

## AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIOXIDANTE DO ÓLEO E DE EMULGÉIS BIOADESIVOS CONTENDO ANDIROBA (*Carapa guianensis* Aublet)

Irina Kataoka Silva (PIBIC/FA), Prof. Dr. Marcos Luciano Bruschi (Orientador).  
E-mail: mlbruschi@uem.br.

Universidade Estadual de Maringá, Centro de Ciências da Saúde, Maringá, PR.

### Farmácia, Farmacotecnica

**Palavras-chave:** produto natural; formulação; emulsão.

### RESUMO

O presente projeto teve por objetivo avaliar a atividade antioxidante do óleo de andiroba (OA) e em formulações de emulgeis contendo OA. Para isso, foi determinada a atividade antioxidante pelos métodos FRAP, DPPH\* e ABTS. Pelo FRAP, foi possível observar que houve redução do complexo férrico em forma ferrosa por ambas as formulações. Já pelo método DPPH\* e ABTS, tanto o OA quanto a formulação, apresentaram destacada atividade na captura do radical. Assim, o OA apresentou atividade antioxidante, atuando tanto na redução de ferro quanto na captura de radicais livres, possuindo uma atividade antioxidante melhor quando se trata de captura de radicais livres.

### INTRODUÇÃO

O oxigênio é um elemento altamente reativo e um agente oxidante, estando presente na reação metabólica redox (Gulcin, 2020). No organismo humano, há uma produção endógena e fisiológica, por meio da reação de oxidação, de espécies reativas de oxigênios (EROs), em quantidades normais, não são prejudiciais ao organismo. Porém, em concentrações muito elevadas, essas espécies parcialmente reduzidas são muito reativas a proteínas, lipídeos e ao DNA, acabando por prejudicar a sobrevivência da célula. Portanto, o estresse oxidativo é uma condição prejudicial que ocorre nas células devido a um desequilíbrio entre a concentração desses agentes oxidantes e a defesa antioxidante do organismo (Filomeni; Zio; Cecconi, 2015). Os agentes antioxidantes tentam reduzir os processos oxidativos, pois possuem a capacidade de prevenir, retardar ou remover o dano causado pelas EROs, podendo ser por dois mecanismos: eliminar o agente oxidante ou inibir sua síntese (Gulcin, 2020).

O óleo de andiroba (OA), proveniente da semente de *Carapa guianensis* Aublet apresenta atividade antioxidante, visto que é composto por ácidos graxos

(saponificáveis), sendo os principais o ácido oléico, palmítico e linoleico; e por insaponificáveis como os limonóides e tetranortriterpenóides. A literatura destaca os compostos fenólicos, sendo os flavonoides o responsável pela atividade antioxidante do OA (Lima, 2018).

Assim, o OA vem sendo estudado em formulações de uso tópico, como em emulgel. Trata-se de um sistema emulsivo, podendo ser óleo em água ou água em óleo que, com a adição de um agente gelificante, que permite seu uso tópico. Os emulgéis são muito utilizados como carreadores para liberação de fármacos, sendo capazes de penetrar a pele, tixotrópico, emoliente e não gorduroso (Talat et al., 2021).

## MATERIAIS E MÉTODOS

### *Preparação dos emulgéis bioadesivos*

Os emulgéis foram preparados a partir da dispersão do polímero em água purificada, de acordo com o Quadro 1. O Carbopol 974P<sup>®</sup> (C974P) foi disperso em água e mantido em geladeira por 24 h, até completa hidratação e incorporação do polímero, assim também foi feito com o poloxamer 407 (P407). Após, foram submetidos a agitação mecânica por 10 min. O OA foi adicionado lentamente sob a dispersão de P407, com agitação mecânica por 10 min. Após completa incorporação do OA, a solução de C974P foi adicionado ao sistema P407/OA. O pH das formulações foi ajustado para 7,0 com trietanolamina. As formulações F1 e F2 foram armazenadas em frascos hermeticamente fechados por, no mínimo, 24 h antes das análises.

**Quadro 1** - Composição das formulações contendo Carbopol 974P<sup>®</sup> (C974P), poloxamer 407 (P407) e óleo de Andiroba (OA)

Formulação	Concentração (% m/m)		
	C974P	P407	OA
F1	0,20	17,5	4
F2	0,20	17,5	8

### *Extração da fração acetato de etila presente no OA*

Foi avaliada a atividade antioxidante do OA na fração acetato de etila. Foi adicionado a um funil de separação 1,0 mL de acetona, 1,0 mL de OA, 5,0 mL de acetato de etila e 5,0 mL de água purificada, resultando em duas fases: fração aquosa (FA) e fração acetato de etila (FE). Foi reservado a FE, enquanto a FA foi extraída por mais duas vezes com 5,0 mL de acetato de etila. As extrações de FE foram juntadas, vertidas para o funil e a solução filtrada para uma cápsula de porcelana através de algodão com sulfato de sódio anidro. Esta foi seca em banho-maria a 40 °C e redispersa com etanol absoluto, completando o volume para 25 mL em balão volumétrico.

#### *Avaliação da atividade antioxidante pela redução do ferro (FRAP)*

Uma alíquota (90 µL) de cada amostra foi adicionada a tubos de ensaio com 270 µL de água, 2,7 mL do reagente FRAP (10 partes de tampão de acetato de sódio 0,3 M a pH 3,6, 1 parte de solução TPTZ 10 mM e 1 parte de FeCl<sub>3</sub>. 6H<sub>2</sub>O 20 mM) e a mistura reacional foi incubada a 37 °C por 30 min. A absorbância foi medida a (λ) 595 nm, em espectrofotômetro.

#### *Avaliação da atividade antioxidante pelo método do ABTS*

O radical ABTS foi preparado (5 mL da solução estoque ABTS + 88 µL da solução persulfato de potássio) e mantido protegido da luz, à temperatura ambiente, por 16 horas. Após, foi diluído 1 mL desta mistura em etanol até obter uma absorbância de 0,650 – 0,750 nm. Alíquotas de 30 µL de cada amostra com 3 mL da solução radical ABTS foram colocadas em tubos de ensaio. A absorbância das amostras foi lida em comprimento de onda (λ) de 734 nm, em espectrofotômetro após seis minutos de reação. O ensaio também foi realizado para controle positivo (Trolox) nas concentrações de 100, 500, 1000, 1500 e 2000 µM. As análises foram feitas em triplicata e a atividade antioxidante das amostras foi comparada em equivalência à atividade antioxidante do controle positivo (Trolox).

#### *Avaliação da atividade antioxidante pelo método do DPPH\**

Uma alíquota de 0,1 mL de cada amostra, sendo uma o controle negativo, foi transferida para um tubo de ensaio com 3,9 mL da solução de DPPH\* 60 µM (12 mg de 2,2-difenil-1-picril-hidrazila + 500 mL de metanol), os tubos foram homogeneizados e a reação durou 30 minutos, na ausência de luz. As análises foram feitas em triplicatas, com absorbância medida em comprimento de onda (λ) de 515 nm, em espectrofotômetro. O metanol foi utilizado como branco.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados estão apresentados na Tabela 1.

**Tabela 1** – Atividade antioxidante do OA, vitamina C e formulação F1 e F2

Amostras	FRAP	DPPH*	ABTS
	Amostra (g) / sulfato ferroso (µmol)	Amostra (g) / DPPH* (µmol)	Amostra (g) / Trolox (µmol)
Ác. Ascórbico	0,1079 ± 0,0106	-	-
OA (FE)	0,0110 ± 0,0010	0,0128 ± 0,0001	3,7557x10 <sup>2</sup> ± 160,7811
F1	1,5433 ± 0,2193	1,5025 ± 0,0115	264,7637 ± 91,6635
F2	0,8716 ± 0,1476	1,5285 ± 0,0060	221,91 ± 94,29

(-): Teste não foi realizado.

O ácido ascórbico foi usado no FRAP como comparativo por ter uma atividade antioxidante conhecida com mecanismo de redução do ferro. Dessa forma, comparando os resultados referentes ao método FRAP tanto da fração OA quanto das formulações (F1 e F2), é possível observar que houve redução do complexo férrico em forma ferrosa. Já nos métodos DPPH\* e ABTS, os resultados (Tabela 1) mostraram que o OA tem capacidade de capturar os radicais DPPH\* e ABTS, respectivamente.

## CONCLUSÕES

O OA, tanto na fração FE quanto nas formulações, apresentou atividade antioxidante, atuando por diferentes mecanismos, visto que além de capturar os radicais, também reduziu o complexo ferroso. Apresentou melhores resultados nos métodos ABTS e DPPH\*, mostrando que o OA possui uma ação antioxidante melhor ao capturar os radicais livres. Sendo que a formulação F2, que possui maior quantidade de OA (8%), precisou de menor quantidade de formulação para reduzir o complexo férrico ou capturar os radicais DPPH\* e ABTS.

## AGRADECIMENTOS

Agradecimentos a Fundação Araucária pela concessão da bolsa, ao laboratório LabSLiF (Laboratório de Pesquisa e Desenvolvimento de Sistemas de Liberação de Fármacos) e ao meu orientador e coorientadora.

## REFERÊNCIAS

FILOMENI, G.; DE ZIO, D.; CECCONI, F. Oxidative stress and autophagy: the clash between damage and metabolic needs. **Cell Death Differentiation**. v. 22, p. 377–388, 2015.

GULCIN, İ. Antioxidants and antioxidant methods: an updated overview. **Archives of Toxicology**. v. 94, p. 651–715, 2020.

TALAT, M.; ZAMAN, M.; KHAN, R.; JAMSHAD, M.; AKHTAR, M.; MIRZA, A. Z. Emulgel: An effective drug delivery system. **Drug Development and Industrial Pharmacy**, v. 47, n. 8, p. 1193-1199, 2021.

LIMA, J. S. Formulações cosméticas contendo óleo de andiroba. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Farmácia) – Centro Universitário Estadual da Zona Oeste, São Paulo, 2018.