

AS PLANTAS NA ODONTOLOGIA

UM GUIA PRÁTICO



3ª Edição

Rio Branco - Acre

2019

AS PLANTAS NA ODONTOLOGIA

Classificação do Autor

Especialista em Saúde Pública/UNAERP em 1999
Especialista em Odontologia em Saúde Coletiva/UnB em 2000
Habilitado em Fitoterapia pelo Conselho Federal de Odontologia em 2009
Professor do Curso de Especialização em Saúde Pública/UNINORTE/AC
Especialista em Odontologia do Trabalho/FO São Leopoldo Mandic em 2008
Graduado em Odontologia pela Universidade Federal do Pará (UFPA) em 1985
Especialista em Plantas Medicinais pela Universidade Federal de Lavras em 2012

3ª Edição – 2019

Copyright 2019 pelo autor

Todos os direitos reservados. É proibida a reprodução ou a duplicação fotomecânica de todo o volume ou de parte dele sem a permissão expressa do autor.

Direitos desta edição exclusivos do autor.

ROGÉRIO CAVALCANTE

Conjunto Universitário II, Quadra 23, Casa 21 – Conj. Universitário
Rio Branco – Acre / CEP 69.917 - 714
E-mail: rogcavalcanti@ibest.com.br
rogcavalcanti53@gmail.com

ISBN 978-85-907853-0-9

© CAVALCANTE, R. 2019.

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central da UFAC.

CAVALCANTE, Rogério. *As plantas na odontologia*: um guia prático. Rio Branco, Ac: [s.n.], 2019. 575p. il.

1. Plantas medicinais - odontologia, 2. Plantas medicinais – Fronteira Brasil/Peru, 3. Fitoterapia, 4. Conhecimento indígena, I. Título.

C376p

CDU 633.88:616.314 (811.2)

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS

APRESENTAÇÃO

1	Introdução	6
2	FUNDAMENTOS DE FITOTERAPIA	7
2.1	História da Fitoterapia	8
2.2	Conceitos Básicos	27
2.3	Fotossíntese e Metabolismo Secundário	35
2.4	Os Princípios Ativos	47
2.5	Vitaminas	50
2.6	Sais Minerais	54
2.7	Proteínas	56
2.8	Gorduras	56
2.9	Carboidratos	57
2.10	Plantio e Cultivo de Plantas Medicinais	57
2.11	Seleção, Coleta, Limpeza e Separação de Plantas Medicinais	58
2.12	Dessecação e Conservação de Plantas Medicinais	61
2.13	Formas de Preparo e Uso de Plantas Medicinais	62
2.14	Dosagem e Posologia	68
3	CENÁRIO ATUAL DA FITOTERAPIA NO MUNDO E NO BRASIL	71
4	PLANTAS MEDICINAIS NATIVAS DA AMAZÔNIA	81
4.1	Plantas medicinais conhecidas no Acre	84
4.2	Plantas medicinais nativas do Acre	86
4.3	Plantas medicinais da Amazônia mais negociadas no exterior	86
5	PLANTAS TÓXICAS	88
5.1	Cuidados no Uso das Plantas	88
5.2	Os Dez Mandamentos para o Bom Uso das Plantas Medicinais	89
5.3	Algumas Plantas Tóxicas mais Comuns	92
5.4	Riscos Previstos pelo Uso de Algumas Plantas Medicinais	97
5.5	Algumas Plantas de Uso Odontológico e não Indicadas na Gravidez	98
6	POLÍTICA E PROGRAMA DE PLANTAS MEDICINAIS E FITOTERÁPICOS NO BRASIL	99
6.1	Regulação	99
6.2	Rennisus	105
6.3	Renafito	108
6.4	Manual da ANVISA sobre o uso de plantas medicinais	110
7	VIGILÂNCIA SANITÁRIA E FITOTERAPIA	112
8	A ASSISTÊNCIA FARMACÊUTICA NO CAMPO DA ODONTOLOGIA PÚBLICA	115
9	USO DE PLANTAS MEDICINAIS NA ODONTOLOGIA	117
10	PLANTA SÍMBOLO DA ODONTOLOGIA	123
11	GUIA PRÁTICO	131
12	INDICAÇÕES DE PLANTAS MEDICINAIS NA ODONTOLOGIA	143
	Glossário	540

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

DADOS SOBRE O AUTOR

AGRADECIMENTOS

Agradecemos as colaborações honrosas dos professores:

- **Francisco José de Abreu MATOS** (*in memoriam*), farmacêutico, professor titular da Universidade Federal do Ceará, autor e pesquisador, idealizador do Projeto Farmácias Vivas, por nos ter acolhido e contribuído com a revisão da 2ª edição desta obra.

- **Lauro XAVIER-FILHO**, professor do curso de Mestrado em Odontologia da Universidade Federal da Paraíba (UFPB) e referência nacional no campo da fitoterapia aplicada à odontologia.

- **Fábio Correia SAMPAIO**, coordenador do Grupo de Estudos de Fitoterapia Aplicada à Odontologia (GEFAO) e professor dos cursos de Mestrado e Doutorado da UFPB, também referência nacional no campo da fitoterapia aplicada à odontologia.

- **Ruben BOELTER**, professor titular da Universidade Federal de Santa Maria/RS, autor de referência nacional no campo da fitoterapia aplicada à medicina veterinária.

- **Rosa Maria da Silva**, cirurgiã-dentista e missionária brasileira, com atuação na África (Senegal e Guiné-Bissau). Colaborou com o envio de informações sobre algumas espécies vegetais africanas indicadas na odontologia.

- **Walter Nandin**, cirurgião-dentista uruguaio, com atuação em Maldonado (Uruguai). Colaborou com o envio de informações sobre algumas espécies vegetais do Uruguai e Argentina indicadas na odontologia.

APRESENTAÇÃO

Para a elaboração deste trabalho o autor já dispunha de várias informações sobre a aplicação das plantas medicinais no campo de atuação da Medicina Orofacial (Odontologia), coletadas de 1986 a 1989, quando trabalhou na região de fronteira do Brasil com o Peru, nos municípios de Manoel Urbano e Santa Rosa do Purus, Estado do Acre e quando por essa ocasião teve a oportunidade de visitar várias aldeias indígenas, seringais e colocações no meio da floresta, na região do Alto Purus. A partir do conhecimento obtido em suas pesquisas e estudos, notadamente sobre as plantas da região amazônica, não só criou um **canteiro medicinal** dentro do próprio espaço físico do Hospital de Manoel Urbano, como elaborou também uma **apostila** sobre o uso das plantas medicinais para auxiliar na formação dos agentes de saúde rurais e indígenas existentes nessa época nos dois municípios citados acima.

Foi a partir daí, portanto, que nasceu o desejo de preparar uma obra sobre as plantas medicinais, mas que fosse melhor trabalhada, mais detalhada, fundamentada nos conhecimentos científicos já existentes e que fosse mais dirigida aos profissionais de Medicina Orofacial (Odontologia), principalmente para aqueles que estão se aventurando a ir trabalhar em pequenas cidades do interior e zona rural dos mais longínquos rincões deste país, de difícil acesso e onde quase não existem os recursos terapêuticos usuais. Com a superlotação de cirurgiões-dentistas nos grandes centros urbanos do país, a Odontologia brasileira vivencia atualmente o momento da ocupação das pequenas cidades do interior e zona rural.

Para conseguir esse intento, entretanto, foi preciso estudar a obra de outros autores e conhecer algumas experiências já bem sucedidas na manipulação e aplicação de plantas medicinais, tais como o Centro de Fitoterapia Vida Natural, em Xapuri, Acre; o Projeto Farmácias Vivas, da Universidade Federal do Ceará e os Programas de Fitoterapia implementados nos municípios de Itapipoca (Ceará), Uberlândia, Vitória, Curitiba e Rio de Janeiro. Tudo isso contribuiu, finalmente, para que em 2001 o autor obtivesse o título de especialista em Odontologia em Saúde Coletiva pela Universidade de Brasília, apresentando como tema monográfico o trabalho “As Plantas na Odontologia”, a partir do qual foi elaborada esta obra.

1. INTRODUÇÃO

As informações mais recentes mostram que de todas as espécies vegetais existentes no planeta, apenas cerca de 1.500 têm ação terapêutica comprovada cientificamente. O objetivo deste trabalho foi buscar maiores informações sobre as plantas medicinais que têm aplicação no campo da Medicina Orofacial, tanto no tratamento das doenças específicas da cavidade orofacial e do espaço extraoral do campo facial, como das doenças sistêmicas com repercussão no Sistema Orofacial, porém sem fazer referência às suas ações medicamentosas gerais.

A *Fitoterapia* (palavra de origem grega, onde ***phyton*** significa *planta* e ***therapeía*** quer dizer *terapêutica*) é a ciência que procura tratar as doenças através das plantas. É mais um dos meios de que dispomos para o tratamento das muitas doenças que acometem o homem e os animais, de forma integrada à medicina convencional.

Para este trabalho a busca de informações abrangeu não apenas o campo das ervas medicinais, mas foram incluídos também as fruteiras, os legumes, os tubérculos e as hortaliças, bem como as demais plantas que possuem ações terapêuticas contra os males da boca/face e suas estruturas anexas, inclusive aquelas que já entram na composição química de muitos produtos odontológicos.

Muitas dessas plantas vêm sendo largamente empregadas em produtos odontológicos e já são conhecidas do cirurgião-dentista, mas muitas outras podem ser aplicadas na Medicina Orofacial (odontologia) e ainda são desconhecidas da comunidade odontológica brasileira e mundial.

Várias informações foram colhidas de obras de outros autores, de renome nacional e até mesmo internacional, mas outras tantas fazem parte da própria cultura do povo brasileiro e, em especial, do povo da região amazônica, indígenas e seringueiros, o que dá a este trabalho um certo caráter de ineditismo, por conter informações ainda desconhecidas da comunidade científica.

2. FUNDAMENTOS DE FITOTERAPIA



Foto: www.jardimdeflores.com.br

Cravo-da-índia. Botão floral maduro

CRAVO-DA-ÍNDIA

A PLANTA QUE TEM O CHEIRO DA ODONTOLOGIA

2.1 – HISTÓRIA DA FITOTERAPIA

As plantas são utilizadas com fim terapêutico desde os primórdios da humanidade. As civilizações antigas logo perceberam que existiam as plantas comestíveis, as plantas tóxicas e as plantas medicinais. No início esse conhecimento foi transmitido de geração para geração apenas verbalmente, mas com o aparecimento da escrita as informações passaram a ser compiladas e guardadas como um verdadeiro tesouro.

O uso das plantas e ervas para fins terapêuticos é considerado por muitos como a mais antiga das terapias, remontando há mais de 5000 anos e é encontrada em todas as diferentes culturas, raças e religiões. Atualmente, nos países desenvolvidos, metade dos medicamentos possui princípios ativos provenientes de plantas.

Até **1828**, quando **Friedrich Wöhler** sintetizou a **ureia** a partir de uma substância inorgânica, o **cianato de amônia**, a medicina se utilizava principalmente de plantas medicinais para o tratamento das doenças. Toda a história da medicina se encontra ligada às plantas medicinais.

A fitoterapia na China

5.000 a.C. – Existem registros de que no ano 5.000 antes de Cristo os chineses já possuíam uma lista de drogas derivadas de plantas.

3.000 a.C. – O imperador chinês **Sheu-ing** dedicou-se ao cultivo de plantas medicinais.

Outro imperador chinês, **Cho-chin-kei**, considerado o “Hipócrates chinês”, é o autor da obra mais importante da farmacognosia da China Antiga. Nessa obra ele destaca a cura de todos os males pela raiz da planta **ginseng**. São citadas, ainda, as virtudes terapêuticas do **ruibarbo**, **acônito** e da **cânfora**.

Chen Nong foi outro imperador chinês a quem se atribui ser o iniciador do estudo profundo da fitoterapia, dando origem à primeira obra da medicina no

mundo conhecida com o nome de **Pents'ao**. Essa obra é célebre na China, pois comprova que os chineses já empregavam os vegetais no tratamento das inúmeras doenças do seu povo muito antes de Cristo. A coletânea **Pents'ao** é constituída por vários livros, onde existem referências a numerosos fármacos, entre os quais a **efedra**, cujo extrato foi recomendado por um imperador chinês no ano 2.735 a.C. para doença respiratória. A efedra só entrou na terapêutica dos povos de cultura ocidental no final do Século XIX, sendo a efedrina utilizada hoje como descongestionante. Mesmo antes de Cristo a raiz de *ginseng* era consagrada pelos chineses como a cura de todos os males e o *alho* era usado para certos tipos de dor de dente. Os médicos *herboristas* chineses são muito populares na China, formando, juntamente com os acupunturistas, uma valorosa classe de profissionais no exercício da respeitável Medicina Tradicional Chinesa.

A obra **Pents'ao** contém detalhada classificação de cada planta (nome, habitat, preparação, toxicidade, etc.), servindo de base para a criação da Farmacopéia Nacional Chinesa no ano de 1978 e da base informatizada de dados da Universidade de Hong Kong.

A fitoterapia na Suméria, Assíria e Babilônia

4.000 a.C. – Uma expedição arqueológica às ruínas de Nippur achou um manual de medicina escrito em caracteres cuneiformes há aproximadamente 4.000 anos antes de Cristo. Nele são mencionadas algumas plantas medicinais, como o **abeto**, o **tomilho** e a **pereira**, dentre outras.

3.000 a.C. -Placas de barro que datam de mais de 3000 anos antes de Cristo, atualmente conservadas no “British Museum”, contêm os primeiros documentos escritos, onde se encontram copiados em caracteres cuneiformes, por ordem do rei assírio **Assurbanípal**, documentos suméricos e babilônicos. A partir da descoberta da biblioteca de Assurbanípal, foram decifradas as propriedades medicinais de aproximadamente 250 espécies vegetais, dentre as quais se destacam a **cássia**, **mirra**, **pinheiro**, **álcool**, **beladona**, **cardamomo** e **tâmara**. No famoso Código de Hamurabi são descritos o **ópio**, o **gálbano**, a

assafétida, o **meimendro** e muitos outros produtos vegetais. Os assírios utilizavam águas aromáticas, tinturas e unguentos no tratamento de doenças.

A fitoterapia no Egito

3.000 a.C. – O ***Papyri Antiquarium***, que é um documento egípcio datado de 3.000 a.C, com cerca de 20 metros de comprimento, contém uma extensa matéria terapêutica, citando inclusive o uso de ervas medicinais.

2.300 a.C. - Os egípcios, ainda em tempos remotos, se tornaram mestres na arte de embalsamar cadáveres, utilizando-se das propriedades balsâmicas de certas plantas. Usavam grandes quantidades de líquidos perfumados, antissépticos e gomas para embalsamamento de múmias. Além disso, utilizavam diversas plantas, como purgantes, vermífugos, diuréticos, cosméticos e também na alimentação.

1900 a.C. - Plantas comuns como **absinto**, **alho**, **meimendro**, **coriandro**, **genciana**, **funcho**, etc., são mencionadas em papiros egípcios que datam de 1900 a. C.

Séc. XVI a.C. - No famoso ***Papiro de Ebers***, decifrado em 1873 pelo egiptólogo alemão **Georg Ebers**, existe a seguinte afirmação introdutória: “Aqui começa o livro relativo à preparação dos remédios para todas as partes do corpo humano”. O ***Papiro de Ebers*** é tido como **o primeiro tratado médico egípcio**, datado da primeira metade do Século XVI antes da era cristã, em que parte do seu texto é destinada ao tratamento das doenças internas e a outra parte dá indicações sobre a constituição dos medicamentos. Embora a medicina egípcia se apoiasse muito em elementos mágicos e religiosos, sabe-se que já eram utilizados o **sene**, o **zimbardo**, as sementes do **linho**, o **funcho**, o **ricino** e muitas outras plantas.

1450 a.C. - Em baixo-relevo da época de **Tutmés II** (1450 a. C.), exposto no Museu de Agricultura do Cairo, se pode observar um dos herbários mais antigos que se conhece e que contém o registro de 275 plantas medicinais.

A fitoterapia na Índia

O **Rig Veda**, texto hindu datado aproximadamente do mesmo período, enumera cerca de 750 plantas e suas propriedades terapêuticas.

A Índia é chamada, por muitos autores, de “**Eldorado dos medicamentos ativos**”, devido a riqueza de sua flora medicinal. São de lá o **sândalo**, a **canela** e o **cardamomo**, por exemplo.

1500 a 1000 a.C. - A partir de escavações arqueológicas ocorridas há 50 anos na Índia, foram descobertas as cidades de Mohenjo-Daro e Harapa, onde encontraram escritas e gravuras referentes ao emprego de plantas medicinais. Trata-se de poemas épicos conhecidos como **Vedas**. Estes escritos correspondem aos anos entre 1.500 – 1.000 a. C. e fazem menção às plantas aromáticas para uso alimentício, como o **gengibre**, **noz moscada**, **pimenta**, **alcaçuz**, **alfavaca**, **cominho**, **açafrão**, **alho**, etc.

600 a.C. – Conta-se que na Índia o cânhamo indiano (**Cannabis indica**), planta da família das Moráceas e popularmente conhecida por *maconha*, era muito empregada para suprimir a dor. **Sushruta**, tido como o “Pai da Cirurgia Indiana”, diz em sua obra científica que a maconha era usada de duas formas naquela época: ou o paciente inalava os vapores das folhas cozidas ou, então, bebia o pó das folhas de maconha adicionado ao vinho.

Na Índia quem exercia a medicina eram os **Brahmanes** (sacerdotes de grande prestígio). Foram eles que criaram a **Medicina Ayurvédica**. No século VII d. C. foi criada a Universidade de Nalanda, iniciando os estudos ayurvédicos.

Para a **Medicina Ayurvédica** a enfermidade resulta de um desequilíbrio entre o homem (microsomas) e seu ambiente (macrossomas), com enfoque holístico, já que seus tratamentos devem envolver o espírito, corpo e mente. Segundo ela, existem cinco elementos: terra, água, fogo, ar e éter (força etérica), os quais devem equilibrar-se com três forças primárias: prana (alento da vida), agni (o espírito da luz e do fogo) e soma (indicativo de amor,

harmonia e bem-estar). Em cada indivíduo existem centros de energia denominados **chakras** (colocados em diferentes setores ou vísceras do organismo), os quais podem ser tonificados através de **alimentos** e **plantas medicinais**.

A fitoterapia entre os Astecas

Em **1500 a.C.** os astecas documentaram no ***Manuscrito Badianus*** o uso de diversas plantas, que ainda hoje são adotadas para fins terapêuticos na Europa e EUA.

A fitoterapia na Grécia

500 a. C. a 200 d. C. – Ocorreu a chamada Idade de Ouro da Fitoterapia no mundo ocidental, em que **Plínio, Hipócrates, Crataevas, Aristóteles, Teofrasto, Dioscórides e Galeno**, na Grécia Antiga, já estudavam e classificavam centenas de plantas medicinais, ensinando o uso terapêutico das mesmas. Os gregos receberam dos persas muitos produtos orientais e tiveram grandes médicos, como **Hipócrates** (460 - 377 a.C.) o “**Pai da Medicina**”, **Teofrasto** (372 – 287 a. C.), o “**Pai da Botânica**,” que deixou descrições botânicas muito precisas, acompanhadas de indicações sobre efeitos tóxicos e propriedades curativas de muitas plantas medicinais, **Dioscórides** (40 – 90 d. C.) e **Galeno** (129 – 199 d.C.), o “**Pai da Farmacologia**,” a quem se deve algumas das formas farmacêuticas precursoras das que ainda hoje são usadas. A farmacopeia grega utilizou grande parte das culturas *cretense* e *micênica*, que conheciam várias plantas medicinais, como a **dormideira, sésamo, açafrão** e os **líquenes**.

460 a 377 a.C. - A obra de **Hipócrates** “*Corpus Hippocraticum*” é considerada como a mais clara e completa da Antiguidade, já que não faz referência somente às plantas medicinais, mas também estabelece as bases das ciências médicas em sua totalidade, ao ponto de ser ele reconhecido como o “**Pai da medicina**”.

Contemporâneo, porém menos famoso que Hipócrates foi **Crataevas**. A ele se deve um importante tratado, no qual se detalham cerca de 400 plantas medicinais. Hipócrates diz ter aprendido com ele.

372 a 287 a.C. - Das obras médicas escritas na Grécia considera-se como uma das mais importantes a pertencente a **Teofrasto**, considerado o **Pai da Botânica**, que em seu livro “*História das Plantas*” faz menção a 455 plantas. **Teofrasto** foi discípulo de **Aristóteles** (384 - 322 a.C.) que, pouco antes de morrer, designou-o como seu sucessor e encomendou que tomasse conta de seu jardim botânico. Além de “*História das Plantas*”, **Teofrasto** escreveu outra obra em seis volumes intitulada “*As Causas das Plantas*.”

Ano 78 d.C. - Contudo, quem posteriormente se destacou no campo das plantas medicinais foi o médico grego **Pedanius Dioscórides**, que, ao acompanhar os exércitos romanos na Península Ibérica, no norte da África e na Síria, recolheu muita informação sobre plantas dessas regiões. Escreveu o tratado “*De Materia Medica*”, que representa um marco histórico no conhecimento de numerosos fármacos, muitos dos quais ainda hoje são usados. Nessa obra são descritos cerca de 600 produtos de origem vegetal, animal e mineral, com indicações sobre o seu uso médico. Foi tal a projeção da obra de **Dioscórides** que, tendo sido escrita no **ano 78** da nossa era, passou a ser usada como guia de ensino no mundo romano e no mundo árabe, ficando em vigor até o final da Idade Média.

Séc. II d.C. - O final desse período criativo da medicina grega pertence a Cláudio **Galeno**, considerado o “**Pai da Farmacologia**”, que viveu no século II d.C. Nasceu no ano 129 d. C. na cidade de Pérgamo (atualmente faz parte da Turquia), mas à época fazia parte da Grécia, que estava sob domínio do Império Romano. Estudou na Grécia e em Alexandria e viveu durante três décadas em Roma, até um pouco antes de sua morte no ano 199 d.C. Foi inicialmente médico de gladiadores e logo passou a ser médico dos Imperadores Marco Aurélio, Cômodo e Sétimo Severo.

Até antes do início da Idade Média praticamente toda casa tinha uma horta de plantas medicinais, tamanha era a popularidade da fitoterapia nessa época. O

ruibarbo era utilizado como laxante; o *ópio*, obtido a partir da **papoula**, era usado como analgésico; o *láudano*, também derivado da papoula, era usado como tranqüilizante e a casca do **salgueiro** como antitérmico e analgésico.

A fitoterapia na Idade Média

Durante a Idade Média houve uma parada e até mesmo um retrocesso na evolução da Arte de Curar. Preparavam-se, misteriosamente, unguentos por meio de fórmulas mágicas. Eram considerados como produtos vegetais mágicos, entre outros, o **visco**, que vegetava sobre o **castanheiro**, a **mandrágora**, a **arruda** e até o **alho**. A situação mudou com o esforço das Ordens Religiosas, pois muitos dos seus membros utilizavam as plantas medicinais, que cultivavam junto aos mosteiros.

Eram poucos os que podiam ter acesso às obras escritas em árabe, grego e latim. Somente os monges e clérigos tiveram papel importante na sua difusão, ao ponto de serem considerados médicos. Nos mosteiros apareceram os primeiros jardins de ervas medicinais, onde se destacaram os mosteiros de St. Gallen (França), construído no ano de 829 e o de Schaffhausen (Alemanha). Este último, com o passar dos anos, tornou-se muito importante, até ser orientado e dirigido no século XVI por **Leonardo Fuchs**, considerado um dos pais da botânica.

Na Inglaterra, durante o reinado de Henrique VIII, o Colégio de Médicos determinou que todos aqueles que tivessem conhecimento das propriedades curativas das plantas medicinais, poderiam utilizar esse conhecimento para o bem da comunidade, logo após solicitar a correspondente permissão ao referido Colégio. Desta maneira surgiram os primeiros **herbolários**, que anos mais tarde perderam a permissão de receitar, limitando-os a tarefa exclusiva de vender plantas medicinais, dando assim, início às primeiras farmácias de plantas medicinais ou ervanarias.

A fitoterapia no Império Romano

Na Idade Média, na Itália, teve grande destaque a Escola Médica de Salerno. A “esponja sonífera” de **Nicola de Salerno** foi muito usada com fim anestésico. Fazia-se uma mistura de *ópio*, *suco de meimendo*, *suco de amora*, *suco de cicuta*, cápsulas de *papoula*, *suco de mandrágora* e *suco de hera*. A seguir embebiam-se uma esponja com essa mistura e a deixava secar ao sol. Quando se ia empregar a “esponja sonífera”, molhava-se a mesma em água quente, aplicando-a em seguida às narinas do paciente, o qual adormecia facilmente.

A fitoterapia entre os povos árabes e judeus

Séc. V d.C. - Com a queda do Império Romano no século V, o centro da cultura mudou para Constantinopla e Pérsia, onde cultivaram as ideias de **Galeno** e **Hipócrates** junto às tradições egípcias. Simultaneamente, a tradição judaica dava grande importância à higiene como elemento preventivo de enfermidades. Os **hebreus**, por exemplo, utilizavam ritualmente a **mirra** e o **incenso**.

Ao ser expulso de Constantinopla, por provocar uma ruptura religiosa, **Nestortius** no século V se dirigiu para a Síria, Pérsia e outras regiões vizinhas, criando o chamado **Krabadin**, que pode ser considerado o primeiro texto classificado como **farmacopeia oficial** e que vigorou durante séculos com várias edições. Muitas civilizações a haviam adotado até o século XII, época em que apareceram os **antidotários**, os quais foram posteriormente dando origem às primeiras leis sobre o uso de drogas.

Séc. VIII – A partir do Séc. VIII os árabes dominaram o comércio do oceano Índico, onde as caravanas provenientes da Índia e da África tiveram acesso a muitas das plantas dessas regiões, tais como o **ruibarbo**, a **cânfora**, o **sândalo**, a **noz moscada**, o **tamarindo** e o **cravo**.

Séc. XI - A obra mais importante da época foi o **Kitab al-Qanum** ou **Cânion da Medicina**, escrito no século XI por **Ibn Sina**, mais conhecido por **Avicena** (980-1037). Esta obra estava centrada firmemente no conhecimento grego e deu

origem ao denominado método ou sistema **Unami** (palavra árabe que significa “dos gregos”). Foi traduzida ao latim no século XII e desta maneira chegou ao Ocidente para se converter no livro de texto básico para todas as escolas médicas.

Século XIII - O célebre médico árabe **Ibn Al Baitar**, de Granada, na sua enciclopédia médico-botânica “**Corpus simplicium medicamentarium**” incorporou os conhecimentos clássicos e a experiência árabe, caracterizando mais de 2000 produtos, dos quais cerca de 1700 são de origem vegetal.

A fitoterapia na época do Renascimento

Séc. XV e XVI - Essa foi a época das grandes navegações, dos descobrimentos e das invenções, como a da bússola, da pólvora e da imprensa.

Com o advento da imprensa, houve um grande impulso na difusão do conhecimento herbário. **Otto Brunfels** (1489-1543), monge e posteriormente médico em Berna, publicou o primeiro herbário ilustrado com plantas gravadas em madeira.

Nessa época, com as viagens de Colombo à América, ficaram conhecidas uma nova flora e novas aplicações terapêuticas das plantas.

A utilização de plantas medicinais, entretanto, ficou sem relevância, passando a enfrentar profundos questionamentos, sobretudo eclesiásticos. Apesar de tudo, destacam-se os estudos dos médicos das Escolas de Salerno, Florença e Berna. Em 1498 a Escola de Florença redigiu o célebre Receituário Florentino, uma espécie de vademécum terapêutico escrito por médicos e farmacêuticos.

O século XVI foi marcado por grande avanço no campo da anatomia, onde se destacou o médico belga **Andréas Vesalius**, que aperfeiçoou e aprofundou as técnicas de dissecação, postas em prática na Universidade de Bolonha ainda no século XII. Ele corrigiu, inclusive, os escritos de anatomia das obras de Galeno, em quem havia se inspirado. Como se pode ver, a Anatomia se converteu no único ramo da medicina com fundamento científico nessa época.

Dessa maneira, nessa época as artes médicas se consolidaram no estudo da natureza morta e não da viva. Assim, as plantas ficaram como elemento do ocultismo e carente de rigor científico.

A arte de curar foi impulsionada pelos alquimistas, dentre os quais se destacou o suíço **Phillipus Aureolus Teophratus Bombastus von Hohenheim**, mais conhecido por **Paracelso** (1493 – 1541), que lançou as bases da medicina natural.

O Renascimento trouxe novas perspectivas. O charlatanismo e o empirismo da medicina e da farmácia na Idade Média cederam lugar à experimentação, ao mesmo tempo em que foram introduzidos na terapêutica novos fármacos, com a chegada dos colonizadores portugueses à África, à Índia e ao Brasil e, dos espanhóis, aos outros países da América do Sul. Médicos e boticários seguiam nas naus portuguesas para registrar tudo que se descobria no campo da saúde nas terras conquistadas.

1516 - O boticário **Tomé Pires**, que foi enviado à Índia em **1511**, como “feitor e veador das drogarias”, remeteu uma carta em **27 de janeiro de 1516** ao rei de Portugal D. Manuel I, onde relatava a origem geográfica e as aplicações de muitas drogas vegetais.

1532 - Na Europa, **Pedro Cieza de Leon** descreveu cientificamente a coca (*Erythroxylum coca*), planta da família das Eritroxiláceas, originária do Peru e Bolívia e com alto poder narcotizante. Era uma planta que há muitos anos vinha sendo usada pelos povos nativos do Peru, Bolívia e Colômbia, que a mascavam para o alívio das dores.

1563 - Mas nessa época quem mais se notabilizou foi o boticário **Garcia de Orta**, que depois de ter permanecido na Índia por mais de trinta anos, imprimiu em Goa, em 1563, os **“Colóquios dos simples e drogas de cousas medicinais da Índia e assim dalgumas frutas achadas nela onde se tratam algumas cousas tocantes à medicina, prática e outras cousas boas para saber”**. Livro escrito em forma de diálogo entre o Doutor Ruano, que

simbolizava o médico da época e o Doutor Orta, no qual Garcia de Orta expõe a sua própria opinião, apoiada na observação e na sua experiência pessoal, esclarecendo certos pontos polêmicos de obras anteriormente publicadas, corrigindo e dando mesmo indicações com exatidão sobre certos fármacos até então nunca descritos, como as referências dadas sobre a planta *rauwolfia* (*Rauwolphia serpentina* Benth. & Kurz.), espécie que só entrou na terapêutica nos meados do Século XX e tem servido para a extração do alcaloide **reserpina**.

1581 – A divulgação dos “**Colóquios**” de Garcia de Orta foi feita pelo botânico francês **Charles de l’Écluse**, também conhecido por **Clúsio**, que numa versão mais resumida, em latim, tornou aquela obra acessível a toda a Europa culta da época. Numa viagem à Inglaterra, **Clúsio** conheceu também o “**Tratado de las Drogas y Medicinas de las Índias Orientales**”, publicado pelo português **Cristóvão da Costa** e fez a sua tradução para o latim, publicando-o pela primeira vez em **1582**.

Mas não se limitaram à flora da África e da Índia as contribuições que os portugueses trouxeram para o conhecimento dos fármacos. Vale destacar também a contribuição dada pelos **jesuítas no Século XVI**, na divulgação dos medicamentos usados pelas populações indígenas do Brasil. As primeiras referências sobre as plantas medicinais no Brasil são atribuídas ao **Padre José de Anchieta** e a outros jesuítas. Eles formularam receitas chamadas “*Boticas dos Colégios*” à base de plantas medicinais para o tratamento de doenças. O **Padre José de Anchieta**, em suas cartas, referiu-se à ação emética da **ipecacuanha** e às propriedades antissépticas e cicatrizantes do bálsamo da **copaíba**. Ao **Padre Fernão Cardim** devemos a divulgação de outras plantas, como o **jaborandi**, a **canafístula**, o **estramônio** e o **aloés**.

Várias populações indígenas faziam uso de plantas. Os índios transmitiram o seu conhecimento para os europeus e escravos africanos. Além disso, a utilização de plantas medicinais pelos negros nos quilombos contribuiu para o estabelecimento de uma rica medicina popular no Brasil. Os índios utilizavam a fitoterapia dentro de uma visão mística, em que o pajé fazia uso de plantas

entorpecentes para sonhar com os espíritos, que lhe revelariam a erva ou procedimento a ser usados na cura do doente e, também, pela observação de animais à procura de certas plantas quando estavam doentes. Foi o caso da **ipecacuanha** (*Cephaelis ipecacuanha*), que surgiu da observação de um animal que procurava a raiz dessa planta para se livrar de cólicas e diarreias. A partir dessa observação, os índios começaram a usar a ipecacuanha contra a disenteria amebiana.

1630 - Nesse período se descobriu que a casca da *quina* tinha efeito contra a malária, mas ela só começou a ser empregada na Europa no combate à malária entre **1640 e 1650**.

1672 – A **ipecacuanha** passou a ser usada na Europa.

A fitoterapia na Idade Moderna

Com o advento da Idade Moderna, o avanço da ciência promovido inicialmente por **Galileo, Bacon, Newton** e posteriormente por **Descartes**, determinou que o melhor caminho para chegar a um conhecimento efetivo e rigoroso da natureza devia ser através do Método Científico.

Séc. XVII - No princípio do século XVII foi criada na Inglaterra a **Farmacopeia Londrina**, origem da Farmacopéia Britânica atual e em 1638 na França cria-se o **Codex Medicamentarium Gallicus**. Ambas as obras, junto com as Farmacopéias de Portugal e Espanha, foram referências do saber médico de muitas outras regiões (incluindo o novo continente), havendo incorporado muitas plantas medicinais.

1673 – Com a publicação, em 1673, da “**Histoire général des Drogues**” pelo farmacêutico **Pierre Pomet**, o estudo das plantas entrou numa fase científica ao adotar nessa obra e noutras que se seguiram a **classificação** e a **descrição taxonômica**, o que se traduziu numa identificação botânica mais precisa para os fármacos, ponto de partida essencial para uma identificação segura. O método botânico passou a resolver problemas da origem e da descrição dos caracteres das plantas. Foi a partir dessa época que nas

Universidades se encorajou o estudo das plantas medicinais, através da criação de jardins botânicos, alguns dos quais destinados ao cultivo de plantas para aplicação no tratamento de doenças.

1688 - As folhas de **coca**, tão conhecidas dos incas, tiveram o seu uso difundido na Europa como medicamento.

1721 – A **baunilha**, descoberta pelos espanhóis no México, foi incluída na “London Farmacopeia”.

1734 – A **sênega**, empregada pelos índios norte-americanos, entrou na terapêutica europeia.

1783 - O inglês **William Withering** escreveu sobre a planta *dedaleira*, também conhecida por *digital* (*Digitalis purpurea*), da qual somente em **1868** **Nativelle** extrairia a *digitalina*, um glicosídeo com propriedades cardiotônicas.

1796 – A medicina natural contou com o auxílio do médico **Samuel Hahnemann**, que lançou as bases da **Homeopatia**.

Séc. XVIII e Séc. XIX - No entanto, somente no final do Século XVIII e durante o Séc. XIX se começou a isolar e determinar a estrutura dos princípios ativos dos produtos de origem natural com propriedades medicinais, dando início à **fase da utilização científica das plantas medicinais**, com a substituição progressiva destas e dos seus extratos pelos seus respectivos constituintes químicos. Embora já tivessem sido isolados o **ácido benzoico**, a **sacarose**, a **cânfora** e o **timol**, foram os trabalhos do sueco **Scheele (1742-1786)** que deram início a essa nova etapa com a obtenção, na sua farmácia de Koping, de vários ácidos orgânicos e ainda com a obtenção da **lactose** e da **glicerina**, todos obtidos a partir de produtos naturais.

Nesse período outros farmacêuticos e químicos se distinguiram no isolamento de princípios ativos a partir de plantas, como:

1803 - **Derosne** extraiu do ópio a **narcotina** e em **1804**, em Paderborn, na Alemanha, **Friederich Wilhelm Sertüner**, usando também o ópio, que é um

produto retirado da planta *dormideira branca* ou papoula (*Papaver somniferum*), obteve o seu princípio ativo, ao qual ele denominou de “*morphyum*” e, em **1816**, **Gay Lussac** lhe deu o nome de *morfina*. Pela primeira vez, assim, se extraía um princípio ativo de origem vegetal.

1810 – Tomé Rodrigues Sobral, diretor do Laboratório Químico da Universidade de Coimbra e o médico **Bernardino Antônio Gomes** publicaram os primeiros trabalhos sobre as **quinas** do Brasil. Os trabalhos experimentais de Bernardino Antônio Gomes sobre as **cascas de quina** foram comunicados à Academia Real de Ciências de Lisboa, na sessão de **7 de Agosto de 1810** e ele se tornou o primeiro a isolar o alcaloide da quina conhecido por **cinchonina**. O trabalho de Bernardino Antônio Gomes foi publicado em **1811** no “Medical and Cirurgical Journal”.

1818 – Pelletier Caventou isolou a **estricnina** e em **1821** isolou a **quinina**.

1820 - Cria-se a primeira farmacopéia americana intitulada “**Farmacopeia dos Estados Unidos da América do Norte**”. Na continuação, surge a do México e na América do Sul, o Chile é o primeiro país a contar com Farmacopeia própria, que ocorre em 1886.

1821 a 1897 - Na Europa surgem grandes defensores da saúde pelos métodos naturais, como **Sebastiam Kneipp** (1821-1897) e posteriormente **Johann Künzle** (1857-1945).

1830 - Ainda na Antiguidade já eram conhecidas as ações analgésica e antitérmica da planta *salgueiro* (*Salix alba*), conforme mencionaram **Hipócrates** e **Galeno** em seus tratados de medicina. Em **1830 Leroux** isolou a salicina, mas foi, porém, somente em **1838** que **Piria** obteve o *ácido salicílico*, a partir da *salicina*, princípio ativo do *salgueiro*.

1830 – Robiquet isolou a **amigdalina** das **amêndoas amargas**.

1860 - Niemann isolou o princípio ativo da *coca*, a *cocaína*. Suas ações farmacológicas foram estudadas em **1880** por **Von Anrep**, sendo colocada

em uso como anestésico local por **Karl Koller e Sigmund Freud** em **1884**. A aceitação da cocaína como anestésico local foi imediata.

1864 - Cria-se no norte da Inglaterra o **National Institute of Medical Herbalists**, a primeira entidade profissional de fitoterapia do mundo.

1868 - **Nativelle** isolou a **digitalina** cristalizada da planta **dedaleira**.

1890 - Pela primeira vez são usadas as *luvas de borracha* numa cirurgia, no Hospital John Hopkins, em Baltimore.

1891 - Na Alemanha, o químico **Emil Fischer** descobre o *xilitol*, um adoçante natural com ação anticariogênica.

1898 - Surgem as farmacopéias da Argentina e Venezuela e em 1926 a do Brasil. A necessidade de criar normas para a boa preparação dos remédios deu origem à palavra farmacopéia, termo derivado do grego Pharmakon (droga) e poeia (preparo).

Foi no Séc. XIX, portanto, com o isolamento de vários princípios ativos vegetais, que se deu início à **fase da utilização científica das plantas medicinais**, com a substituição progressiva destas e dos seus extratos pelos seus respectivos constituintes químicos. Nessa área foram importantes também os trabalhos em fisiologia de **Claude Bernard (1813-1878)**, ao permitirem a verificação da atividade de muitos produtos naturais ou dos seus constituintes empregados na medicina, além de se ter um conhecimento mais aprofundado do seu modo de atuação.

Entretanto, com o advento das drogas sintéticas, como a penicilina, por exemplo, os medicamentos alopáticos passaram a dominar o mercado de medicamentos e a Fitoterapia ou Herbologia, até logo após a 2ª Guerra Mundial, havia perdido de novo o seu prestígio no Ocidente, só voltando a ter importância a partir dos estudos e obra de **LECLERC, WEISS e FINTELMANN**.

O grande destaque da fitoterapia durante o **Séc. XX**, portanto, foi a contribuição de **Henri LECLERC**, **Rudolph WEISS** e **Volker FINTELMANN**. O termo **fitoterapia** foi utilizado pela primeira vez no Séc. XX pelo médico francês **Henri LECLERC** (1870-1955), que viveu e trabalhou em Paris. Ele publicou no jornal médico francês "*La Presse Médicale*" numerosos ensaios sobre a utilização das ervas medicinais. Depois de introduzido e aceito pela literatura médica francesa, o termo **fitoterapia** foi adotado também na Alemanha, para descrever o uso de ervas medicinais no tratamento de determinadas doenças. O conceito de **LECLERC** diz que "fitoterapia é a ciência que se ocupa do emprego do medicamento vegetal para a cura das doenças humanas e dos animais". As experiências de **Henri LECLERC** estão registradas no seu livro "**Lineamento di Fitoterapia**", que se tornou um clássico da literatura médica.

Mas foi o médico alemão **Rudolph Fritz WEISS** (1895 – 1992), autor do livro "**Die Pflanzenheilkunde in der ärztlichen Praxis**" (1944), quem se notabilizou na Alemanha por tornar a fitoterapia uma ciência com credibilidade junto ao povo e cientistas de seu país. O **Dr. Weiss** fundou também a Revista **Zeitschrift für Phytotherapie**.

LECLERC e **WEISS** são considerados os pais da Fitoterapia Moderna.

Entretanto, somente em 1960 foi publicada uma obra de referência sobre o uso de plantas medicinais na área médica, o livro "**Lehrbuch der Phytotherapie**", escrito por **Rudolf Fritz Weiss** e **Volker Fintelmann**. Este livro é respeitado por botânicos e médicos como um trabalho pioneiro na área de fitoterapia, que foi traduzido em inglês com o título "**Herbal Medicine**". Ele tem se estabelecido como um recurso indispensável e é amplamente conhecido como o texto-chave na área da **Fitomedicina**.

Volker FINTELMANN é médico especialista em medicina interna e gastroenterologia, contemporâneo e seguidor de **WEISS**. Ele focaliza seu trabalho no desenvolvimento prático e metodológico da fitoterapia. Em seu livro "**Manual de Fitoterapia**" ele redireciona e expande o texto clássico de **Weiss**

na **Herbal Medicine** ou **Fitomedicina** para satisfazer as necessidades dos médicos, residentes, estudantes e outros clínicos.

Além de todos os grandes cientistas já citados anteriormente, que deixaram o seu legado no campo da Botânica ou no campo da Fitoterapia, não podemos deixar de falar nesta obra também sobre CARL VON LINNÉ e CARL VON MARTIUS, ambos médicos e botânicos, que se notabilizaram principalmente no campo da identificação de muitas das espécies vegetais até hoje conhecidas:

LINNÉ

Carl von Linné, em latim **Carolus Linnaeus** e em português **Carlos Lineu**, nasceu em 1707 e faleceu em 1778. Na literatura científica é utilizada a abreviatura "L." para identificar **Linné** como o autor da descrição de determinado *táxon*.

Foi professor, médico, botânico e biólogo naturalista sueco, nascido em *Småland*, uma localidade rural de *Råshult*, considerado o **Pai da Taxonomia Moderna**, pois criou a sistemática moderna de classificação das plantas e animais. Era de família muito pobre, cujo nome original era *Ingermarsson*, que seu pai mudou para **Linné** em homenagem à árvore *tília* (lind). Do pai herdou o interesse pela botânica. Estudou e formou-se em Medicina e Botânica nas Universidades de Lund e Uppsala, enquanto trabalhava para seu próprio sustento, fazendo conferências sobre organização e enriquecimento dos jardins botânicos. Foi enviado à Lapônia pela Academia de Ciências de Uppsala (1732), para estudar a flora local e, depois, para a Holanda, onde em Harderwijk obteve seu diploma de doutor em medicina (1735), mudando-se, a seguir, para a Universidade de Leiden, onde ficou por três anos e conheceu os mais destacados cientistas da época. Escreveu vários livros, entre eles uma obra que lhe trouxe notoriedade internacional, ***Systema naturae*** (1735), um livreto de 12 páginas tratando sobre os reinos animal, mineral e vegetal, a primeira de suas publicações na Holanda, agrupando em classes, ordens, gêneros e espécies as plantas já conhecidas. Para identificá-las de modo válido em todo o mundo, atribuiu-lhes um primeiro nome em latim,

correspondente ao gênero, e um segundo, que indicava a espécie. A **nomenclatura binomial** trouxe imediatos progressos ao estudo da botânica e manteve-se ainda em vigor na classificação sistemática dos seres vivos. Retornou à Suécia (1738) para trabalhar como médico e iniciou (1739) o movimento pela fundação da Academia Sueca de Ciência. Voltou definitivamente a Uppsala (1741), onde se tornou professor catedrático de medicina prática e de botânica na Universidade de Uppsala. Publicou ***Philosophia botanica*** (1751), seu mais influente trabalho, provando a reprodução sexual das plantas e criando um sistema de classificação das plantas baseado nos estames e pistilos como características sexuais. Em uma nova e detalhada edição do ***Systema naturae*** (1758-1759), em dois volumes, aplicou o método aos animais e criou três sistemas de classificação, um sobre plantas, outro sobre animais e um terceiro para os minerais, distribuídos em três grandes reinos: Animal, Vegetal e Mineral. Estabeleceu o sistema de classificação taxonômica das espécies baseada em caracteres morfológicos, relações de evolução, genéticas, bioquímicas e com nomenclatura binomial. A este cientista se deve vários termos técnicos, entre eles *fauna*, *flora* e *mamíferos*. É considerado o fundador da **história natural moderna**.

Linné participou também do desenvolvimento da escala Celsius (então chamada centígrada), invertendo a escala que **Anders Celsius** havia proposto, que tinha 0° como ponto de ebulição da água e 100° como o ponto de fusão.

Morreu em Uppsala e deixou ao todo cerca de 180 trabalhos, entre eles ***Genera plantarum*** (1737) e ***Species plantarum*** (1753), ***Flora suecica*** (1745) e ***Hortus uppsaliensis*** (1748).

Em 1783 a sua coleção botânica e biblioteca foram compradas de seu filho pelo médico inglês James Edward Smith, que fundou em Londres a **Linnean Society** (1788).

MARTIUS

Carl Friedrich Philipp von Martius nasceu na Alemanha em 1794 na cidade de *Erlangen* e faleceu em Munique em 1868. Na literatura científica é utilizada a abreviatura "Mart." para identificar **Martius** como o autor da descrição de determinado *táxon*.

Foi médico, botânico, antropólogo e um dos mais importantes pesquisadores alemães que estudaram o Brasil, especialmente a Amazônia.

Martius passou dez meses de sua vida na região norte do país, tempo suficiente para marcar os 40 anos seguintes, de tão intensa que foi sua ligação com essa região, sendo seus estudos sobre botânica um grande legado cultuado até os dias atuais, com a publicação de sua notória obra ***Flora Brasiliensis***. Foi um dos pioneiros no estudo do *guaraná*. Ele chegou ao Brasil fazendo parte da comitiva da grã-duquesa austríaca D. Leopoldina, que viajava ao Brasil para casar-se com Dom Pedro I. Nessa mesma expedição veio o zoólogo **Johann Baptiste von Spix** (1781-1826) que, juntamente com **Martius**, recebera da Academia de Ciências da Baviera o encargo de pesquisar as províncias mais importantes do Brasil e formar coleções botânicas, zoológicas e mineralógicas. Com o falecimento de **Spix**, **Martius** publicou o relato de sua viagem e divulgou o material coletado no Brasil.

Martius e **Spix** ficaram no Brasil de 1817 a 1820. Fizeram muitos amigos, gostavam do país e ganharam celebridade acadêmica graças às coleções que formaram e aos livros que publicaram sobre o Brasil. **Martius** era um jovem cientista formado em 1817. Uma de suas principais preocupações foi justamente a busca de produtos medicinais eficazes que pudessem ser difundidos na Europa e mesmo na América. Em seu livro "***Systema materiae medicae vegetabilis brasiliensis***", **Martius** relaciona 470 plantas medicinais do Brasil.

Durante a sua viagem à Amazônia, **Martius** fez as primeiras descrições do uso de produtos vegetais locais, como a extração e o preparo do látex da

seringueira (*Hevea brasiliensis*), do guaraná (*Paullinia cupana*) e do cumaru (*Dipterix odorata*). Relatou também como os índios usavam, para pescar, extratos de plantas que entorpecem, como o açacu (*Hura crepitans* e *Hura brasiliensis*) e o timbó (*Paullinia pinnata*), além do cultivo e uso do epadu (*Erythroxylum coca*), de efeito alucinógeno, pelas tribos do Alto Solimões. Tais descrições, com as informações etnográficas (sobre os hábitos e a cultura dos índios) coletadas por **Martius** o colocam como o precursor da etnobotânica, disciplina que só viria a ser criada um século depois de sua viagem ao Brasil.

Ao retornar à Alemanha, **Martius** levou cerca de 10 mil plantas e, a partir de 1823, começou a publicar os seus achados botânicos sobre os espécimes coletados na viagem. Seu trabalho inicial foi dedicado especialmente à descrição de novas famílias, gêneros e espécies. Entre as espécies descobertas por **Martius** estão o açaí (*Euterpe oleracea*), o palmito (*Euterpe edulis*) e o babaçu (*Orbygnia speciosa*). Em seguida, em 1840, inicia a publicação da sua obra intitulada **Flora Brasiliensis**, uma obra até hoje referência nacional no campo das plantas medicinais do Brasil. Sua contribuição, portanto, foi muito importante para o conhecimento da flora brasileira.

2.2 - CONCEITOS BÁSICOS

A **Fitoterapia**, também conhecida em outros países como **Herbologia**, consiste no tratamento de doenças através do uso de extratos naturais de uma planta *in natura* (fresca) ou desidratada (seca) ou, ainda, por meio de seus derivados (tinturas, alcoólaturas, óleos, etc.).

A Fitoterapia é uma ciência que tem grande importância na milenar **Medicina Tradicional Chinesa** com a atuação dos conhecidos **médicos herboristas** e também na milenar **Medicina Tradicional Indiana** com a conhecida **Medicina Ayurvédica**.

A palavra **fitoterapia** deriva de duas palavras de origem grega: **φυτόν**(*phyton*), que significa *planta*, e **θεραπεία** (*therapeía*), significando *tratamento*.

Os **vegetais** são seres vivos, orgânicos, geralmente clorofilados e quase sempre sem sensibilidade e sem movimento voluntário.

Planta é a designação genérica dos vegetais. De um modo geral, os vegetais podem se apresentar na forma de *árvores*, *arbustos*, *gramíneas* e *ervas*.

Árvores são plantas lenhosas, com galhos na sua parte superior, com mais de 3m de altura e podem ser de pequeno, médio e grande porte.

Arbustos são plantas com mais de 1m e menos de 3m de altura e possuem galhos ou ramos.

Gramíneas são plantas monocotiledôneas, de flores em espiga, com caule do tipo colmo e cujo fruto é uma cariopse.

Ervas são plantas de pequeno porte e cujo caule contém pouco tecido lenhoso.

Dentre as inúmeras plantas da natureza, existem aquelas que são uma fonte constante de alimentação para o homem, que são as fruteiras, os cereais, as hortaliças e os tubérculos ou batatas.

As fruteiras são árvores ou arbustos que dão frutos comestíveis.

Os cereais ou legumes são plantas da família das Gramíneas ou Leguminosas e que produzem grãos alimentícios, popularmente conhecidos por legumes.

As hortaliças ou verduras são plantas herbáceas comestíveis e cultivadas em horta. Os tubérculos ou batatas são excrescências ricas em fécula (amido) e existentes nas raízes de certas plantas.

Os vegetais são utilizados pelo homem para diversos fins, como na construção de casas e pontes, na fabricação de móveis, na alimentação e, também, com finalidade terapêutica.

Todos os alimentos vegetais, além da sua função alimentícia, são também dotados de propriedades medicinais. Uns são adstringentes, outros emolientes; uns excitam as funções gástricas, outros as funções intestinais; uns desintoxicam o organismo, dissolvendo e expelindo as substâncias tóxicas, outros suprem o organismo de vitaminas e sais minerais e assim por diante.

Os legumes, as frutas, as verduras e as batatas são alimentos indispensáveis à nutrição humana. Tudo de que nós precisamos, em matéria de alimentação, para a nossa saúde, encontramos nos vegetais comestíveis, com exceção da vitamina B12.

As frutas e verduras são ricas em vitaminas e sais minerais; os legumes e tubérculos são ricos em hidrato de carbono e as castanhas, amêndoas e o soja, por exemplo, ricos em proteína e gorduras.

Quando os alimentos vegetais são bem digeridos, a sua celulose auxilia o peristaltismo, facilitando mecanicamente o percurso do bolo alimentar no tubo digestivo, tornando-se o tipo de alimento mais desintoxicante que existe, atuando como fonte alcalina, lavando os rins e depurando o sangue.

A casca, a polpa, as sementes e o sumo dos frutos contêm muitas reservas de energia solar vitalizada, absorvida pelas plantas através da fotossíntese. A energia vital existente nas frutas e que se destina à germinação e desenvolvimento das plantas, associadas às suas vitaminas, que se acham em altas doses, são de valor incalculável para a saúde humana.

Os ácidos vegetais (**ácido cítrico**, **ácido málico**, **ácido tartárico**, **ácido oxálico** e **ácido péctico**, dentre outros) sofrem uma combustão no organismo, que os transforma em gás carbônico, produzindo-se, assim, o carbonato de potássio, cuja importância é enorme para o nosso corpo.

Os alimentos vegetais, uma vez digeridos, são absorvidos na forma de seus produtos finais essenciais, que são as *proteínas*, as *gorduras*, os *açúcares*, os *sais minerais* e as *vitaminas*.

As frutas, as verduras e os cereais são considerados alimentos fibrosos, ricos em fibras e têm tido uma popularidade e aceitação muito grande na atualidade pelo fato de prevenirem problemas como a prisão de ventre, hemorróidas, veias varicosas, trombose, diabetes, obesidade e outros.

As fibras existentes nas frutas são constituídas por **pectina**, enquanto que as fibras das verduras, legumes, tubérculos e cereais são compostas por **celulose**. A celulose constitui o arcabouço dos tecidos vegetais e forma a maioria das membranas celulares das plantas.

Como acabamos de ver, os vegetais possuem um valor nutritivo muito grande para o homem, mas além dessa função alimentícia, muitas plantas têm também uma função medicamentosa, o que deu origem à **Fitoterapia**.

Dependendo do tipo de cura que se obtém com certa planta, a Fitoterapia pode ser dividida em ramos, como por exemplo:

Ampeloterapia - tratamento de doenças através da uva.

Aromaterapia: tratamento de doenças através do aroma de certas plantas.

Citroterapia - tratamento de doenças com o uso das frutas cítricas.

Herborismo- tratamento de doenças através de ervas medicinais.

Maloterapia- tratamento de doenças através da maçã.

Musaterapia - tratamento de doenças com alimentação à base de banana.

É importante conhecer também os seguintes conceitos:

Planta medicinal é qualquer espécie vegetal, cultivada ou não, utilizada com propósitos terapêuticos. Apresenta-se na forma *in natura* (fresca) ou na forma seca, dessecada (droga vegetal).

Segundo a OMS (Organização Mundial de Saúde), considera-se como planta medicinal todo vegetal que contenha, em um ou mais dos seus órgãos, substâncias que possam ser utilizadas com finalidades terapêuticas ou que sejam precursoras na semi-síntese quimiofarmacêutica (Roger, 1998).

Droga vegetal é a planta medicinal, ou suas partes, que contenham as substâncias, ou classes de substâncias, responsáveis pela ação terapêutica, após os processos de coleta, estabilização, quando aplicável, e secagem, podendo estar na forma íntegra, rasurada, triturada ou pulverizada.

Derivado vegetal é o produto da extração da planta medicinal *in natura* ou da droga vegetal, podendo ocorrer na forma de extrato, tintura, alcoolatura, óleo fixo, óleo volátil, cera, exsudato, leite, sumo e outros.

Matéria-prima vegetal compreende a planta medicinal *in natura*, a droga vegetal ou o derivado vegetal.

Fitoterápicos são medicamentos obtidos exclusivamente de plantas medicinais, da planta inteira ou de suas partes ou de seus extratos e são usados com o propósito de cura. Segundo a norma sanitária hoje em vigor no país (RDC ANVISA nº 14/2010), **fitoterápico** é o “medicamento obtido empregando-se exclusivamente matérias-primas ativas vegetais. É caracterizado pelo conhecimento da eficácia e dos riscos de seu uso, assim como pela reprodutibilidade e constância de sua qualidade. Sua eficácia e segurança são validadas através de levantamentos etnofarmacológicos, de utilização, documentações tecnocientíficas em publicações ou evidências clínicas. Não se considera medicamento fitoterápico aquele que, na sua composição, inclua substâncias ativas isoladas, sintéticas ou naturais, de qualquer origem, nem as associações destas com extratos vegetais”.

A classe dos **fitoterápicos** é constituída por duas categorias: **medicamentos fitoterápicos** e **produtos tradicionais fitoterápicos**.

Fitofármaco é a substância ativa isolada, obtida de matérias-primas vegetais ou pode ser ainda a mistura de substâncias ativas de origem vegetal.

Fitomedicamentos são medicamentos que possuem em sua composição **princípios ativos** vegetais. Existem três classes: **fitoterápicos**, **fitofármacos** e **produtos semissintéticos**.

Fitocomplexo é o conjunto de substâncias originadas no metabolismo primário e/ou secundário responsáveis pelos efeitos biológicos de uma planta medicinal ou de seus derivados.

Totum é o nome que se dá ao conjunto de *planta + seu princípio ativo*.

Mas é importante saber que as plantas medicinais só atuam como agentes terapêuticos, porque bem na intimidade de sua matéria estão concentrados os seus famosos princípios ativos.

Princípios ativos são as substâncias mais simples, extraídas das diversas drogas por processos de purificação, capazes de corrigir as alterações do estado hígido ou de alterá-lo.

Medicamentos são os princípios ativos capazes de agir terapêuticamente, com a finalidade de restabelecer a saúde de um doente, podendo ser aplicados interna ou externamente.

Drogas são substâncias simples ou compostas, de fontes diversas, não purificadas, usadas para vários fins, medicamentosos ou não. Nelas estão os princípios ativos, que podem servir como medicamentos ou não.

Existem quatro fontes de drogas: vegetal, animal, mineral e sintética.

Remédio é um agente medicinal que corrige as alterações do estado hígido apenas temporariamente, com ação apenas paliativa.

Medicamentos

São os princípios ativos capazes de agir terapêuticamente, com a finalidade de restabelecer a saúde de um doente, podendo ser aplicados interna ou externamente. **Medicamento** é o produto farmacêutico, tecnicamente obtido ou elaborado, que contém um ou mais fármacos e outras substâncias, com

finalidade profilática, curativa, paliativa ou para fins de diagnóstico, em que está estabelecida a relação prescritor-farmacêutico-usuário.

Medicamentos fitoterápicos

São os **fitoterápicos** com registro ou notificação exigidos junto à ANVISA, mediante a comprovação científica de sua segurança e eficácia.

Medicamento magistral

É todo medicamento cuja prescrição pormenoriza a composição, a forma farmacêutica e a posologia. É preparado na farmácia, por um profissional farmacêutico habilitado ou sob sua supervisão direta.

Percolação

É o processo extrativo que consiste na passagem de solvente através da droga previamente macerada, mantida em percolador, sob velocidade controlada.

Pomada

É a forma farmacêutica semissólida, para aplicação na pele ou em membranas mucosas, que consiste da solução ou dispersão de um ou mais princípios ativos em baixas proporções em uma base adequada usualmente não aquosa.

Preparações extemporâneas

É uma preparação medicamentosa cuja utilização (prescrição, dispensa e/ou administração) envolve algum elemento de receita ou fórmula. Essa receita ou formulação deve estar presente em pelo menos um passo na prescrição, dispensa e/ou administração, mas não tem de estar presente em todas as etapas.

Mas é importante saber que as plantas medicinais só atuam como agentes terapêuticos, porque bem na intimidade de sua matéria estão concentrados os seus famosos princípios ativos.

Princípios ativos

São as substâncias mais simples, extraídas das diversas drogas por processos de purificação, capazes de corrigir as alterações do estado hígido ou de alterá-lo.

Produtos Tradicionais Fitoterápicos

Com a **RDC ANVISA nº 13, de 14 de março de 2013**, foram aprovadas as normas de Boas Práticas de Fabricação dos **Produtos Tradicionais Fitoterápicos**. Ainda em 2013, a ANVISA publicou uma consulta pública para

definir uma lista de **fitoteráticos de registro simplificado**. A lista inclui as espécies que poderão ser registradas como **medicamentos fitoterápicos** ou como **produtos tradicionais fitoterápicos**, sem a apresentação de dados adicionais de segurança e eficácia. **Produtos Tradicionais Fitoterápicos** são aqueles obtidos com emprego exclusivo de matérias-primas ativas vegetais, cuja segurança seja baseada por meio da tradicionalidade de uso e que seja caracterizado pela reprodutibilidade e constância de sua qualidade. Pela proposta, todos os fitoterápicos listados no **Formulário de Fitoterápicos da Farmacopeia Brasileira** e com monografias em farmacopeias reconhecidas pela ANVISA poderão ser notificados. Os **produtos tradicionais fitoterápicos** são isentos de prescrição médica.

Com isso o país passou a ter a classe dos **fitoterápicos** constituída por duas categorias: a dos **medicamentos fitoterápicos** e a dos **produtos tradicionais fitoterápicos**. A expectativa é que muitos medicamentos fitoterápicos atualmente registrados possam ser enquadrados na nova categoria. A medida deve permitir que plantas medicinais brasileiras já bem conhecidas sejam melhor aproveitadas pela indústria nacional.

A norma também ampliou o número de referências da literatura que podem ser utilizadas para o registro de fitoterápicos, passando de 35 para 71 publicações.

Remédio é um agente medicinal que corrige as alterações do estado hígido apenas temporariamente, com ação apenas paliativa.

Rótulo

É a identificação impressa ou litografada, bem como os dizeres pintados ou gravados a fogo, a pressão ou auto adesiva, aplicados diretamente sobre recipientes; invólucros; envoltórios; cartuchos ou qualquer outro protetor de embalagem, externo ou interno, não podendo ser removido ou alterado durante o uso do produto e durante seu transporte, ou seu armazenamento. A confecção dos rótulos deverá obedecer às normas vigentes do Órgão Federal de Vigilância Sanitária.

Solução

É a forma farmacêutica líquida, límpida e homogênea, que contém um ou mais princípios ativos dissolvidos em um solvente adequado ou numa mistura de solventes miscíveis.

Tintura

É a preparação alcoólica ou hidroalcoólica resultante da extração de drogas vegetais ou animais ou da diluição dos respectivos extratos. É classificada em simples e composta, conforme preparada com uma ou mais matérias-primas. A menos que indicado de maneira diferente na monografia individual, 10 mL de tintura simples correspondem a 1 g de droga seca.

Totum é o nome que se dá ao conjunto de *planta + seu princípio ativo*.

Uso oral

É a forma de administração de um medicamento, utilizando-se a ingestão pela boca.

Uso externo

É a aplicação do produto diretamente na pele ou mucosa.

Via de administração

É o local do organismo por meio do qual o medicamento é administrado.

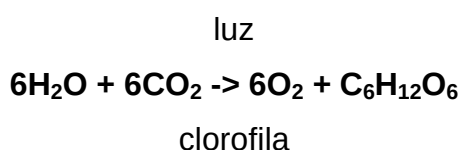
Xarope

É a forma farmacêutica aquosa caracterizada pela alta viscosidade, que apresenta, no mínimo, 45% (p/p) de sacarose ou outros açúcares na sua composição. Os xaropes geralmente contêm agentes flavorizantes. Quando não se destina ao consumo imediato, deve ser adicionado de conservadores antimicrobianos autorizados.

2.3 – FOTOSSÍNTESE E METABOLISMO SECUNDÁRIO

A luz é uma radiação eletromagnética. Todo o espectro eletromagnético é irradiado pela energia solar. Parte da energia é refletida na atmosfera pelas nuvens e pelos gases, outra parte é refletida pela superfície terrestre, sendo apenas uma pequena parte absorvida pelas plantas. O espectro de luz visível vai do violeta ao vermelho. O ultravioleta é prejudicial aos organismos vivos.

A **fotossíntese** é o processo pelo qual as plantas sintetizam compostos orgânicos a partir da absorção de luz e na presença de água e gás carbônico. Ela é fundamental para a manutenção de todas as formas de vida no planeta. Os organismos **clorofilados** captam a energia solar e a utilizam para a produção de elementos essenciais. Os animais não realizam a fotossíntese, mas obtêm energia ao se alimentarem de organismos fotossintetizantes, como as plantas. A fotossíntese pode ser representada pela seguinte equação:



A água e o CO_2 são pouco energéticos, enquanto que os carboidratos formados são altamente energéticos. Portanto, a fotossíntese transforma a energia da radiação solar em energia química. Assim, pelo processo da fotossíntese as plantas produzem oxigênio e carboidratos. A fotossíntese ocorre em organelas chamadas **cloroplastos**, que se localizam principalmente no mesófilo foliar (nas folhas das plantas superiores).

A estrutura do cloroplasto é a seguinte:

Envelope: Membrana dupla de revestimento do cloroplasto.

Estroma: Matriz fluida, que contém várias estruturas membranosas, chamadas grana.

Grana: Estruturas com várias camadas membranosas em forma de discos.

Lamelas: Conjunto de canais membranosos que interligam os grana.
Tilacóides: Discos membranosos que formam o granum e se encontram empilhados.

Os produtos naturais vegetais pertencem a cinco grandes classes químicas: os carboidratos, os lipídios, os compostos nitrogenados (aminoácidos, peptídios, proteínas, glicosídeos e alcalóides), os terpenoides e os fenilpropanoides. Dentre esses inúmeros compostos químicos, existem centenas de princípios ativos (2.793, segundo o Phytochemical Dictionary/1993) com atividade biológica já bem caracterizada.

A atividade metabólica é uma das características dos seres vivos. O metabolismo é o conjunto de reações químicas que ocorrem no interior das células. Nas células vegetais o metabolismo pode ser primário ou secundário.

O **metabolismo primário** é o conjunto de processos metabólicos que desempenham uma função essencial no vegetal, como a fotossíntese e a respiração, por exemplo. Os metabólitos primários são compostos que possuem funções vitais e se distribuem em todas as plantas, como é o caso dos aminoácidos, dos nucleotídeos, dos lipídios, proteínas e carboidratos. Já o **metabolismo secundário** é o conjunto de processos metabólicos pelos quais as plantas sintetizam compostos que não se distribuem em todas as plantas, mas são necessários para a sua sobrevivência e perpetuação no seu ecossistema. Existem três grandes grupos de metabólitos secundários: **terpenos**, **compostos fenólicos** e **alcalóides**. Os **terpenos** são originados a partir do ácido mevalônico (no citoplasma) ou do piruvato e 3-fosfoglicerato (no cloroplasto). Os **compostos fenólicos** são derivados do ácido chiquímico ou ácido mevalônico e os **alcalóides** são derivados de aminoácidos aromáticos (triptofano, tirosina), os quais são derivados do ácido chiquímico e também de aminoácidos alifáticos (ornitina, lisina).

Desta forma, podemos dizer que enquanto a fotossíntese tem grande importância para a nutrição humana, o metabolismo secundário é de muita relevância para a **fitomedicina** e para a chamada **nutracêutica**, uma área

emergente que basicamente combina a alimentação com a prevenção de doenças, na busca dos chamados *alimentos funcionais*.

METABOLISMO SECUNDÁRIO

Diversos metabólitos secundários já foram caracterizados e classificados de acordo com a similaridade estrutural e propriedades físico-químicas. Constituem as principais classes: **alcaloides, flavonoides, taninos, óleos essenciais e heterosídeos**. Estes compostos têm distribuição e características químicas peculiares a determinadas espécies botânicas, além de variarem por influência de fatores hereditários, ontogênicos e ambientais.

São conhecidos dois grandes precursores: **ácido chiquímico** e a **acetilCoA**, que os classificam em:

- derivados do ácido chiquímico;
- derivados do acetato: via Ciclo de Krebs (ou do ácido tricarboxílico), via mevalonato ou via condensação de unidades de acetilCoA;
- derivados da condensação de ácido chiquímico e acetato.

ALCALOIDES

Os alcaloides são definidos quimicamente como compostos orgânicos nitrogenados que podem conter nitrogênio heterocíclico (alcalóides verdadeiros) ou nitrogênio preso a uma estrutura amínica alifática (protoalcalóides). São, em sua maioria, derivados de aminoácidos aromáticos (**triptofano** e **tirosina**) e alifáticos (**ornitina** e **lisina**) e recebem contribuição estrutural de compostos terpênicos e esteroidais, provenientes de outras vias metabólicas, justificando a diversidade estrutural destes compostos. Existem também aqueles que não são derivados de aminoácidos, tendo ou não estrutura heterocíclica e chamados de pseudoalcalóides.

Os alcaloides possuem propriedades físico-químicas definidas. São compostos básicos, solúveis em solventes orgânicos de baixa polaridade e insolúveis em água. Comportam-se sensivelmente em presença de luz, aquecimento e variações de pH, tornando-se extremamente instáveis. Aqueles que possuem oxigênio em sua estrutura são sólidos, cristalizáveis e inodoros, enquanto aqueles não-oxigenados são líquidos, voláteis e dotados de odor característico. Por serem compostos amínicos, sua nomenclatura sempre termina com o sufixo "ina" e seu nome base pode derivar-se do nome genérico da planta que os produz, como por exemplo a **atropina**, alcaloide derivado da *Atropa belladonna*, ou pelo nome específico, como por exemplo a **cocaína**, alcaloide derivado do *Erythroxylum coca*.

Atualmente são conhecidas 77 famílias produtoras de alcaloides. Estes compostos representam cerca de 20% das substâncias naturais medicinais descritas, podendo ser encontrados em todas as partes do vegetal, concentrados em um ou mais órgãos (sementes, raízes, rizomas, cascas, folhas, fruto e flor). Segundo Martins (1994), a concentração destes compostos pode variar desde 0,1% a 15% nas mais diversas espécies e épocas do ano. Seu sítio de síntese é o retículo endoplasmático rugoso, concentrando-se em vacúolos. Após, são transportados para sítios de armazenamentos diferentes daqueles de síntese, podendo sofrer modificações químicas secundárias, refletindo a variedade estrutural destes compostos.

Para o vegetal podem atuar como:

- hormônios reguladores de crescimento devido ao seu poder quelante e/ou citotóxico;
- mediadores do equilíbrio iônico celular devido ao seu caráter alcalino;
- protetores contra raios U.V., por serem em sua maior parte compostos com núcleos aromáticos altamente absorventes da radiação;
- protetores contra microorganismos e vírus, devido a sua toxidez e sabor amargo.

Farmacologicamente, os alcalóides atuam no sistema nervoso central causando:

- efeitos terapêuticos (calmante, sedativo, analgésico, anestésico e antitumoral);
- efeitos psicotrópicos (estimulante e alucinógeno).

Por serem complexos e derivados de rotas metabólicas variáveis, os alcalóides são classificados, de acordo com a estrutura química básica que os compõem, dividindo-se em:

- alcaloides indólicos;
- alcaloides quinolínicos;
- alcaloides isoquinolínicos;
- protoalcaloides;
- alcaloides piridínicos;
- alcaloides piperidínicos;
- alcaloides imidazólicos;
- alcaloides purínicos;
- alcaloides tropânicos.

Alcalóides	Precusores	Estrutura básica	Exemplos
Indólicos	Triptofano	Indol	Reserpina
Quinolínicos	Triptofano	Quinolina	Quinina, quinidina, cinchonina, cinchonidina
Isoquinolínicos	Tirosina Fenilalanina	Isoquinolina	Núcleos morfinanos (morfina, codeína) e benzilisoquinolínicos (papaverina)
Protoalcalóides	Tirosina Fenilalanina	Caracterizam-se por não possuírem nitrogênio preso a um anel heterocíclico.	Mescalina Efedrina
Piridínicos	Lisina Ornitina	Piridina	Nicotina
Piperidínicos	Lisina Ornitina	Piperidina	Lobelina (sistema nervoso central)
Imidazólicos	Lisina Ornitina	Imidazol	Pilocarpina
Purínicos ou Metilxantinas	Derivados de bases purínicas		Cafeína, teofilina
Tropânicos	Ornitina Arginina Ácido trópico	Tropano	Cocaína Atropina Hiosciamina

FLAVONOIDES

Os flavonoides foram inicialmente isolados na década de 30 pelo químico PhD **Albert Szent-Gyorgyi**, que foi laureado com o Prêmio Nobel pela descoberta da vitamina C. Szent-Gyorgyi encontrou que os flavonoides têm capacidade de fortificar as paredes dos capilares de uma forma que a vitamina C não consegue, denominando-os inicialmente de vitamina P. Entretanto, a diversidade química encontrada para os flavonoides impediu a classificação destes compostos como uma única vitamina.

O termo “flavonoide” deriva do latim *flavus*, que significa *amarelo*, apesar de grupos como os dos **flavonóis** e **flavonas** serem incolores e das **antocianinas** variarem seu espectro de cores do verde ao azul.

Estes compostos existem a bilhões de anos, podendo ser encontrados em uma grande variedade de vegetais e são os responsáveis pelo aspecto colorido das folhas e flores, podendo estar presentes em outras partes das plantas. Essa ampla classe de substâncias de origem natural, cuja síntese não ocorre na espécie humana, possui importantes propriedades farmacológicas.

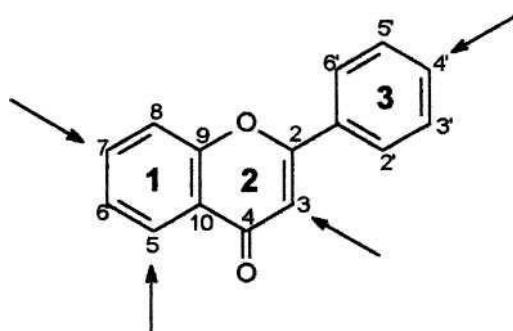
Dentre as diversas atividades farmacológicas atribuídas aos flavonoides, destacam-se as suas ações como antioxidantes, anti-inflamatórios, vasodilatadores, antialérgicos, antitumorais, anti-hepatotóxicos, antiulcerogênicos, bem como suas ações antimicrobianas, antivirais e anticancerígenas. Sabe-se também que os flavonoides podem inibir vários estágios dos processos que estão diretamente relacionados com o início da aterosclerose, como a ativação de leucócitos, adesão, agregação e secreção de plaquetas, além de atividades hipolipidêmicas.

Os flavonoides auxiliam na absorção e na manutenção da vitamina C no organismo, protegendo-a da destruição, potencializando e prolongando o seu efeito no organismo. A atividade antinflamatória dos flavonoides, aliada à ação reparadora do colágeno, podem auxiliar em problemas nas articulações e tecido conectivo, tais como artrite, tendinite, artrite reumatoide, danos e gota. Os flavonoides também apresentam uma reconhecida atividade no fortalecimento dos capilares, aumentando a permeabilidade e a integridade dessas importantes estruturas do sistema circulatório que distribuem oxigênio e nutrientes aos órgãos, tecidos e células do nosso organismo.

As principais fontes de flavonoides são as *frutas cítricas*, tais como o **limão**,

laranja, acerola e camu-camu e frutas como cereja, damasco, uva, ameixa, jabuticaba, pera, maçã e mamão, sendo encontrados em maiores quantidades na polpa do que no suco. Pimenta verde, pimentão, brócolis, repolho roxo, cebola e tomate também são excelentes fontes de flavonoides.

São compostos caracterizados por núcleos polifenólicos derivados de C6-C3-C6, ligados cabeça-cauda e que podem conter, como substituintes, hidroxilas ou seus derivados funcionais, tais como ésteres, metoxilas, glicosídeos, isoprênicos, etc, presos em posições específicas dos anéis, conforme figura abaixo:



Estrutura básica dos flavonoides

Os flavonoides existem em abundância no reino vegetal, encontrados, em sua maioria, nas angiospermas. São compostos originados de reações da fenilalanina e acetilCoA. Algumas reações levam à formação de flavonoides contendo anel de cinco membros. Estes compostos são denominados **auronas**. Outras, por isomerização, levam à formação de flavonoides de cadeia aberta denominados de **chalconas**.

As **chalconas** e **auronas** são compostos que conferem pigmentação amarela, encontrada, sobretudo, nas flores. Biossinteticamente, são precursoras de outras classes de flavonoides como **flavonas**, **flavonóis**, **antocianinas** e **isoflavonoides**. Biologicamente, suas maiores atuações parecem estar ligadas com a atração de insetos e pássaros com finalidade de polinização.

As flavonas são compostos derivados da 2-fenil-cromona que podem possuir grupos metoxilas ou isoprenilas ligado ao carbono 3 do anel C. As mais importantes encontradas nos vegetais são a **apigenina** e **luteolina** livres ou conjugadas com açúcares.

Os flavonóis derivam da 3-hidroxi-cromona e, como possuem as mesmas origens biossintéticas, são estruturalmente muito parecidos com as flavonas e só se diferem por conterem no carbono 3 do anel C, uma hidroxila. Os mais importantes encontrados nos vegetais são **canferol**, **quercetina**, **miricetina** e

galangina.

As antocianinas são compostos amplamente distribuídos nos vegetais, responsáveis pelas cores laranja, rosa, vermelha, violeta e azul, presentes em flores e frutos.

Os isoflavonoides são compostos restritos à família Fabaceae, caracterizados por serem do tipo difenil-1,2-propano, ou seja, possuem o anel 3 preso no segundo carbono da cadeia C3. São muito variados estruturalmente e classificados de acordo com o tipo de estrutura básica, como isoflavona, isoflavanona, isoflavana, rotenóide, pterocarpano, cumestano, cumaronocromona.

Os flavonoides possuem variados efeitos terapêuticos, mormente como antiinflamatórios, hipoglicemiantes, anticancerígenos, antioxidantes.

TANINOS

São compostos fenólicos, de sabor adstringente, derivados de fenilpropanos capazes de formar complexos com proteínas, açúcares e alcalóides indólicos. Suas funções, devido ao sabor adstringente e efeito tóxico, parecem estar relacionadas com mecanismos de defesa do vegetal a ataques de herbívoros e microorganismos patogênicos.

Dividem-se em duas categorias: os derivados de $(C_6-C_1)_n$ são chamados de **taninos hidrolisáveis** e os derivados $(C_6-C_3-C_6)_n$ são chamados de taninos condensados ou **proantocianidinas**.

Os taninos hidrolisáveis possuem rotas biossintéticas ainda desconhecidas. Sabe-se que seu precursor direto é o ácido elágico. Caracterizam-se por possuir um poliol central, normalmente glicose, esterificado com ácidos gálicos e ácidos elágicos produzindo duas novas classes de taninos hidrolisáveis: galotaninos e elagitaninos.

Os taninos condensados são caracterizados por serem oligômeros e polímeros formados pela policondensação de duas unidades flavonoídicas, flavan-3-ol e flavan-3,4-diol e, portanto, também são considerados compostos flavonóides. A biossíntese destes compostos deriva de condensações de derivados de ácido chiquímico e unidades de malonil-CoA, levando à formação das catequinas.

As atividades farmacológicas estão relacionadas com a natureza química e a reatividade destes compostos. São atribuídas como características químicas:

- complexação com polissacarídeos: atribui propriedades antiinflamatórias e cicatrizantes;
- complexação com proteínas: por meio da inibição enzimática da glicosiltransferase, produzida por bactérias bucais, combate a formação

da placa dental, bem como gengivites e inflamações de garganta;

- agentes seqüestradores de radicais livres: são excelentes antioxidantes, sendo amplamente utilizados como fungicidas e bactericidas.

QUINONAS

As quinonas são compostos muito explorados como fontes de corantes naturais, bem como agentes de controle biológico, por apresentarem várias atividades relacionadas com interação planta-ambiente.

Estes compostos caracterizam-se estruturalmente por possuírem duas carbonilas presas em sistemas insaturados cíclicos. Esta estrutura é altamente reativa e responsável pelo alto poder oxidante das quinonas.

De acordo com critérios de similaridade estrutural, as quinonas são classificadas em três grandes classes:

- benzoquinonas: são raras pois tendem a existir na forma oxidada (hidroquinona);
- naftoquinonas: são as mais exploradas pelas indústrias de corantes;
- antraquinonas: considerada a maior classe de quinonas e de maior importância medicinal por atuarem sobre o aparelho digestivo.

ÓLEOS ESSENCIAIS

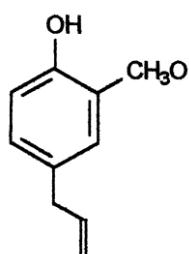
Óleos essenciais são compostos incolores ou ligeiramente amarelados, que possuem como características básicas o cheiro e o sabor. São conhecidos por óleos etéreos ou voláteis e são os maiores responsáveis pelo aroma das plantas. Localizam-se em pequenas bolsas entre as células e atuam em resposta à adaptação da planta ao ambiente. Sua concentração nas diferentes partes vegetais varia quantitativamente e qualitativamente com fatores como tipo de solo, clima, tipo de adubação, período do dia e época do ano. Biologicamente são mediadores de polinização tendo função atrativa em determinadas espécies vegetais.

Quimicamente, os óleos essenciais são definidos como uma mistura complexa de substâncias voláteis, constituída basicamente de **fenilpropanóides**, **monoterpenos** (85%) e **sesquiterpenos** (10-15%). Estes compostos são insolúveis em água, solúveis em solventes orgânicos menos polares, extremamente voláteis, instáveis em presença de luz, umidade, calor, metais e aptos a sofrer polimerizações, ciclizações, dimerizações e oxidações. São substâncias de origem natural ou sintética, muito exploradas comercialmente pelas indústrias cosmética e alimentar. Biologicamente conferem aos vegetais proteção contra fitopatógenos e

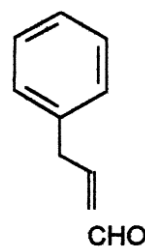
funcionam como agentes polinizadores, tornando-se alvos de indústrias farmacológicas e agronômicas.

Compostos fenilpropanoides

São compostos lipossolúveis voláteis que juntamente com os terpenóides formam as principais substâncias encontradas nos óleos voláteis. São aromatizantes e possuem como precursor principal o ácido *p*-cumárico. Alguns exemplos podem ser citados como **eugenol** e aldeído cinâmico, presentes em altos teores nos óleos essenciais de canela. Esta classe de compostos fenólicos é abundante e estudos concentrados nas interações inseto-plantas e planta-planta apontam os fenilpropenos como colaboradores para defesa natural do vegetal.



Eugenol



Aldeído cinâmico

Principais componentes voláteis da canela.

Monoterpenos

Os monoterpenos representam a maior classe de compostos orgânicos presentes nos óleos essenciais. Quimicamente são compostos voláteis, de baixo peso molecular e odor característico. Possuem como característica básica duas unidades isoprênicas unidas cabeça-cauda.

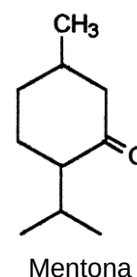
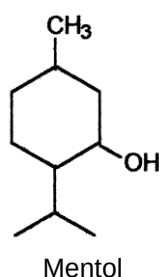
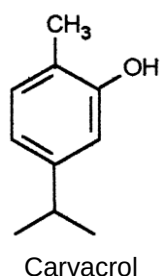
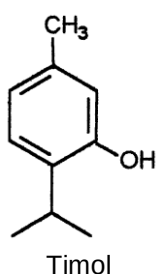
Os isoprenos ou 2-metilbutadienos são compostos constituídos de cinco unidades de carbono derivados da fosforilação e descarboxilação do ácido mevalônico.

Biossinteticamente, os monoterpenos são formados pela condensação do disopentenil-PP e seu isômero constitucional, dimetilalil-PP. Estas reações podem seguir dois mecanismos distintos para formação do geranil-PP (*trans*). Este composto se isomeriza em neril-PP (*Cis*) para a formação de monoterpenos cíclicos, já que estericamente os compostos *trans* são desfavoráveis para a reação.

Os monoterpenos representam uma classe muito diversificada de compostos e são classificados de acordo com o tipo de estrutura que os

constituem. Assim, as mais conhecidas classes de monoterpenos são mircanos (presentes em frutos cítricos) e mentanos (presentes em menta, hortelã, etc.).

O tomilho (*Thymus vulgaris* L), planta aromática, possui propriedades medicinais graças ao poder antisséptico e bactericida dos componentes de seu óleo essencial, o timol (2-isopropil-5-metil-fenol) e seu isômero de posição o carvacrol (5-isopropil-2-metil-fenol) presentes em 50% do óleo essencial. É indicado para a circulação, nervos, alergia e para afecções do aparelho digestivo. Outro exemplo são as folhas de hortelã (*Mentha piperita* L) que possuem óleos essenciais constituídos basicamente de mentol (30% a 50%) e mentona (14% a 32%) e são muito empregados como flavorizantes em indústrias alimentícias. Atribuem-se propriedades antimicrobianas, carminativas e estimulantes do sistema nervoso central.



Compostos fitoquímicos de tomilho e hortelã.

Sesquiterpenos

Os compostos sesquiterpênicos são compostos orgânicos constituídos de quinze unidades de carbono (3 isoprenos) ligados cabeça-cauda e encontrados nos óleos essenciais em proporções bem menores do que aquelas dos monoterpenos. Assemelham-se muito aos monoterpenos tanto em propriedades físico-químicas como em medicinais.

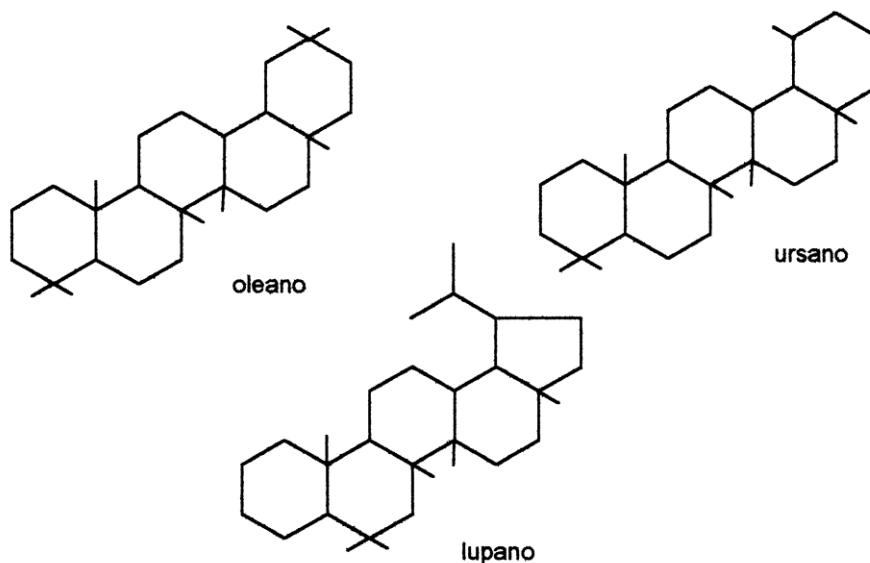
Biossinteticamente, são derivados do *trans*-farnesil-PP que, por isomerização, gera o *cis*-farnesil-PP, ambos precursores diretos das diversas classes de sesquiterpenos. Classificam-se de acordo com a estrutura básica pela qual se originam, dividindo-se em classes conhecidas como bisabolanos, zingiberanos, cariofilanos, cadinanos e azulenos (presentes principalmente em óleos essenciais de camomila, conferindo coloração azul). Um exemplo é o óleo essencial de flores de camomila, que possui como constituintes químicos principais os sesquiterpenos bisabolol, camazuleno e matricina e é explorado comercialmente pelas indústrias cosmética e alimentar.

SAPONINAS

As saponinas são importantes agentes farmacológicos utilizadas como diuréticos, expectorantes, antiinflamatórios e antifúngicos. Apresenta como características químicas elevada solubilidade em água, alto peso molecular, capacidade de complexação e importante caráter anfifílico, ou seja, possui uma parte hidrofílica (açúcares) e outra hidrofóbica (sapogenina ou aglicona), o que lhes confere caráter emulsificante.

São compostos que possuem como precursores o cicloperitrofenantreno, derivado da ciclização do **esqualeno**, um triterpenóide (6 unidades de isopreno). As reações subseqüentes (ciclizações, esterificações, oxidações, etc.) do núcleo esteroidal contribuem para a divisão das saponinas em duas grandes classes: **triterpênicas** e **esteroidais**, sendo encontradas em sua maioria nas dicotiledôneas e monocotiledôneas, respectivamente.

As **saponinas triterpenóides** são distribuídas quanto à estrutura básica, das quais se originam, constituindo a classe mais freqüentemente encontrada na natureza. Assim, as principais estruturas básicas que as classificam são: os oleanos, ursanos e lupanos, também representados por β -amirina, α -amirina e lupeol respectivamente.



Estruturas básicas de saponinas

As **saponinas esteroidais** apresentam estrutura tetracíclica ou pentacíclica, possuindo açúcares ou nitrogênio ligados no anel 6, constituindo as saponinas esteroidais neutras ou básicas, respectivamente. Seus núcleos principais são espirostano e o furostano

HETEROSÍDEOS CARDIOATIVOS

Assim como as saponinas, os heterosídeos cardiotônicos possuem como precursor o cicloperitrofenantreno e se diferem delas por possuírem números variáveis de açúcares ligados ao carbono 3 do anel 1 e a constante presença de anéis lactônicos como estrutura do anel 5 no núcleo esteroidal.

São encontrados principalmente nas angiospermas e em concentrações extremamente baixas. Sua maior importância está no tratamento de doenças cardiovasculares, destacando-se a **digoxina**, obtida das espécies *D.purpurea* L e *D.lanata* Ehrh, mais prescrita atualmente em formulações farmacêuticas.

2.4 - OS PRINCÍPIOS ATIVOS

Os princípios ativos de origem vegetal podem ser agrupados em:

1) Alcaloides: são substâncias vegetais nitrogenadas, de propriedades alcalinas e que se unem aos ácidos formando sais.

Os principais alcaloides são: morfina, cocaína, efedrina, hiosciamina, quinina, pilocarpina, emetina, estricnina, ergotoxina, nicotina, fisostigmina, cicutina, iobelina, ergotamina, escopolamina, atropina, cafeína, guaranina, boldina, curarina e outros.

2) Glicosídeos: são substâncias vegetais que, por hidrólise, dão origem a glicose.

Os principais glicosídeos são: salicina, digitalina, digitoxina, emodina, reína, sinigrina, estrofantina, laurina, cilarenos e outros.

3) Flavonoides: O termo “flavonoide” deriva do latim *flavus*, que significa *amarelo*, apesar de grupos como os dos **flavonóis** e **flavonas** serem incolores e das **antocianinas** variarem seu espectro de cores do verde ao azul. São encontrados em uma grande variedade de vegetais e são os responsáveis pelo aspecto colorido das folhas e flores, podendo estar presentes em outras partes das plantas. Essa ampla classe de substâncias de origem natural, cuja síntese não ocorre na espécie humana, possui importantes propriedades farmacológicas, como antioxidantes, anti-inflamatórios, vasodilatadores, antialérgicos, antitumorais, anti-hepatotóxicos, antiulcerogênicos, bem como suas ações antimicrobianas, antivirais e anticancerígenas. Além da sua importante atividade anti-inflamatória e reparadora do colágeno, possui uma

reconhecida atividade fortalecedora dos capilares sanguíneos. Biologicamente, suas maiores atuações parecem estar ligadas com a atração de insetos e pássaros com finalidade de polinização.

Suas principais fontes são as *frutas cítricas*, tais como o **limão**, **laranja**, **acerola** e **camu-camu** e frutas como **cereja**, **damasco**, **uva**, **ameixa**, **jabuticaba**, **pêra**, **maçã** e **mamão**, sendo encontrados em maiores quantidades na polpa do que no suco. **Pimenta verde**, **pimentão**, **brócolis**, **repolho roxo**, **cebola** e **tomate** também são excelentes fontes de flavonoides.

Os flavonoides se agrupam nas seguintes classes:

Flavonas: apigenina e luteolina.

Flavonóis: canferol, quercetina, miricetina e galangina.

Isoflavonoides: isoflavona, isoflavanona, isoflavana, rotenoide, pterocarpano, cumestano, cumaronocromona.

Antocianinas: são compostos amplamente distribuídos nos vegetais, responsáveis pelas cores laranja, rosa, vermelha, violeta e azul, presentes em flores e frutos.

4) Saponinas: são substâncias vegetais cuja solução aquosa tem a propriedade de fazer espuma, quando agitada.

As principais saponinas são: sapotoxina, senegrina, parrilina, similassaponina, sarsaponina, quilaia, ácido quiláico, ácido poligáico e outros.

5) Taninos: são substâncias vegetais sólidas, com ação adstringente e desinfetante, geralmente acumuladas nas cascas ou nas raízes das plantas.

Os principais taninos são: ácido galotânico, ácido clorogênico, ácido reotânico, ácido c-túnico, ácido k-tânico, hamamelitanino e outros.

6) Quinonas: As quinonas são compostos muito explorados como fontes de corantes naturais, bem como agentes de controle biológico, por apresentarem várias atividades relacionadas com interação planta-ambiente.

Estes compostos caracterizam-se estruturalmente por possuírem duas carbonilas presas em sistemas insaturados cíclicos. Esta estrutura é altamente reativa e responsável pelo alto poder oxidante das quinonas.

De acordo com critérios de similaridade estrutural, as quinonas são classificadas em três grandes classes:

- benzoquinonas: são raras, pois tendem a existir na forma oxidada (hidroquinona);
- naftoquinonas: são as mais exploradas pelas indústrias de corantes;
- antraquinonas: considerada a maior classe de quinonas e de maior importância medicinal por atuarem sobre o aparelho digestivo.

7) Gomas: são substâncias vegetais viscosas e com propriedades colantes.

As principais gomas são: ácido arábico, asafedina, adragantina, gutapercha, columbina e outros.

8) Óleos Vegetais (óleos essenciais fixos e voláteis): são substâncias incolores ou ligeiramente amareladas, que possuem como características básicas o cheiro e o sabor, responsáveis pelo aroma das plantas. São substâncias vegetais constituídas de glicerídios mistos. Os principais óleos vegetais são: eucaliptol, eugenol, mentol, fenol, gerniol, anetol, oleato de glicerol, linoleato de glicerol, ricinelato de glicerol e outros.

Quimicamente, os óleos essenciais são definidos como uma mistura complexa de substâncias, constituída basicamente de **fenilpropanoides** e **terpenoides**. Os terpenoides são: **monoterpenos** (85%) e **sesquiterpenos** (10-15%).

Fenilpropanoides: Eugenol, aldeído cinâmico.

Monoterpenos: Timol, carvacrol, mentol, mentona.

Sesquiterpenos: Bisabolol, camazuleno, matricina, cariofilanos, zingiberanos, cadinanos.

São também considerados princípios ativos a **mucilagem**, a **pectina**, a **celulose**, as **lactonas**, as **resinas**, os **óleos-resinas (bálsamos)**, os **sais minerais** e as **vitaminas**.

O conhecimento dos **princípios ativos** com os seus respectivos efeitos é necessário, a fim de que se conheça o porquê das ações terapêuticas das várias plantas medicinais.

É evidente que na clínica fitoterápica diária não se prescrevem diretamente os princípios ativos medicamentosos das plantas, mas sim trabalham-se com preparações não purificadas, obtidas a partir de raízes, cascas, folhas, flores, frutos e sementes, aplicados na forma de sucos, chás, tinturas, xaropes, cataplasmas e outros.

Na **fitoterapia** prescrevem-se as próprias **plantas medicinais** (*in natura* e *drogas vegetais*), especificando que partes delas serão usadas e de que forma serão aplicadas ou, ainda, prescrevem-se os **medicamentos fitoterápicos** produzidos a partir das plantas e seus derivados.

As frutas e hortaliças devem ser consumidas cruas, de preferência com casca, pois é nela que está a **pectina**.

Os cereais e tubérculos devem ser cozidos para serem consumidos, de preferência em sua forma integral, pois é na sua casca que está a **celulose**.

A pectina e a celulose são os componentes vegetais fibrosos, responsáveis por uma digestão mais saudável.

2.5 – VITAMINAS

São substâncias que, uma vez introduzidas no organismo em pequenas quantidades, desempenham papel importante na manutenção da saúde, atuando no metabolismo das funções vitais do nosso corpo, como no crescimento, na defesa contra as infecções e na nutrição, dentre outras. A deficiência de vitaminas no homem determina o aparecimento de várias doenças, como a pelagra, beribéri, escorbuto, anemia perniciosa, raquitismo, etc. As vitaminas A, D, E e K são lipossolúveis, enquanto que as vitaminas do Complexo B e C são hidrossolúveis. As vitaminas de maior importância para o campo odontológico são:

Vitamina A (Retinol)

O beta-caroteno ou pró-vitamina A transforma-se em vitamina A no intestino delgado e fica armazenada na sua maior parte no fígado e em pequenas quantidades na pele e nos rins. É importante no crescimento, atuando na nutrição da membrana mucosa e dos tecidos, conferindo-lhes resistência às doenças, defesa contra as infecções, sendo considerada preventiva contra o câncer. Sua deficiência perturba o crescimento, produz secura da pele e mucosas e causa doenças da visão (xeroftalmia = cegueira noturna), dentre outras. A deficiência grave de vitamina A pode causar redução