45% da dieta americana. A ingestão de gorduras tende a aumentar nas classes abastadas.



### 3. OBJETIVOS

#### 3.1 OBJETIVO GERAL

Comparar a quantidade de lipídios presentes na amêndoa do Cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*) e na amêndoa do Cacau (*Theobroma cacao*).

#### 3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Descrever a importância comercial de cada fruta estudada;
- Quantificar a quantidade de lipídios em amêndoas de cacau e de cupuaçu.

#### 4 METODOLOGIA

Os frutos de cacau e cupuaçu utilizados para a realização deste trabalho foram adquiridos na feira municipal do agricultor de Ariquemes – RO no mês de maio do ano de 2016. Na manipulação das matérias-primas, os frutos passaram pelo procedimento de retirada da poupa e, então, sua amêndoa foi posta para secar na incidência de sol pelo período de aproximadamente 24 horas.

Sequencialmente, para se dar inícios às análises físico-químicas, o material foi levado para o Laboratório de Bromatologia da Faculdade de Educação e Meio Ambiente – FAEMA, onde passaram pelo processo de maceração. Pesou-se, em balança analítica, 5 gramas da amostra, e foram envolvidas com papel vegetal antes de serem inseridas no cartucho de celulose do aparelho de Soxhlet, como representado na figura 8.

**Figure 8 - preparo de amostras - cupuaçu e cacau**



Fonte: do autor

Colocou-se algodão sobre a amostra para evitar que esta não extravasasse para o cartucho durante o processo de extração da gordura.

O aparato de vidro utilizado para acondicionar o solvente (chamado de reboiler), foi pesado e a sua massa anotada adequadamente.

Por fim, adicionou-se cerca de 100 mL de hexano, O cartucho foi acoplado adequadamente no aparelho extrator, posicionou-se o condensador (já com as amostras engatadas nas hastes extratoras do aparelho).

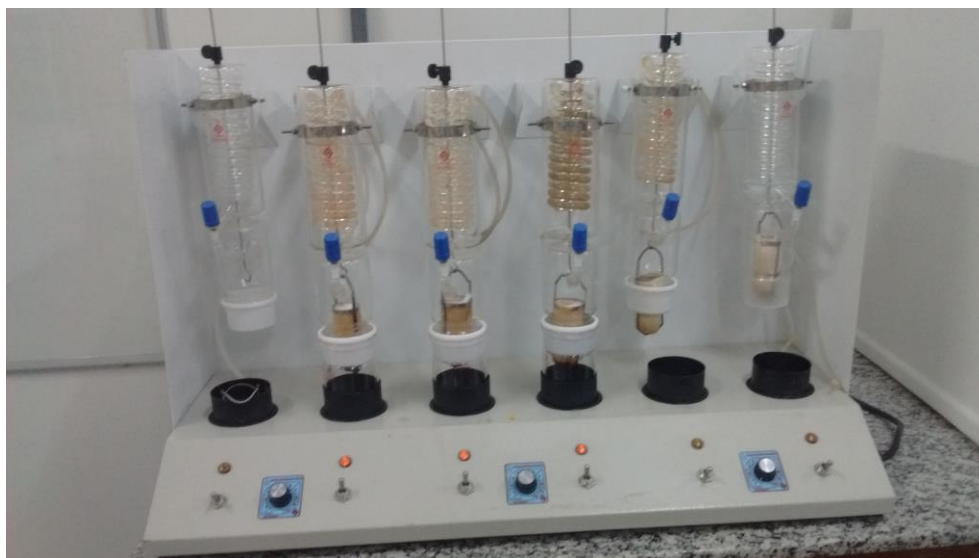
A temperatura foi ajustada de modo que se conseguisse uma condensação constante do solvente, por volta de 80 gotas por minuto.

O processo de extração durou 6 horas e 36 minutos.

Após o término da extração, o solvente foi recuperado e o reboiler foi levado para a estufa a fim de eliminar vestígios de solvente e, sequencialmente, inserido em um dessecador para resfriamento.

Pesou-se o reboiler (contendo a massa de lipídeos) e essa massa foi anotada para os futuros tratamento de dados. Abaixo é representado o aparelho extrator de lipídios, método Soxhlet.

**Figure 9 - Extrator de Soxhlet utilizado neste trabalho**



Fonte: do autor

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O início da extração deu-se às 15 horas e 05 minutos e finalizou-se às 21 horas e 41 minutos, totalizando assim 6 horas e 36 minutos de extração.

Abaixo, a tabela 3 apresenta as massas finais de lipídeos extraídos das duas amostras:

**Tabela 1 - Tabela comparativa das massas obtidas de lipídeos para cacau e cupuaçu**

<b>Amostras</b>	<b>Massa Frasco Inicial</b>	<b>Massa Frasco Final</b>	<b>Massa de amêndoas para extração</b>	<b>Massa de lipídeos obtida</b>	<b>Porcentagem (%)</b>
<b>Cupuaçu</b>	133,6228g	135,2695g	5,0028g	<b>1,6466g</b>	<b>32,78%</b>
<b>Cacau</b>	132,2294g	132,9574g	5,0035g	<b>0,728g</b>	<b>14,54%</b>

Foram pesados os frascos com lipídio no dia posterior a extração que se deu no dia 14 do mês de maio, às 16 horas e 40 minutos.

A massa dos frascos antes da extração foi subtraído peso obtido após a extração, encontrando assim a massa de lipídios contemplada na tabela 1.

A massa obtida de lipídeos das amêndoas de cupuaçu foi de 32,78%, teor de lipídeos maior do que publicado por Pugliese, no ano de 2010. Em seu trabalho, ele registra a porcentagem de 22% de lipídeos para o cupuaçu.

Do mesmo modo, a porcentagem correspondente à extração de lipídeos para o cacau foi de 14,54%, teor abaixo do relatado na literatura por Pugliese (2010) que foi 20%.

## 6 CONCLUSÃO

Essa diferença na porcentagem de lipídeos pode estar relacionada ao tipo de matéria-prima, região onde foi produzida, tempo de secagem e também a metodologia de extração lipídica utilizada.

Diante das análises realizadas e do estudo da literatura relacionada à extração de lipídeos para as duas frutas aqui relatadas, a porcentagem de lipídeos extraídos da amêndoa do cupuaçu é maior do que a do cacau. Tal informação dá subsídios para exploração mais acentuada do cupuaçu para produção de derivados como o cupulate, ainda pouco comercializado no Brasil.

## REFERÊNCIAS

BECKETT, S. T. **Industrial chocolate manufacture and use**. 2 ed. London: Chapman and Hall, 1994. 408 p.

BORGES, Josileide Gonçalves; DE SOUSA COSTA, Larissa Alves; DRUZIAN, Janice Isabel. Produção e Caracterização de Biomassa Extracelular Obtida por Fermentação Submersa Usando *Lasidiopodia theobromae* Isolado do Cacau. **Polímeros**, v. 24, n. 1, p. 52-57, 2014.

DA CRUZ, Juliana Nunes. **Hidrolisado proteico da semente de cupuaçu como fonte de peptídeos inibidores da enzima conversora da angiotensina I**. 2014. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

EFRAIM, P. Contribuição à melhoria de qualidade de produtos de cacau no Brasil, através da caracterização de derivados de cultivares resistentes à vassoura-de-bruxa e de sementes danificadas pelo fungo. Campinas, 2009. Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos). Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, 2009.

GOMES, Andréia da Silva; PIRES, Mônica de Moura; FREIRE, Carla Regina Ferreira. A crise da atividade cacauera e a agroindústria do cacau no Estado da Bahia, Brasil. *Asociación Latinoamericana de Sociología*. Disponível em: <http://www.alasru.org/>. Acesso em 10 de agosto de 2010.

LEITE, Paula Bacelar. Caracterização de chocolates provenientes de cultivares de cacau *Theobroma cacao* L resistentes a vassoura de bruxa. 2013.

LOPES, A. S.; PEZOA-GARCIA, N. H.; AMAYA-FARZAN, J. Qualidade nutricional das proteínas de cupuaçu e cacau. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v(28)(2), 2008.

MARTINI, M. H. **Caracterização das sementes de seis espécies de *Theobroma* em relação ao *Theobromacacao* L**. 2004. Tese (Doutorado em Alimentos e Nutrição). Faculdade de Engenharia de Alimentos. Universidade Estadual de Campinas. Campinas – SP, 2004.

NAZARÉ, R.F.R. de; BARBOSA, W.C.; VIÉGAS, R.M.F. **Processamento das sementes de cupuaçu para obtenção de cupulate**. Belém: EMBRAPACPATU. 1990. 38p. il. (EMBRAPA-CPATU. Boletim de pesquisa, 108).

OETTERER, M. . Tecnologias de obtenção do cacau, produtos do cacau e do chocolate. In: Oetterer,m; Regitano d'Arce, M.A.; Spoto, M.H.F.. (Org.). *Fundamentos de Ciência e Tecnologia de Alimentos*. 1 ed. Barueri, SP: Manole, 2006, v. 1, p. 1-50.



PELAIS, Ana Carla Alves et al. Néctar de cupuaçu adicionado de proteína de soja e probióticos e avaliação de seus efeitos in vivo em ratos wistar induzidos a lesões pré neoplásicas. 2014.

PUGLIESE, Alexandre Ggruber. **Compostos fenólicos do Cupuaçu (Theobromagrandiflorum) e do cupulate: composição e possíveis benefícios.** Universidade de São Paulo Faculdade de Ciências Farmacêuticas 2010.

RIBEIRO, George Duarte. **A cultura do cupuaçuzeiro em Rondônia**

RIBEIRO, A. P. B. et al. Physico-chemical properties of Brazilian cocoa butter and industrial blends. Part II-Microstructure, polymorphic behavior and crystallization characteristics. **grasas y aceites**, v. 63, n. 1, p. 89-99, 2012.

RODRIGUES, Laurena Silva. Consumo, digestibilidade e balanço de nitrogênio da torta de cupuaçu (Theobroma grandiflorum Schum) proveniente da agroindústria cosmética. 2012.

VILLACHICA, H.; Carvalho, J. E. U.; Müller, C. H.; Diaz, S. C. &Almanza, M. 1996. Frutales y hortalizas promisorios de la Amazonia. Tratado de Cooperación Amazonica, Lima.

VOET, Donald, Judith G. Voet, and Charlotte W. Pratt. Fundamentos de bioquímica; trad. Arthur Germano Fett Neto... [et al.] Porto Alegre: Artmed Editora, 2000.

VENTURIERI, G.A.; ALVES, M.L.B. **A cultura do cupuaçuzeiro.** Porto Velho: CEAG-RO, 1985. 22p. Curso de sistemas alternativos de culturas perenes (2ª edição revisada e ampliada) 2000 ( EMBRAPA- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária).