



## Os metabólitos secundários e sua importância para o organismo

Amanda Lima Cunha<sup>(1)</sup>; Karlliane Silva Moura<sup>(2)</sup>; James Cleudson Barbosa<sup>(3)</sup>;  
Aldenor Feitosa dos Santos<sup>(4)</sup>

Página | 175

<sup>(1)</sup>Graduanda do curso de Licenciatura em Química e bolsista PIBIC-CNPq; Universidade Estadual de Alagoas; Arapiraca, Alagoas; amandalima2012.quimica@gmail.com; <sup>(2)</sup>Graduanda do curso de Licenciatura em Química e bolsista PIBIC-FAPEAL; Universidade Estadual de Alagoas; <sup>(3)</sup>Graduando do curso de Licenciatura em Biologia e bolsista PIBIC-FAPEAL, <sup>(4)</sup> Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. do curso de Licenciatura em Química na Universidade Estadual de Alagoas.

Recebido em: 20 de fevereiro de 2015; Aceito em: 20 de março de 2015 Copyright© Autor, 2016.

**RESUMO:** Desde tempos imemoriais, a população passou a utilizar as plantas como fontes de cura de algumas doenças ou como meios para aliviar dores. Até os dias atuais ainda é perceptível o uso de plantas na fitoterapia; devido a essa importância estudos identificam as substâncias bioativas presentes em algumas plantas medicinais, tais substâncias são derivadas do metabolismo secundário dos vegetais e possuem alto potencial antioxidante, sendo capaz de prevenir e inibir a ação dos radicais livres no organismo humano. Deste modo, o objetivo deste trabalho é evidenciar a importância do estudo das substâncias produzidas pelo metabolismo secundário (capazes de prevenir algumas patologias) e demonstrar a ação de cada uma destas substâncias no organismo humano. A metodologia utilizada para a realização deste trabalho foi de cunho bibliográfica, onde foi possível ter acesso a artigos científicos que explanavam sobre a importância e o efeito biológico dos metabólitos secundários. Com base na pesquisa realizada foi identificado os diferentes grupos de metabólicos e seus respectivos efeitos no organismo. Entre o grupo mais abundante de metabólicos estão os polifenóis ou compostos fenólicos que possuem numerosos efeitos biológicos (sequestro de radicais livres, inibição da proliferação celular, bem como seu potencial como agente antibiótico, antialérgico e anti-inflamatório). Além disso, os compostos bioativos apresentam papéis na redução do risco do câncer e doenças cardiovasculares. Diante do exposto, a presente pesquisa bibliográfica demonstrou quão importante é o estudo dos compostos bioativos na promoção a saúde.

**Palavras-chave:** antioxidante, substâncias bioativas, ação biológica.

**ABSTRACT:** Since time immemorial, people began using plants as sources of curing some diseases or as a means to relieve pain. Until today it is still noticeable the use of plants in herbal medicine; due to that importance studies identify bioactive substances in medicinal plants, such substances are derived from the secondary metabolism of plants and have a high antioxidant potential, being able to prevent and inhibit the action of free radicals in the human organism. Thus, the aim of this work is to show the importance of the study of substances produced by the secondary metabolism (able to prevent some diseases) and demonstrate the action of each of these substances on the human organism. The methodology used for this work was a bibliographical nature, where it was possible to have access to scientific articles that They explained about the importance and the biological effect of secondary metabolites. Based on the survey of the different groups and their metabolic effects in the body were identified. Among the most abundant polyphenols are divorced metabolic or phenolic compounds which have numerous biological effects (sequestration of free radicals, inhibition of cell proliferation, as well as its potential as an antibiotic, ant allergic and anti-inflammatory agent). Additionally, bioactive compounds have roles in reducing the risk of cancer and cardiovascular diseases. Given the above, this literature has shown how important the study of bioactive compounds in health promotion.

**Keyword:** antioxidant, bioactive substances, biological action.

## INTRODUÇÃO

O uso de produtos naturais é tão antigo quanto a humanidade. O homem em busca da cura de enfermidades passou a utilizar produtos vegetais em forma de infusão ou como condimentos. Através deste uso informal de produtos naturais, os primórdios realizaram grandes descobertas que hoje se tornaram o centro dos estudos da química e da medicina moderna. (PEREIRA; CARDOSO, 2012)

Devido à grande importância dos produtos vegetais para o tratamento de diversas doenças, a química e a medicina desenvolveram rapidamente os seus campos específicos para identificar as substâncias bioativas e consequentemente introduzi-las em tratamentos terapêuticos. (PEREIRA; CARDOSO, 2012)

O Brasil com sua flora característica com diversas espécies vegetais, já reconhece diversas espécies naturais com importante ação farmacológica. A inserção destas espécies (verduras, legumes e frutas) reduz em 20% os riscos de desenvolvimento de doenças crônicas-degenerativas. Estas espécies possuem essa capacidade por possuírem em sua composição substâncias bioativas com ação antioxidante. (PEREIRA; CARDOSO, 2012)

As substâncias bioativas são provenientes do metabolismo secundário que desenvolve-se somente em espécies naturais. O metabolismo secundário é resultante de várias reações anabólicas e catabólicas das estruturas celulares; este processo metabólico é derivado do metabolismo primário que origina os metabólitos primários indispensáveis a vida celular (carboidratos, proteínas, aminoácidos e ácidos nucléicos) e que são provenientes das vias fotossintéticas e respiratórias. (DELBONE; LANDO, 2010)

O metabolismo secundário vegetal, através das substâncias formadas no metabolismo primário, forma vários compostos orgânicos; que por sua vez possuem atividade biológica. As principais classes de metabólitos secundários identificados em espécies vegetais são os compostos nitrogenados, compostos fenólicos ou fenóis e terpenos ou terpenóides. (DELBONE; LANDO, 2010)

Diante do que foi exposto, o presente trabalho tem como objetivo mostrar a importância dos metabólitos secundários no organismo, assim como demonstrar o quanto relevante é o estudo de espécies vegetais na identificação de suas substâncias com ação biológica.

## PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

A pesquisa desenvolvida foi de caráter bibliográfico em que foi tomado como base de pesquisa artigos científicos publicados em revistas ou em anais de eventos científicos. Teve-se como principal referencial teórico a Revista Química Nova na Escola e a Revista Journal of Biotechnology and Biodiversity. Foi utilizado como ferramenta de pesquisa o Google Acadêmico e o Scielo, para que os artigos tomados como referência fossem de relevante qualidade e conseqüentemente de fontes confiáveis; as palavras chave utilizadas na pesquisa foram: metabolismo secundário, substâncias bioativas, metabolismo vegetal e ação dos metabólitos secundários no organismo. Após o levantamento de artigos, foi realizado uma leitura minuciosa para que fosse possível obter o maior número de informações para o desenvolvimento deste trabalho.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos últimos anos o setor científico tem voltado sua atenção para o estudo de substâncias antioxidantes e o que vem merecendo destaque são espécies vegetais com alto potencial antioxidante. A capacidade de espécies naturais em retardar uma ação oxidativa deve-se a presença dos chamados metabólitos secundários que se destacam na área da farmacologia por seus efeitos biológicos na espécie humana (ROQUE et al., 2010).

Entre os principais metabólitos secundários encontram-se os esteroides que possuem em suas cadeias 28 a 29 átomos de carbonos, tendo como diferencial do colesterol a presença de um radical metila ou etila originando uma ramificação. Dentre os benefícios à saúde humana destaca-se a diminuição nos níveis de colesterol no sangue; redução nos riscos de desenvolvimento de doenças cardiovasculares e inibição do surgimento de certos tipos de tumores malignos (PEREIRA; CARDOSO, 2012).

Segundo Ramalho e Jorge (2006), os compostos fenólicos são caracterizados por conter em sua estrutura química anel aromático com um ou mais substituintes hidroxílicos, incluindo seus grupos funcionais. Estes compostos são provenientes do metabolismo secundário das plantas e são essenciais para o desenvolvimento dos vegetais; e são classificados como antioxidantes naturais, sendo capazes de interagir com espécies radicalares.

Dentre os compostos orgânicos originários do metabolismo secundário encontra-se os flavonoides, que constituem a maior classe de fenólicos vegetais. A estrutura química desse composto é formada a partir de 15 átomos de carbonos organizados em dois anéis aromáticos ligados por uma cadeia de três carbonos. (FERREIRA, OLIVEIRA; SANTOS, 2008) Nesta classe encontra-se as antocianinas, flavonóis, flavonas, isoflavonas, flavonas com diversos efeitos biológicos, como atividade antioxidante, anti-inflamatória e antitumoral e inibição da danificação do colágeno. As antocianinas são um grupo de pigmentos naturais e destacam-se pela atividade antioxidante. Enquanto as isoflavonas possui poder anticancerígeno (PEREIRA; CARDOSO, 2012).

Segundo Angelo e Jorge (2007), os principais compostos fenólicos e mais abundantes antioxidantes natural são os flavonoides (Figura 1), ácidos fenólicos, taninos e tocoferóis. Os flavonoides estão presentes em frutas, folhas, sementes e em outras partes dos vegetais em forma de glicosídios. A outra classe de compostos fenólicos, os ácidos fenólicos, possuem um anel benzênico, um grupo carboxila e um ou mais grupo hidroxila. Esta classe de compostos fenólicos está dividida em três subgrupos: os ácidos benzoicos (Figura 2), os ácidos cinâmicos (Figura 3) e as cumarinas (Figura 4). Outro grupo fenólico, são os taninos que estão divididos em duas classes: taninos hidrolisáveis (Figura 5) e condensados (Figura 6). Os tocoferóis (Figura 7), outro dos fenólicos, estão presentes em vegetais, principalmente em sementes oleaginosas e folhas.

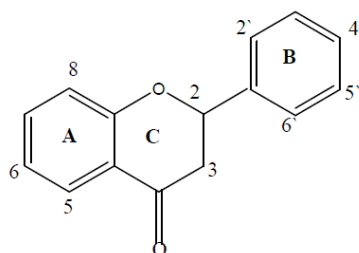
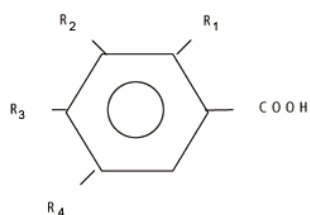
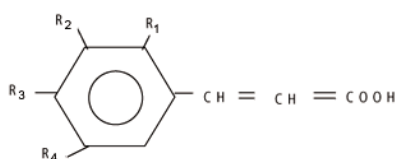


Figura 1. Estrutura básica dos flavonoides  
(DORNAS et al., 2007).



R<sub>1</sub> = OH → Ácido Salicílico; R<sub>1</sub> = R<sub>4</sub> = OH → Ácido Gentísico; R<sub>3</sub> = OH → Ácido p-hidroxibenzoico; R<sub>2</sub> = R<sub>3</sub> = OH → Ácido Protocatequínico; R<sub>2</sub> = OCH<sub>3</sub>; R<sub>3</sub> = OH → Ácido Vanílico; R<sub>2</sub> = R<sub>3</sub> = R<sub>4</sub> = OH → Ácido Gálico; R<sub>2</sub> = R<sub>4</sub> = OCH<sub>3</sub>; R<sub>3</sub> = OH → Ácido Siringico

Figura 2. Estrutura química dos ácidos benzoicos (SOARES, 2002).



R<sub>1</sub> = R<sub>2</sub> = R<sub>3</sub> = R<sub>4</sub> = H → Ácido cinâmico; R<sub>1</sub> = OH → Ácido o-cumárico; R<sub>2</sub> = OH → Ácido m-cumárico; R<sub>3</sub> = OH → Ácido p-cumárico; R<sub>2</sub> = R<sub>3</sub> = OH → Ácido Caféico; R<sub>2</sub> = OCH<sub>3</sub>; R<sub>3</sub> = OH → Ácido Ferúlico; R<sub>2</sub> = R<sub>4</sub> = OCH<sub>3</sub>; R<sub>3</sub> = OH → Ácido Sinápico

Figura 3. Estrutura química dos ácidos cinâmicos (SOARES, 2002).

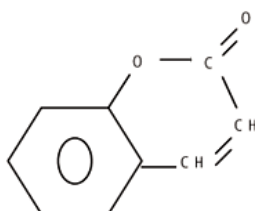


Figura 4. Estrutura química das cumarinas (SOARES, 2002).

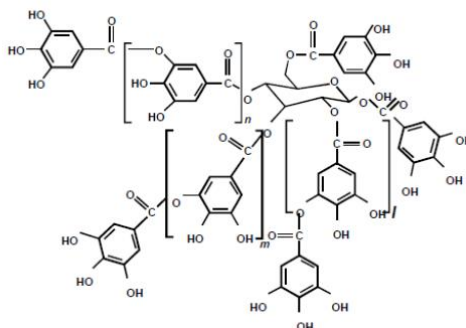


Figura 5. Estrutura química dos taninos hidrolisáveis (CASTEJON, 2011).

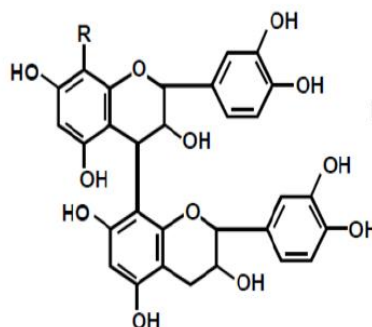


Figura 6. Estrutura química dos taninos condensados  
(CASTEJON, 2011).

Na classe de polifenóis existem as catequinas que possuem como características principais o gosto amargo, incolor e hidrossolúveis. Dentre os benefícios a saúde humana destaca-se na redução do surgimento de certos tipos de câncer, redução do colesterol sérico e estimulação do sistema imunológico (PEREIRA; CARDOSO, 2012).

Derivados também do metabolismo secundário, tem-se as saponinas que apresentam propriedades detergentes e surfactantes. Seu efeito biológico destaca-se pela ação antioxidante, em que se ligam a sais biliares e colesterol no tubo digestivo; além disso atuam contra células tumorais (PEREIRA; CARDOSO, 2012).

## CONCLUSÃO

Os estudos dos produtos vegetais têm sido de grande relevância, especificamente para a química e a medicina. Apesar das dificuldades em encontrar muitos indícios de pesquisa sobre os metabólitos secundários e sua ação no organismo humano; nos últimos anos grandes centros de pesquisas tem destinado seus estudos para identificação dos diversos metabólitos secundários e sua possível ação biológica. Pesquisas demonstram a importância dos metabólitos secundários, destacando sua ação antioxidante; anti-inflamatória; anticancerígena e inibitória de doenças cardiovasculares. Deste modo, é evidente o quão importante é o estudo de extratos vegetais na identificação de substâncias bioativas e suas possíveis aplicações em tratamentos terapêuticos.

## REFERÊNCIAS

1. ANGELO, P. M.; JORGE, N. **Compostos fenólicos em alimentos – uma breve revisão**. Revista do Instituto Adolfo Lutz, vol. 66, nº1, São Paulo, 2007.
2. CASTEJON, F. V. **Taninos e saponinas**. Seminário apresentado junto à disciplina Seminários Aplicados do Programa de Pós-Graduação – Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2011.
3. DORNAS, W. C.; et al. **Flavonóides: potencial terapêutico no estresse oxidativo**. Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada, vol. 28, nº3, p. 241 – 249, 2007.
4. DELBONE, C. A.C.; LANDO, R. L. **Importância ecológica e evolutiva dos principais grupos de metabólitos secundários nas espécies vegetais**. Congresso de Educação do Norte Pioneiro. 10ª edição. UENP-CCNE-CLA-Campus Jacarezinho. 2010. ISSN-1808-3579.
5. FERREIRA, M. M. M.; OLIVEIRA, A. H. C.; SANTOS, N. S. **Flavonas e flavonóis: Novas descobertas sobre sua estrutura química e função biológica**. Rvista Agro@ambiente On-line. Vol. 2, nº2: p. 57-60. 2008. ISSN-1982-8470.
6. PEREIRA, R. J.; CARDOSO, M. G. **Metabólitos secundários vegetais e benefícios antioxidantes**. Journal of Biotechnology and Biodiversity. Vol. 3, nº 4: p. 146-152. 2012. ISSN-2179-4804.
7. RAMALHO, V. C.; JORGE, N. **Antioxidantes utilizados em óleos, gorduras e alimentos gordurosos**. Revista Química Nova, vol. 29, nº4, p. 755-760, 2006.
8. ROQUE, A. A.; et al. **Uso e diversidade de plantas medicinais da Caatinga na comunidade rural da Lgoinhas, município de Caicó, Rio Grande do Norte (Nordeste do Brasil)**. Revista Bras. PI. Med., vol. 12, nº1: p. 31 -42, 2010.
9. SOARES, S. E. **Ácidos fenólicos como antioxidantes**. Revista de Nutrição, vol. 15, nº1, 2002.