

AVALIAÇÃO DO FATOR DE PROTEÇÃO SOLAR (FPS) *in vitro* DO EXTRATO ETANÓLICO DAS FOLHAS DE *Psidium guajava* (MYRTACEAE)

Edilene de Souza Santos Gomes ^a, Jackson Santos Sampaio ^a, Altaisa Lima dos Santos Silva ^a, Sônia Carine Cova Costa ^b, Isabella Mary Alves Reis ^{a*}

^a Unidade de Ensino Superior de Feira de Santana (UNEF). Avenida Luís Eduardo Magalhães, s/n - Subaé, CEP: 44079-002 -Feira de Santana – Ba.

^b Departamento de Saúde, Universidade Estadual de Feira Santana (UEFS). Avenida Transnordestina, s/n - Novo Horizonte, CEP: 44036-900 - Feira de Santana – Ba.

RESUMO

Introdução: A radiação ultravioleta gera reações fotoquímicas na pele. Exposições a essa radiação levam a efeitos indesejados, desde uma simples queimadura na pele até problemas mais graves como o câncer de pele. A busca de substâncias, em especial as contidas em extratos vegetais, com potencial ação fotoprotetora é uma importante ferramenta no combate aos danos das radiações UVA/UVB. **Objetivo:** o presente trabalho tem como objetivo avaliar o Fator de Proteção Solar (FPS) *in vitro* do extrato etanólico das folhas de *Psidium guajava*. **Metodologia:** o material vegetal foi seco em estufa a 40°C, moído e macerado em uma solução de álcool etílico P.A. por 72 horas, o filtrado obtido teve o volume do solvente reduzido. O FPS foi determinado pelo método *in vitro* desenvolvido por Mansur e colaboradores (1986). Foram utilizadas as concentrações 25, 50, 100, 200, 300, 400 e 500 µg/mL de extrato etanólico das folhas de *P. guajava* e do padrão Benzofenona. A leitura das amostras foi feita em aparelho espectrofotômetro. O álcool etílico P.A. foi utilizado como branco e as leituras de absorbâncias foram registradas na faixa do comprimento de onda UVB em intervalos de 5 nm. **Resultados:** os resultados demonstram que na concentração de 500 µg/mL o FPS encontrado foi 29,79 ± 0,001. **Conclusão:** Diante dos valores encontrados nas concentrações analisadas no extrato etanólico de *P. guajava*, sugere-se o uso da espécie no desenvolvimento de formulações fotoprotetoras.

Palavras-chave: Fotoproteção. Compostos fenólicos. Radiação Ultravioleta. Antioxidantes.

ABSTRACT

Introduction: Ultraviolet radiation generates photochemical reactions in the skin. Exposures to this radiation lead to unwanted effects, from a simple skin burn to more serious problems like skin cancer. The search for substances, especially those contained in plant extracts, with potential photoprotective action is an important tool in combating damage from UVA/UVB radiation. **Objective:** The present work aims to evaluate the Solar Protection Factor (SPF) in ethanolic extract of *Psidium guajava*. **Methods:** leaves. Vegetable material was dried in a greenhouse at 40 milled and macerated in an P.A. ethyl alcohol solution for 72 hours, the obtained filter had the volume of reduced solvent. The SPF was determined by *in vitro* method developed by Mansur et al. (1986). Concentrations were used 25, 50, 100, 200, 300, 400 and 500 µg/mL of extract of *P. guajava* and Benzofenone pattern. The reading of the samples was made in a spectrophotometer. P.A. ethyl alcohol was used as white and absorbance readings were recorded in the UVB wavelength range at intervals of 5

***Autor correspondente:** Isabella Mary Alves Reis, Doutora em Biotecnologia, Avenida Luís Eduardo Magalhães, s/n - Subaé, CEP: 44079-002 - Feira de Santana - BA. (75) 99263-7050; E-mail de contato: isabella.alvesreis@gmail.com

nm. **Results:** The results show that in the concentration of 500 µg/mL the SPF observed was $29.79 \pm 0,001$. **Conclusion:** Regarding the obtained values in the concentrations analyzed in the ethanol extract of *P. guajava*, it is suggested that the use of species in the development of photoprotective formulations.

Keywords: Photoprotection. Phenolic Compounds. Ultraviolet Radiation. Antioxidants.

1 INTRODUÇÃO

A radiação Ultravioleta (UV) tem a capacidade de desencadear respostas cutâneas como inflamação, queimaduras solares, hiperpigmentação, imunossupressão, fotocarcinogênese e fotoenvelhecimento (SANTOS, 2018). Esses raios podem ser divididos em: UV-A (320–400 nm), UV-B (290–320 nm) e UV-C (200–290 nm) (BACCARIN *et al.*; 2015). A radiação UV-A é a principal responsável pelo fotoenvelhecimento, enquanto a UV-B pode causar danos como eritemas, edemas, estresse oxidativo e carcinogenicidade. A radiação UV-C é absorvida pela camada de ozônio antes de alcançar a Terra, o que a impossibilita de causar efeitos nocivos a população (LOPES, SOUSA, LIBERA; 2017; THIESEN, 2017). O uso de filtros solares é importante recurso na prevenção e redução dos danos causados pela exposição aos raios UV, que tem sido uma das principais causas de tumores malignos, quando se tem uma exposição solar excessiva e/ou desprotegida (CABRAL, PEREIRA, PARTATA; 2013). Estudos comprovam que o câncer de pele se tornou um problema de saúde pública mundial, sendo que este tipo de câncer apresenta uma incidência maior que os cânceres de mama, próstata e pulmão (INCA, 2018; SANTOS, 2018).

Na busca por novos compostos com ação fotoprotetora as plantas medicinais merecem destaque por serem capazes de produzir metabólitos secundários como os compostos fenólicos, do tipo flavonoides, que absorvem a luz UV em dois comprimentos de onda máximos, entre 240-280 nm e 300-400 nm, o que comprova a possibilidade do uso de extratos vegetais como filtros solares em preparações fotoprotetoras. Os flavonoides podem ser encontrados na natureza em formas diversas, estes compostos apresentam estrutura química básica composta por 15 átomos de carbono constituído por dois anéis benzênicos (A e B) ligados por meio de uma cadeia três átomos de carbonos e um oxigênio como heteroátomo (C) (PINTO, 2013; TEIXEIRA, 2016).

Dentre os extratos vegetais com atividade fotoprotetora e antioxidantes incorporados em formulações farmacêuticas podem ser citados: a espécie *Lippia microphylla* Cham (Verbenaceae), popularmente conhecida como o alecrim, que obteve Fator de Proteção Solar (FPS) 26,82; enquanto a *Dimorphandra gardneriana* Tull. (Fabaceae), popularmente conhecida como fava d'Anta, com FPS 20,12 (NUNES, 2018):

Neste sentido cita-se a *Psidium guajava* L., popularmente conhecida como goiabeira, pertence à família Myrtaceae, sendo cultivada nas regiões tropicais e subtropicais (COELHO *et al.*; 2016; HAIDA *et al.*; 2015; WELI *et al.*, 2018). Estudos fitoquímicos desta espécie revelam a presença dos principais fitoconstituintes, são eles rutina, ácido gálico, morina, morin-3-*O*-arabinosídeo, quercetina e quercetina-3-*O*-arabi-nosídeo (HIRUDKAR; 2019; KORIEEM, ARBID, SALEH; 2019). A goiabeira é tradicionalmente utilizada em todo o mundo como tradicionalmente usado em todo o mundo no tratamento de disenteria, diarréia, dores de estômago, gastroenterite, digestão, diabetes, hipertensão, inflamação, reumatismo, febre, doenças pulmonares, úlceras, e como antiespasmódico e antiamebético também (BEZERRA *et al.*; 2018; VASCONCELOS *et al.*; 2017). Baseado nos compostos já descritos em *P. Guajava*, o presente trabalho tem

como objetivo avaliar o Fator de Proteção Solar (FPS) *in vitro* do extrato etanólico das folhas *P. guajava* (Myrtaceae).

2 MATERIAL E MÉTODO

2.1 Coleta do Material Vegetal

As folhas de *P. guajava* foram destacadas manualmente no município de Feira de Santana (12°15'08.0"S 38°58'49,9"W), região semiárida da Bahia, no dia 20 de agosto de 2019. A espécie vegetal foi devidamente identificada e material testemunho foi depositado no Herbário da Unidade de Ensino Superior de Feira de Santana-Ba (H-UNEF), na forma de exsicata.

2.2 Preparo do Extrato Bruto

O material vegetal foi seco em estufa a uma temperatura de 40°C, moído em moinho de facas e macerado em uma solução 1:3 de álcool etílico P.A. (Química Moderna®) por 72 horas, em temperatura ambiente e protegida da luz, o filtrado obtido teve o volume do solvente reduzido por rotaevaporador.

2.3 Determinação do Fator de Proteção Solar Ultravioleta B

O FPS UV-B foi determinado pelo método *in vitro* espectrofotométrico desenvolvido por Mansur e colaboradores (MACHADO *et al.*; 2018). Foi preparada uma solução estoque em triplicata na concentração de 500 µg/mL com o extrato etanólico de *P. guajava* e com o padrão Benzofenona. A partir dessa solução estoque foram preparadas e avaliadas as concentrações 25, 50, 100, 200, 300, 400 µg/mL. A leitura de cada amostra foi feita em aparelho espectrofotômetro UV/Visible (Thermo Scientific® Modelo Evolution 220). O álcool etílico P.A. (Vetec®) foi utilizado como líquida referência (branco) e as leituras de absorbâncias foram registradas na faixa do comprimento de onda da radiação UV-B (290, 295, 300, 305, 310, 315 e 320 nm) (**Quadro 1**). O FPS médio foi calculado de acordo com a fórmula e quadro abaixo, e os resultados foram expressos como média ± desvio padrão (n = 3).

$$FPS = FC \times \sum_{290}^{320} EE(\lambda) \times I(\lambda) \times ABS(\lambda)$$

Onde: FC= fator de correção igual a 10; EE (λ)= efeito eritematogênico da radiação de comprimento de onda λ nm; I (λ)= intensidade da luz solar no comprimento de onda λ nm; Abs(λ)= leitura espectrofotométrica da absorbância da amostra no comprimento de onda (λ) nm. **Quadro 1:** Relação entre o efeito eritematogênico e a intensidade da radiação em cada comprimento de onda

λ (nm)	290	295	300	305	310	315	320
EE(λ) x I (λ)	0,0150	0,0817	0,2874	0,3278	0,1864	0,0839	0,0180

Fonte: Mansur (1986).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através do método de extração por maceração foi obtido o extrato etanólico das folhas de *P. guajava* (239,85 g), no qual apresentou rendimento 4,5%. Esse método, que tem como vantagens o baixo custo e maior eficiência que outros métodos na extração de compostos fenólicos, ocasiona menor degradação nos metabólitos secundários sensíveis a temperatura (MANSUR *et al.*, 1986; SIMÕES *et al.*, 2017). O etanol foi o solvente de escolha por possuir toxicidade reduzida e ser o solvente de escolha na extração dos compostos fenólicos (KORIEEM, ARBID, SALEH, 2019; SANTOS, 2018).

A verificação do Fator de Proteção Solar do extrato das folhas de *P. guajava* foi realizada através do método espectrofotométrico, desenvolvido por Mansur *et al.*, (1986) (MACHADO *et al.*; 2018). Este método avalia o potencial fotoprotetor UVB das formulações, e apresenta boa correlação com os resultados *in vivo*, sendo empregado com frequência em vários trabalhos, visando uma triagem em relação a determinação da fotoproteção UVB.

Os resultados do FPS *in vitro* do extrato das folhas de *P. guajava* estão descritos na Tabela 1. Estes resultados indicam que na menor concentração (25 µg/mL) o FPS encontrado foi $1,79 \pm 0,003$ e na maior concentração (500 µg/mL) o FPS encontrado foi $29,79 \pm 0,001$. A partir da concentração de 200 µg/mL (FPS $11,38 \pm 0,018$) foi obtido um valor de fator de proteção UV-B superior ao Fator de Proteção Solar 6, mínimo valor estabelecido pela ANVISA na RDC nº 30/2012 (BRASIL, 2012; RODRIGUES; 2016). Os valores de FPS demonstraram existir uma relação concentração-dependente e assim, aumentam com a elevação da concentração do extrato das folhas de *P. guajava* testado.

O padrão Benzofenona foi avaliado quanto ao FPS-UVB nas mesmas concentrações que o extrato etanólico de *P. guajava* (Tabela 1). Na concentração inicial (25 µg/mL) o resultado do FPS foi de $11,27 \pm 0,001$, enquanto que a partir da concentração de 100 µg/mL não houve mudança significativa nos valores de FPS UV-B obtidos. Apesar da alta fotoproteção garantida pela Benzofenona, o uso deste composto apresenta malefícios como absorção sistêmica através da pele e sua excreção no leite materno e na urina, além disto estudos relatam que a Benzofenona em contato com a luz solar produz um composto químico causador de alergenicidade (D AVILA, 2020).

Tabela 1: Extrato de *Psidium guajava* e de padrão Benzofenona

Concentração (µg/mL)	Fator de Proteção Solar	
	Extrato etanólico das folhas de <i>P. guajava</i> (M ± DP)	Benzofenona (M ± DP)
25	$1,79 \pm 0,003$	$11,27 \pm 0,001$
50	$3,08 \pm 0,002$	$21,42 \pm 0,246$
100	$5,80 \pm 0,003$	$29,23 \pm 0,025$
200	$11,38 \pm 0,018$	$29,52 \pm 0,010$
300	$25,58 \pm 0,032$	$29,56 \pm 0,044$
400	$28,76 \pm 0,097$	$29,50 \pm 0,023$
500	$29,79 \pm 0,001$	$29,49 \pm 0,055$

Fonte: Aatoria (2019)

A atividade fotoprotetora da espécie *P. guajava* pode ser justificada pela presença de compostos fenólicos, tais como flavonoides como a quercetina, o ácido gálico, catequina, que tem a capacidade de absorver a luz ultravioleta nos comprimentos de onda de 200 a 400 nm (COSTA, 2014). Dentre os compostos identificados nesta espécie podem ser citados as saponinas, os taninos condensados, os óleos essenciais, triterpenoides e álcoois sesquiterpenoides, além dos flavonoides (HAIDA *et al.*; 2015; SILVA *et al.*; 2017).

O método de determinação do FPS UV-B *in vitro* é considerado rápido e econômico, além disso, este teste tem apresentado boa correlação com os testes *in vivo* para determinação da atividade fotoprotetora UV-B (SILVA *et al.*; 2015). De modo que este ensaio é um bom método para seleção de potenciais extratos e compostos que podem ser conduzidos aos ensaios *in vivo*, cuja realização é obrigatória como determina a RDC n° 30/2012 (BRASIL, 2012).

Outros autores avaliaram a atividade fotoprotetora das folhas de *Oscimum sanctum*, popularmente conhecido como manjeriço, esta espécie apresentou FPS $2,90 \pm 0,007$ e nos frutos de *Carica papaya*, popularmente conhecido como mamão apresentou FPS $2,31 \pm 0,005$ ambos na concentração de 50 $\mu\text{g/mL}$ (SILVA *et al.*; 2007), enquanto nessa mesma concentração as folhas de *P. guajava* apresentaram FPS UV-B $3,08 \pm 0,002$. O estudo realizado com *Eugenia uniflora*, espécie da família Myrtaceae, numa concentração de 200.000 $\mu\text{g/mL}$ apresentou FPS $7,00 \pm 0,372$ (GUPTA, 2013), enquanto com a *P. guajava* na concentração de 200 $\mu\text{g/mL}$ foi encontrado FPS $11,38 \pm 0,018$. Desta forma, demonstra-se que o extrato etanólico das folhas de *Psidium guajava* desponta como potencial fotoprotetor por ser capaz de absorver a radiação UVB *in vitro*, com FPS considerado de alta proteção, em sua maior concentração.

4 CONCLUSÃO

A busca por agentes fotoquimioprotetores presentes em espécies vegetais vem tendo notória atenção nos estudos. Diante da procura por alternativas sustentáveis os extratos vegetais estão sendo utilizados na elaboração de formulações cosméticas com intuito de prevenir ou reduzir os danos provenientes da radiação ultravioleta, danos esses que estão interligados com o câncer de pele.

Diante dos valores de FPS encontrados nas concentrações analisadas no extrato etanólico das folhas de *P. guajava*, com FPS $29,79 \pm 0,001$ na concentração de 500 $\mu\text{g/mL}$ sugere-se o uso da espécie no desenvolvimento de formulações fotoprotetoras, visto que, seu uso é seguro, eficaz e sustentável, comparando-se com o uso da Benzofenona em razão dos malefícios relatados. Nesse sentido, são necessários tanto estudos de prospecção fitoquímica, que conduzam ao isolamento e identificação dos ativos responsáveis pela fotoproteção, quanto estudos de fotoproteção *in vivo* com formulações contendo o extrato das folhas de *P. guajava*.

AGRADECIMENTOS

A Flor da Pelle Farmácia de Manipulação, à Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS) e a Unidade de Ensino Superior de Feira de Santana (UNEF) pelo apoio no desenvolvimento da pesquisa.

CONFLITO DE INTERESSE

Não há conflito de interesse na pesquisa.

REFERÊNCIAS

BACCARIN T, MITJANS M, RAMOS D, LEMOS-SENNA E, VINARDELL M.P. Photoprotection by *Punica granatum* seed oil nanoemulsion entrapping polyphenol-rich ethyl acetate fraction against UVB-induced DNA damage in human keratinocyte (HaCaT) cell line. **J Photochem Photobiol B Biol.**; 2015.

BEZERRA C.F, ROCHA J.E., SILVA M.K.N., FREITAS T.S., SOUSA A.K., SANTOS A.T.L. Analysis by UPLC-MS-QTOF and antifungal activity of guava (*Psidium guajava* L.). **Food Chem Toxicol.** 119, 122-132, 2018.

BRASIL. **Resolução RDC nº 30, de 1º de junho de 2012.** Aprova o Regulamento Técnico Mercosul sobre Protetores Solares em Cosméticos e dá outras providências. Órgão emissor: ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2012.

CABRAL L.D. DA S, PEREIRA S.D.O., PARTATA A.K. Filtros solares e fotoprotetores – uma revisão. **Infarma - Ciências Farm.** 25 (2), 107-110, 2013.

COELHO K.D., PAIM C.S., DEUSCHLE R.A.N., BORTOLOTTO J.W., DEUSCHLE V.C.K.N. Desenvolvimento e avaliação da estabilidade e capacidade antioxidante de uma formulação em gel contendo o extrato das folhas de goiabeira (*Psidium guajava* L.). **Biomotriz.** 10(1), 152-170, 2016.

COSTA E.C. Estudo fitoquímico e biológico in vitro de *Jatropha mutabilis* (pohl) baill (euphorbiaceae). 205 f. Petrolina; 2014. **Dissertação** [Pós-Graduação em Recursos Naturais do Semiárido]- Universidade Federal do Vale do São Francisco.

D AVILA L.Y. Protetores solares: avaliação da toxicidade e segurança relacionadas ao seu uso. 38f. São Paulo.; 2020. **Trabalho de Conclusão de Curso de Farmácia Bioquímica** [Faculdade de Ciências Farmacêuticas] - Universidade de São Paulo.

GUPTA D. UV absorbing properties of some plant derived extracts. **Res J Chem Environ Sci.**, 1(2), 34-36, 2013.

HAIDA K.S., HAAS J, MELLO S.A. DE, HAIDA K.S., ABRÃO R.M., SAHD R. Phenolic Compounds and Antioxidant Activity of Guava (*Psidium guajava* L.) Fresh and Frozen . **Rev Fitos.**, 9(1), 37-44, 2015.

HIRUDKAR J.R., PARMAR K.M., PRASAD R.S., SINHA S.K., JOGI M.S., ITANKAR P.R., PRASAD S.K. Quercetin a major biomarker of *Psidium guajava* L. inhibits SepA protease activity of *Shigella flexneri* in treatment of infectious diarrhoea. **Microb Pathog.** 17, 138-103807, 2019. ISSN: 2095-4964 INSTITUTO NACIONAL DO CÂNCER (INCA). Estimate/2018 – Cancer Incidence in Brazil.; 2017.

KORIEEM K.M.M, ARBID M.S., SALEH H.N. Antidiarrheal and protein conservative activities of *Psidium guajava* in diarrheal rats. **J Integr Med.** 17(1), 57-65, 2019.

LOPES L.G., SOUSA C.F. DE, LIBERA L.D. Efeitos biológicos da radiação ultravioleta e seu papel na carcinogênese de pele : uma revisão. **Rev Eletrônica da Fac Ceres.** 6 (1), 2017.

MACHADO A.J.T., SANTOS A.T.L., MARTINS G.M.A.B, CRUZ R.P., COSTA M.S., CAMPINA F.F.L. Antiparasitic effect of the *Psidium guajava* L. (guava) and *Psidium brownianum* MART. EX DC. (araçá-de-veado) extracts. **Food Chem Toxicol.**, 119, 275-280, 2018.

MANSUR J DE S, BREDER M.N.R., MANSUR M.C. D'ASCENÇÃO, AZULAY R.D. Determinação do fator de proteção solar por espectrofotometria. **An bras dermatol.**, 61(3), 121-124, 1986.

NUNES A.R., RODRIGUES A.L.M., QUEIRÓZ D.B., VIEIRA I.G.P., NETO J.F.C., CALIXTO-JUNIOR J.T. Photoprotective potential of medicinal plants from Cerrado biome (Brazil) in relation to phenolic content and antioxidant activity. **J Photochem Photobiol B Biol.**, 189, 119-123 2018.

PINTO J.E.S., MICKOS T.B., SILVA K.F., SARTOR C.F.P., FELIPE D.F. Estudo da atividade fotoprotetora de diferentes extratos vegetais e desenvolvimento de formulação de filtro solar. **VIII EPCC – Encontro Internacional de Produção Científica Cesumar.** 2013.

RODRIGUES F.A., PIMENTA V.S.C., BRAGA K.M.S., ARAÚJO E.G. Obtenção de extratos de plantas do cerrado. **Enciclopédia biosfera.**, 13(23), 870-887, 2016.

SANTOS S.O., SOBRINHO R.R., OLIVEIRA T.A. DE. Importância do uso de protetor solar na prevenção do câncer de pele e análise das informações desses produtos destinados a seus usuários. **J Heal Biol Sci.**; 6 (3), 279-285; 2018.

SANTOS, T.A. Avaliação de diferentes métodos e solventes de extração sobre a composição fenólica e centesimal, atividade antimicrobiana e citotóxica de extratos dos frutos de *Momordica charantia* L. 83 f. Largato; 2018. **Trabalho de Conclusão de Curso** [Departamento de Farmácia]- Universidade Federal de Sergipe.

SILVA C.F. da. Testes para avaliação do fator de proteção solar de produtos cosméticos fotoprotetores. 44 f. São Paulo; 2007. **Trabalho de Conclusão de Curso** [Faculdade de Farmácia]- Centro Universitário das Faculdades Metropolitanas Unidas.

SILVA L.R., Martins LV, Calou IBF, Deus MSM, Ferreira PMP, Peron AP. Flavonóides: constituição química, ações medicinais e potencial tóxico. **Acta toxicológica argentina.**, 23 (1), 36-43, 2015. ISSN 1851-3743.

SILVA L.S., Espeleta AF, Silva GC, Paulo IMM. Composição química e atividade fotoprotetora de extratos de espécies de *Physalis* (SOLANACEAE). **Anais Seminário de Iniciação Científica**. 4-7, 2017.

SIMÕES C.M.O, SCHENKEL E.P., MELLO J.C.P., MENTZ L.A., PETROVICK P.R.(Orgs). **Farmacognosia: da planta ao medicamento**. 6.ed. Porto Alegre: Editor artmed, 848, 2017.

TEIXEIRA. M.S.M. Avaliação da atividade fotoprotetora de formulação cosmética contendo a associação entre fração em clorofórmio de *Garcinia cambogia* Desr. (Clusiaceae) e filtro sintético de amplo espectro. 61f. Juiz de Fora; 2016. **Trabalho de Conclusão de Curso [Faculdade de Farmácia]**- Universidade Federal de Juiz de Fora.

THIESEN L.C., BACCARIN T, FISCHER-MULLER A.F., MEYRE-SILVA C, COUTO A.G., BRESOLIN T.M.B., Photochemoprotective effects against UVA and UVB irradiation and photosafety assessment of Litchi chinensis leaves extract. **J Photochem Photobiol B Biol**. 167, 200- 207, 2017.

VASCONCELOS A.G, AMORIM A.G.N., SANTOS R.C., SOUZA J.M.T., SOUZA L.K.M., ARAÚJO T.S.L. Lycopene rich extract from red guava (*Psidium guajava* L.) displays anti-inflammatory and antioxidant profile by reducing suggestive hallmarks of acute inflammatory response in mice. **Food Res Int**. 99 (2), 959-968, 2017.

WELI A, AL-KAABI A, AL-SABAHI J, SAID S, HOSSAIN M.A, AL-RIYAMI S. Chemical composition and biological activities of the essential oils of *Psidium guajava* leaf. **J King Saud Univ - Sci**. 2018.