



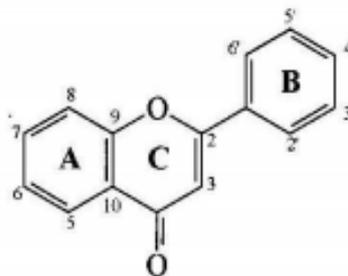
UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS FARMACÊUTICAS
PROGRAMA DE EDUCAÇÃO TUTORIAL (PET-FARMÁCIA)
4ª CONSULTORIA ACADÊMICA – DISCIPLINA: FARMACOGNOSIA

Bolsista: Jeremias Antunes Gomes Cavalcante - Graduando do 5º período

Orientado por: Prof. Dr. José Maria Barbosa Filho

FLAVONOIDES E ALGUMAS APLICAÇÕES TERAPÊUTICAS

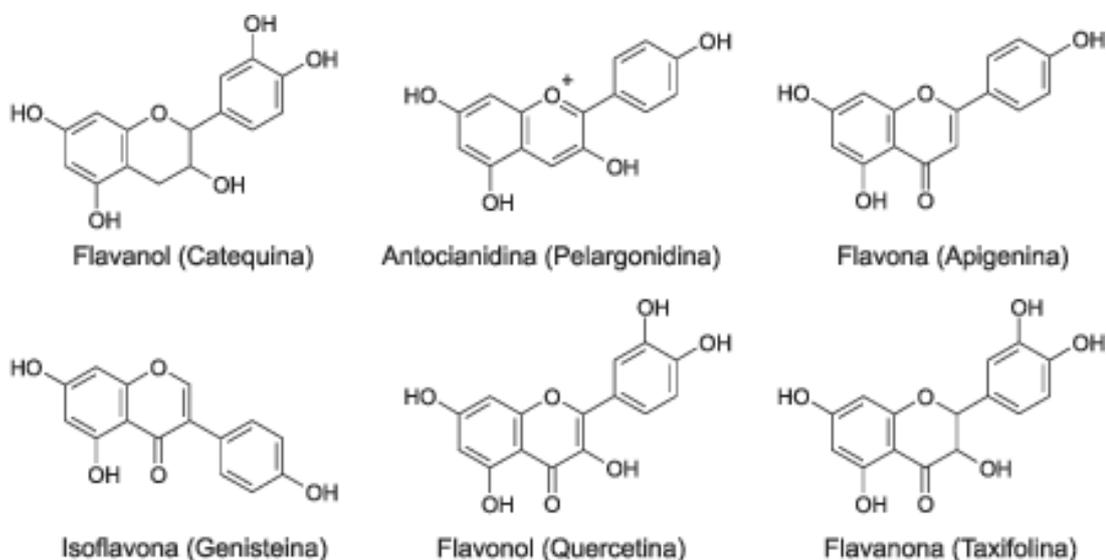
Flavonoides são constituintes químicos de biossíntese mista derivados das vias chiquimato e acetatos presentes nos vegetais. Esses metabólitos secundários apresentam em sua estrutura um ou mais anéis aromáticos com a presença de hidroxilas ou outros grupos como, por exemplo, ésteres e éteres. Uma grande parte dos flavonoides possui sua estrutura fundamental composta por 15 carbonos com a presença de dois grupamentos fenílicos associados por uma cadeia de três carbonos como mostra a figura 1. (SIMÕES et. al., 2007).



Núcleo fundamental dos flavonóides e sua numeração

Figura 1.

Essas substâncias fenólicas podem ser agrupadas em classes específicas de flavonoides de acordo com suas estruturas e grupamentos presentes nas suas substituições. Como, por exemplo, as flavonas e os flavonóis, que podem apresentar como substituintes hidroxilas, metoxilas, acilas, isoprenos dentre outros. Dessa forma, os flavonoides são classificados em flavonas, flavonóis, antocianos, chalconas, auronas, di-hidro-flavonóis, flavanonas, isoflavonoides, neoflavonoides dentre outras classes, como mostrado na figura 2. (SIMÕES et. al., 2007).



Fonte: www.scielo.br

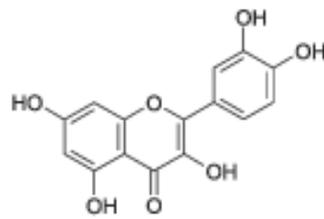
Figura 2.

A extração dessas substâncias é realizada por meio do uso de solventes com polaridade crescente. Em primeiro momento são retirados os óleos, pigmentos e gorduras por solventes apolares e em seguida inicia-se a extração dos flavonoides. Podem ser utilizados solventes tais como clorofórmio, diclorometano, acetona, metanol e água que variam em relação a polaridade. A caracterização dos flavonoides pode ser feita por meio da realização de cromatografias, espectrofotometria e espectroscopia (SIMÕES et. al., 2007).

Essas substâncias apresentam várias funções importantes para o vegetal, tais como atração de polinizadores, proteção contra microrganismos, antioxidantes, pigmentação das flores, dentre várias outras funções (RODRIGUES DA SILVA, 2015; SIMÕES et. al., 2007).

Devido à grande variedade de flavonoides existentes bem como suas importantes ações farmacológicas já descobertas tais como ação antitumoral, anti-inflamatória, antiviral, antioxidante dentre outras, esses compostos tem se destacado como um forte alvo para estudos farmacológicos (RODRIGUES DA SILVA, 2015; SIMÕES et. al., 2007).

A quercetina mostrada na Imagem 3, é um flavonoide que pode ser sintetizado em laboratório e que apresenta uma boa atividade antioxidante sendo bastante utilizada para a produção de medicamentos. Essa substância atua promovendo a captura dos radicais livres e formando complexos com íons metálicos, nos processos oxidativos (BIANCHI; ANTUNES, 1999; KAHRAMAN, 2003; DUARTE ALMEIDA et al., 2006).

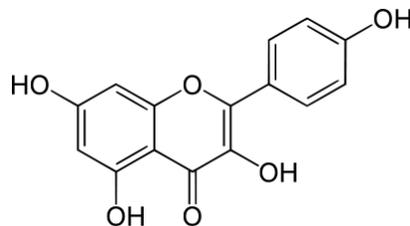


Flavonol (Quercetina)

Fonte: www.scielo.br

Imagem 3.

Além disso, a quercetina em associação a outro flavonoide conhecido como kaempferol (Figura 4) apresentam uma boa ação anti-inflamatória. Esses compostos atuam modificando o processo inflamatório promovendo uma alteração na ação do sistema imunológico como, por exemplo, interferindo na produção de interleucinas e fator de necrose tumoral alfa, que são mediadores importantes no desenvolvimento da inflamação (QUEIROZ et al., 2014; TODOROVA; TRENDIFOLOVA, 2014).



Kaempferol (flavonol)

Fonte: www.pt.wikipedia.org

Figura 4.

Outra aplicação terapêutica dos flavonoides é na prevenção do processo cancerígeno, pois como essas substâncias possuem o poder de capturar radicais livres, as mutações genéticas nos genes envolvidos no processo de morte e crescimento da célula provocados pelas espécies reativas acontecem em menor intensidade e assim o processo de carcinogênese química é reduzido (LÓPEZ-LÁZARO, 2002).

Algumas drogas clássicas são referências para a presença de flavonoides tais como o Ginkgo (*Ginkgo biloba* L.), Maracujá (*Passiflora alata* Curtis e *Passiflora edulis* Sims)



Ginkgo (*Ginkgo biloba*)



Maracujá (*Passiflora alata*)

REFERÊNCIAS

- BIANCHI, M. L. P.; ANTUNES, L. M. G. Radicais livres e os principais antioxidantes da dieta. **Rev. Nutr.**, v.12, n.2, p.123-130, 1999.
- DUARTE-ALMEIDA, J. M.; DOS SANTOS, R. J.; GENOVESE, M. I.; LAJOLO, F. M. Avaliação da atividade antioxidante utilizando β -caroteno/ácido linoléico e método de sequestro de radicais DPPH. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, v.26, n.2, p.446-452, 2006.
- KAHRAMAN, A.; ERKASAP, N.; KÖKEN, T.; SERTESER, M.; AKTEPE, F.; ERKASAP, S. The antioxidative and antihistaminic properties of quercetin in ethanol-induced gastric lesion. **Toxicology**, v.183, p.133-142, 2003.
- LÓPEZ-LÁZARO, M. Flavonoids as anticancer agents: structure-activity relationship study. **Curr. Med. Chem.**, v.2, p.691-714, 2002.
- QUEIROZ A. C.; ALVES H. D. S.; SILVA L. H. A. C.; DIAS T. D. L. M. F.; SANTOS M. D. S.; MELO G. M. D. A.; MOREIRA M. S. A. Antinociceptive and anti-inflammatory effects of flavonoids PMT1 and PMT2 isolated from *Piper montealegreanum* Yuncker (Piperaceae) in mice. **Nat. Prod. Res.**, v.28, n.6, p.403-6, 2014.
- RODRIGUES DA SILVA, L.; MARTINS, L. D. V.; BANTIM, F. C. I.; MEIRELES DE DEUS, M. D. S.; FERREIRA, P. M. P.; PERON, A. P. Flavonóides: constituição química, ações medicinais e potencial tóxico. **Acta Toxicológica Argentina**, v.23, n.1, p.36-43, 2015.
- SIMÕES, C. M. O.; SCHENKEL, E. P.; GOSMANN, G.; MELLO, J. C. P.; MENTZ, L. A.; PETROVICK, P. R. (Orgs). **Farmacognosia: da planta ao medicamento**. 6.ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS; Florianópolis: Editora da UFSC, 2010.
- TODOROVA M.; TRENDAFILOVA A. *Sideritis scardica* Griseb., an endemic species of Balkan peninsula: Traditional uses, cultivation, chemical composition, biological activity. **J. Ethnopharmacol.**, v.152, n.2, p.256-265, 2014.