

Avaliação da atividade antioxidante de cosméticos faciais

Evaluation of antioxidant activity of facial cosmetics

Noelen Deon¹

Lucélia Magalhães da Silva²

Resumo: Nenhuma das demonstrações do envelhecimento são tão visíveis quantas aqueles referentes a pele, além de diversos mecanismo celulares e moleculares envolvidos nesse fenômeno, há outros fatores secundários como a exposição à radiação UV, tabagismo, álcool e outros que podem acelerar esse processo. As formulações cosméticas para o tratamento e/ou prevenção do envelhecimento são cada vez mais utilizadas e o uso de substâncias antioxidantes tem por característica diminuir ou bloquear as reações de oxidação induzidas pelos radicais livres. Nesse contexto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o potencial antioxidante, pelo método de DPPH, de cosméticos comerciais, bem como desenvolver formulações cosméticas com os ativos naturais, extrato de Capuchinha e ácido ferúlico, e comparar suas atividades com a da vitamina C, ativo antioxidante bastante utilizado em formulações cosméticas. No teste de atividade antioxidante, preparou-se uma solução DPPH em metanol na concentração de 0,00013 M. Para elaboração da curva de % de inibição de DPPH x concentração da vitamina C, preparou-se soluções em diferentes concentrações. Para as amostras de formulações, quantidade apropriada foi pesada e diluída em metanol. Após, retirou-se 3 mL de cada diluição e transferiu-se para tubo de ensaio contendo 1 mL solução de 2,2-difenil-1-picrilhidrazil (DPPH) e realizou-se leitura em espectrofotômetro a 517 nm. A curva de vitamina C foi utilizada para o cálculo da atividade antioxidante das formulações cosméticas. As amostras manipuladas com o

extrato de capuchinha apresentaram resultados inferiores aos resultados de três das quatro amostras comerciais estudadas. Assim, foi possível avaliar a atividade antioxidante de formulações cosméticas industrializadas e manipuladas, com ou sem extrato vegetal, e comparar com a atividade da vitamina C, contribuindo com informações sobre a viabilidade e eficácia dos produtos cosméticos manipulados e industrializados.

Palavras-chave: atividade antioxidante, cosméticos industrializados, cosméticos manipulados, ativos naturais.

Abstract: None of the aging demonstrations are as visible as those of the skin, in addition to the various cellular and molecular mechanisms involved in this phenomenon, there are other secondary factors such as exposure to UV radiation, smoking, alcohol and others that may accelerate this process. Cosmetic formulations for the treatment and/or prevention of aging are increasingly used and the use of antioxidant substances has the characteristic of reducing or blocking free radical induced oxidation reactions. In this context, the objective of this work was to evaluate the antioxidant potential, by the DPPH method, of commercial cosmetics, as well as to develop cosmetic formulations with the natural actives, Capuchin extract and ferulic acid, and to compare their activities with the active vitamin C antioxidant widely used in cosmetic formulations. In the antioxidant activity test, a DPPH solution in methanol at a concentration of 0.00013 M was prepared. To elaborate the % inhibition curve of DPPH x vitamin C concentration, solutions were prepared at different concentrations. Appropriate amount was weighed and diluted in methanol. Thereafter, 3 ml of each dilution was taken and transferred to a test tube containing 1 ml 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazine (DPPH) solution and read at 517 nm spectrophotometer. The vitamin C curve was used to calculate the antioxidant activity of cosmetic formulations. The samples manipulated with the nasturtium extract presented inferior results to the results of three of the four commercial samples studied. Thus, it was possible to evaluate the antioxidant

activity of industrialized and manipulated cosmetic formulations, with or without plant extract, and compare it with the activity of vitamin C, contributing with information about the viability and efficacy of the manipulated and industrialized cosmetic products.

Keywords: antioxidant activity, industrialized cosmetics, manipulated cosmetics, natural actives.

¹ Acadêmica do Curso de Farmácia do Instituto Federal do Paraná – IFPR – Campus Palmas, noelendeon12@hotmail.com

² Docente do Curso de Farmácia do Instituto Federal do Paraná – IFPR – Campus Palmas, lucelia.silva@ifpr.edu.br

INTRODUÇÃO

A pele é a membrana que reveste o organismo, sendo fundamental à vida, pois separa os componentes orgânicos do meio exterior, protegendo-a. É o maior órgão do corpo humano, por sua extensão e seu peso. Consiste em complexa estrutura de tecidos de natureza distinta, dispostos e inter-relacionados, de forma a estabelecer de maneira harmônica a prática de suas funções (MONTEIRO, 2010).

Além de tomar cuidado com o corpo, saúde e bem-estar, algo que preocupa a população é o cuidado com a pele, especialmente para mantê-la jovem por maior tempo, adiando, ao máximo, as marcas do envelhecimento, pois, possivelmente, nenhuma das demonstrações do envelhecimento seja tão visível quantas aquelas referentes à pele (DECCACHE, 2006).

O envelhecimento pode ser determinado como sendo um conjunto de alterações bioquímicas, morfológicas e fisiológicas inevitáveis que surgem gradativamente no organismo ao longo de nossas vidas. Além dos numerosos mecanismos celulares e moleculares envolvidos no fenômeno natural do envelhecimento, há outros fatores secundários (tabagismo, exposição à radiação UV, álcool e poluição) que podem acelerar esse processo, favorecendo o aparecimento repentino de rugas, aspereza, falta de pigmentação e flacidez da pele (RIBEIRO, 2006).

As alterações do envelhecimento podem ocorrer tanto na epiderme como na derme. Na epiderme ocorre a redução do número de queratinócitos, afinamento e redução da taxa de proliferação das células desta camada. Além disso, a microcirculação também fica comprometida devido a alterações funcionais e morfológicas dos vasos sanguíneos presentes. Assim, com o envelhecimento, a pele tende a se tornar delgada, enrugada, seca e escamosa. Embora a espessura real da camada córnea não seja muito modificada, ela se torna mais permeável, permitindo a passagem mais rápida de substâncias

através dela. As fibras colágenas da derme ficam mais grossas e as fibras elásticas perdem parte de sua elasticidade, reduzindo a tonicidade da pele (BORELLI, 2004; GRAGNANI *et al.*, 2014).

Encontram-se muitas teorias que explicam os fatores do envelhecimento, dentre elas, está a ação dos radicais livres. O envelhecimento está associado a alterações na estrutura molecular do DNA, proteínas, lipídios e prostaglandinas, as quais estão relacionadas ao estresse oxidativo. O acúmulo dessas modificações moleculares, em particular proteínas, formam a base do envelhecimento celular. Os fatores exógenos também influenciam no envelhecimento da pele, tal como a radiação ultravioleta (fotoenvelhecimento), a qual causa envelhecimento prematuro da pele. A formação de radicais livres pode refletir os aspectos centrais do envelhecimento da pele e a determinação dos mecanismos são importantes para o desenvolvimento de estratégias terapêuticas e preventivas (GRAGNANI *et al.*, 2014).

Os radicais livres são átomos ou moléculas formadas continuamente nos processos metabólicos, atuando como mediadores para a transferência de elétrons em diversas reações bioquímicas e realizando funções indispensáveis ao metabolismo. As substâncias que combatem os radicais livres são chamadas antioxidantes, que podem ser obtidas por meio de uma dieta rica em frutas e vegetais ou também pela administração oral ou tópica. Apenas o uso tópico é suficiente para garantir níveis farmacológicos ideais para a pele (CAMPOS; FRASSON, 2011).

Substâncias antioxidantes têm por característica diminuir ou bloquear as reações de oxidação induzidas pelos radicais livres. Naturalmente, nosso organismo possui substâncias que têm como objetivo instituir um equilíbrio harmônico entre a presença das moléculas oxidantes, os antioxidantes e a pele. A última, por sua área extensa e função protetora do organismo ao meio, fica muito exposta ao ataque radicalar, sendo a defesa antioxidante constantemente requerida. Desta forma, há a preocupação de prevenir e amenizar o envelhecimento cutâneo por meio da busca de substâncias

antioxidantes eficazes (MAGALHÃES, 2000).

As substâncias antioxidantes podem apresentar diferentes propriedades protetivas e agir em diversas etapas do processo oxidativo, atuando por diferentes mecanismos e sendo, por isso, classificadas em duas categorias principais: antioxidantes primários e secundários. São considerados primários os compostos de ação antioxidante capazes de impedir ou retardar a oxidação por inativação de radicais livres, através da doação de átomos de hidrogênio ou de elétrons, transformando os radicais em substâncias estáveis. Os antioxidantes secundários apresentam uma grande diversidade de modos de ação: ligação de íons metálicos, conversão de hidroperóxidos em espécies não radiculares ou absorção de radiação UV (MAISUTHISAKUL; SUTTAJIT; PONGSAWATMANIT, 2007).

Os antioxidantes atuam oferecendo aquilo que os radicais livres precisam, ou seja, os elétrons que eles buscam para se estabilizar. Assim os antioxidantes neutralizam a ação dos radicais livres, revertendo, ou até detendo, os danos por eles causados (DAMAZIO; GOMES, 2017).

As vitaminas são a classe mais importante de substâncias não enzimáticas antioxidantes, classificando-se em hidrofílicas, como vitamina C, e lipofílicas, como a vitamina A (ácido retinóico ou retinol) e vitamina E. Essas vitaminas podem reduzir significativamente os danos oxidativos lipídicos, concluindo-se que o uso dessas vitaminas pode reduzir oxidações em humanos (MANISHA *et al.*, 2017). O uso tópico de antioxidantes é indicado devido a sua ampla atividade biológica. Muitos ativos não são apenas antioxidantes, mas também possuem atividades anti-inflamatórias e anticarcinogênicas e, portanto, possuem muitos benefícios potenciais. Em geral, os antioxidantes tópicos exercem seus efeitos diminuindo os danos mediados por radicais livres que danificam a pele (POLJSK; DAHMANE; GODIC, 2013).

Produtos cosméticos são empregados no aperfeiçoamento da estética do corpo humano, porém sem interferir nos processos normais do metabolismo

celular, devendo contribuir para que esses processos ocorram de forma a melhorar a qualidade da pele e anexos (ROQUE *et al.*, 2009).

Os consumidores estão exigindo cada vez mais ingredientes naturais e aditivos em produtos cosméticos, bem como a substituição de compostos sintéticos com possíveis efeitos negativos sobre a saúde e o meio ambiente. Portanto, o foco em ingredientes naturais tem recebido importância na indústria cosmética, devido ao seu potencial antioxidante, e extratos vegetais têm sido amplamente utilizados em fitocosméticos, com objetivo principal de impedir ou minimizar os sinais de envelhecimento da pele (MUTHUKUMARASAMY *et al.*, 2017; SOTO *et al.*, 2018).

Nesse contexto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar, utilizando método de captura do radical livre DPPH (2,2-difenil-1-picrilhidrazil), a atividade antioxidante de cosméticos comerciais, bem como desenvolver formulações cosméticas com ativos naturais e comparar com a atividade da vitamina C.

METODOLOGIA

Amostras

O total de sete amostras foram analisadas no estudo, sendo as amostras 1, 2, e 3, industrializadas, a amostra 4, manipulada comercial, e as amostras 5, 6 e 7, manipuladas no laboratório de farmacotécnica. Os ativos presentes nas amostras foram:

Amostra 1: extrato da folha de *Ginkgo biloba*, extrato de *Palmaria palmata*, olivato, ascorbil tetraisopalmitato e acetato de tocoferil;

Amostra 2: polifenóis, vitamina E e extrato de *Caméllia Sinensis*;

Amostra 3: coenzima Q10, vitamina C e manteiga de karité;

Amostra 4: vitamina C;

Amostra 5: extrato de *Tropaeolum majus L.* (capuchinha);

Amostra 6: extrato de *Tropaeolum majus* L. (capuchinha);

Amostra 7: ácido ferúlico.

Material botânico

As folhas de *Tropaeolum majus* L. (Capuchinha) foram coletadas no município de Palmas, Paraná. Após o descarte dos caules, elas foram secas em estufa com circulação de ar a 60°C, por 3 dias. A identificação botânica foi realizada pela preparação de exsicata enviada ao Jardim Botânico Municipal de Curitiba, PR, depositada sob o número MBM 411211.

Preparo do extrato

Para a preparação do extrato, as folhas da Capuchinha foram trituradas com auxílio de um multiprocessador e a extração foi realizada por maceração, utilizando solução de etanol a 70% como solvente. O extrato foi preparado na proporção 1:10 (planta: solvente p/p), armazenado em frascos de vidro âmbar, sendo agitado diariamente por 15 dias, seguido de filtração a vácuo e remoção do solvente em estufa a 60°C.

Preparo das formulações contendo extrato vegetal

Os ativos foram incorporado nas formulações cosméticas gel de hidroxietilcelulose de alta viscosidade e creme não iônico I, os quais foram manipulados no laboratório de farmacotécnica, de acordo como protocolo estabelecido pelo Formulário Nacional (BRASIL, 2012), conforme descrito nas Tabelas 1 e 2.

Tabela 1 – Preparo do gel de hidroxietilcelulose de alta viscosidade.

Fases	Matérias-primas	Quantidade (% p/p)
A	Hidroxietilcelulose	2,5
	Sorbitol	3
	Água purificada	qsp 100
	Edetato dissódico	0,1
B	Solução conservante de parabenos	3,3
	Solução conservante de imidazolidinilureia 50%	0,6

Fonte: Próprio autor

Para a manipulação, os componentes da fase A foram misturados e adicionados aos componentes da fase B, sob agitação lenta.

Tabela 2 – Preparo do creme não iônico I para av.

Fases	Matérias-primas	Quantidade (% p/p)
A	Edetatodissódico	0,1
	Solução conservante de parabenos	3,3
	Água purificada	qsp 100
	Cera autoemulsionante	15
B	Dimeticona	2
	Butil-hidroxitolueno	0,05
	Estearato de octila	2
C	Solução conservante de imidazolidinilureia 50%	0,6

Fonte: Próprio autor

Para manipulação, aqueceu-se separadamente as fases A e B à temperatura aproximada de 70-75°C. Sob agitação, adicionou-se a fase A à fase B,

mantendo-se a agitação até aproximadamente 40°C e então adicionou-se a fase C. As amostras 5 e 6 consistiram na adição de extrato de capuchinha concentração de 10% as formulações gel de hidroxietilcelulose de alta viscosidade e creme não iônico I, respectivamente. A amostra 7 consistiu na adição de ácido ferúlico na concentração de 10% ao creme não iônico I.

Determinação da atividade antioxidante da vitamina C

O método de avaliação da atividade antioxidante do 2,2-difenil-1-picril-hidrazil (DPPH), que é um radical com um elétron livre, consiste basicamente em quantificar a capacidade de uma substância de sequestrar o radical DPPH, de cor violeta, e reduzi-lo à hidrazina, que tem uma coloração amarela pálida. A coloração violeta em solução alcoólica possui uma banda de absorção máxima no comprimento de onda de 517 nm (ALVES *et al.*, 2010).

Para avaliar a atividade antioxidante das amostras, foi utilizado a vitamina C antioxidante sintético, determinado pelo método de DPPH. A solução de DPPH foi preparada em metanol a uma concentração de 0,00013M.

Para a preparação da solução de vitamina C, 0,1 g foram pesados e transferidos para balão volumétrico de 50 mL, sobre ele adicionado 1 mL de polissorbato 80, com 30 ml de água e completando-se o volume com metanol, a partir dessa solução foram pipetados 0,8 mL para balão de 50 mL e o volume foi extinto com metanol. A partir desta solução, outras soluções foram preparadas em concentrações de 0,64 µg/mL; 1,28 µg/mL; 1,92 µg/mL; 2,56 µg/mL; 3,2 µg/mL e 3,84 µg/mL, em balão de 10 mL, completando o volume com metanol. 3 ml de cada diluição foram retirados e transferidos para o tubo de ensaio contendo 1 ml de solução de DPPH, deixando-os ao abrigo da luz por 30 minutos. Posteriormente, realizou-se a leitura em espectrofotômetro a 517 nm. A solução controle foi preparada com 3 mL de metanol e 1 mL de solução DPPH. Todas as análises foram realizadas em triplicatas.

Para a avaliação da atividade de captura de radicais livres, a porcentagem

de inibição de DPPH foi calculada de acordo com a equação:

% de inibição de DPPH = $[(A_0 - A_1)/A_0 \times 100]$. Onde: A_0 é a absorbância do controle e A_1 é a absorbância da amostra.

Determinação da atividade antioxidante (DPPH) das amostras

Para avaliar a atividade antioxidante das amostras pelo radical livre DPPH (2,2-difenil-1-picril-hidrazil), a solução de DPPH foi preparada em metanol a uma concentração de 0,00013 M. Para a preparação da solução de cada amostra 0,4 g foram pesados e transferidos para balão volumétrico de 10 mL, sobre ele adicionado 1 mL de polissorbato 80, completando-se o volume com água. A partir desta solução, outras soluções foram preparadas em concentrações de 2400µg/mL (amostra 1); 2400 µg/mL (amostra 2); 120 µg/ml (amostra 3); 1200µg/mL (amostra 4); 2400µg/mL (amostra 5); 2400µg/mL(amostra 6) e 360 µg/mL (amostra 7), em balão de 25 mL completando-se o volume com metanol. Após utilizou-se o mesmo procedimento aplicado para vitamina C. Todas as análises foram realizadas em triplicatas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Uma das maiores causas do envelhecimento cutâneo é a desorganização do mecanismo de defesa antioxidante, provocando doenças na pele, resultado das condições causadas por esse desequilíbrio e que são consequências de danos a estruturas nela presentes, como lipídios, proteínas e DNA. Estima-se que cerca de 80% dos sinais visíveis causados no envelhecimento são provocados pelos raios ultravioletas e pelos radicais livres formados devido à exposição a estes (BUCHLI, 2002).

A produção contínua de radicais livres durante os processos metabólicos levou ao desenvolvimento de muitos mecanismos de defesa antioxidante, como forma de limitar os níveis intracelulares e impedir a indução de danos. Os antioxidantes são agentes responsáveis pela inibição e redução das lesões

causadas pelos radicais livres nas células (SIES, 1993).

De acordo com Pietta (2000), antioxidantes são substâncias que retardam a velocidade da oxidação, através de um ou mais mecanismos, tais como inibição de radicais livres e complexação de metais, podendo ser sintéticos ou naturais. Alguns dos antioxidantes sintéticos mais importantes são hidroxianisol de butila (BHA) e o hidroxitolueno de butila (BHT), já entre os naturais destacam-se ácido ascórbico, vitamina E e β -caroteno.

Para a administração tópica de antioxidantes ser eficaz na prevenção do envelhecimento da pele, algumas considerações devem ser observadas na sua formulação pois, devido ao fato dos antioxidantes serem muito instáveis, estes podem tornar-se inativos antes de alcançar o alvo. Assim, é importante garantir a estabilidade do produto, bem como sua absorção adequada pela pele e permanência por tempo suficiente para atingir o efeito desejado (ALLEMANN; BAUMANN, 2008).

Neste estudo, as amostras apresentavam em suas formulações diversos ativos antioxidantes, dos quais as atividades estão descritas na Tabela 3.

Tabela 3– Ativos antioxidantes presentes nas formulações das amostras analisadas.

Amostr as	Ativos	Ação
	.Extrato de folha de <i>Ginkgo biloba</i>	O <i>Ginkgo biloba</i> possui atividade cardiovascular, e efeito sobre a circulação sanguínea e sua atividade antioxidante (SINGH et al., 2008).
	Extrato de <i>Palmaria palmata</i>	O extrato de <i>Palmaria palmata</i> é um produto natural de algas marinhas, possui compostos fenólicos e potencial atividade antioxidante e antimicrobiana (YUAN; BONE; CARRINGTON, 2005)

1	Olivato	O olivato tem como ação principal a antioxidante, prevenindo envelhecimento, promovendo ações cicatrizante e antimicrobiana, auxiliando o tratamento e a prevenção da acne e de outras inflamações cutâneas (GONÇALVES; MARÇO; VALDERRAMA,2015)
	Ascorbil tetraisopalmmitato	O ascorbiltetraisopalmmitato é um derivado lipossolúvel da vitamina C, possui grande afinidade com a pele, excelente absorção percutânea e uma grande capacidade de oxidação (SINGH <i>et al.</i> , 2008)
	Acetato de tocoferil	O acetato de tocoferil previne o dano oxidativo celular pela inativação de radicais livres (BATISTA; COSTA; SANT'ANA, 2007)
	Polifenóis	São formados no metabolismo secundário das plantas e estão relacionados ao sistema de defesa. Podem apresentar atividade antioxidante, anti-inflamatória, antimutagênica e anticarcinogênica (FERGUSON, 2001).
2	Vitamina E	A vitamina E previne o dano oxidativo celular pela inativação de radicais livres (BATISTA; COSTA; SANT'ANA 2007)
	Extrato de <i>Caméllia Sinensis</i>	A <i>Caméllia Sinensis</i> possui constituintes químicos chamados de polifenóis, que atuam como poderosos antioxidantes na neutralização de radicais livres (NICHOLS; KATIYAR, 2010).
3	Coenzima Q10	A coenzima Q10 reduz a peroxidação lipídica das lipoproteínas de baixa densidade, regenera vitamina E

	Vitamina C	endógena e protege as células contra o estresse oxidativo induzido pela radiação UV (ALAM; GLADSTONE; TUNG, 2010). A vitamina C age como antioxidante, eliminando os radicais livres e nutrindo as células, protegendo-as de danos causados pelos oxidantes, da mesma forma que o α -tocoferol. Participa na síntese do colágeno e na integridade do tecido conjuntivo (ARANHA <i>et al.</i> , 2000).
	Manteiga de karité	A manteiga da karité tem ação protetora sobre a pele, prevenindo contra o ressecamento e possui atividade antioxidante (WANCZINSKI; BARROS; FERRACIOLI, 2007).
4	Vitamina C	Age como antioxidante, eliminando os radicais livres e nutrindo as células, protegendo-as de danos causados pelos oxidantes, da mesma forma que o α -tocoferol. Participa na síntese do colágeno e na integridade do tecido conjuntivo (ARANHA <i>et al.</i> , 2000).
5	Extrato das folhas de Capuchinha	Em estudos de análises fitoquímicas dos extratos de <i>T. majus</i> foi verificada a presença de ácidos graxos (como ácido oleico, linoleico), benzilisotiocianato e flavonoides (isoquercetina, quercetina e campferol) responsáveis pela ação antioxidante da espécie (LOURENÇO <i>et al.</i> , 2012).
6	Extrato das folhas de Capuchinha	Em estudos de análises fitoquímicas dos extratos de <i>T. majus</i> , foi verificada a presença de ácidos graxos (como ácido oleico, linoleico), benzilisotiocianato e flavonoides (isoquercetina, quercetina e campferol) responsáveis pela ação antioxidante da espécie (LOURENÇO <i>et al.</i> , 2012).
7	Ácido Ferúlico	Apresenta propriedades antioxidantes, anti-inflamatórias e antimicrobianas. Funciona como sequestrador de radicais livres e possui capacidade de absorver energia dos raios ultravioleta, podendo agir como agente protetor em formulações com outros ácidos (FRANKE, 2014; MARCATO, 2017; NAZARÉ, 2013).

Fonte: Próprio autor

Na análise da atividade antioxidante da vitamina C e das amostras analisadas, utilizou-se a equação descrita na metodologia para determinar a porcentagem de inibição do DPPH. As atividades antioxidantes das amostras estão descritas na Tabela 4.

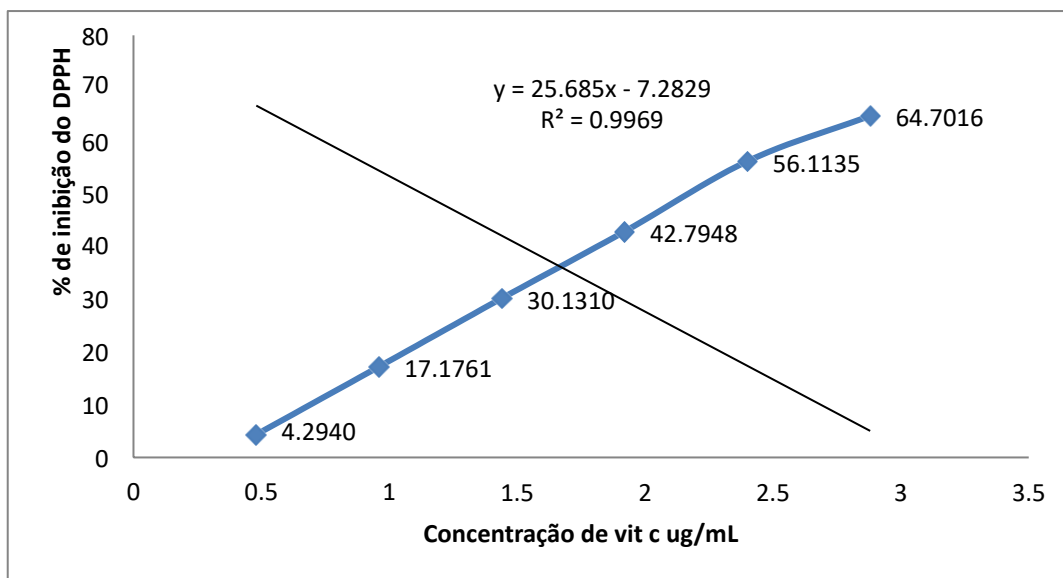
Tabela 4 – Valores da atividade antioxidante pela redução do radical DPPH de cada amostra.

Amostra	Concentração (µg/mL)	% inibição do DPPH
1	2400	51,59
2	2400	32,68
3	120	75,80
4	1200	27,68
5	2400	29,86
6	2400	37,39
7	360	54,20

Fonte: Próprio autor

Para comparação da atividade antioxidante da vitamina C com as amostras analisadas, foi construída uma curva de % de inibição de DPPH x concentração da vitamina C (Figura 1).

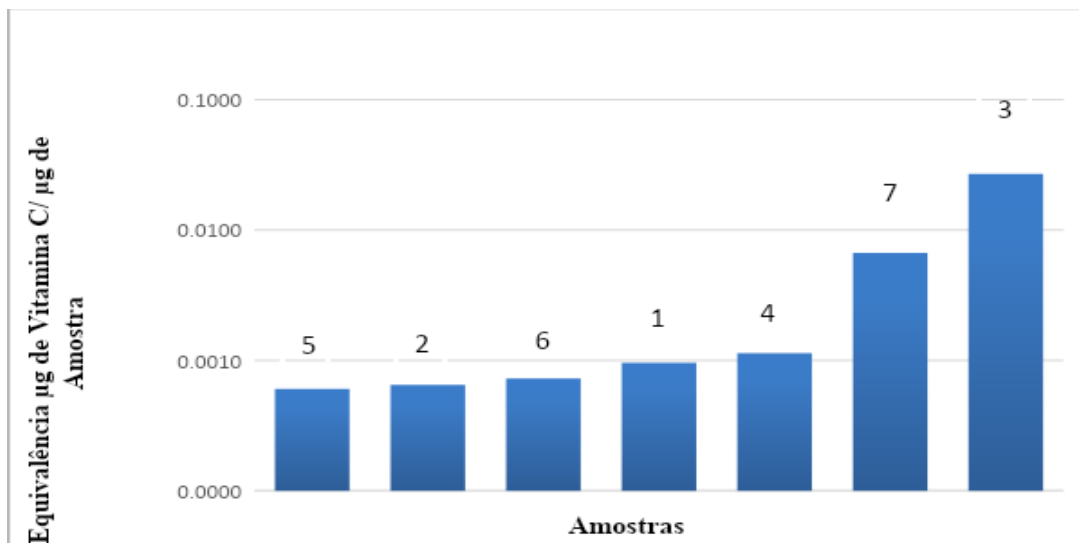
Figura 1 – Relação entre a concentração de vitamina C e porcentagem de inibição do radical DPPH.



Fonte: Próprio autor

A equação da reta da figura 1 permitiu determinar a comparação das atividades antioxidantes da vitamina C e das amostras industrializadas e manipuladas, as quais estão descritas na figura 2.

Figura 2 – Equivalência entre vitamina C e amostras estudadas.



Fonte: Próprio autor

Conforme podemos observar na figura 2, a amostra 3 apresentou os melhores resultados de atividade antioxidante, a qual continha como ativos a coenzima Q10 e a vitamina C. As amostras industrializadas não apresentaram atividade superior quando comparadas às manipuladas.

Produtos vegetais são foco de muitas pesquisas, muitas delas com o objetivo de analisar a sua atividade antioxidante, pois os extratos podem conter compostos fenólicos e flavonoides em sua composição, os quais apresentam atividade antioxidante e são considerados boas alternativas para serem empregados em formulações tópicas para a prevenção e tratamento dos danos causados pelos radicais livres (CANTERLE, 2005; FONSECA *et al.*, 2008).

Neste estudo, avaliou-se a atividade de amostras manipuladas com extrato de capuchinha, sendo possível observar a boa atividade deste extrato, a qual

foi comparável a atividade de uma formulação comercial com composição mais complexa. Realizou-se teste t de *Student* para verificar a significância das diferenças entre as formulações com resultados próximos. Valores de $p > 0,05$ foram encontrados na análise entre amostra 2 x amostra 6 ($p = 0,058$) e amostra 2 x amostra 5 ($p = 0,26$), demonstrando não haver diferença significativa entre produtos analisados, ou seja, similaridade entre produtos manipulados contendo o extrato de capuchinha e a amostra industrializada contendo polifenóis, vitamina E e extrato de *Caméllia Sinensis*.

Diferenças significativas foram encontradas na análise estatística dos resultados amostra 5 x amostra 6 ($p = 0,04$), demonstrando haver influência das formulações gel e creme sobre a atividade antioxidante do extrato de capuchinha, o que pode ser explicado pelo fato de que mesmo que ambas formulações tenham demonstrado atividade antioxidante, a presença de algum componente da formulação pode ter interferido na estabilidade e/ou atividade do extrato.

A atividade antioxidante pode ser explicada principalmente pela presença dos flavonoides, que constituem uma importante classe de polifenóis presentes em abundância entre os metabólitos secundários dos vegetais, e responsável pela maior parte dessa atividade (MARTINS, 2017). Simões e colaboradores (2017) e Correa e colaboradores (2016), em estudos sobre o perfil fitoquímico das folhas de *T. majus*, apontaram a presença de ácidos graxos, como ácido erúxico, oleico e linoleico e, também, a presença de glucosinolatos e flavonoides, dando destaque a isoquercetina, quercetina e campferol, responsáveis pela atividade antioxidante.

Vieira (2013) estudou a composição química e a atividade antioxidante de diferentes flores comestíveis *in natura*, sendo que a capuchinha vermelha apresentou valores significativos de ácido ascórbico, com 128,71 mg/100g de planta, atrás apenas do amor-perfeito (*Viola tricolor*), com 255,96 mg/100g. A capuchinha se destacou quanto a presença de flavonoides (com 1.309,63 mg equivalente de quercetina/100g) e para o conteúdo de antocianinas totais

totais (6,120 mg/100g).

Neste estudo, embora as amostras 5 e 6 tenham apresentado atividade menor que a maioria das amostras, é importante destacar que eram formulações mais simples, com apenas um extrato e que talvez sua atividade poderia ser melhorada com associação a outros ativos, investigando possível sinergismos. Além disso, estudos com diferentes formulações, como forma de avaliar a melhor composição para manutenção da estabilidade da atividade antioxidante do extrato de capuchinha, poderiam ampliar a sua ação.

A utilização de extratos vegetais e óleos vegetais em produtos cosméticos tem se mostrado promissora, tornando-se uma tendência mundial que cresceu significativamente nos últimos anos (SOUZA *et al.*, 2005; IHA *et al.*, 2008). A presença de substâncias naturais antioxidantes em formulações cosméticas tem favorecido as propriedades curativas e de prevenção relativas ao envelhecimento precoce, além de possuir baixa toxicidade em relação aos sintéticos e elevar a qualidade do produto (PIETRO *et al.*, 2006).

Nesse contexto, a atividade antioxidante da amostra industrializada contendo os ativos extrato de folha de *Ginkgo biloba*, extrato de *Palmaria palmata*, olivato, ascorbil tetraisopalmitato e acetato de tocoferil (amostra 1) demonstrou ser significativamente maior que a atividade da amostra contendo extrato de capuchinha em creme (amostra 6) ($p = 0,001$).

Adicionalmente, destaca-se a importante atividade observada para a amostra contendo ácido ferúlico, a qual só foi inferior a atividade da amostra 3, contendo coenzima Q10, vitamina C e manteiga de karité. O ácido ferúlico é composto natural, que possui ação antioxidante, anti-inflamatória e antimicrobiana, sendo empregado em formulações cosméticas e farmacêuticas.

A sua utilização em cosméticos representa uma linha de pesquisa em potencial, pois este ativo, devido a sua atividade antioxidante, pode ser associado a hidratantes anti-idade, maquiagens e tinturas capilares. Entretanto, sua principal aplicação é associada a filtros solares, onde além de atuar antioxidante e fotoprotetor, também poderia aumentar a estabilidade de filtros

filtros solares (LIN et al., 2005; STANIFORTH et al., 2012; SILVA; ANDREATA, 2017).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste contexto, as propriedades da capuchinha descritas na literatura foram confirmadas com os resultados obtidos neste estudo, pois embora tenha apresentado resultados mais baixos que a maioria das formulações, apresentou atividade similar a uma das amostras produzida por grande fabricante de cosméticos nacional, demonstrando seu alto potencial como possível ativo natural, podendo ser empregado isolado ou em associação com outros ativos. Adicionalmente, foi possível observar a não superioridade de formulações com maior número de ativos em relação às formulações mais simples, bem como a comparabilidade dos resultados de amostras manipuladas e industrializadas. Destaca-se que estudos complementares devem ser realizados a fim de verificar um possível sinergismo entre diferentes ativos, tal como extrato de capuchinha, ácido ferúlico e vitamina C, bem como possíveis reações in vivo desse potencial ativo natural.

REFERÊNCIAS

ALAM, M; GLADSTONE, H.B.; TUNG, R.C. **Dermatologia Cosmética**. Rio de Janeiro: Elsevier Ltda., 2010.

ALLEMANN, I.; BAUMANN, L. Antioxidants Used in Skin Care Formulations. **Skin Therapy Letter**, v. 13, n. 7, p. 5-8, 2008.

ARANHA, F.Q. et al. O Papel da Vitamina C sobre as Alterações Orgânicas no Idoso. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 13, n. 2, p. 89-97, 2000.

BATISTA, E. S.; COSTA, A. G. V.; PINEIRO-SANT'ANA, H. M. Adição da vitamina E aos alimentos: implicações para os alimentos e para a saúde humana. **Revista de Nutrição**, Campinas , v. 20, n. 5, p. 525-535, 2007.

BORELLI, S. S. As idades da pele: orientação e prevenção. 2. ed. São Paulo: SENAC, 2004.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Formulário Nacional da Farmacopeia Brasileira. Brasília, 2012.

BUCHLI, L. Radicais livres e antioxidantes. **Cosmetics & Toiletries**, São Paulo, v.14, n.2, p.54-57, 2002.

CAMPOS, J.S.; FRASSON, A.P.Z. Avaliação da atividade antioxidante do extrato aquoso de *Lafoensia pacari* A. ST-HIL. em emulsão não-iônica. **Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada**, v. 32, n.3, p. 363-368, 2011.

CANTERLE, L. P. Erva-mate e atividade antioxidante. **Dissertação** (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2005.

CORREA, J. S. et al. Influência do extrato hidroetanólico das folhas de *Tropaeolum majus* na restauração tecidual em lesões cutânea. **Revista Saúde e Pesquisa**, v. 9, n. 1, p. 101-109, 2016.

DAMAZIO, M.G.; GOMES, K.R. Cosmetologia: descomplicando os princípios ativos. 5.ed. São Paulo: Redpub, 2017.

DECCACHE, D.S. Formulação dermocosmética contendo DMAE glicolato e filtros solares: desenvolvimento de metodologia analítica, estudo de estabilidade e ensaio de biometria cutânea. 88 f. **Dissertação**. Mestrado em

Ciências Farmacêuticas - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2006.

FERGUSON, L.R. Role of plant polyphenols in genomic stability. **Mutation Research**, n. 475, p. 89-111, 2001.

FONSECA, M. J. V. et al. Desenvolvimento de formulações tópicas antioxidantes. **Cosmetics & Toiletries**, São Paulo, v. 20, n. 4, p. 64-68, 2008.

FRANKE, F.A. Desenvolvimento tecnológico, caracterização e avaliação in vitro de dispersões sólidas contendo ácido ferúlico. **Dissertação**. Mestrado em Fármacos, Medicamentos e Biociências Aplicadas à Farmácia - Universidade Estadual de Ponta Grossa. Ponta Grossa, 2014.

GONÇALVES, R. P.; MARÇO, P. H.; VALDERRAMA, P. Thermal degradation of tocopherol and oxidation products in different olive oil classes using UV-VIS spectroscopy and MCR-ALS. **Química Nova**, v. 38, n. 6, p. 864-867, 2015.

GRAGNANI, A. et al. Review of Major Theories of Skin Aging. **Advances in Aging Research**, v. 3, p. 265-284, 2014.

IHA, S. M. et al. Estudo fitoquímico de goiaba (*Psidium guajava* L.) com potencial antioxidante para o desenvolvimento de formulação fitocosmética. **Revista Brasileira Farmacognosia**, v. 18, n. 3, p. 387-93. 2008.

LIN, F. H. et al. Ferulic acid stabilizes a solution of vitamins C and E and doubles its photoprotection of skin. **Journal of Investigative Dermatology**, v.125, p.826-832, 2015.

MAGALHÃES, J.B.S. Cosmetologia. Rio de Janeiro: Rubio, 2000.

MAISUTHISAKUL, P., SUTTAJIT, M., PONGSAWATMANIT, R. Assessment of phenolic content and free radical-scavenging capacity of some Thai indigenous plants. **Food Chemistry**, v. 100, p. 1409-1418, 2007.

MANISHA et al. Oxidative stress and antioxidants: an overview. **International Journal of Advanced Research and Review**, v. 2, n. 9, p. 110-119, 2017.

MARCATO, D.C. FM. Avaliação da atividade despigmentante in vitro do ácido ferúlico como ativo cosmético. **Revista de Ciência Farmacêutica Básica e Aplicada**. Araraquara, 2017.

MARTINS, S. Q. Estudos de rendimento e de atividade antioxidante de extratos de calêndula via processo de extração por solvente. **Tese**. Universidade Federal Fluminense – Escola De Engenharia. Departamento de Engenharia Química e de Petróleo. Rio de Janeiro, 2017.

MONTEIRO, E. O. Filtros Solares e Fotoproteção. **Revista Brasileira de Medicina Especial Dermatologia e Cosmiatria**, v.67, p. 5-18, out., 2010.

MUTHUKUMARASAMY, R. et al. Formulation and in vitro evaluation of sunscreen gel from the methanolic ripen fruits pulp extract of Phaleria macrocarpa. **Indo American Journal of Pharmaceutical Sciences**, v. 4, n. 09, p. 2762-2771, 2017.

NAZARÉ, A.C. Avaliação in vitro e ex vivo da atividade anti-espécies reativas de oxigênio (EROs) do ácido ferúlico e seus ésteres e seu perfil de liberação em preparações dermatológicas. **Dissertação**. Universidade Estadual Paulista - Faculdade de Ciências Farmacêuticas. Araraquara, 2013.

NICHOLS, J.A., KATIYAR, S.K. Skin photoprotection by natural polyphenols: anti-inflammatory, antioxidant and DNA repair mechanisms. **Archives of**

Dermatological Research, 2010.

PIETRO, R. C. L. R. et al. Efficacy evaluation of preservatives associated to Achillea millefolium extract against Bacillus subtilis. **Brazilian Journal of Microbiology**, v. 37, p. 75-77. 2006.

PIETTA, P.G. Flavonoids as antioxidants. **Journal of Natural Products**, v. 63, n. 7, p. 1035-1042. 2000.

POLJSAK, B.; DAHMANE, R.; GODIC, A. Skin and antioxidants. **Journal of Cosmetic and Laser Therapy**, v.15, n. 2, p. 107-113, abr., 2013.

RIBEIRO, C.J. Cosmetologia Aplicada a Dermoestética. São Paulo: Pharmabooks, 2006.

ROQUE, A. et al. Cosmético antienvhecimento: a visão do consumidor. **Jornada de Pesquisa e Extensão**. Santa Maria, 2009.

SIES, H. Strategies of antioxidant defence. Review. **European Journal of Biochemistry**, Berlim, v.215, n.2, p.213-219, 1993.

SILVA, R. M.; ANDREATA, M. F. G. Rejuvenescimento facial: a eficácia da radiofrequência associada à vitamina C. **Revista Maiêutica**, Indaial, v.1, n.01, p.55-73, 2017.

SIMÕES, C. M. O. et al. Farmacognosia: do produto natural ao medicamento. Porto Alegre: Artmed, 2017.

SINGH, B. et al. Biology and chemistry of Ginkgo biloba. **Fitoterapia**, v.79 p.18-401, 2008.

SOTO, M.L. et al. Personal-Care Products Formulated with Natural Antioxidant Extracts. **Cosmetics**, v. 5, p.13, 2018.

SOUZA, T. M. et al. Avaliação da atividade fotoprotetora de *Achillea millefolium* L. (Asteraceae). **Revista Brasileira Farmacognosia**, v. 15, n.1, p. 36-8. 2005.

STANIFORTH, V. et al. Ferulic acid, a phenolic phytochemical, inhibits UVB-induced matrix metalloproteinases in mouse skin via posttranslational mechanisms. **Journal of Nutritional Biochemistry**, v.23, p.443-451, 2012.

VIEIRA, P. M. Avaliação da composição química, dos compostos bioativos e da atividade antioxidante em seis espécies de flores comestíveis. **Tese**. Universidade Estadual Paulista – Faculdade de Ciências Farmacêuticas. Departamento de Alimentos e Nutrição. São Paulo. 2013.

WANCZINSKI, B.; BARROS, C.; FERRACIOLI, D. Hidratação do tegumento cutâneo. **Revista Uningá**, Maringá-PR, 2007.

YUAN, Y.V.; BONE, D.E.; CARRINGTON, A. Antioxidant activity of dulse (*Palmaria palmate*) extract evaluated “in vitro”. **Food Chemistry**, v. 91, p. 485-494, 2005.

ZANETTI, G.D.; MANFRON, M.P.; HOELZEL, S.C.S. Análise morfo- anatômica de *Tropaeolum majus* L. (Tropaeolaceae). **Iheringia, Série Botânica**, n. 59, p. 173-178, 2004.