

PERSPECTIVAS DA UTILIZAÇÃO DOS ÓLEOS DA MACAÚBA (*ACROCOMIA ACULEATA* (JACQ.) LODD. EX MART) NO DESENVOLVIMENTO DE COSMÉTICOS.

F. C. Callegari¹; E. C. Cren¹; M. H. C. Andrade¹

¹ Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Engenharia Departamento de Engenharia Química

E-mail para contato: fabriciocallegeri@gmail.com

RESUMO – Visando fortalecer a implantação da cultura da Macaúba, por agregação de valores, vislumbra-se o aproveitamento dos óleos extraídos da polpa e da amêndoa do fruto para a produção cosméticos. Na composição do óleo da polpa predominam os ácidos oleico e palmítico e no óleo da amêndoa os ácidos láurico e oleico. Esses componentes são emolientes naturais semelhantes aos presentes na epiderme, possibilitando seguir uma tendência cosmética do uso de produtos biomiméticos. Ainda, a presença de quantidades significativas de vitaminas A, E e β -caroteno no óleo da polpa, direciona o aproveitamento das propriedades farmacológicas desse composto natural. Neste trabalho apresenta-se uma comparação entre as propriedades relevantes dos óleos da polpa e da amêndoa da Macaúba com óleos de amêndoa (*Prunus dulcis*) e coco (*Cocos nucifera*), típicos da indústria de cosméticos, além do óleo de pequi (*Caryocar brasiliense*), outra matéria-prima brasileira inovadora na indústria de cosméticos.

1. INTRODUÇÃO

A procura por novas matérias-primas e tecnologias para o desenvolvimento de formulações cosméticas cada vez mais eficazes e compatíveis aos diferentes tipos de pele e de produtos tem sido uma constante por parte dos pesquisadores e formuladores da indústria de cosméticos.

Os óleos vegetais são uma rica fonte de ácidos graxos e têm sido utilizados com sucesso em produtos cosméticos. Devido a propriedades lubrificantes, de amaciamento, de alisamento e de proteção, são classificados como emolientes. Esses óleos fazem a pele parecer lisa e devidamente umedecida. Recentemente, muita atenção tem sido voltada aos chamados óleos virgens, cujas composições são similares às presentes no interior de sementes de oleaginosas, sendo obtidos por prensagem a frio, de forma a assegurar uma melhor qualidade do óleo. Óleos vegetais obtidos por esse método contém um grande número de compostos essenciais para o

organismo humano e muitos ingredientes de produtos cosméticos de alta qualidade destinados aos cuidados da pele e cabelo.

Adicionalmente, destaca-se que, dependendo das percentagens individuais de ácidos graxos, os óleos vegetais, apresentam uma variedade de propriedades. Graças à sua influência benéfica, sobretudo na pele, os ácidos graxos são de grande importância na cosmetologia, tornando-se componentes cada vez mais usados em formulações de cosméticos destinados para o cuidado diário do rosto e do corpo. A principal razão é que a deficiência desses compostos pode causar secagem excessiva da pele. Assim, os óleos vegetais entram como base para a formulação de cosméticos principalmente por fazerem uma camada protetora sobre a epiderme evitando a perda de água através da pele. Além disso, propiciam o amolecimento do estrato córneo e a redução de processos inflamatórios da pele, diminuindo assim a sensação de dor (Zielinska e Nowak, 2014).

Outro componente para a formulação de cosméticos, as vitaminas têm sido reconhecidas como ingredientes extremamente valiosos em todos os tipos de formulações, pelos benefícios oferecidos para a pele, tais como a supressão de pigmentação e hematomas, a estimulação da síntese de colágeno, o refinamento da superfície da pele, e efeitos antioxidantes e anti-inflamatórios. O efeito antioxidante é particularmente apreciado, pois os radicais livres gerados pela radiação UV ou poluentes são efetivamente eliminados e incapacitados de danificar as células da pele. As vitaminas podem, assim, melhorar significativamente o desempenho dos cosméticos (Lupo, 2001).

A palmeira Macaúba (*Acrocomia aculeata*), espécie abundante no cerrado brasileiro, produz frutos com dois tipos de óleos diferenciados pelos seus perfis graxos e conteúdo vitamínico-nutricional, merecendo destaque pelo potencial de produtividade industrial e, também, comercial devido às suas características sensoriais específicas. (Andrade et al, 2006). Nesse contexto, com o objetivo de evidenciar o potencial de uso dos óleos extraídos da polpa e da amêndoa do fruto da Macaúba para a formulação de produtos cosméticos para a pele humana, o presente trabalho se constitui em um levantamento de informações com comparação entre propriedades e características dos óleos da Macaúba com os óleos vegetais de Coco (*Cocos nucifera*), Amêndoa (*Prunus dulcis*) e Pequi (*Caryocar brasiliense*). A base para o levantamento das informações a serem apresentadas são provenientes de pesquisas internas do Laboratório da Macaúba do Departamento de Engenharia Química da UFMG e da revisão de literatura externa, principalmente para os demais tipos de óleos.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. A pele humana e sua conservação

A principal função da pele dos seres vivos em geral, onde se inclui a pele humana, é a de formar uma barreira entre o ambiente externo, hostil, e o meio interno. Assim, a pele deve fornecer proteção contra choques mecânicos, luz ultravioleta, produtos químicos, microrganismos patogênicos, e outros agentes ou meios externos. Ainda, para minimizar processos de dessecação natural, a pele deve fornecer uma barreira à perda de água e eletrólitos (Elias et al, 2003).

A camada superior da pele, denominada estrato córneo, possui espessura de cerca de 30 µm, sendo a principal barreira à perda de água a partir do corpo e também ao ataque químico e biológico de agentes externos. Essas funções de barreira são principalmente propiciadas pela presença dos

lipídios, que correspondem a aproximadamente 10% da massa seca do estrato córneo. Os lipídios presentes no estrato córneo da pele tem uma composição única e são muito diferentes daqueles que constituem a maior parte das membranas biológicas. Numa base de massa total de lipídios, a composição em ácidos graxos do estrato córneo abdominal humano é de 19,3%, conforme apresentado na Tabela 1 (Kligman, 1964).

Tabela 1 – Composição lipídica do estrato córneo abdominal humano
(%m/m do total de lipídios)

Esteróis livres	14,0
Ácidos graxos livres	19,3
C14:0	3,8
C16:0	36,8
C16:1	3,6
C18:0	9,9
C18:1	33,1
C18:2	12,5
C20:0	0,3
Triglicerídeos	25,2
Lipídios apolares	16,3
Esteróis de cera	6,1
Equaleno	6,5
n-alcanos	3,7
Esfingolipídios	18,1

2.2. Os óleos vegetais

Os óleos vegetais são produtos naturais constituídos por moléculas de triglicerídeos, compostos por uma molécula de glicerol associada a três moléculas de ácidos graxos, em sua maioria contendo cerca de 12 a 20 átomos de carbono e até duas duplas ligações. Segundo Fasina et al (2006), esses óleos desempenham papéis funcionais e sensoriais especiais em produtos cosméticos, além de transportarem vitaminas lipossolúveis (E, A, K e D) e fornecerem ácidos graxos essenciais como os ácidos linolênico e linoleico. Os efeitos cosméticos e fisiológicos dos óleos vegetais variam conforme a origem da matéria prima, podendo ser provenientes de frutas, polpas de frutas, castanhas, sementes e outras.

Os componentes mais importantes de óleos para a pele são as substâncias lipídicas, principalmente por terem efeitos suavizantes, por complementarem os baixos teores lipídicos e por formarem uma barreira impermeável à perda de umidade. Os triglicerídeos são quebrados na pele ou durante os processos de digestão, tanto enzimática como reação hidrolítica, na qual os ácidos graxos são liberados. Além dos três ácidos graxos livres também é liberada a glicerina, um componente considerado fator de hidratação natural da pele (Lautenschläger, 2009).

Os ácidos graxos: O trabalho de Lautenschläger (2009) se constitui em uma revisão que apresenta as características e propriedades dos principais ácidos graxos constituintes da pele, conforme apresentado na Tabela 1. A seguir, destacam-se informações extraídas dessa referência em relação aos principais ácidos graxos presentes nos óleos vegetais avaliados neste trabalho.

O ácido palmítico (C16:0) é um componente da barreira da pele e em conjunto com as ceramidas e colesterol, protege a pele contra a penetração de substâncias a partir do exterior. É uma substância saturada, o que significa que a sua cadeia de 16 átomos de carbono contém o número máximo possível de átomos de hidrogênio. O ácido palmítico não sofre processo de rancificação e é estável contra a oxidação, sendo encontrado em maiores concentrações nos óleos de abacate e de gérmen de trigo. O Ácido palmitoléico (C16:1) está presente no óleo de abacate (cerca de 10%) e no óleo de macadâmia (20%), razão pela qual esses óleos possuem excelentes características de cuidados da pele. Tal como o ácido palmítico, tem 16 átomos de carbono, no entanto, é monoinsaturado. Monoinsaturado significa, neste caso, que o número máximo possível de átomos de hidrogênio não está presente, pois faltam dois átomos. Este ácido graxo também pertence aos lipídios naturais da pele.

O Ácido esteárico (C18:0) contém dois átomos de carbono a mais que o ácido palmítico, sendo também um componente do estrato córneo, embora com uma concentração muito mais baixa. O ácido oleico (C18:1) é comumente encontrado em grande quantidade em óleos vegetais. Considera-se que esse ácido graxo possua um efeito impulsionador sobre a penetração dos agentes ativos, uma vez que fluidifica a barreira da pele. Óleos ricos em ácido oleico espalham-se melhor na pele do que óleos com uma alta porcentagem de ácidos saturados. O ácido linoleico (C18:2) constitui uma parte importante da ceramida da barreira da pele, sem a qual a mesma se torna escamosa e seca. É considerado um agente ativo eficaz contra distúrbios de queratinização, principalmente em torno das saídas das glândulas sebáceas, o que o torna um agente eficaz contra a acne. Adicionalmente, sob a influência de 15-lipoxigenase, uma enzima natural do corpo, forma-se sobre a pele um metabólito que possui efeitos anti-inflamatórios.

Os triglicerídeos de ácidos graxos saturados mais longos, como o ácido eicosanóico (C20:0), ácido docosanóico (C22: 0) e o ácido lignocérico (C24:0) tem efeitos protetores da pele, mas apenas pequenas quantidades destes ácidos podem ser encontrados em óleos vegetais.

Além dos ácidos graxos citados, merece destaque também o ácido láurico, que por ser saturado contribui no endurecimento de sabões, além de ser um bom agente de limpeza e contribuir para a formação de espuma. É utilizado em produtos cosméticos por suas habilidades hidratantes e efeito contra acne, devido a propriedades antimicrobianas (Nakatsuji et al, 2009).

As vitaminas: Em produtos cosméticos, algumas das matérias-primas usadas contêm naturalmente vitaminas em suas composições. Dessa forma, a presença de vitaminas em óleos vegetais é uma característica almejada que merece ser avaliada e destacada.

Variadas formas de vitamina A, incluindo seus derivados e o betacaroteno (pró vitamina A), são compostos que têm sido utilizados como aditivos populares em cosméticos por anos. O betacaroteno, como um precursor dessa vitamina, é um potente antioxidante lipossolúvel capaz de eliminar o oxigênio atômico, um radical livre altamente reativo. Além disso, o betacaroteno tem demonstrado possuir efeitos fotoprotetores tópicos, demonstrados em estudos nas peles de ratos e camundongos, cujos resultados comprovam a proteção contra os efeitos da radiação UVA, conforme citado por Lupo (2001).

A vitamina E é um antioxidante natural presente em todos os óleos vegetais insaturados. Assim, uma série de características dessa vitamina e seus derivados são potencializados para uso na área cosmética. Devemos destacar os efeitos antioxidantes e remoção de radicais, os quais lhe conferem o

termo “protetor”; proteção da vitamina A e seus derivados em combinação com a vitamina C; redução do estresse causado pela radiação UV e processos inflamatórios; estimulação da formação de células; e melhora da capacidade de retenção de umidade da pele. Conforme detalhado no trabalho de Lupo (2001), vários estudos mostram a sua capacidade para reduzir a eritema e edema induzidas por radiação UV e a formação de células queimadas pelo sol.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

O perfil de ácidos graxos dos óleos extraídos da polpa e amêndoa da Macaúba e dos óleos de Amêndoa, Coco e Pequi são apresentados na Tabela 2.

Tabela 2 - Composição de ácidos graxos dos óleos da Macaúba e outros óleos vegetais

Ácidos Graxos (%)	<i>Acrocomia aculeata</i> Polpa (a)	<i>Acrocomia aculeata</i> Amêndoa(a)	<i>Prunus Dulcis</i> (b)	<i>Cocos nucifera</i> (c)	<i>Caryocar brasiliensis</i> (d)
C8:0	-	4,15	-	7,8	-
C10:0	-	4,22	-	6,7	-
C12:0	-	41,42	-	47,5	-
C14:0	0,03	7,98	-	18,1	0,2
C16:0	16,51	5,98	6,48 – 6,29	8,8	41,1
C16:1	2,92	-	0,41 – 0,64	-	0,5
C18:0	2,89	3,38	1,60 – 1,76	2,6	1,9
C18:1	67,67	29,22	72,02 – 76,41	6,2	54
C18:2	8,82	3,43	14,71 – 18,92	1,6	0,9
C18:3	0,81	-	-	-	-

(a) Pimenta et. al; (b) Celic e Balta, 2011; (c) Rossel et. al (1985); (d) Garcia et. al. (2007)

Relativo aos perfis verifica-se a predominância de ácidos graxos insaturados nos óleos da polpa de Macaúba, amêndoa (*Prunus dulcis*) e pequi. Por outro lado, nos óleo de amêndoa de Macaúba e óleo de coco predominam os ácidos graxos saturados. Conforme descrito, alguns dos ácidos graxos presentes nesses óleos são bastante semelhantes aos apresentados no estrato córneo da epiderme humana (Rieger, 1987 e Klingman, 1964), especialmente os ácidos palmítico, oleico e linoleico, o que possibilita seguir mais uma tendência cosmética que é o uso de produtos que favorecem a compatibilidade formulação-pele.

Conforme Çelic e Balta (2011), os ácidos graxos predominantes no óleo de amêndoa (*Prunus dulcis*), são o oleico (72,02-76,41%) e o linoleico (14,71-18,92%). Essa composição privilegiada explica e justifica o uso intensivo desse óleo como base para a formulação de um grande número de produtos pelas indústrias de cosméticos, praticamente desde o início da instalação desse setor. Dentre os ácidos graxos presentes no óleo de coco, Rossel et al (1985) destaca os ácidos láurico (47,5%) e mirístico (18,1%), seguidos dos ácidos palmítico, caprílico e cáprico. De acordo com Garcia et al (2007), o óleo de pequi apresenta em seu perfil de ácidos graxos presença majoritária dos ácidos oleico (54%) e palmítico (41,1%).

Similarmente a outros autores (Coimbra e Jorge, 2011; Duarte et al, 2010; Hiane et al 2005; e Rettore e Martins, 1983), Pimenta et al (2010) encontrou elevados teores de ácido oleico (67,67%) e ácido palmítico (16,51%) no óleo de polpa de Macaúba e ainda a presença em menores quantidades

dos ácidos linoleico, palmitoleico e esteárico. Ainda, no óleo de amêndoa da Macaúba foram encontradas quantidades significativas de ácido láurico (41,42%) e oleico (29,22%).

Da análise do perfil graxo do óleo de polpa da Macaúba, constata-se uma similaridade com o perfil do óleo de amêndoa (*Prunus Dulcis*), no que se refere ao percentual do ácido graxo oleico e a presença, ainda que em menor do ácido graxo linoleico. Adicionalmente, esse óleo apresenta quantidade superior do ácido palmítico. Assim, em função de seu perfil graxo, fica evidenciado o potencial desse óleo para a produção de produtos cosméticos com função protetora para a pele humana, podendo ser utilizado de forma única ou em complementação com outros óleos vegetais.

Por outro lado, o óleo da amêndoa da Macaúba, pela estreita similaridade ao óleo de coco e pela predominância do ácido láurico, apresenta potencial para uso em cosméticos na formulação de compostos para limpeza, tais como os utilizados em sabonetes, sabonetes líquidos e shampoos. A Tabela 3 mostra as concentrações (mg/kg) de carotenoides e tocoferóis totais, dos óleos comparados nessa pesquisa.

Tabela 3 - Carotenoides e Tocoferóis totais dos óleos de Macaúba e outros óleos vegetais

Vitaminas (mg/kg)	<i>Acrocomia Aculeata Polpa (a)</i>	<i>Acrocomia Aculeata Amêndoa (a)</i>	<i>Prunus Dulcis (b)</i>	<i>Cocos Nucifera (c)</i>	<i>Caryocar Brasiliensis (d)</i>
Carotenoides totais	300,01	1,82	-	-	356,4
Tocoferóis totais	212,95	23,10	407,67	11,76	6,07

(a) Coimbra e Jorge (2011), (b) Kodad *et al* (2014), (c) Yousefi *et al*, 2013, (d) Nery-Enes *et al* (2011)

O óleo de coco apresenta concentrações modestas de tocoferóis e não foram detectados carotenoides (Yousefi *et al*, 2013). Para o uso dos óleos avaliados neste trabalho em produtos cosméticos, pode-se destacar a presença de carotenoides totais no óleo de pequi na concentração de 356,4 mg/kg, conforme apresentado por Nery-Enes *et al* (2011). Também, Kodad *et al* (2014) encontraram uma quantidade expressiva de três principais tocoferóis em amêndoas marroquinas colhidas em duas safras seguidas, anos de 2009 e 2010, totalizando 407,67 mg/kg.

Coimbra e Jorge (2011) identificaram e quantificaram carotenoides e tocoferóis nos óleos da Macaúba. As concentrações significantes encontradas no óleo da polpa, 300,01 mg/kg de carotenoides e 212,95 mg/kg de tocoferóis, potencializam o uso desses óleos para o setor de cosméticos para a pele, principalmente porque essas substâncias possuem efeitos protetores e antioxidantes.

4. CONCLUSÕES

Os resultados deste trabalho indicam que para o uso em cosméticos protetores da pele, a Macaúba destaca-se pelas quantidades expressivas dos ácidos graxos oleico e palmítico e presença do ácido linoleico no óleo da polpa. Adicionalmente, a presença dos ácidos graxos láurico e oleico no óleo da amêndoa também o potencializa para uso no setor de cosméticos. Ressalte-se que o ácido oleico possui como propriedade a facilidade de espalhamento, além de conferir proteção contra penetração de substâncias a partir do exterior sobre os cosméticos de pele. Adicionalmente,

quantidades significativas de tocoferóis e carotenoides presentes nesses óleos, por sua vez, implicam na sua atuação como antioxidante, retardando o envelhecimento da pele.

Assim pode-se concluir que o óleo da polpa da Macaúba possui elevado potencial pra uso na produção de cosméticos de pele. Por outro lado, o óleo da amêndoa se direciona para a formulação de produtos que se utilizam de fonte do ácido graxo láurico, especialmente para a função de limpeza. Assim, conforme descrito, os óleos extraídos da polpa e da amêndoa do fruto da Macaúba podem ser indicados como mais uma fonte de óleos derivados de uma espécie nativa do cerrado brasileiro, com ótimas características para aplicação na indústria de cosméticos, inserindo-se na cadeia produtiva econômica e sustentável de produtos naturais.

5. REFERÊNCIAS

- ANDRADE, M. H. C.; VIEIRA, A. S.; AGUIAR, H. F.; CHAVES, J. F. N.; NEVES R. M. P. S.; MIRANDA, T. L. S.; SALUM, A. Óleo do Fruto da Palmeira Macaúba – Parte I: Uma Aplicação Potencial para Indústrias de Alimentos, Fármacos e Cosméticos. In I TECNIQ Seminário sobre Tecnologia na Indústria Química, 2006.
- COIMBRA, M. C.; JORGE, N. Characterization of the Pulp and Kernel Oils from *Syagrus oleracea*, *Syagrus romanzoffiana*, and *Acrocomia aculeata*. *J. of Food Sci.* v. 76, p. 1156-1161, 2011
- COIMBRA, M. C.; JORGE, N. Proximate composition of guariroba (*Syagrus oleracea*), jerivá (*Syagrus romanzoffiana*) and Macaúba (*Acrocomia aculeata*) palm fruits. *Food Res. Int.*, v. 44, p. 2139–2142, 2011
- ÇELIK, F.; BALTA, M. F. Kernel fatty acid composition of Turkish almond (*Prunus dulcis*) genotypes: A regional comparison. *J. of Food, Agric. and Env.*, v. 9, p. 171-174, 2011.
- DUARTE, I. D.; ROGÉRIO, J. B.; ANTONIASSI, R.; BIZZO, H. R.; JUNQUEIRA, N. T. V. Variação da composição de ácidos graxos dos óleos de polpa e amêndoa de Macaúba. In 4º Congresso da Rede Brasileira de Tecnologia de Biodiesel, 2010.
- ELIAS, P.; FEINGOLD, K.; FLUHR, J. The skin as an organ of protection. In *Dermatology in General Medicine*. Nova Iorque: Editora McGraw-Hill. Ed. 6. p. 107–118, 2003.
- FASINA, O.O.; HALLMAN, H.; CRAIG-SCHMIDT, M.; CLEMENTS, C. Predicting Temperature-Dependence Viscosity of Vegetable Oils from Fatty Acid Composition. *J. Am. Oil Chem. Soc.*, v. 83, p. 899-903, 2006.
- GARCIA, C.C.; FRANCO, P. I. B. M.; ZUPPA, T. O.; FILHO, N. R. A.; LELES, M. I. G. Thermal stability studies of some Cerrado plant oils. *J. Therm. Anal. Calorim.*, v. 87, p. 645-648, 2007.
- HIANE, P. A.; FILHO, M. M. R.; RAMOS, M. I. L.; MACEDO, M. L. R. Bocaiúva, *Acrocomia Aculeata* (Jacq.) Lodd., Pulp and Kernel Oils: Characterization and Fatty Acid Composition. *Br. J. of Food Tech.*, v. 8, p. 256-259, 2005.

- KLIGMAN, A. M. Biology of the Stratum Corneum. In *Epidermis*. Nova Iorque: Editora Academic Press. Ed. 1. p. 421-446, 1964.
- KODAD, O.; ESTOPAÑÁN, G.; JUAN, T.; Rafael Socias I Company, Tocopherol concentration in almond oil from Moroccan seedlings: Geographical origin and post-harvest implications. *J. of Food Comp. and Anal.*, v. 33, p. 161-165, 2014.
- LAUTENSCHLÄGER, H. Vegetable oils. *Kosmetik International*, v. 1 p. 16-18, 2009.
- LUPU, M. P. Antioxidants and Vitamins in Cosmetics. *Clinics in Dermatology* v. 19, p. 467–473, 2001.
- NAKATSUJI, T.; KAO, M. C.; FANG, J.; ZOUBOULIS, C. C.; ZHANG, L.; GALLO, R. L.; HUANG, C. Antimicrobial Property of Lauric Acid Against Propionibacterium Acnes: Its Therapeutic Potential for Inflammatory Acne Vulgaris. *J. of Invest. Derm.*, v. 129, p. 2480–2488, 2009.
- NERY-ENES, B.; CARDOSO, L. M.; CASTRO, P. M.; CESARIO, C. C.; PINHEIRO-SANT A, H. M. P.; MOREIRA, A. V. B.; PELUZIO, M. C. G.; Pequi (*Caryocar brasiliense* camb.): Perfil de Carotenoides, Vitaminas e Atividade Antioxidante. *Nutrire: J. Brazilian Soc. Food Nutr.*, v. 36, p. 17, 2011.
- PIMENTA, T. V.; ANTONIASSI, R.; FREITAS, S. C.; ANDRADE, M. H. C.; Parâmetros de qualidade, estrutura lipídica e características de fusão dos óleos do fruto da palmeira Macaúba. In 4º Congresso da Rede Brasileira de Tecnologia de Biodiesel, 2010.
- RETTORE, R.P.; MARTINS, H. Produção de combustíveis líquidos a partir de óleos vegetais: Estudo das oleaginosas nativas de Minas Gerais, *Projeto da Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais – CETEC*, Belo Horizonte, v.1, 1983.
- RIEGER, M. Skin lipids and their importance to cosmetic science. *Cosmet.Toiletries*, v. 102, p. 45-49, 1987.
- ROSSELL, J. B.; KING, B.; DOWNES, M. J. Composition of oil – palm kernel and coconut oil. *J. Am. Oil Chem. Soc.*, v. 62, p. 221-230, 1985.
- YOUSEFI, M.; NATEGHI, L.; REZAEEL, K. Investigation of physicochemical properties, fatty acids profile and sterol content in Malaysian coconut and palm oil. *Annals of Bio. Res.*, v. 4, p. 214-219, 2013.
- ZIELÍŃSKA, A.; NOWAK, I. Fatty acids in vegetable oils and their importance in cosmetic industry. *CHEMIK*, v.68, p. 103–110, 2014.