

DETERMINAÇÃO DA QUALIDADE DE *LÍQUORS* DE CACAU DA REGIÃO SUL CACAUEIRA DA BAHIA

Emanuelle Andrade Dantas¹, Alice Lima de Gouvêa^{1,2}, Ingrid Lessa Leal^{1,3}, Bruna Aparecida Souza Machado^{1,4}

¹ Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
E-mail: emanuelle@fieb.org.br, ana.gouvea@fieb.org.br, ingrid.leal@fieb.org.br,
brunam@fieb.org.br

RESUMO

O líquido de cacau é o principal ingrediente na fabricação do chocolate, contudo sua qualidade advém das amêndoas e do seu pré-processamento. Desta maneira, define particularidades para cada tipo de produto final. Nesse contexto, objetivou-se caracterizar os líquidos (massa) de cacau obtidos de cinco diferentes produtores localizados na Região Sul da Bahia. Foram determinados, por meio de análises físico-químicas, os teores de pH, acidez total titulável, sólidos solúveis totais (°Brix), atividade de água (Aw), umidade, cinzas, proteínas, lipídios, bem como, realizadas as análises de textura e colorimétrica. O líquido de cacau apresentou pH de 5,18 a 5,86 e acidez titulável que variou de 3,79 a 9,38 em NaOH/meq, classificando de boa qualidade. Obteve-se como resultado para análise de aw valores de 0,25 a 0,51 e para o teor de umidade uma variação de 0,43 a 4,36. O valor determinado para cinzas apresentou pouca variação entre as amostras (2,21 e 3,65), enquanto que o teor de proteínas apresentou-se entre 13,37 a 16,95% e o de lipídios em uma faixa de 51,46% a 63,03%. A fraturabilidade variou entre 3.719,33g a 6.659,33g e, de acordo com o sistema CIELAB, os parâmetros L, a* e b* da amostra 4 (Camacan/BA) foram superiores aos demais, sendo mais clara do que as demais para o teor de L*, os valores a* e b* estando positivos classificam como marrom sendo característico do produto chocolate. Os líquidos apresentaram características próprias de composição, sendo classificados de boa qualidade para o produto final.*

Palavras-chaves: líquido; cacau; qualidade; chocolate.

ABSTRACT

The cocoa liquor is the main ingredient in chocolate manufacture, yet their quality comes from beans and its pre process. This way, defines particularities for each type of final product. In this context, this study aimed to characterize the liquors (mass) coca obtained from five producers located in the South of Bahia. Were determined by means of physical-chemical analysis, the pH levels, total acidity, total soluble solids (°Brix), activity water (Aw), humidity, ash, protein, lipids, too the texture analysis and colorimetric. The cocoa liquor had pH from 5,18 to 5,86 and total acidity ranging from 3,79 to 9,38 NaOH / meq classifying good quality. Were obtained as a result for analysis aw values from 0,25 to 0,51 and the humidity content ranged from 0,43 to 4,36. The value determined for ashes showed little variation between the samples (2,21 and 3,65), while the protein content presented between

13,37 to 16,95% and lipid in a range of 51,46% to 63,03%. The fracturability ranged from 3.719,33g the 6.659,33g and, according to the CIELAB system, the L parameters, a* and b* Sample 4 (Camacan/BA) were superior to the others, being lighter than the other to the content L*, a* values and b* positive being classified as being characteristic brown chocolate product. The Liquors showed characteristics of composition and classified good quality for the final product.*

Keywords: liquor; cocoa; quality; chocolate.

INTRODUÇÃO

O cacau (*Theobroma cacao L.*) é um fruto que apresenta um formato oval, e uma casca rígida de coloração vermelha ou amarela quando maduro. O fruto apresenta também um grande volume de polpa branca utilizada na produção de geleias e sucos, e as amêndoas (sementes) que após processadas dão origem a um dos produtos alimentícios mais conhecidos no mundo, o chocolate [1 - 2]. Ele é apreciado pelo seu sabor e alto teor de compostos bioativos e, compõe o grupo de frutas com potencial benéfico para a saúde [3].

Atualmente, a região cacauzeira do Sul da Bahia é o principal pólo de produção da cacauicultura nacional, sendo responsável por 63,5% da produção total de cacau [4]. Entretanto, é importante destacar que este produto nobre e tradicional da agricultura brasileira tem passado por problemas como a devastação promovida pela doença fúngica conhecida por “vassoura-de-bruxa”, que diminuiu a produção do país [5 - 7].

Em geral, o processamento do cacau se dá com as operações de abertura dos frutos, retiradas das sementes para fermentação. Em seguida, tem-se as etapas de secagem, torração e moagem das amêndoas inteiras. A massa de cacau obtida passa por uma moagem fina resultando no *líquor* de cacau. Este é prensado para a obtenção da manteiga de cacau e da torta. A partir da torta de cacau, origina-se o cacau em pó, que poderá ainda ser alcalinizado. O *líquor*, a manteiga e o cacau em pó são os principais produtos utilizados na fabricação de chocolates e alimentos derivados de cacau [2, 8 - 11].

O *líquor*, também denominado de massa ou pasta de cacau é o produto obtido por processo tecnológico considerado seguro para a produção de alimentos [12]. É definido também, como uma dispersão de partículas de cacau, envolvidas por uma fase gordurosa contínua, composta pela manteiga de cacau [9].

A caracterização do *líquor* de cacau determinará os valores nutricionais, colorimétricos e de textura, sendo um dos métodos para avaliação da qualidade da matéria prima no chocolate. Dentro desse contexto, avaliou-se a qualidade dos *líquors* de cacau obtidos de cinco diferentes produtores da região Sul da Bahia.

2. METODOLOGIA

2.1 Coleta das amostras

10 e 11 de setembro de 2015 / Salvador, Bahia, Brasil

Foram utilizados *líquors* de cacau provenientes de cinco diferentes indústrias da região cacaujeira da Bahia, localizada na região Sul do Litoral do Estado (Figura 1). As amostras foram coletadas no mês de Novembro de 2014 e encaminhadas ao Laboratório de Análise de Alimentos do SENAI CIMATEC, onde foram devidamente armazenadas para a posterior caracterização. A Tabela 1 apresenta a identificação das amostras e seu local de coleta.

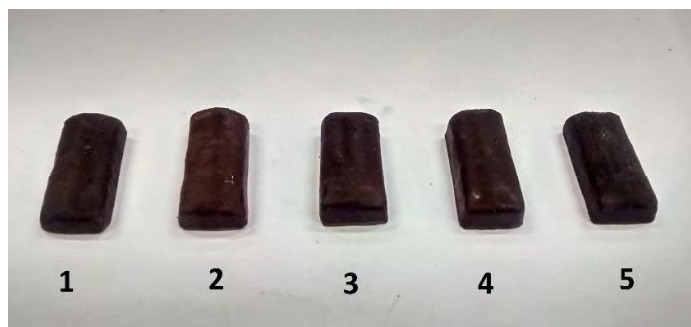


Figura 1. Amostras de líquidos de cacau coletadas em cinco diferentes indústrias da região Sul da Bahia.

Tabela 1. Amostras separadas conforme local de coleta na Região Sul Cacaujeira/BA

Amostra	Município
1	Ilhéus/BA
2	Ilhéus/BA
3	Ilhéus/BA
4	Camacan/BA
5	Ilhéus/BA

2.2 Caracterização do líquido de cacau

2.2.1 Caracterização Físico-Química

Para a caracterização das diferentes amostras de *líquor* de cacau, utilizou-se a metodologia da Association of Official Analytical [13] para os seguintes parâmetros: pH, acidez total titulável (ATT), umidade e teor de cinzas e proteína bruta pelo método de Kjeldahl-Micro, onde o valor de nitrogênio encontrado foi multiplicando por um fator de conversão 6,25. Todas as determinações foram realizadas em triplicata. Para a determinação de sólidos solúveis totais (SST), utilizou-se o método da Association of Official Analytical [14] - valor em °Brix a 25°. Os lipídios totais foram extraídos e quantificados conforme metodologia proposta por Bligh e Dyer [15]. A atividade de água foi realizada com um decágono, Lab Master (Novasina), com célula de medição eletrolítica CM-2.

2.2.2 Análise de textura

Foi realizada a análise da determinação instrumental de textura, e para isso, utilizou-se o Analisador de Textura Brockfield CT3-10Kg, equipado com a ponta de prova TA7 e o software Texture Pro. As amostras foram derretidas em banho-maria e enformadas em placas

de PVC, obtendo barras padronizadas com 8,5cm x 2,2cm x 1,0cm (Figura 2). As barras foram acondicionadas em uma temperatura média de 22°C. Foi aplicado o teste de compressão às amostras de *líquor* de cacau. As condições de teste programadas no equipamento foram: velocidade de teste de 1,7 mm/s, carga de trigger de 5g, distância de 10mm e distância entre as bases da probe de 4cm. A análise foi feita em triplicata.



Figura 2. Ilustração da barra de *líquor* submetida à análise de textura.

2.2.3 Análise colorimétrica

Foi determinada a cor das diferentes amostras de *líquors* de cacau, e as leituras foram realizadas em sistema Cielab (L^* , a^* , b^*) utilizando colorímetro modelo CR-410 (Konica Minolta, Japão). Nesse sistema de cores L^* representa a luminosidade ($L^*=0$ – preto e $L^*=100$ – branco) e a^* e b^* são as coordenadas de cores responsáveis pela cromaticidade: ($+a^*$ = vermelho e $-a^*$ é o verde, $+b^*$ é o amarelo e $-b^*$ é o azul). As amostras (Figura 3) foram derretidas em Banho Maria, a $50^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$, até a homogeneização. Após o procedimento, foram colocadas na cubeta de vidro própria para a leitura no equipamento.

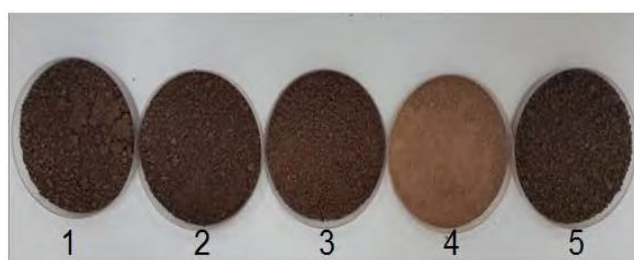


Figura 3. Ilustração do *líquor* triturado antes da etapa de derretimento para análise de cor.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da caracterização físico-química do *líquor* de cacau estão apresentados na Tabela 2.

Tabela 2. Composição físico-química dos *líquors* de cacau em base seca (Média ± Desvio Padrão)

Parâmetros	Amostras				
	1	2	3	4	5
pH	5,86±0,04	5,64±0,03	5,29±0,05	5,18±0,02	5,80±0,02
ATT (NaOH/meq)	3,79±0,65	9,38±0,53	7,27±0,46	6,79±0,96	4,20±0,56
STT (°Brix)	8,40±1,73	12,07±0,58	11,07±0,58	13,73±0,58	10,40±1,73
Aw	0,25±0,01	0,33±0,01	0,40±0,02	0,51±0,02	0,37±0,01
Umidade (%)	0,43±0,09	2,46±0,25	2,51±0,09	4,36±0,44	2,78±0,51
Cinzas (%)	3,65±0,02	3,17±0,11	2,21±0,12	2,30±0,11	2,23±0,12
Proteínas (%)	16,95±0,23	14,24±0,36	14,05±0,18	14,32±0,11	13,37±0,54
Lipídios (%)	51,46±0,98	54,89±0,71	56,68±0,73	63,03±0,96	55,08±0,77

As amostras apresentaram o pH de 5,18 a 5,86 tendo uma variação entre as médias de 0,68, estando de acordo com Luna et. al. [16] determinaram valores de pH de 5,6 a 6,3 apresentando uma oscilação de 0,70 entre as médias. O pH está diretamente relacionado com as características aromáticas, em que vários fatores podem influenciar como variedade do cacau, maturação do fruto, época de colheita, região de plantio e, principalmente, o processo fermentativo [17].

A acidez total titulável variou de 3,79 a 9,38 NaOH/meq entre as amostras de massa de cacau. Os valores das amostras 1 e 5 encontraram-se abaixo dos apresentados pelo estudo realizado por Efraim et. al. [2] de 3,89 a 5,53 meqNaOH.100g⁻¹, quando avaliaram amostras de *líquors* de cacau de 10 diferentes variedades.

Os resultados encontrados para sólidos solúveis totais das amostras variaram entre 8,40 a 13,73°Brix, sendo que a amostra 1 foi a que apresentou o menor valor. O grau Brix afere o teor de açúcares ou de carboidratos solúveis, quanto maior seu grau Brix maior será seu teor de açúcar, desta maneira as amostras de 2 a 5 são bem similares.

A partir da análise de atividade de água nos *líquors* de cacau, obteve-se valores de 0,25 a 0,51, demonstrando uma variação de apenas 0,26. Em estudo, Leite [18] encontrou valores entre 0,287 a 0,375, próximos aos resultados obtidos nas amostras 1, 2, 3 e 5. Porém Efraim [19] quantificou de 0,414 a 0,517, valores dentro do encontrado apenas para as amostras 3 e 4 e superiores aos encontrados nas demais amostras. Segundo Barufaldi et. al. [20] a faixa de aw onde os microrganismos se desenvolvem está compreendida entre 0,65 a 1. Dessa forma, os *líquors* de cacau estudados estão fora dessa faixa, possuindo um baixo teor de aw, o que confere boa qualidade e maior vida de prateleira.

Tendo a atividade de água como um fator que afeta diretamente nas características dos alimentos e na sua estabilidade, ela é considerada como uma propriedade fundamental no controle de qualidade de alimentos, uma vez que expressa o teor de água que se encontra no estado livre para ocorrerem as transformações ou crescimento de microrganismos [21]. Com base nisso, Gonçalves et. al. [22] adicionaram porcentagens de *líquor* em barras de doce de

leite, o que resultou em um decréscimo da atividade de água, e conseqüentemente, num aumento na vida de prateleira.

Os teores de umidade encontrados foram bem distintos. Na amostra 1 foi de 0,43%, abaixo das amostras 2, 3 e 5 que obtiveram 2,46%, 2,51% e 2,78% respectivamente. Resultados próximos ao encontrado por Neto et. al. [23], onde o teor médio de umidade foi de 2,70%, corroborando com os valores de Oliveira et. al. [24] de 2,26%. Já a amostra 4 apresentou valor acima dos resultados citados na literatura consultada, com 4,36 %. Os valores de atividade de água apresentam relação com os valores de umidade, pois quanto maior o valor de atividade de água maior o teor de umidade.

Os valores de cinzas variaram de 2,21% a 3,65%, sendo próximos ao resultado médio de 2,30% encontrado por Neto et. al. [25] e entre 3,1 a 3,7% encontrados por Phuc [26].

As quantidades de proteínas das amostras de 2 a 5 foram de 13,37% a 14,32%, sendo semelhantes as citadas por Phuc [26] de 12,8% a 14,1%, porém, superiores ao resultado médio encontrado por Cohen et. al. [9] de 12,27%. A amostra 1 com 16,95%, teve o maior valor dentre as amostras em estudo, sendo que na literatura foi encontrado o valor intermediário de 15,2% por Gonçalves et. al. [22].

Os lipídios foram quantificados em uma faixa de 51,46% a 63,03%. De acordo com os autores (Cohen et. al. [9]; Luna et. al. [16]; Oliveira et. al. [24]; Phuc [26]) foi determinada uma faixa de teores de lipídeos entre 47,2% a 55,1% para líquido de cacau. Os valores encontrados neste estudo foram, em sua maioria, superiores a essa faixa citada, onde as amostras 3, 4 e 5 são maiores. Desta maneira, os altos valores de lipídeos são de grande interesse comercial sendo de significativo retorno econômico tanto na indústria de alimentos como de cosméticos.

As análises colorimétricas demonstraram que cada líquido de cacau possui uma cor específica. Na Tabela 3, encontram-se os dados da análise de medições de cor das amostras de líquido de cacau.

Tabela 3. Análise da cor dos líquidos de cacau realizadas de acordo com os valores de L*, a* e b*.

Amostra	L*	a*	b*
1	22,83±0,02	6,33±0,03	5,51±0,03
2	23,14±0,02	5,99±0,01	5,00±0,02
3	23,36±0,01	7,80±0,03	5,14±0,02
4	24,06±0,01	8,26±0,03	5,95±0,02
5	22,81±0,01	5,38±0,05	4,30±0,02

Pelos resultados apresentados na Tabela 3, a amostra 4 possuiu uma coloração mais clara, explicitado na Figura 3, visto que o valor do parâmetro L* nesta amostra foi maior do que nas demais, indo de 22,81 a 24,06. Cohen et. al. [9], em seu trabalho, encontrou valores médios superiores ao encontrado neste estudo, que foram 44,67, 4,85 e 7,10, para L*, a* e b*

10 e 11 de setembro de 2015 / Salvador, Bahia, Brasil

respectivamente. Já Phuc [26], em sua análise com *líquor* de cacau proveniente da Gana, obteve valores mais próximos aos resultantes neste estudo, tendo para L^* de 26,6, para a^* de 6,2 e para b^* de 4,6.

Um fator que influencia na determinação do parâmetro L^* é a relação do aumento da concentração de *líquor* com a redução da atividade de água, pois a luminosidade e atividade de água são diretamente proporcionais [22]. Para os parâmetros de cromaticidade (a^* e b^*), pode-se afirmar que todas as amostras apresentaram-se nas regiões do vermelho e amarelo, pois seus valores são positivos, o que resultou na coloração marrom [18].

A distribuição do tamanho das partículas tem uma influência sobre a cor dos chocolates, produto originado a partir do *líquor*, pois o fator de dispersão num meio denso está inversamente relacionado com o tamanho das partículas [27]. Partículas mais finas espalham mais luz, e a coloração final do meio será mais leve e mais saturada do que com partículas mais grossas [28].

Parâmetros de textura são extremamente importantes para avaliação das propriedades mecânicas do *líquor* de cacau, demonstrados na Tabela 5.

Tabela 5. Análise de textura das diferentes amostras de *líquors* de cacau.

Amostra	Fraturabilidade (g)	Deformação na Dureza (mm)
1	5034,00±175,55	2,19±0,18
2	6659,33±215,86	2,00±0,23
3	3739,00±53,03	2,39±0,27
4	4350,67±64,08	2,30±0,09
5	3719,33±144,44	2,39±0,17

Na análise de textura, com relação a fraturabilidade, obteve-se de 3.719,33g a 6.659,33g. A força de quebra obtida por Vissotto et. al. [29], ao analisarem 14 formulações de barras de chocolate dietético e regular, foi de 3.023,32g a 5.213g. Em um produto análogo ao chocolate ao leite, utilizando o *líquor* de cupuaçu em substituição parcial ao *líquor* de cacau, Cohen et. al. [30] encontraram 4.600g e Cohen [31] relatou para o chocolate ao leite um valor de 4.250g. As amostras 1 e 2 tiveram valores superiores ao relatados por esses autores, sendo explicado devido a diferença na modificação da estrutura ocasionada pelo acréscimo de outros ingredientes.

A força necessária para a quebra das barras elaboradas com os *líquors* 3 e 5 foi menor quando comparada com as demais. Maiores valores da força para a fraturabilidade são desejáveis, pois permite ao produto melhor comportamento durante a produção, armazenamento e acondicionamento até o momento do consumo. Destaca-se que análise de textura pode assumir uma grande importância na indústria de alimentos no controle do processo de fabricação, matérias primas, produto final e pesquisa de desenvolvimento de novos produtos [18].

A deformação na dureza variou entre 2,00mm/s a 2,39mm/s de força para rompimento da barra feita com os líquor estudados. Diante dos dados expostos na tabela 5, observa-se que quanto maior a fraturabilidade, menor a deformação na dureza, desta maneira os líquors 3 e 5 proporcionaram uma maior fixação das partículas. A dureza do chocolate deve ser alto suficiente para que em 20°C o produto se quebre sem deformação. Propriedades reológicas são principalmente influenciadas pela distribuição do tamanho de partículas e composição de processamento (ingredientes), que afetam a textura de um produto final e o perfil de derretimento, sendo também crucial para a indústria [28].

4. CONCLUSÃO

Os líquors de cacau analisados apresentaram valores distintos nas características físico-químicas, colorimétricas e nos parâmetros de textura. Apesar da diferença entre os resultados, atribuída aos fatores agrônômicos, variedade do cacau, maturação do fruto, época de colheita, região de plantio e o processo fermentativo, os líquors foram classificados como de boa qualidade.

REFERÊNCIAS

¹Oetterer, M.; Regitano D'Arce, M. A. B.; Spoto, M. H. F. *Fundamentos de Ciência e Tecnologia de Alimentos*. 613 p., Ed. Manole, São Paulo, **2006**.

²Efraim, P.; Pezoa-García, N. H.; Jardim, D. C. P.; Nishikawa, A.; Haddad, R.; Eberlin, M. N. Influência da fermentação e secagem de amêndoas de cacau no teor de compostos fenólicos e na aceitação sensorial. *Ciência e Tecnologia de Alimentos* **2010**, 30, 142-150.

³Oliveira, T. B.; Rogero, M. M.; Genovese, M. I. Polyphenolic-rich extracts from cocoa (*Theobroma cacao* L.) and cupuassu (*Theobroma grandiflorum* Willd. Ex Spreng. K. Shum) liquors: A comparison of metabolic effects in high-fat fed rats. *Journal PharmaNutrition* **2015**, 3, 20–28.

⁴PWC Brasil. *A Cadeia Produtiva do Cacau no Brasil - Pesquisa de Mercado*. Centro de Serviços em Agribusiness & Agribusiness Research & Knowledge Center Pwc Brasil. Ribeirão Preto, SP. 40p. **2012**.

⁵Parente, V. M.; Júnior, A. R. O.; Costa, A. M. Projeto potencialidades regionais: estudo de viabilidade econômica-Piscicultura. *Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, Instituto Superior de Administração e Economia/Fundação Getúlio Vargas e SUFRAMA*. Manaus, 3, 2003.

⁶Pereira, P. R. G. Relação da qualidade do cacau no mercado atual e no mundo. Disponível em: <<http://www.ceplac.gov.br/radar/semfaz/mercadoatual.htm/>>. Acesso em: 10 Junho 2015.

⁷Moreira, J. S.; Ferreira, A.; Viana, T. G.; Ahnert, D.; Mello, D. L. N.. Potencial de Produção de Cacau Orgânico em Assentamentos Rurais no Sul da Bahia. In: *II Mostra de Iniciação Científica do IF Baiano. Programa e resumo*. Catu, 2010.

⁸Beckett, S. T. *Fabricación y utilización industrial del chocolate*. Zaragoza: Editorial Acribia, p.432, 1994.

⁹Cohen, K. O.; Luccas, V.; Sousa, M. V.; Jackix, M. N. H. Processamento tecnológico das amêndoas da cacau e de cupuaçu. *Embrapa Amazônia Oriental*, Belém, 2004.

¹⁰Bragante, A. G.; Processamento de cacau e fabricação de chocolate. Disponível em: <<http://abgtecalim.yolasite.com/resources/Processamento%20de%20Cacau%20e%20Chocolate.pdf2010>>. Acesso em: 10 Junho 2015.

¹¹Efrain, P.; Alves, A. B.; Jardim, D. C. P. Revisão: Polifenóis em cacau e derivados: teores, fatores de variação e efeitos na saúde. *Braz. J. Food Technol.* **2011**, 14, 3, 181-201.

¹²Brasil. Resolução RDC nº 264, de 22 de setembro de 2005. Regulamento Técnico para Chocolate e Produtos de Cacau. *Diário Oficial da União*, Brasília, de 23 de setembro de 2005.

¹³AOAC. **Official Methods of Analysis**, 16ed. Association of Official Analytical Chemists, 1997.

¹⁴AOAC. **Official methods of analysis**. 18 ed. Association of Official Analytical Chemists, 2005.

¹⁵Bligh, E.G.; Dyer, W.J. A rapid method of total lipid extraction and purification. *Canadian Journal Biochemistry and Physiology* **1959**, 37, 911.

¹⁶Luna, F.; Crouzillat, D.; Cirou, L.; Bucheli, P. Chemical Composition and Flavor of Ecuadorian Cocoa *Liquor*. *J. Agric. Food Chem.* **2002**, 50 (12), 3527-3532.

¹⁷Zamalloa, C. W. A. Caracterização físico-química e avaliação de metilpirazinas no desenvolvimento do sabor em dez cultivares de cacau (*Theobroma cacao L.*) produzidos no Estado de São Paulo. *Dissertação de Mestrado em Tecnologia de Alimentos*. Faculdade de Engenharia de Alimentos, UNICAMP. Campinas, Brasil, 1994.

¹⁸Leite, P. B. Caracterização de chocolates provenientes de variedades de cacau *Theobroma cacao L.* resistentes a vassoura de bruxa. *Dissertação de mestrado em Ciência de Alimentos*. Faculdade de Farmácia. Universidade Federal da Bahia, 2002.

¹⁹Efrain, 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. *Tese de doutorado em Tecnologia de Alimentos*. Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, 2009.

²⁰Barufaldi, R.; Oliveira, M. N. *Fundamentos de tecnologia de alimentos*. São Paulo, Rio de Janeiro e Belo Horizonte: Atheneu, 3, 301, 1998.

²¹Alzamora, S. M. Preconservacion de frutas por métodos combinados. *In: Congresso Mundial de Tecnologia de Alimentos, Anais*. Buenos Aires: [s.n.], 1984.

²²Gonçalves, G. R. F.; Oliveira, J. S.; Bonomo, R. C. F.; Neto, B. A. M.; Leite, C. X. S.; Gomes, G. M. S. Caracterização Físico-Química do Doce de Leite em Barra com Diferentes Concentrações de Líquor de Cacau. *Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais* **2014**, 16, 1, 27-32.

²³Melo Neto, B. A.; Carvalho, E. A.; Mello, D. L. N.; Ferreira, A. C. R.; Anjos, A. C.; Bonomo R. C. F. Obtenção e Caracterização do *Liquor* de Cacau Superior Bahia. *VII CONNEPI - Congresso Norte Nordeste de Pesquisa e Inovação*. Palmas, Tocantins, 2012.

²⁴Oliveira, T. B.; Genovese, M. I. Chemical composition of cupuassu (*Theobroma grandiflorum*) and cocoa (*Theobroma cacao*) liquors and their effects on streptozotocin-induced diabetic rats. *Food Research International* **2013**, 51, 929-935.

²⁵Melo Neto, B. A.; Carvalho, E. A.; Mello, D. L. N.; Anjos, A. C.; Ferreira, A. C. R.; Sacramento, C. K. Classificação de amêndoas e qualidade de liquor de cacau (*Theobroma Cacao L.*) Superior Bahia. *Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais* **2013**, 15, 4, 391-396.

²⁶PHUC, C. H. N. *Quality of Vietnamese cocoa liquor and butter*. Faculteit Bio-ingenieurswetenschappen. Academiejaar. Universiteit Gent. 2013

²⁷Saguy I.S. and Graf E. Particle size effects on the diffuse reflectance of a sucrose–caramel mixture. *Journal of Food Science* **1991**, 56, 1117–1120.

²⁸Afoakwa, E. O.; Paterson, A.; Fowler, M.; Vieira, J. Relationship between rheological, textural and melting properties of dark chocolate as influenced by particle size distribution and composition. *European Food Research Technology* **2008**, Berlin, 227, 1215–1223.

²⁹Vissoto, Z. F.; Gomes, C. R.; Batista, B. J. L. Caracterização do Comportamento Reológico e da Textura de Chocolates Sem Sacarose. *Braz. J. Food Technol.* **2005**, 8, 2, 107-111.

³⁰Cohen, K. O.; Sousa, M. V.; Jackix, M. N. H. Produto alimentício elaborado com sementes de cupuaçu e de cacau. *Embrapa Cerrados*. Planaltina, **2009**, 267, 25.

³¹Cohen, K. O. O Estudo do processo de temperagem do chocolate ao leite e de produtos análogos elaborados com líquido e gordura de cupuaçu. 296 f. *Tese de doutorado em Tecnologia de Alimentos*. Faculdade de Engenharia de Alimentos, UNICAMP, Campinas, 2003.