

Extração e determinação de gorduras totais do Chocolate ao Leite e Branco



ISSN: 2316-2317

Revista Eletrônica Multidisciplinar FACEAR

Cristiane G. de Oliveira¹; Kelly Cortez Padilha²

Orientador: Professor Antonio Donizete Fabian³

Faculdade Educacional Araucária

RESUMO

O objetivo desse trabalho foi extrair as gorduras totais presentes em barras de chocolate ao leite e branco obtidos no comércio local, sendo ambos de marca bem conhecida, visando a comparação com os valores descritos na rotulagem. O experimento foi realizado por extração a quente, com o aparelho Soxhlet, utilizando o solvente orgânico Hexano (C_6H_{14}), nas duas qualidades do chocolate. A extração por soxhlet foi escolhida após várias tentativas de fazê-la por via úmida, o que não foi possível, devido a contaminações por fungos. As amostras foram trituradas, afim de que se houvesse uma diminuição em seu tamanho, aumentando assim a superfície de contato do solvente com a amostra. Deixou-se o chocolate no sistema de refluxo do extrator por aproximadamente 6 horas, tempo este que, segundo a literatura consultada, seria o suficiente pra se extrair toda a gordura presente. Decorrido este tempo, levou-se o conteúdo do balão ate a bomba de evaporação a vácuo, para que retirasse todo o solvente. Pesou-se o resíduo do béquer e, a partir dos valores conhecidos, pudemos chegar a porcentagem de gorduras totais em cada amostra de chocolate. O teor de gordura presente na amostra de chocolate ao leite de 26,73% do total e do chocolate branco foi de 22,15%. Discutimos que essa divergência pode ter sido provocada por vários fatores como o controle da temperatura, a saturação do solvente que permanece em contato com a amostra antes de sofrer a sifonação e a presença de interferentes na amostra como água carboidratos e proteínas indicando que a amostra necessitaria de um tratamento antes de ser submetida ao método para se obter melhor precisão

Palavras chave: Chocolate, gorduras, soxhlet,

ABSTRACT

The aim of this study was to extract the total fat present in milk chocolate bars and white obtained in the local market, both well-known brand, seeking comparison with the values described in the labeling. The experiment was carried out by extracting hot, with Soxhlet apparatus using the organic solvent hexane (C_6H_{14}), the two chocolate qualities. The extraction by soxhlet was chosen after several attempts to do it with wet, which was not possible, due to mold contamination in the samples. The samples were ground, so that if there is a decrease in size, thereby increasing the contact surface of the solvent in the sample. Let the chocolate in the extractor reflux system for about 6 hours, this time that, according to the literature, would be enough to extract all this fat. After this time it took until the flask contents vacuum evaporation pump to withdraw all the solvent. The residue was weighed into the beaker and from the known values, we can arrive at a percentage of total fat chocolate in each sample. This fat content in chocolate milk sample to 26,73% of the white chocolate and was 22,15%. We discussed that this discrepancy may have been caused by various factors such as temperature control, saturation of the solvent remains in contact with the sample

Extração e determinação de gorduras totais do Chocolate ao Leite e Branco

before undergoing the siphoning and the presence of interfering in the sample water as carbohydrates and proteins indicates that the sample would need a treatment before being subjected to the method for obtaining improved accuracy

Keywords: Chocolate, fats, sohxlet,

1. INTRODUÇÃO

O chocolate é um produto obtido através da mistura de ingredientes como o cacau em pó e a manteiga de cacau que resultam, juntamente com o acréscimo de outros produtos, nas barras de chocolates que hoje conhecemos (BRASIL, 2005).

A combinação dos ingredientes básicos nos fornece vários tipos de chocolate. Os principais encontrados no mercado são o chocolate meio amargo, chocolate ao leite e o chocolate branco (HERNADES e MÜLLER, 2003).

Muito energético devido ao seu alto índice de carboidratos e lipídeos, o chocolate possui também quantidades relativamente altas de proteínas, porém são os altos valores de gorduras que o tornam tão calórico. Isso se dá porque as gorduras fornecem 9 Kcal de energia por grama de produto, enquanto que carboidratos e proteínas fornecem 4 Kcal na mesma quantidade de produto (PHILIPPI, 2006, PACHECO, 2006).

Hernando Cortez, em suas conquistas pelo México, descobriu uma bebida feita a base do fruto do cacaueteiro, que era considerada muito gordurosa, amarga e fria. Para torná-la mais agradável ao paladar, foram realizadas modificações como a adição de açúcares e outras especiarias (BATISTA, 2008).

No século XIX, o holandês Conrad Van Houtten conseguiu extrair a gordura dos grãos de cacau moídos e transformá-la em manteiga de cacau. Este método propiciou o início da produção do chocolate doce, em barra, na Inglaterra. E, finalmente, em 1875, o suíço Lindt, juntamente com Henry Nestlé, criou a barra de chocolate ao leite, acrescentando o agregado a mistura (BATISTA, 2008).

O chocolate branco surgiu em 1913, também nos Estados Unidos, quando foi publicada a primeira receita dos chamados “tabletes de baunilha”. O doce era composto por manteiga de cacau, açúcar, leite e baunilha (ABICAB, 2014).

O presente trabalho tem como objetivo principal extrair, utilizando solvente orgânico, as gorduras presentes nas amostras de chocolate, bem como quantificar esta gordura, a fim de que se pudesse comparar com a rotulagem apresentada no produto.

2. DESENVOLVIMENTO

2.1. COMPOSIÇÃO DO CHOCOLATE

A legislação brasileira proíbe a adição de gorduras como a de coco, soja, etc, para substituir total ou parcialmente a manteiga de cacau. Em alguns países como o Japão, Inglaterra e Dinamarca a substituição da manteiga de cacau é permitida em até 5% da massa total do chocolate ou 15% do total de gordura do chocolate pela gordura equivalente a manteiga de cacau (MINIM, 1999).

Seu sabor é parcialmente definido pela química do produto: O sabor depende da liberação de compostos aromáticos e a textura fica a cargo da maneira como o material se funde e quebra na boca (RICHTER, 2007).

Os ingredientes utilizados na produção do chocolate e seus produtos têm importante papel na aceitação pelo consumidor e na apresentação do produto, pois o que difere cada chocolate existente no mercado é a porcentagem de manteiga de cacau na composição de cada tipo de chocolate (ALVES, 2010).

A composição precisa do chocolate varia em todo o mundo, devido a diferença de gostos e legislação que se preocupa com as porcentagens de cacau e sólidos adicionais, quantidades e tipos de gorduras vegetais permitidas. As gorduras encontradas no chocolate incluem a manteiga de cacau, a gordura do leite e gordura vegetal (MARTIN, 1999).

2.2. MANTEIGA DE CACAU

A manteiga de cacau é obtida ao submeter suas sementes a um processo de prensagem. As sementes colocadas em uma prensa hidráulica originam a manteiga em seu ponto de fusão, através de tubulações de ar aquecido que funcionam pressionando-as. A manteiga perde seus antioxidantes naturais após ser filtrada, centrifugada e desodorizada. (BECKETT, 1994)

Este produto deve apresentar tonalidade amarelo clara e possuir um odor muito parecido com o do chocolate. Deve ser portadora de propriedades como não se tornar um produto rançoso e ter boas características de conservação, além de poder passar do estado líquido ao sólido sem alterar sua natureza física. No estado sólido, deve poder ser fragmentada com facilidade. Na indústria de chocolates, a manteiga de cacau é uma matéria-prima nobre, de custo elevado. (NACHTIGALL, 1999)

2.3. GORDURA DO LEITE

A gordura do leite é uma mistura de mais de 100.000 tipos de triacilgliceróis nos quais estão distribuídos diferentes ácidos graxos, sendo provavelmente a mais complexa de todas as gorduras naturais. Essa composição tão variada é responsável por propriedades organolépticas, físicas e nutricionais exclusivas. Este alimento é uma mistura de fases sólidas e líquidas, sendo completamente sólido a $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ e completamente líquido a $38\text{ }^{\circ}\text{C}$ (RODRIGUES, 2003).

2.4. GORDURA VEGETAL HIDROGENADA

Gordura vegetal hidrogenada é aquela na qual são adicionadas moléculas de hidrogênio. Este processo, conhecido como hidrogenação, que transforma os óleos vegetais líquidos em gorduras mais consistentes à temperatura ambiente. Quanto mais hidrogênio se adiciona à gordura, mais sólida ela se torna. Portanto, a gordura pode ser total ou parcialmente hidrogenada, de acordo com a consistência que se pretende obter (ABIA, 2014)

As gorduras vegetais, normalmente encontradas na forma líquida não são hidrogenadas. Somente a gordura vegetal que é acrescida de moléculas de hidrogênio quando é submetida ao processo de hidrogenação pode ser denominada hidrogenada. Existem gorduras de origem vegetal que são naturalmente mais consistentes (ABIA, 2014)

3. LIPÍDIOS/GORDURAS

Os lipídios são popularmente conhecidos como óleos e gorduras. A distinção entre Óleos e gorduras consiste basicamente no estado físico em que se encontram sob temperatura ambiente - 35°C . Gorduras são sólidas (35°C) óleos são líquidos (35°C) (SILVA, XAVIER e MOREIRA, 2012)

Os lipídeos têm como função essencial a reserva energética. Fornecem energia ao corpo humano, mas não são utilizados preferencialmente pelas células. Possuem função estrutural e são utilizados como isolantes térmicos auxiliando na manutenção da temperatura corporal. Os glicerídeos ou triglicerídeos, que estão presentes no chocolate, possuem alto valor energético e são um dos principais componentes lipídicos da dieta humana (NETO, 2009).

Extração e determinação de gorduras totais do Chocolate ao Leite e Branco

São substâncias insolúveis em água, solúveis em solventes orgânicos, tais como éter, clorofórmio e acetona, clorofórmio, benzeno e álcoois. (LUTZ, 1985)

3.1. DETERMINAÇÃO DE LIPÍDIOS E GORDURAS

A determinação de lipídios em alimentos é feita, na maioria dos casos, pela extração com solventes, por exemplo, hexano. Quase sempre se torna mais simples fazer uma extração contínua em aparelho do tipo Soxhlet, seguida da remoção por evaporação ou destilação do solvente empregado. O resíduo obtido não é constituído unicamente por lipídios, mas por todos os compostos que, nas condições da determinação, possam ser extraídos pelo solvente. Estes conjuntos incluem os ácidos graxos livres, ésteres de ácidos graxos, as lecitinas, as ceras, os carotenoides, a clorofila e outros pigmentos, além dos esteróis, fosfatídios, vitaminas A e D, óleos essenciais etc, mas em quantidades relativamente pequenas, que não chegam a representar uma diferença significativa na determinação. Nos produtos em que estas concentrações se tornam maiores, a determinação terá a denominação mais adequada de extrato etéreo. Uma extração completa se torna difícil em produtos contendo alta proporção de açúcares, de proteínas e umidade. (LUTZ, 1985)

No caso de alimentos, nem sempre é possível extrair diretamente a gordura. Se a amostra for úmida é necessário proceder a uma secagem, pois a água impede a penetração total do solvente. Quando os lipídeos se encontram ligados a proteínas ou açúcares, faz-se necessário uma hidrólise prévia, como no método de Gerber. Em alguns casos, em vez de combinação de hidrólise e extração, é suficiente tratar a amostra com uma mistura de clorofórmio e metanol. (LUTZ, 1985).

4. TIPOS DE CHOCOLATE:

4.1. CHOCOLATE AO LEITE

Este chocolate é obtido através da mistura da pasta de cacau com açúcar e leite, este que pode ser concentrado ou em pó evaporado ou condensado. Porém o leite concentrado fornece um chocolate muito melhor. (NACHTIGALL, 1999)

A preparação do chocolate com leite em pó apresenta os mesmos procedimentos e sistema de mistura dos outros chocolates. Já quando o processo de obtenção do produto é realizado com leite concentrado ocorre diferenciadamente. O leite

Extração e determinação de gorduras totais do Chocolate ao Leite e Branco

concentrado é uma massa dura que deve ser cortada em pedaços pequenos, e ser acrescida de açúcar, levando tudo a uma amassadora, seguida de um aquecimento para a retirada da umidade ainda restante no leite. Os demais processos seguem a linha dos outros tipos de chocolate. (NACHTIGALL, 1999)

4.2. CHOCOLATE BRANCO

É o chocolate constituído de manteiga de cacau, açúcar, leite e aromatizantes. Ou seja, seu processo é idêntico ao que produz o chocolate ao leite, porém não se utiliza a massa de cacau. Por tal motivo o chocolate branco apresenta coloração diferente. (NACHTIGALL, 1999)

O chocolate branco deve conter, no mínimo, 20% de manteiga de cacau, 3,5% de gordura do leite, 10,5% de sólidos de leite isentos de gordura e no máximo 55% de açúcar. (NACHTIGALL, 1999)

5. APARELHO EXTRATOR SOXHLET

A gordura pode ser convenientemente determinada através de diversos métodos. Em alimentos que apresentam baixo teor de água é mais recomendada a extração pelo método de Soxhlet (CECCHI, 2003).

Soxhlet é um método de extração a quente que trabalha com um refluxo descontínuo e intermitente de solvente com a vantagem de evitar a temperatura alta de ebulição do solvente, pois a amostra não fica em contato direto com o solvente quente, evitando assim a decomposição da gordura na amostra. Os dois solventes mais utilizados são o éter de petróleo e o éter etílico (CECCHI, 2003).

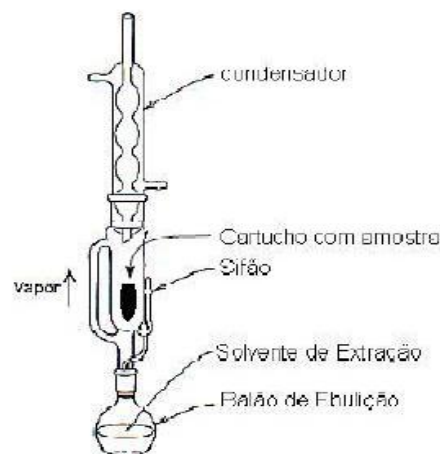


Figura 1: Extrator Soxhlet.
Fonte: Google Imagens

Extração e determinação de gorduras totais do Chocolate ao Leite e Branco

O Soxhlet é comumente usado para extrações de amostras sólidas por um solvente quente. A amostra é colocada em um cilindro poroso, confeccionado de papel de filtro resistente, que por sua vez é colocado no interior do aparelho de Soxlet; logo após conecta-se um balão contendo o solvente de extração e um condensador de refluxo. Depois da montagem do aparato (figura 1) inicia-se o aquecimento o balão com solvente de extração, cujo vapor sobe pela conexão e ao entrar em contato com o condensador se liquefaz caindo no cilindro, no qual a amostra se encontra e lentamente enche-o. Ao preencher totalmente o cilindro, o solvente, já com a substância a ser extraída, é sifonado para o balão onde o solvente encontrava-se inicialmente e o processo se reinicia até que a extração seja completa. (SILVA et al.,2009).

Para garantir que toda gordura livre seja extraída é recomendável remover o material do aparato, adicionar sílica e retornar ao extrator para uma nova extração ou é recomendado utilizar uma amostra que já tenha sido utilizada na determinação de umidade, pois com a amostra seca há uma melhor penetração do solvente (PEARSON, 1977)

6. METODOLOGIA

Os estudos foram feitos no Laboratório de Química da Faculdade Educacional Araucária – FACEAR. Para a realização desse trabalho foi utilizado dois tipos distintos de chocolates, sendo uma barra de 70g de chocolate ao leite, da marca Lacta e uma barra de 70g de chocolate branco, da mesma marca, adquiridas no comércio local.

Inicialmente, fizemos a extração das gorduras por via úmida, que visava diluir a amostra em 500ml de água deionizada, levar essa mistura a aquecimento e, após deixar-se descansando por 72 horas. Decorrido este tempo, coletou-se a gordura sobrenadante e, a cada amostra, acrescentou-se 50ml de éter de petróleo. Agitou-se bem a mistura que foi levada ao funil de separação, onde permaneceu por mais 48 horas, a fim de que se separasse em fases a gordura, o líquido restante e o cacau e outros produtos provenientes do chocolate. Porém, mesmo repetindo o processo, houve contaminação do resíduo por fungos, o que impediu que continuássemos com este método. Escolhemos, então, a metodologia descrita por Silva e Queiroz (2002), que utiliza o extrator soxhlet e o solvente orgânico Hexano, conforme figura 2.

Então pesou-se novamente 25g de chocolate ao leite, mesma quantidade utilizada na rotulagem dos referidos chocolates, em balança analítica, triturou-se o mesmo, e o acomodou no cartucho extrator.

Extração e determinação de gorduras totais do Chocolate ao Leite e Branco



Figura 2 - Extrator Soxhlet

Fonte: Os autores, 2014.

Em seguida foi adicionado o solvente orgânico Hexano (C_6H_{14}), no copo do extrator num volume de cerca de 200ml. Ligou-se o aquecimento e deixou-se o sistema entrar em refluxo por aproximadamente 6 horas, até que a cor do solvente voltasse a cor transparente como de início do procedimento tempo este que, segundo a literatura, seria o suficiente para que extraísse toda a gordura presente na amostra. Depois de terminada a extração desligou-se o aquecimento, e esperou-se o sistema esfriar mantendo o fluxo de água no condensador.

Após proceder-se o esfriamento do sistema, retirou-se o balão volumétrico da manta aquecedora, o balão foi levado para a bomba de evaporação a vácuo, a fim de que se retirasse todo o solvente presente na mistura e restasse apenas a gordura propriamente dita, embora juntamente com a gordura ainda pudesse existir resquícios de outros materiais que também foram extraídos pelo solvente, como vitaminas A e D, fosfatídeos, porém conforme descreve Lutz 1994, não em quantidades que comprometam os valores finais.

Transferiu-se o resíduo para um béquer, devidamente tarado, e seu conteúdo foi pesado e obteve-se a massa de gorduras totais do chocolate. Repetiu-se todo o procedimento para o chocolate branco, utilizando-se dos mesmos pesos e medidas.

7. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Após realizar-se as extrações e as devidas pesagens, em balança analítica, chegamos aos valores descritos na tabela 1:

Extração e determinação de gorduras totais do Chocolate ao Leite e Branco

TABELA 1 – VALORES ENCONTRADOS DURANTE O EXPERIMENTO

TIPO DO CHOCOLATE	QUANTIDADE (gr) ENCONTRADA
Ao Leite	6,683
Branco	5,538

FONTE: Os autores, 2014

Notamos que, pra uma quantidade de 25 gr de chocolate, a presença de gorduras é bem considerável, visto que, como no caso do chocolate ao leite corresponde a 26,73% do peso total da amostra analisada. Já no caso do chocolate branco, o valor encontrado corresponde a 22,15% do peso total da amostra analisada. Esses valores foram observados conforme regra de três simples, tomando como referencia o peso da amostra, 25 gr, conforme embalagem do produto. Desse total, o peso ao qual chegamos no experimento correspondeu a porcentagem citada.

TABELA 2 – COMPARAÇÃO DOS RESULTADOS COM A ROTULAGEM PORÇÕES DE 25g.

TIPO	ENCONTRADO	ROTULAGEM	DIFERENÇA
Ao Leite	6,683	10,2	3,51
Branco	5,538	11,9	6,36

FONTE: Os autores, 2014

No rótulo da embalagem estava informando que continha 10,2g de gorduras totais a cada 25g do produto (figura 3) ao leite e 11,9 g do produto branco (figura 4). Assim, fez-se o calculo para verificar a informação da embalagem.

	QUANTIDADE POR PORÇÃO	%VDM ^(*)	QUANTIDADE POR PORÇÃO	%VDM ^(*)
VALOR ENERGÉTICO	120 kcal = 530 kJ	6	GORDURAS SATURADAS	3,7 g 17
CARBOIDRATOS, DOS OIGAS	16 g	5	GORDURAS TRANS	0 g **
ACÚCARES	13 g	**	FIBRA ALIMENTAR	0,6 g 2
PROTEÍNAS	1,6 g	2	SÓDIO	55 mg 2
GORDURAS TOTAIS	6,5 g	12		

(*) % VALORES DIÁRIOS DE REFERÊNCIA COM BASE EM UMA DIETA DE 2.000 kcal DO PAÍSO. SEUS VALORES DIÁRIOS POSSAM SER MAIORES DO QUE NECESSÁRIOS, DEPENDENDO DE SUAS NECESSIDADES ENERGÉTICAS. (**) VALORES DIÁRIOS DE REFERÊNCIA NÃO ESTABELECIDOS.

Figura 3 – Informação Nutricional da Barra de Chocolate ao Leite

Fonte: Mondelez Lacta, 2014.

Extração e determinação de gorduras totais do Chocolate ao Leite e Branco

INFORMAÇÃO NUTRICIONAL		QUANTIDADE POR PORÇÃO		QUANTIDADE POR PORÇÃO		
PORÇÃO DE 25 g (1/6 DE UNIDADE)		EM g ou mL	%VD*	EM g ou mL	%VD**	
VALOR ENERGÉTICO		218 kJ	4%	GORDURAS SATURADAS	23 g	46%
CARBOIDRATOS		28 g	6%	GORDURAS TRANS	0 g	0%
- Açúcares		18 g	4%	FIBRA ALIMENTAR	0 g	0%
PROTEÍNAS		2 g	4%	SÓDIO	25 mg	1%
GORDURAS TOTAIS		24 g	48%			

*% VALORES DIÁRIOS DE REFERÊNCIA COM BASE EM UMADIA DE 2000 Kcal (8400 kJ). **% VALORES DIÁRIOS DE REFERÊNCIA NÃO ESTABELECIDOS.

MONDELEZ INTERNATIONAL

Figura 4 – Informação Nutricional da Barra de Chocolate Branco

Fonte: Mondelez Lacta, 2014.

Discutimos que, o fato de estes valores terem se apresentado diferentes, pode ter se dado por perdas durante todo o processo. Segundo CARNEIRO 2012, essa diferença entre o valor encontrado e o esperado pode ter sido provocado por vários fatores como o controle da temperatura, a saturação do solvente que permanece em contato com a amostra antes de sofrer a sifonação e a presença de interferentes na amostra como água carboidratos e proteínas indicando que a amostra necessitaria de um tratamento antes de ser submetida ao método para se obter melhor precisão.

O valor referente a quantidade, contido no rotulo, refere-se a soma de todas as gorduras presentes no alimento, como gorduras saturadas, gorduras trans, etc. tendo em vista eu não há como sabermos quais quantidades de cada tipo de gordura existe no resíduo obtido. Tais valores seriam possíveis de se obter, através do processo de cromatografia, porém o laboratório não possui tal aparelho e o intuito do presente trabalho era apenas identificar as quantidades totais de gordura.

8. CONCLUSÃO

Levando-se em consideração o procedimento realizado, a literatura consultada e os objetivos do presente trabalho, podemos concluir que:

- O método que utiliza o aparelho extrator soxhlet é valido para a extração de gorduras em amostras sólidas, porém, a forma como é utilizado, bem como o solvente e material escolhido para análise podem interferir num resultado mais preciso
- O método utilizado foi de melhor qualidade do que o tentando inicialmente, conforme descrito na metodologia, pois não houve formação de colônias de fungos nem deterioração da gordura residual.

Extração e determinação de gorduras totais do Chocolate ao Leite e Branco

- O solvente hexano (C₆H₁₄) se mostrou eficiente, pois devido a sua volatilidade, no período em que esteve sob aquecimento no aparato do extrator, pode-se notar vários refluxos, até que o mesmo voltasse a sua coloração inicial;
- A quantidade de gordura obtida após a evaporação do solvente foi menor que a apresentada na rotulagem e embora tenha existido divergências entre o resíduo e o rótulo, estes valores ainda estão dentro dos padrões estabelecidos pela ANVISA 1978, no que tange o valor de gorduras totais permitidos pela legislação, que é de 30,3%;
- Percebemos que, se repetirmos o processo com maior cuidado, poderemos chegar a um valor mais próximo do apresentado nas informações nutricionais do produto;

9. REFERÊNCIAS

ALVES, Juciele. **Chocolates & Gorduras**. Harald. 2010. Palestra ministrada para o V FATECa/ – Simpósio de tecnologia em alimentos.

BATISTA, A. P. S. A. **Chocolate sua história e principais características** 2008. Monografia (Especialista em Gastronomia e Saúde) – Centro de Excelência em Turismo, Universidade de Brasília, Distrito Federal.

BECKETT, S. T. **Fabricación y Utilización Industrial Del Chocolate**. Zaragoza: Editorial Acribia, S.A, 1994.

CECCHI, Heloísa Máscia. **Fundamentos Teóricos e Práticos em Análise de Alimentos**, 2ª Edição, Campinas, SP, Editora da UNICAMP, 2003.

CARNEIRO, D. D. **DETERMINAÇÃO DE LÍPIDEOS POR DIFERENTES MÉTODOS**, Trabalho Acadêmico, Universidade Federal de Goiás, 2012.

HERNADES A.C.; MÜLLER V. **Do cacau ao chocolate**. Editorial Acontece: Duas Rodas, v.17, 2003.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. V1: **Métodos Químicos e Físicos para Análise de Alimentos**. São Paulo: IMESP, 3. Ed., 1985.

MARTIN, A. V. **Chocolate confectionery**. In: MAN, C. M. D.; JONES, A. A., **Shelf life evaluation of foods**. London, New York: Blackie Academic, 1999.

MINIM, Valéria Paula Rodrigues; CECCHI, Heloísa Máscia; MINIM, Luis Antonio. **Determinação de substitutos da manteiga de cacau em coberturas de**

chocolate através da análise de triacilgliceróis. Ciênc. Tecnol. Aliment., Campinas, v. 19, n. 2, maio 1999 .

NACHTIGALL, A. M. **Processamento de chocolate.** Pelotas, 1999. - Bacharelado em Química de Alimentos, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

NETO, B. A. D. **Notas de Aula.** Aula química Biológica, 2º/2009 - Bacharelado em Química de Alimentos, Universidade de Brasília, Brasília DF.

PACHECO, M. **Lipídeos.** In: PACHECO, M. **Tabela de Equivalentes, Medidas Caseiras e Composição Química dos Alimentos** 1. ed. Rio de Janeiro: Ed. Rúbio, 2006.

PEARSON, David; **The Chemical Analysis of Foods**, 1977.

PHILIPPI, S. T. **Óleos e gorduras.** In: PHILIPPI, S. T. **Nutrição e técnica Dietética** . 2. ed. Barueri: Ed. Manole, 2006.

RICHTER, Marissol; LANNES, Suzana Caetano da Silva. **Ingredientes usados na indústria de chocolates.** Rev. Bras. Cienc. Farm., São Paulo, v. 43, n. 3, set. 2007.

RODRIGUES, J. N.; Gioielli, L. A.; **Food Res. Int.** 2003.

SILVA, B.F. et al. **Extração Contínua do pigmento do urucum Via extrator de Soxhlet.** Trabalho Acadêmico, Universidade Federal de Goiás, 2009.

SILVA, D. J; QUEIROZ, A. C. **Análises de alimentos – métodos químicos e biológicos.** 3.ed. Viçosa: UFV, 2002

ABIA - Associação Brasileira das Indústrias de Alimentação, **Perguntas & Respostas ABIA sobre gorduras trans.** <<http://www.abia.org.br/anexos/07qa-abiasobgordurastrans-final.pdf>>. Acessado em: 09/11/2014.

ABICAB - Associação Brasileira da Indústria de Chocolates, Amendoim, Balas e Derivados, **Do cacau ao Chocolate.**<<http://www.abicab.org.br/associado-chocolate-e-cacau/historia/>>. Acessado em: 10/11/2014.

ANVISA. **Legislação, Resolução - CNNPA nº 12, de 1978.** <http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/12_78_chocolate.htm> Acessado em 13/11/2014.

BRASIL. Ministério da saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Legislação Específica da Área por Assunto. Regulamento Técnico por assunto. **Cacau.** RDC nº 264, de 22 de setembro de 2005. Disponível em: <[e-egis.anvisa.gov.br/leisrf/public/showAct.php?id=18823&Word=>](http://egis.anvisa.gov.br/leisrf/public/showAct.php?id=18823&Word=>)>. Acessado em: 02/11/2014.