

Joana Sofia Pais Ruivo

Fitocosmética: aplicação de extratos vegetais em Cosmética e
Dermatologia

Universidade Fernando Pessoa
Faculdade de Ciências da Saúde

Porto, 2012

Joana Sofia Pais Ruivo

Fitocosmética: aplicação de extratos vegetais em Cosmética e
Dermatologia

Universidade Fernando Pessoa
Faculdade de Ciências da Saúde

Porto, 2012

Joana Sofia Pais Ruivo

Fitocosmética: aplicação de extratos vegetais em Cosmética e
Dermatologia

Monografia apresentada à Universidade
Fernando Pessoa como parte dos requisitos
para a obtenção do grau de Mestre em
Ciências Farmacêuticas.

Orientadora:
Professora Doutora Rita Oliveira

Porto, 2012

Resumo

O presente trabalho de monografia descreve a aplicação de vários extractos e/ou compostos vegetais em preparações cosméticas e dermatológicas, com uma breve descrição da sua principal utilização, parte(s) da planta usada(s), as substâncias activas responsáveis pelos efeitos e benefícios pretendidos, e eventuais reacções adversas.

Adicionalmente procede-se a uma sucinta caracterização da anatomofisiologia da pele, tipos e estados da pele, e fitoquímica dos componentes naturais, para uma melhor compreensão do modo de actuação das formulações cosméticas e dermatológicas contendo ingredientes de origem natural.

Abstract

The present monograph work describes the application of some extracts and/or vegetable compounds in cosmetic and dermatologic preparations, with a brief description of its major use, plant part(s) used, the actives responsible for the effects and benefits intended, and eventual adverse reactions.

Furthermore, it characterizes the anatomophysiology of the skin, types and skin conditions, and the phytochemistry of the natural compounds, in order to better understand the mode of action of the cosmetic and dermatologic formulations containing natural ingredients.

Agradecimentos

É com muita satisfação que aqui expresso o meu mais profundo agradecimento a todos aqueles que tornaram possível a realização deste trabalho.

Assim, agradeço de forma particular, expressando imensa gratidão e reconhecimento:

À Professora Doutora Rita Oliveira, pela competência com que orientou este trabalho, e pelo tempo que generosamente me dedicou, transmitindo-me os melhores e mais úteis ensinamentos, com paciência, lucidez e confiança. Pelo acesso que me facilitou a uma pesquisa mais alargada e enriquecedora, e pela sua crítica sempre atempada e construtiva.

À minha família, pais, irmão e avó, pela confiança que em mim depositaram, apoio e incentivo constantemente demonstrados.

Ao João Rocha, à Marta Alves, ao Filipe Barbosa, ao Francisco Dias, à Joana Fonte e à Isa Ferreira pelo carinho, pela inesgotável paciência, incentivo, apoio e amizade sempre demonstrados, mais ainda ao longo deste trabalho.

Um sincero e enorme muito obrigado!

I - Índice

| | |
|--|-----------|
| Capítulo I – Introdução..... | 1 |
| 1. Constituintes das Plantas com interesse em Cosmética e Dermatologia..... | 3 |
| 1.1. Fitoquímica | 3 |
| 1.1.1. Glúcidos | 3 |
| 1.1.2. Lípidos | 6 |
| 1.1.2.1. Etólidos e Ceras Vegetais..... | 6 |
| 1.1.2.2. Óleos Gordos Vegetais | 7 |
| 1.1.3. Ácidos Orgânicos e Ésteres de Ácidos Aromáticos..... | 8 |
| 1.1.4. Compostos Fenólicos | 11 |
| 1.1.4.1. Taninos e Procianidinas Oligoméricas | 11 |
| 1.1.4.2. Compostos Cumarínicos | 13 |
| 1.1.4.3. Flavonoides..... | 14 |
| 1.1.4.4. Antocianósidos | 15 |
| 1.1.5. Terpenos e Terpenoides | 16 |
| 1.1.5.1. Óleos Essenciais | 16 |
| 1.1.5.2. Iridoides..... | 18 |
| 1.1.5.3. Fitoestrogénios | 19 |
| 1.1.5.4. Saponósidos | 21 |
| 1.1.6. Sais Minerais (Oligoelementos) | 22 |
| 1.1.7. Proteínas e Aminoácidos | 22 |
| 1.1.8. Vitaminas..... | 24 |
| 2. Noções em Fitocosmética | 32 |
| 2.1. Tipos de Extratos | 33 |
| 2.1.1. Extratos Fluidos..... | 34 |
| 2.1.2. Extratos Moles | 34 |
| 2.1.3. Extratos Secos | 34 |
| 2.2. Preparação de Extratos..... | 35 |
| 2.3. Monografias das plantas mais usadas em preparações dermocosméticas ... | 41 |

| | |
|---|----|
| 2.3.1. Alecrim (<i>Rosmarinus officinalis</i>)..... | 42 |
| 2.3.2. Aloé (<i>Aloe vera</i>) | 43 |
| 2.3.3. Arnica (<i>Arnica montana</i>)..... | 44 |
| 2.3.4. Aveia (<i>Avena sativa</i>) | 45 |
| 2.3.5. Calêndula (<i>Calendula officinalis</i>) | 46 |
| 2.3.6. Camomila (<i>Matricaria recutita</i>)..... | 47 |
| 2.3.7. Centelha Asiática (<i>Centella asiatica</i>) | 48 |
| 2.3.8. Ginkgo (<i>Ginkgo biloba</i>)..... | 49 |
| 2.3.9. Ginseng (<i>Panax ginseng</i>)..... | 50 |
| 2.3.10. Hamamélia (<i>Hamamelis virginiana</i>)..... | 51 |
| 2.3.11. Jojoba (<i>Simmondsia chinensis</i>) | 52 |
| 2.3.12. Rícino (<i>Ricinus communis</i>)..... | 53 |
| 2.3.13. Soja (<i>Glycine max</i>)..... | 54 |
| | |
| Capítulo III – Controlo de Qualidade | 55 |
| 1. Identificação da Planta..... | 55 |
| 2. Macro e Micromorfologia | 55 |
| 3. Espectroscopia UV/VIS e IV de constituintes botânicos..... | 56 |
| 4. Cromatografia em Camada Fina (CCF), Gasosa (CG) e Líquida (HPLC) . | 56 |
| 5. Estabilidade..... | 57 |
| 6. Segurança | 58 |
| | |
| Capítulo IV – Estado da Arte | 59 |
| 1. Novas Aplicações | 59 |
| a) Aloé (<i>Aloe vera</i>) | 59 |
| b) Arnica (<i>Arnica montana</i>)..... | 60 |
| c) Calêndula (<i>Calendula officinalis</i>) | 61 |
| d) Centelha Asiática (<i>Centella asiatica</i>) | 62 |
| e) Ginkgo (<i>Ginkgo biloba</i>)..... | 63 |
| f) Ginseng (<i>Panax ginseng</i>)..... | 64 |
| | |
| Conclusão | 66 |
| | |
| Bibliografia | 67 |

II - Índice de Figuras

| | |
|--|----|
| Figura 1 – Representação esquemática da pele | 2 |
| Figura 2 – Amido..... | 4 |
| Figura 3 – Sacarose | 4 |
| Figura 4 – Ácido algínico | 5 |
| Figura 5 – Ácido pécico | 6 |
| Figura 6 – Estrutura geral de um AHA | 8 |
| Figura 7 – Ácido málico | 8 |
| Figura 8 – Ácido cítrico..... | 9 |
| Figura 9 – Ácido salicílico | 9 |
| Figura 10 – Ácido cafeico | 11 |
| Figura 11 – Ácido clorogénico | 11 |
| Figura 12 – Ácido rosmarínico..... | 11 |
| Figura 13 – Epicatequina..... | 12 |
| Figura 14 – Procianidina B-2 | 12 |
| Figura 15 – Ácido gálico | 12 |
| Figura 16 – Cumarina..... | 13 |
| Figura 17 – Flavona..... | 14 |
| Figura 18 – Eriodictiol..... | 14 |
| Figura 19 – Campferol..... | 14 |
| Figura 20 – Fórmula estrutural de uma antocianidina..... | 15 |
| Figura 21 – Isopreno..... | 16 |
| Figura 22 – α -pineno | 17 |
| Figura 23 – Farnesol..... | 17 |
| Figura 24 – Harpagósido | 19 |
| Figura 25 – Genisteína..... | 20 |
| Figura 26 – Síntese de vitamina A..... | 25 |
| Figura 27 – Tocoferóis | 27 |
| Figura 28 – Vitamina F..... | 29 |
| Figura 29 – Ácido ascórbico..... | 29 |
| Figura 30 – Tiamina | 31 |
| Figura 31 – Riboflavina..... | 31 |
| Figura 32 – Nicotinamida..... | 31 |

| | |
|---|----|
| Figura 33 – Ácido pantoténico | 31 |
| Figura 34 – Piridoxina | 32 |
| Figura 35 – Biotina..... | 32 |
| Figura 36 – Ácido fólico..... | 32 |
| Figura 37 – Alecrim (<i>Rosmarinus officinalis</i>)..... | 42 |
| Figura 38 – Aloé (<i>Aloe vera</i>)..... | 43 |
| Figura 39 – Arnica (<i>Arnica montana</i>) | 44 |
| Figura 40 – Aveia (<i>Avena sativa</i>)..... | 45 |
| Figura 41 – Calêndula (<i>Calendula officinalis</i>) | 46 |
| Figura 42 – Camomila (<i>Matricaria recutita</i>) | 47 |
| Figura 43 – Centelha Asiática (<i>Centella asiatica</i>)..... | 48 |
| Figura 44 – Ginkgo (<i>Ginkgo biloba</i>) | 49 |
| Figura 45 – Ginseng (<i>Panax ginseng</i>) | 50 |
| Figura 46 – Hamamélia (<i>Hamamelis virginiana</i>)..... | 51 |
| Figura 47 – Jojoba (<i>Simmondsia chinensis</i>) | 52 |
| Figura 48 – Rícino (<i>Ricinus communis</i>) | 53 |
| Figura 49 – Soja (<i>Glycine max</i>)..... | 54 |
| Figura 50 – Ratinhos C57BL6..... | 65 |

As figuras correspondentes à fitoquímica são adaptadas do sítio <<http://www.sigmaaldrich.com/portugal.html>>. No que respeita às imagens das plantas, as ilustrações são adaptadas do sítio <<http://www.plantillustrations.org>>.

III - Índice de Tabelas

| | |
|--|----|
| Tabela 1 – Percentagem de isolados clínicos recolhidos de infecções cutâneas | 59 |
| Tabela 2 – Estudo comparativo da folha e gel de <i>A. vera</i> com antibióticos padrão contra isolados clínicos recolhidos de infecções cutâneas | 59 |
| Tabela 3 – Efeitos tópicos do extracto de <i>P. ginseng</i> na regeneração do pêlo em ratinhos C57BL6 | 65 |
| Tabela 4 – Tipos e estados de pele e respetivo tratamento estético | 80 |

IV - Índice de Abreviaturas

AHA – Alpha Hydroxy Acids (Alfa Hidroxiácidos)

BHA – Beta Hydroxy Acids (Beta Hidroxiácidos)

DNA – Deoxyribonucleic Acid (Ácido Desoxiribonucleico)

GRAS – Generally Recognized As Safe (Genericamente reconhecido como seguro)

RNAm – Messenger Ribonucleic Acid (Ácido Ribonucleico Mensageiro)

ROS – Reactive Oxygen Species (Espécies Reativas de Oxigênio)

SNC – Sistema Nervoso Central

TEWL – Transepidermal Water Loss (Perda de Água Transepidérmica)

UV – Ultraviolet (Ultra-violeta)

Capítulo I – Introdução

A contribuição do Reino das Plantas remonta à antiguidade, praticamente inserida em todas as culturas e civilizações, como fonte medicinal, nutricional, cultural e estética, e descrita em manuscritos antigos, como a Bíblia, nos quais as plantas eram designadas como “dádivas dos criadores”, e vistas com grande respeito e admiração (Hoareau e Da Silva, 1999).

A grande incidência de plantas aromáticas na China e Índia conduziu à extração de óleos essenciais. Também o Egito, e posteriormente a Mesopotâmia, se destacaram no conhecimento e emprego destes óleos e extratos vegetais em preparações de unguentos e bálsamos com finalidades cosméticas (D’Amelio, 1999).

Cleópatra, conhecida pela sua vaidade, motivou a pesquisa cosmética e um primeiro formulário – *Cleopatre Gynoecirium Libri* –, editado durante o seu reinado, e no qual se descreveram cuidados higiênicos e tratamentos de diversas afeções cutâneas, bem como formas farmacêuticas à base de plantas e óleos vegetais com finalidade terapêutica e cosmética (Teske e Trentini, 2001).

Do Oriente, a utilização de produtos naturais difundiu-se para o mundo grego, tendo surgido no ano IV o formulário de Ovídio – *Os Remédios Para o Rosto Feminino* –, dedicado à cosmética, e no qual são mencionadas receitas e pomadas da época à base de vegetais (Camargos *et al.*, 2009). A partir desta época, o estudo dos vegetais e a aplicação dos seus constituintes, quer na forma de extratos ou substâncias ativas isoladas, tem ganho cada vez mais espaço na indústria cosmética moderna e atual.

Em termos anatomofisiológicos, a pele humana, como maior órgão e mais complexo do organismo humano, integra várias camadas, cada uma com uma única estrutura e função, sendo que o conhecimento acerca do comportamento mecânico dessas camadas permite uma maior facilidade na investigação clínica e de cosméticos, como o desenvolvimento de produtos de cuidado pessoal e para a compreensão da dinâmica de certas patologias cutâneas (Barata, 2002; Geerligts, 2009).

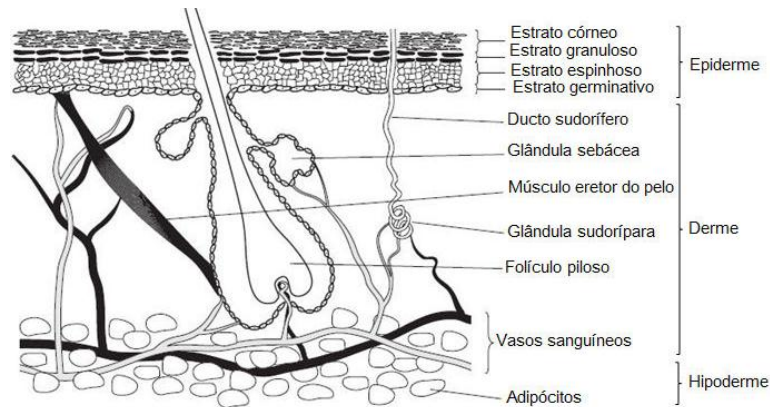


Figura 1 – Representação esquemática da pele (adaptado de Williams, 2003).

Sumariamente, em termos de funções, a pele representa uma barreira contra o ambiente externo hostil, previne a perda excessiva de água do ambiente aquoso interior, assim como a penetração de microrganismos e químicos, e proporciona maior resistência e rigidez para resistir à carga mecânica (Barata, 2002; Geerlig, 2009).

As classificações clássicas do tipo de pele, descritas no anexo 1, para além dos vários estados da pele, contemplam, essencialmente, o equilíbrio existente ao nível do filme hidrolipídico, sendo também importante considerar outros parâmetros, tanto a nível histológico, como na vascularização, pigmentação, secreções, pH cutâneo, o grau de hidratação, o exame visual, assim como o exame tátil, por forma a obter uma correta caracterização do tipo de pele. Deste modo, poder-se-á seleccionar o tratamento cosmético mais adequado ao tipo de pele em questão (Cunha *et al.*, 2008; Barata, 2002).

Os desenvolvimentos científicos dos últimos séculos têm permitido o atendimento das necessidades básicas (alimentação, saúde e vestuário) de uma grande parte da crescente população humana, pelo que o aumento da qualidade de vida e da longevidade da população faz com que tanto os homens como mulheres dediquem mais tempo, recursos e esforços ao cultivo da higiene pessoal e da melhor aparência possível ao longo da sua vida (Galembeck e Csordas, 2010; Gediya *et al.*, 2011). Adicionalmente, a “fitocosmética” representa atualmente um setor em nítido crescimento, não só pelo avanço na investigação científica, mas também pelas reais vantagens na aplicação de produtos vegetais relativamente a alguns produtos sintéticos, e pela sociedade que vem exigindo a adoção de tecnologias de produção económicas, ecológicas e seguras, que por sua vez, requerem um enorme esforço por parte dos investigadores na pesquisa de compostos distintos, naturais e competitivos (Draeos, 2001; Kole *et al.*, 2005).

Capítulo II – Caracterização dos Produtos usados em Fitocosmética

1. Constituintes das Plantas com interesse em Cosmética e Dermatologia

1.1. Fitoquímica

Em termos fitoquímicos, os principais constituintes vegetais encontram-se agrupados de acordo com o seu componente principal, tendo em conta a sua origem biogenética, com descrição das suas características químicas e modo de atuação sobre a pele, e com interesse em Cosmética e Dermatologia.

Deste modo, o capítulo incide inicialmente numa descrição concisa dos compostos do metabolismo celular primário, ou seja, pelos glúcidos, que incluem, para além das oses, os seus derivados diretos (poli-holósidos homogéneos e heterogéneos), posteriormente os ácidos orgânicos e ésteres de ácidos aromáticos, lípidos, e finalmente os metabolitos secundários que possuem atividade farmacológica.

1.1.1. Glúcidos

Os **glúcidos** constituem macromoléculas poliméricas orgânicas, abundantes na Natureza, resultantes do metabolismo primário dos vegetais. Nas plantas, apresentam-se essencialmente sob a forma de **poli-holósidos**, também designados de **polissacáridos**, de elevado peso molecular, resultantes da condensação de um grande número de moléculas de oses (aldoses ou cetoses) ou de seus derivados, com duas grandes subdivisões: os **poli-holósidos homogéneos** e os **poli-holósidos heterogéneos (mistos)** (Cunha, 2005; Cunha *et al.*, 2008; Juez e Gimier, 1995).

Em cosmética, os polissacáridos desempenham uma vasta gama de funções, entre as quais se destacam a sua ação como modificadores reológicos, agentes suspensores, acondicionadores do cabelo e cicatrizantes de feridas, e pelas suas propriedades hidratantes, emulsificantes e emolientes (Gruber e Goddard, 1999).

Os **polissacáridos homogêneos** (poli-holósidos homogêneos não iônicos naturais) originam, por hidrólise, a mesma ose, que se repete regularmente, como é o caso do amido (formado por um grande número de moléculas de glucose) e da maltose (formada por duas moléculas de glucose) (Cunha, 2005; Gruber e Goddard, 1999).

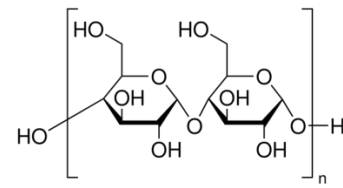


Figura 2 – Amido

A sua ação consiste em fixar a água de forma lenta, e conservar durante muito tempo uma estrutura amorfa, substituindo, preferencialmente, as moléculas de água por substâncias polifenólicas (Cunha *et al.*, 2008).

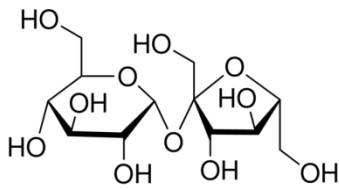


Figura 3 - Sacarose

Por outro lado, os **polissacáridos heterogêneos** (poli-holósidos heterogêneos) possuem dois ou mais resíduos de oses diferentes, como por exemplo a sacarose (formada por glucose e frutose), que podem estar ou não associados a ácidos urónicos (Cunha, 2005).

No caso da associação com ácidos urónicos, designados de **poliurónidos**, polissacáridos aniônicos naturais, destacam-se as **gomas clássicas**, as **mucilagens** de algas e plantas superiores e as **substâncias pécnicas**, compostos de relevante interesse em cosmética pela sua enorme capacidade de retenção de água, úteis na hidratação da pele (Cunha, 2005; Cunha *et al.*, 2008; Gruber e Goddard, 1999).

As **gomas**, de que são exemplos as gomas **adraganta**, **arábica** e **caraia**, provenientes de exsudatos vegetais, caracterizam-se por apresentar ácidos urónicos resultantes da oxidação das oses no seu álcool primário para além das oses, sendo parcial ou totalmente dispersíveis em água, e insolúveis nos solventes orgânicos (Cunha, 2005).

Exsudam naturalmente ou após incisão (traumatismo na planta), com possibilidade de formar soluções coloidais ou gels em contacto com água, revelando-se atóxicas e como compostos *GRAS* para utilização em cosmética (Cunha, 2005, Gruber e Goddard, 1999).

A sua utilidade em cosmética resulta da sua ação tensioativa, sob a forma de tensioativos secundários, assim como das suas capacidades emoliente e filmogénea, que

explicam o seu emprego na manutenção do cabelo, como estabilizadoras de espuma e emolientes gengivais em dentífricos (Juez e Gimier, 1995).

As **mucilagens** são consideradas como constituintes celulares normais localizados em células ou canais especializados, muitas vezes no tegumento externo das sementes (neutras), constituídas por manose e outras oses, como a glucose e galactose (Cunha, 2005; Cunha *et al.*, 2008; Gruber e Goddard, 1999).

As mucilagens de algas incluem compostos com grande interesse em vários campos, como o **ácido algínico** e alginatos, ágar-ágar e carrageninas. Salvo raras exceções, a matriz celular das algas é de natureza glucídica e os poli-holósidos que as constituem são polímeros capazes de formar geles, pelo facto das plantas marinhas necessitarem de maior flexibilidade do que rigidez, em relação às plantas terrestres (Cunha, 2005; Gruber e Goddard, 1999).

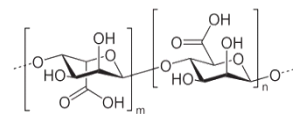


Figura 4 – Ácido Algínico

As propriedades emoliente e suavizante das mucilagens permitem a sua aplicação externa no alívio da secura e tratamento de inflamações (anti-inflamatórias), ao formar um filme calmante sobre a pele, sendo também usadas como agentes suspensores em cosmética e na tecnologia farmacêutica (Arbujai e Natsheh, 2003; Cunha, 2005).

As **substâncias pécticas** podem apresentar-se sob a forma solúvel, as **pectinas**, ou insolúvel, as propectinas. As pectinas constituem polissacáridos de suporte celular, mais propriamente ácidos pécticos metilados, polímeros que têm por base resíduos repetidos do ácido α -galacturónico, ocasionalmente interrompidos por unidades de ramnose, e que formam geles na presença de açúcar e outros poliálcoois, em meio ácido. Localizam-se principalmente na camada média da parede das células vegetais, particularmente abundantes em frutos não maduros do género *Citrus* (Cunha, 2005; Cunha *et al.*, 2008; Gruber e Goddard, 1999).

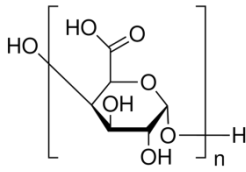


Figura 5 – Ácido Pécico

Na tecnologia farmacêutica são usadas como emulsionantes, espessantes ou gelificantes em pomadas, cremes e suspensões, sendo que a sua elevada capacidade de reter água, com fácil formação de geles, permite a sua aplicação em cosmética exercendo um efeito protector sobre a pele (Cunha *et al.*, 2008).

1.1.2. Lípidos

A classificação dos lípidos, compostos orgânicos insolúveis em água, solúveis em solventes orgânicos apolares e em soluções aquosas alcalinas, fundamenta-se no seu estado físico, podendo distinguir-se os **óleos** (líquidos à temperatura ambiente) e as **ceras** (de aspeto duro, mas frágil), embora seja mais apropriada e rigorosa a classificação determinada pela composição química (Cunha, 2005; Griffin e Cunnane, 2009).

1.1.2.1. Etólidos e Ceras Vegetais

Os **etólidos** derivam da esterificação que envolve hidroxilos substituintes na cadeia de ácidos gordos de estrutura particular, os **ácidos gordos ω-hidroxiados**, como o caso dos ácidos sabínico e junipérico. Ocorrem restritamente em algumas espécies vegetais, pertencendo ao revestimento ceroso de folhas e frutos, protegendo-os da desidratação (Cunha, 2005; Cunha *et al.*, 2008).

As **ceras vegetais**, constituídas predominantemente por **céridos**, constituem lípidos derivados da esterificação de álcoois alifáticos de peso molecular médio e elevado (álcoois gordos saturados), de elevado ponto de fusão, e que desempenham funções de proteção interna, de revestimento e proteção externa de caules, folhas e sementes vegetais, criando uma barreira impermeável à água (Cunha, 2005; Cunha *et al.*, 2008; Barata, 2002).

Pelas suas particularidades, as ceras vegetais são bastante aplicadas na formulação de *sticks* labiais decorativos (*batons*), ao passo que a obtenção de extratos glicólicos de ambos os compostos revela interesse pela ação protetora exercida sobre a pele, particularmente em peles sensíveis ou inflamadas (Barata, 2002; Cunha *et al.*, 2008).

1.1.2.2. Óleos Gordos Vegetais

Os **óleos gordos vegetais** são principalmente constituídos por triglicéridos de ácidos gordos saturados e insaturados na forma sólida ou líquida, podendo abranger pequenas quantidades de outros lípidos como ceras, ácidos gordos livres, glicéridos parcialmente esterificados ou substâncias insaponificáveis (F.P. 8, 2005; Barata, 2002).

Este tipo de óleos, obtido a partir das sementes, do fruto ou do caroço de diversas plantas, por expressão e/ou extração por meio de solventes, pode eventualmente ser sujeito a refinação, descoloração, desodorização e a tratamentos que reduzam os seus índices de acidez e de peróxidos, dada a sua suscetibilidade à auto-oxidação (ranço), a fim de satisfazer as suas características organolépticas (F.P. 8, 2005; Juez e Gimier, 1995; Barata, 2002).

Os compostos minoritários justificam precisamente, em muitos casos, a utilização cosmética deste tipo de óleos, uma vez que, para além das ações hidrófoba e protetora, possuem uma atividade eutrófica que poderá melhorar as características de peles alípicas e descamantes ao reduzir o *TEWL*, formando filmes extremamente oclusivos sobre a pele (Cunha, 2005; Aburjai e Natsheh, 2003).

Na alimentação, a deficiência dos ácidos gordos que compõem os óleos gordos vegetais possibilita o desenvolvimento de eczemas a nível cutâneo, podendo alterar a composição dos fosfolípidos das membranas celulares, perturbando a síntese de eicosanóides, metabolitos derivados de ácidos gordos poli-insaturados (Cunha, 2005; Cunha *et al.*, 2008).

Com interesse na terapêutica cutânea são referidos os óleos de sementes de onagra (*Oenothera biennis*), por forma a manter a elasticidade da pele, prevenindo o aparecimento de rugas e atuando na dermatite atópica, e o de borragem (*Borago officinalis*) aplicado externamente em afeções dérmicas como anti-inflamatório, e em cosmética no rejuvenescimento dérmico (Anthony, 2009; Kapoor *et al.*, 2009).

De acordo com Cunha (2005), o teor em insaponificável, “fração constituída por substâncias não voláteis a 100-105°C, não neutralizáveis e não hidrolisáveis em meio

alcalino, e que por isso não originam sabões”, representa um parâmetro marcante nos óleos gordos vegetais pelos fitoestrogénios e tocoferóis, dada a capacidade destes compostos regenerarem o tecido cutâneo. Deste modo se realça o interesse em cosmética dos óleos obtidos dos gérmes de milho e trigo, particularmente ricos nestes compostos (Juez e Gimier, 1995; Cunha, 2005; Cunha *et al.*, 2008).

1.1.3. Ácidos Orgânicos e Ésteres de Ácidos Aromáticos

Um grupo de ácidos, os **α -hidroxiácidos (AHA)**, representa uma classe de ácidos orgânicos não tóxicos que, quando aplicados topicamente produzem efeitos específicos sobre o estrato córneo, epiderme, papilas dérmicas e sobre os folículos pilosebáceos, essencialmente na sua forma não-ionizada, que permite uma melhor absorção pelo tecido cutâneo (Cunha *et al.*, 2008; Draelos e Thaman, 2006; Nardin e Guterres, 1999).

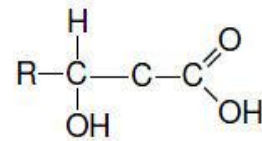


Figura 6 – Estrutura geral de um AHA

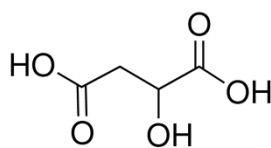


Figura 7 – Ácido Málico

Este grupo de ácidos orgânicos fracos caracteriza-se pela existência de um grupo hidroxilo confinante à função carboxílica na sua estrutura química, ligado à posição alfa do ácido (primeiro carbono a seguir ao grupo ácido) (Cunha *et al.*, 2008; Ramos-e-Silva *et al.*, 2001).

Embora se encontrem naturalmente em alimentos como a cana-de-açúcar (ácido glicólico), leite fermentado (ácido láctico), e frutos (ácidos málico, cítrico e tartárico), os α -hidroxiácidos utilizados em produtos dermatológicos e cosméticos são normalmente produzidos de forma sintética (Ramos-e-Silva *et al.*, 2001).

Existem outros ácidos orgânicos que, não representando exatamente AHA, se incluem neste grupo pela semelhança da sua estrutura, como o caso dos ácidos glucónico, glicérico, mandélico e benzílico, estes dois últimos de carácter lipossolúvel (Cunha *et al.*, 2008; Nardin e Guterres, 1999).

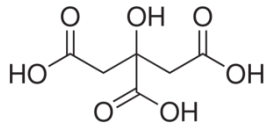


Figura 8 – Ácido Cítrico

Dos ácidos anteriormente referidos, os mais frequentemente usados em cosmética são os ácidos lático e cítrico em particular, bastante aplicados a nível cutâneo pelas suas propriedades hidratantes e esfoliantes, como agentes de descamação (*peeling*) e emolientes da pele (Cunha *et al.*, 2008; Nardin e Guterres, 1999).

No entanto, são atualmente empregues em preparações cosméticas por forma a inibir os processos de envelhecimento cutâneo, ao renovar o estrato córneo promovendo a sua descamação, controlando o seu desenvolvimento apropriado e inibindo a hiperqueratinização (Cunha *et al.*, 2008; Draelos e Thaman, 2006).

De uma maneira geral, admite-se que a ação anti-envelhecimento extrínseca e intrínseca da pele pelos AHA, a baixas concentrações, se relaciona com a diminuição das forças de coesão existentes entre os grupos portadores de carga positiva e de carga negativa localizados na camada externa dos queratinócitos dos níveis inferiores do estrato córneo, facilitando a descamação ou esfoliação nessa camada, processo que poderá estar relacionado com a interferência na formação de ligações iónicas (Ramos-e-Silva *et al.*, 2001; Cunha *et al.*, 2008).

Por outro lado, os AHA aumentam a irrigação da camada basal, estimulando a renovação celular, o aumento do conteúdo hídrico e a plasticidade do estrato córneo (Cunha *et al.*, 2008; Nardin e Guterres, 1999; Ramos-e-Silva *et al.*, 2001).

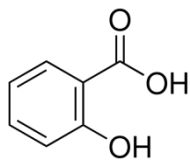


Figura 9 – Ácido Salicílico

Os **β -hidroxiácidos (BHA)**, como o ácido salicílico, representam compostos lipossolúveis, que penetram na camada mais superficial da epiderme e na unidade pilosebácea. O ácido salicílico e os seus derivados, existentes em diversas espécies do género da planta *Salix* (salgueiro) ou nos extratos dessas plantas, predominam essencialmente nas folhas frescas, podendo também ser encontrados sob a forma sintética (Draelos e Thaman, 2006).

Tanto os AHA como os BHA reduzem a coesão entre os queratinócitos na camada córnea, promovendo a esfoliação (Ramos-e-Silva *et al.*, 2001; Draelos e Thaman, 2006).

A capacidade de penetrar a unidade pilosebácea permite aos BHA um maior efeito comedolítico relativamente aos AHA, sendo por isso bastante usados diretamente em cremes de limpeza para peles seborreicas, visando a prevenção acneica, podendo ser aplicados em soluções, loções, cremes e geles (Draelos e Thaman, 2006; Cunha *et al.*, 2008; Nardin e Guterres, 1999).

Deste modo, representam uma nova opção terapêutica para uma variedade de afeções cutâneas, incluindo xerose, ictiose, verrugas, melasma, queratoses seborreica, facial e actínica, manchas senis, hiperpigmentação, fotoenvelhecimento, pele envelhecida, para além da referida acne (Nardin e Guterres, 1999; Ramos-e-Silva *et al.*, 2001).

Contudo, existem vários fatores que influenciam a eficácia de atuação deste grupo de ácidos, nomeadamente a sua concentração, o pH do produto, quantidade de ácido livre presente, tipo de ácido, veículo usado, duração da exposição e tipo de pele do paciente (Ramos-e-Silva *et al.*, 2001).

O pH representa um dos fatores mais relevantes, dado que os valores de pH destes compostos são demasiadamente baixos para aplicação cutânea, devendo proceder-se à neutralização ou tamponamento das formulações, pela adição de bases orgânicas ou inorgânicas, com o objetivo de as aproximar do pH cutâneo (pH 5-5,5), ou optar pela esterificação do grupo carboxilo com um álcool (Nardin e Guterres, 1999; Ramos-e-Silva *et al.*, 2001). No que concerne ao tipo de veículo, dada a frequência do carácter hidrofílico dos ácidos usados, são frequentemente aplicados em cremes e loções do tipo O/A, cuja aplicação dependerá no destino do produto e do tipo de pele do paciente (Ramos-e-Silva *et al.*, 2001).

Os ácidos aromáticos e os seus ésteres, sob a forma livre ou pertencendo aos linhanos, são compostos responsáveis por numerosos efeitos farmacológicos, sendo representativos deste grupo os ácidos cafeico, rosmarínico, clorogénico, cumárico e fumárico. De um modo geral, estes compostos apresentam ação antioxidante sobre o tecido cutâneo, sendo ainda referidas as ações antimutagénica, antisséptica, e antifúngica para os ácidos cafeico e clorogénico (Cunha *et al.*, 2008; Sato *et al.*, 2011).

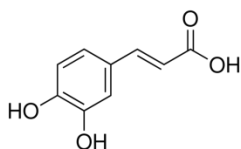


Figura 10 – Ácido Cafeico

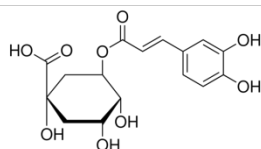


Figura 11 – Ácido Clorogénico

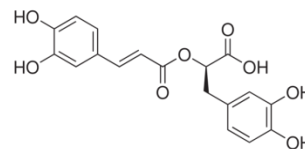


Figura 12 – Ácido Rosmarínico

1.1.4. Compostos Fenólicos

São considerados **compostos fenólicos**, numa definição genérica, as estruturas que exibam em comum a estrutura de um fenol, anel aromático de núcleo benzénico, acoplado a pelo menos um substituto hidroxilo, livre ou pertencente a ésteres, éteres ou heterósidos. Este grupo envolve os **taninos** e **procianidinas oligoméricas**, as **cumarinas**, os **flavonóides** e os **antocianósidos**, candidatos à prevenção de estados patológicos como fotoenvelhecimento e cancro da pele, essencialmente pela ação antioxidante comum a todos (Cunha, 2005; Svobodová *et al.*, 2003).

1.1.4.1. Taninos e Procianidinas Oligoméricas

Os **taninos** representam compostos polifenólicos heterogéneos hidrossolúveis, de elevado peso molecular, com ampla distribuição no reino das plantas, nas quais desempenham uma defesa química contra predadores e radiação UV em concentrações muito variáveis (Cunha *et al.*, 2008; Svobodová *et al.*, 2003; Madhan *et al.*, 2002; Madhan *et al.*, 2005).

A anterior definição de taninos proposta por Bate-Smith e Swain perdeu o interesse que anteriormente detinha com o desenvolvimento dos métodos de elucidação estrutural, passando atualmente a precisar-se, com exatidão, a estrutura destes compostos polifenólicos (Cunha, 2005).

Nas plantas superiores têm-se distinguido, regularmente, dois grupos de taninos estruturais e biogeneticamente distintos: os **hidrolisáveis** (poliésteres de ácidos fenólicos, como os galhotaninos e elagitaninos) e os **condensados**, estes últimos representados pelos taninos catéquicos e pelas procianidinas oligoméricas, como a procianidina B-2, formadas por 2 a 4 monómeros de catequina ou de epicatequina (D'Amelio, 1999; Cunha *et al.*, 2008; Cunha, 2005; Svobodová *et al.*, 2003).

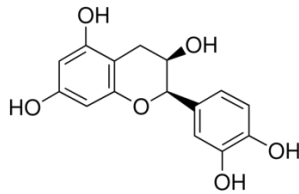


Figura 13 – Epicatequina

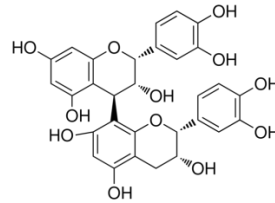


Figura 14 – Procianidina B-2

Os **taninos hidrolisáveis** representam metabolitos de um poliol alifático central (geralmente a glucose), esterificado por moléculas de um ácido fenólico (Cunha *et al.*, 2008).

De acordo com a natureza do ácido fenólico, os taninos hidrolisáveis podem ser subdivididos em **taninos gálicos** ou **galhotaninos**, em que o ácido fenólico corresponde ao ácido gálico, e em **taninos elágicos** ou **elagitaninos**, nos quais o elemento estrutural corresponde ao ácido hexa-hidroxidifénico e/ou os derivados resultantes da sua oxidação, sendo que o ácido gálico está na génese dos taninos hidrolisáveis (Cunha, 2005; Svobodová *et al.*, 2003).

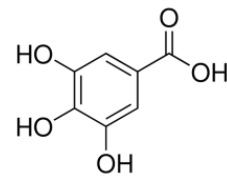


Figura 15 – Ácido Gálico

Os **taninos condensados** apresentam a designação alternativa de **proantocianidinas**, pelo facto destes compostos originarem antocianidinas após tratamento a quente com um ácido mineral. Quimicamente constituem derivados polimerizados de flavanóis, cujos precursores correspondem à catequina e epicatequina (Cunha, 2005; Cunha *et al.*, 2008; Madhan *et al.*, 2005). Este grupo de taninos evidencia potencial aplicação como agentes preventivos e terapêuticos contra diversos tipos de neoplasias, entre as quais o cancro de pele (Cunha, 2005).

Os taninos atuam segundo mecanismos relacionados, pelo menos em parte, com as características comuns aos hidrolisáveis e condensados, ao exercer uma potente atividade antioxidante e sequestradora de radicais livres, assim como a capacidade de complexar macromoléculas de natureza proteica (como enzimas digestivas, proteínas fúngicas ou virais), nalguns casos de forma irreversível (Cunha, 2005; Cunha *et al.*, 2008; Svobodová *et al.*, 2003).

Em cosmética, a utilização de partes de plantas compostas por taninos deriva essencialmente da sua aplicação tópica como adstringentes, através da complexação tanino-proteína, que permite a sua ligação às camadas mais externas da pele e mucosas, impermeabilizando-as. Desta forma, exercem um efeito vasoconstritor sobre os capilares superficiais, limitando a perda de fluidos e impedindo as agressões externas, favorecendo a regeneração tecidual e, conseqüentemente, a cicatrização de feridas, queimaduras e inflamações (Cunha *et al.*, 2008; Cunha, 2005; D'Amelio, 1999).

Além das ações referidas, permitem a redução do diâmetro dos poros das glândulas sebáceas, útil no caso de peles seborreicas, e possuem, também, ação antissética, ao modificar o metabolismo microbiano (atuando sobre as membranas celulares microbianas), inibindo as enzimas microbianas e/ou complexando com os substratos dessas enzimas, ou provocando um decréscimo de iões essenciais ao metabolismo microbiano, impedindo o desenvolvimento microbiano, formando um invólucro protetor sobre a pele ou mucosa danificada (Cunha *et al.*, 2008; Cunha, 2005; Pansera *et al.*, 2003).

1.1.4.2. Compostos Cumarínicos

Os **compostos cumarínicos** derivam de lactonas dos ácidos *o*-hidroxicinâmicos, bastante abundantes sobretudo nas classes de plantas Apiáceas e Rutáceas, e que ocorrem normalmente nas raízes, frutos e sementes (Cunha, 2005; Cunha *et al.*, 2008).

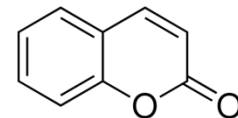


Figura 16 - Cumarina

Dos compostos cumarínicos mais conhecidos constam, entre outros, a **cumarina** (*benzo- α -pirona*), a **umbeliferona**, a **herniarina** e o **esculetol**, e dos heterósidos, o **esculósido** com atividade venotónica e o **melilotósido**, existente no meliloto (*Melilotus officinalis*) (Cunha, 2005; Cunha *et al.*, 2008).

A identificação de numerosos compostos cumarínicos nas plantas permite a aplicação dos mesmos em cosmética, pelas suas ações antioxidante, inibidora da agregação plaquetária e anti-inflamatória, como estimulantes da circulação venosa (venotónicos) e protetores do tecido cutâneo (Kostova, 2005; Cunha *et al.*, 2008; Felter *et al.*, 2006).

1.1.4.3.Flavonoides

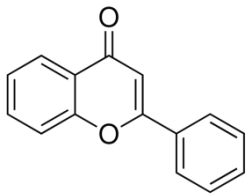


Figura 17 - Flavona

Os **flavonoides** representam polifenóis multiativos, de baixo peso molecular, presentes em toda a parte aérea das plantas. A estrutura química dos flavonoides pertence aos derivados da 1,3-difenilpropanona (chalcona), sendo que os compostos cíclicos mais conhecidos apresentam o sistema fenilcromona, ou seja, a estrutura da flavona, *benzo- γ -pirona* (Cunha, 2005; Cunha *et al.*, 2008; Arct e Pytkowska, 2008).

Num sentido lato, os flavonoides são considerados como os “pigmentos dos vegetais”, uma vez que a sua coloração permite a distinção dos vários existentes. Localizados essencialmente na cutícula e células epidérmicas das folhas, asseguram a proteção dos tecidos contra os efeitos nocivos da radiação UV, e facilitam a polinização por parte dos insectos (Cunha *et al.*, 2008).

Os heterósidos são geralmente hidrofílicos, ao contrário das formas livres. De acordo com o grau de oxigenação, podem distinguir-se três grandes grupos: **flavonas** (apigenina, luteolina), **flavonóis** (campferol, quercetina) e **flavononas** (naringenina, eriodictiol) (Cunha, 2005; Cunha *et al.*, 2008).

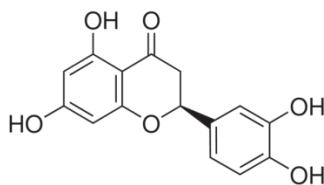


Figura 18 - Eriodictiol

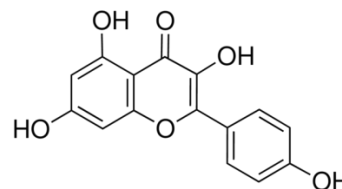


Figura 19 - Campferol

Os flavonoides, especialmente a rutina e seus derivados, destacam-se pelas suas propriedades como no aumento da resistência capilar (ação vitamínica P), fortalecendo os capilares de modo a evitar o aparecimento de telangiectasias e petéquias provocadas pela rutura dos vasos sanguíneos. Além da proteção conferida, são também responsáveis pela prevenção da agregação plaquetária e redução da permeabilidade capilar (Cunha *et al.*, 2008; Arct e Pytkowska, 2008).

Estes apresentam ainda propriedades antioxidantes, calmantes e anti-radicalares, atuando como *scavengers* de aniões superóxido, desenvolvendo ação anti-inflamatória, o que explica a grande utilidade de plantas e/ou extratos onde predominam em cosmética, como forma de proteger a pele do *stress* oxidativo, atuando, conseqüentemente, como agentes anti-envelhecimento (Cunha *et al.*, 2008; Svobodová *et al.*, 2003; Arct e Pytkowska, 2008).

1.1.4.4. Antocianósidos

Os **antocianósidos**, pertencentes à classe de compostos fenólicos, representam um grupo de pigmentos naturais, glucósidos hidrossolúveis das antocianidinas, responsáveis pela maior parte da coloração de flores, frutos, vegetais e plantas (Cunha *et al.*, 2008; Kong *et al.*, 2003).

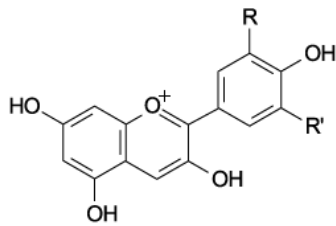


Figura 20 – Fórmula estrutural de uma antocianidina

As geninas (antocianidinas), derivadas do catião básico fenil-2-benzopirílio, geralmente denominado catião flavílio, apontam para a sua ligação ao grupo dos flavonoides num sentido lato (Cunha *et al.*, 2008; Kong *et al.*, 2003).

Estes compostos, solúveis em solventes polares, são normalmente extraídos a partir das plantas usando acetona, técnica mais eficiente e reprodutível, que previne a ocorrência de problemas com pectinas e degradação dos pigmentos antocianidínicos (Kong *et al.*, 2003).

Embora a função mais significativa das antocianidinas se prenda com os aspetos atrativos dos vegetais, as suas ações biológicas envolvem também ações antioxidante e antibacteriana, ao intervir na eliminação de *ROS*, assim como na inibição da peroxidação lipídica e agregação plaquetária, o que explica a sua capacidade em reduzir a permeabilidade dos capilares e aumentar a sua resistência (Kong *et al.*, 2003; Cunha *et al.*, 2008).

Para além das funções referidas, apresentam ainda ação anti-edematosa, propriedades que justificam a sua utilização no tratamento sintomático de perturbações ligadas à insuficiência venosa e à fragilidade capilar do tecido cutâneo (Cunha *et al.*, 2008).

1.1.5. Terpenos e Terpenoides

Os **terpenos** representam um conjunto de hidrocarbonetos naturais produzidos por uma variedade de plantas, sobretudo nas suas resinas. Derivam, biosinteticamente, de unidades de **isopreno**, cuja fórmula molecular corresponde a $(C_5H_8)_n$. O termo **terpenoides** deriva de uma modificação química dos terpenos (Paduch *et al.*, 2007; Cal *et al.*, 2001; Cal *et al.*, 2006).

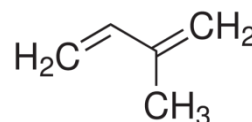


Figura 21 - Isopreno

Estudos epidemiológicos sugerem a aplicação de terpenos e terpenoides como agentes anti-inflamatórios, antissépticos, anticancerígenos, rubefacientes e semi-analgésicos, assim como promotores da penetração cutânea. De forma isolada ou presentes nos **óleos essenciais**, **iridoides**, **fitoestrogénios** ou nos **saponósidos**, os terpenos representam moléculas interessantes e com potencial cosmético e dermatológico (Paduch *et al.*, 2007; Cal *et al.*, 2001; Cal *et al.*, 2006).

1.1.5.1. Óleos Essenciais

Os **óleos essenciais** presentes em plantas aromáticas, também designados de essências, representam misturas complexas de inúmeros compostos naturais e voláteis, de baixo peso molecular, responsáveis pelo seu forte odor característico. Revelam reduzida solubilidade em água, boa solubilidade em solventes orgânicos e apolares, e são arrastáveis pelo vapor de água (Cunha *et al.*, 2008; Cunha, 2005; Bakkali *et al.*, 2008).

Extraídos de plantas aromáticas localizadas em climas temperados e tropicais, os óleos essenciais predominam em estruturas especializadas, como flores e folhas, normalmente já pré-formados, e em menor frequência nos rizomas ou raízes, embora possam também existir sob a forma de heterósidos, libertando-se, neste caso, após a respetiva hidrólise (Cunha *et al.*, 2008; Bakkali *et al.*, 2008).

Em termos de métodos extrativos, os óleos essenciais são geralmente obtidos por vapor de água ou hidrodestilação a alta/baixa pressão, assim como pela aplicação de CO₂ líquido e por expressão, selecionados de acordo com o propósito da aplicação. Quimicamente, os hidrocarbonetos naturais identificados nos óleos essenciais pertencem a dois grupos de origem biosintética distinta: o grupo principal dos **terpenos e terpenoides**, e o grupo dos compostos **aromáticos e alifáticos**, ambos caracterizados por baixo peso molecular (Bakkali *et al.*, 2008; Cunha, 2005; Aburjai e Natsheh, 2003).

Os **terpenos** integram os compostos resultantes da condensação da unidade pentacarbonada (isopreno), também designados de **terpenoides** (isoprenoides) na presença de uma molécula de oxigénio, sendo que nos óleos essenciais predominam os dímeros e trímeros do isopreno, respetivamente **monoterpenos** (C₁₀) e **sesquiterpenos** (C₁₅), para além dos **diterpenos** (C₂₀), estes últimos mais abundantes nos óleos essenciais obtidos por solventes orgânicos (Cunha, 2005; Cunha *et al.*, 2008; Bakkali *et al.*, 2008; Aburjai e Natsheh, 2003).

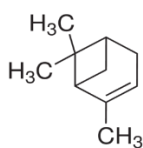


Figura 22 – α -pineno

A diversidade estrutural dos **monoterpenos**, formados pelo acoplamento de duas unidades de isopreno, permite a sua classificação em três grupos, dos quais constam os **acíclicos** (mirceno, ocimeno), **monocíclicos** (terpinenos, *p*-cimeno) e **bicíclicos** (pinenos, canfeno), para além das respetivas moléculas funcionais, em particular, álcoois, aldeídos, cetonas, ésteres, éteres, peróxidos e fenóis (Cunha, 2005; Bakkali *et al.*, 2008).

De igual modo, os **sesquiterpenos**, formados pela associação de três unidades de isopreno, podem classificar-se consoante a sua estrutura: cíclica, acíclica ou bicíclica, embora a sua estrutura e função sejam análogas às dos monoterpenos. Neste grupo são incluídos os não oxigenados, como são exemplos o β -bisaboleno, o β -cariofileno e o logifoleno, e os oxigenados, como álcoois (farnesol, bisabolol), cetonas (β -vetivenona, turmeronas) e aldeídos (farnesal) (Cunha *et al.*, 2008; Bakkali *et al.*, 2008).

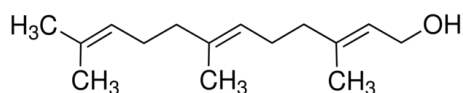


Figura 23 - Farnesol

Os compostos **aromáticos**, derivados do **fenilpropano**, ocorrem menos frequentemente que os terpenos. Neste grupo figuram compostos alilfenólicos e propenilfenólicos,

característicos dos óleos essenciais de Apiáceas, Lamiáceas e Rutáceas, abrangendo aldeídos (cinamaldeído), álcoois (álcool cinâmico), fenóis (eugenol), derivados metoxilados (anetol, estragol) e compostos de dioximetileno (apiol, safrol) (Cunha *et al.*, 2008; Bakkali *et al.*, 2008).

Determinadas plantas justificam a sua aplicação em cosmética e dermatologia pelo seu conteúdo em óleos essenciais. Com efeito, a sua aplicação deriva essencialmente das suas ações antisséptica, anti-inflamatória, analgésica, anestésica local e suavizante, assim como pela sua fragrância que, em termos cosméticos, fundamenta a sua utilização como aromatizantes destinados a preparações de aplicação tópica sobre a pele e mucosas, sobretudo em perfumaria e produtos de maquilhagem, e como agentes refrescantes (exemplo do óleo de eucalipto), que conferem uma sensação refrescante e duradoura à pele (Cunha *et al.*, 2008; Bakkali *et al.*, 2008; Aburjai e Natsheh, 2003).

Para além das ações referidas, os óleos essenciais exibem ação antioxidante, desempenhada pelos terpenos e terpenoides, que justifica, também, as suas ações antimutagénica e anticarcinogénica, devido à sua capacidade de intervir na eliminação de radicais livres, atuando como pró-oxidantes (Bakkali *et al.*, 2008; Aburjai e Natsheh, 2003).

Contudo, muitos óleos essenciais revelam propriedades irritantes sobre a pele, diretamente ou após incidência de luz (presença de furocumarinas no óleo), embora uma das grandes vantagens dos mesmos se relacione com a isenção de riscos genotóxicos a longo prazo (Cunha *et al.*, 2008; Bakkali *et al.*, 2008).

1.1.5.2. Iridoides

Genericamente constituem monoterpenos, apresentando, normalmente, dez átomos de carbono, e que exibem um núcleo ciclopentanotetra-hidropirânico. A designação de **iridoide** surgiu do facto destes compostos constituírem derivados do iridodial, uma molécula isolada das formigas da Austrália do género *Iridomyrmex* (Cunha, 2005; Cunha *et al.*, 2008).

O subgrupo mais numeroso dos iridoides é constituído pelos **iridoides glucosilados**, iridoides propriamente ditos, do qual fazem parte a loganina, um dos compostos amargos presentes no trevo-de-água (*Menyanthes trifoliata*), e o asperulósido, um dos iridoides primariamente isolados. Outro subgrupo envolve os **iridoides não glucosilados**, de que são exemplos os valepotriatos existentes em extractos de valeriana, e o iridoide napetalactona, isolado de *Nepeta cataria*, caracterizados pela sua ação sedativa (Cunha, 2005).

Outro sub-grupo, os **secoiridoides**, é formado por abertura do anel ciclopentano, aparecendo geralmente sob a forma de glucósidos. Deste grupo são exemplos o secologanósido e o genciopicrosido, responsável pelo carácter amargo da *Gentiana lutea* (Cunha, 2005).

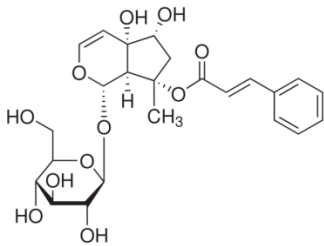


Figura 24 - Harpagósido

O **harpagósido**, principal substância ativa do *Harpagophytum procumbens*, representa um glucósido do cinamato de um iridoide hidroxilado, o harpagido. Em cosmética tem sido proposta a aplicação do extrato aquoso das raízes desta planta rastejante em peles inflamadas, pelas suas propriedades anti-inflamatórias (Cunha, 2005; Cunha *et al.*, 2008).

1.1.5.3. Fitoestrogénios

A *Food Standards Agency* (2003) classifica os **fitoestrogénios** como “qualquer substância de origem vegetal ou seu metabolito, que induza uma resposta biológica nos vertebrados, e que mimetize ou module a ação de estrogénios endógenos por se ligar ao recetor estrogénico”. Contudo, podem também ser considerados fitoestrogénios os produtos naturais que, após transformação metabólica, originam compostos com atividade estrogénica (Cunha, 2005).

Existem duas grandes classes de fitoestrogénios, os de natureza **flavonoide** e **não flavonoide**, sendo que o grupo dos não flavonoides é representado pelos **linhanos**, e o dos flavonoides pelas **isoflavonas**, **coumestanos**, **flavonoides prenilados** e pelas **isoflavanas** (Bakker, 2004; Flizikowski e Silva, 2009).

As **isoflavonas** são encontradas em elevadas concentrações sobretudo nas Fabáceas e em leguminosas como a soja. Destacam-se como os constituintes mais representativos usados com atividade *estrogénio-like*, dos quais a **genisteína** e a **daidzeína** representam agliconas bioativas (Wei *et al.*, 2003; Bakker, 2004; Dweck, 2006; Cederroth e Nef, 2009).

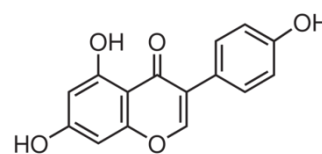


Figura 25 - Genisteína

Ambas envolvem dois pontos estruturais em comum com o 17 β -estradiol, o estrogénio endógeno principal: uma estrutura planar rígida e a presença de dois grupos hidroxilo nos seus anéis, que se encontram a uma distância muito semelhante à dos hidroxilos do estradiol. Esta configuração confere-lhes afinidade e capacidade para ativar ambos os recetores estrogénicos, desenvolvendo uma atividade análoga à do estrogénio endógeno, embora com menor potência (Cunha, 2005; Arct e Pytkowska, 2008).

Os fitoestrogénios envolvem uma ação biológica complexa, sendo que a sua ação celular final se determina por vários fatores, incluindo o nível relativo de recetores estrogénicos, a mistura de diversos co-ativadores e co-repressores presentes num dado tipo de célula, assim como a natureza da resposta com a qual os recetores interagem nos genes regulados pelo estrogénio (Cassidy, 2003; Flizikowski e Silva, 2009).

Deste modo, a ação biológica dos fitoestrogénios pode ser dividida em dois grandes grupos: **interação com os recetores de estrogénios** e **não interação com os recetores de estrogénios**. O primeiro implica a atividade estrogénica dos compostos naturais, justificada pela sua similaridade com os estrogénios endógenos, nomeadamente o estradiol, sendo que a presença de fitoestrogénios na alimentação e em suplementos alimentares pode exceder a concentração endógena de estradiol, o que conduz a efeitos biológicos *in vivo* exercidos por parte destes compostos (Clapauch *et al.*, 2002; Flizikowski e Silva, 2009).

Entre os dois tipos de recetores estrogénicos existentes, α e β , os fitoestrogénios apresentam maior afinidade para os recetores β , sendo mínima ou nula a sua afinidade para os α (Pino *et al.*, 2000; Cederroth e Nef, 2009). Deste modo, os fitoestrogénios revelam efeitos mais pronunciados em tecidos e órgãos em que predominem os

recetores β , como sejam o SNC, os ossos, a parede vascular e o trato urogenital (Clapauch *et al.*, 2002; N.A.M.S., 2011).

Por outro lado, os fitoestrogénios podem atuar através de ações não mediadas pelo recetor estrogénico, como agentes antioxidantes, atuando na inibição de enzimas-chave envolvidas no metabolismo estrogénico, na inibição de proteína-cinases envolvendo sinalização intracelular, promovendo efeitos no transporte da glucose, atuando em processos inflamatórios, na proliferação celular (ciclo celular) e na inibição da angiogénese (Manach *et al.*, 2004; Cederroth e Nef, 2009; Flizikowski e Silva, 2009).

Em termos de aplicações dermatológicas, as isoflavonas exibem resultados satisfatórios na prevenção do aparecimento de carcinoma da pele, ao inibir a expressão de proto-oncogenes e consequente disseminação do cancro, sendo que da sua aplicação tópica resulta uma redução ou inibição dos passos induzidos pela radiação UV-B, indispensáveis à evolução do carcinoma (Züllli e Prieur, 2003; Darbre, 2006).

Para além da ação referida, as isoflavonas, ao exibirem ação estrogénica, atuam sobre os sintomas da pré-menopausa, menopausa e osteoporose, desempenham ações antifúngica e bactericida, e atuam na prevenção de aterosclerose e de alterações cardiovasculares decorrentes de hipercolesterolemia, pelas suas ações antioxidante e anti-hemolítica (Hall e Phillips, 2005; Dweck, 2006; Cederroth e Nef, 2009; Flizikowski e Silva, 2009).

1.1.5.4.Saponósidos

Quimicamente, os **saponósidos** representam heterósidos de genina esteroide ou triterpénica, tendo como característica comum a propriedade de reduzir a tensão superficial da água, o que explica a sua ação detergente, emulsiva e de formação de espuma persistente (Cunha, 2005; Prista *et al.*, 2008; Cunha *et al.*, 2008).

Além das propriedades mencionadas, os saponósidos apresentam propriedades hemolíticas, ao desorganizar a membrana dos eritrócitos, e ações antiviral, antifúngica e anti-inflamatória, principalmente desempenhadas pelos de núcleo triterpénico, ao complexar com os esteroides (Cunha, 2005; Cunha *et al.*, 2008).

As plantas ou extratos em que predominam têm sido usados em champôs pela sua ação tensioativa, sendo, no entanto, irritantes quando aplicados em doses elevadas (Cunha *et al.*, 2008).

1.1.6. Sais Minerais (Oligoelementos)

Os sais minerais representam compostos inorgânicos indispensáveis ao organismo humano, necessários à síntese e funcionamento de muitas metaloenzimas, atuando como catalisadores em inúmeras reações também ao nível da pele. Destes minerais são de destacar o cobre, fundamental na cicatrização, ao intervir na síntese de elastina e colagénio durante a formação de tecido conjuntivo, influenciando a enzima oxidase da lisina, e na síntese de melanina, ao influenciar a tirosinase; o manganésio, que melhora a hidratação; o zinco, que atua na morfogénese, reparação, manutenção, protecção e defesa da pele, essencial para funções catalíticas, estruturais e reguladoras de proteínas; e o silício, que estimula os fibroblastos a produzir fibras colagénicas, importante para a manutenção da elasticidade cutânea (Cunha *et al.*, 2008; Strain e Cashman, 2009).

Certas águas mineralizadas subterrâneas, comumente designadas de águas termais, enriquecidas em minerais como o sódio, magnésio, zinco, boro e manganês contidos nas rochas, atuam na renovação celular, dado que os oligoelementos referidos estimulam a migração dos queratinócitos. Deste modo, a sua aplicação resulta em acções hidratante e anti-inflamatória leves, tanto na forma pura, como veículo ou substância ativa de formulações cosméticas, pelo que têm sido indicadas em dermatologia como adjuvantes na hidratação da pele, no tratamento do envelhecimento cutâneo, acne, rosácea e outras dermatoses inflamatórias, e no pós-operatório, no caso de *peelings* químicos e cirurgias a laser (Cunha *et al.*, 2008; Segura *et al.*, 2010; Emer *et al.*, 2011).

1.1.7. Proteínas e Aminoácidos

A utilização de proteínas vegetais como ingredientes cosméticos adquiriu maior repercussão ao longo das últimas décadas, em detrimento da utilização de proteínas de origem animal, pelo repúdio cada vez mais acentuado dos consumidores no que respeita a ingredientes de origem animal, e pela crescente e atual recorrência a recursos naturais e ecológicos (Secchi, 2008; Fukagawa e Yu, 2009).

No que respeita às proteínas vegetais, podem ser classificadas como proteínas hidrossolúveis, semelhantes às albuminas, cuja ligação a certos iões, caso do sódio, as torna solúveis, e como proteínas lipossolúveis, frequentemente associadas ao aminoácido lisina (Cunha *et al.*, 2008).

Da variedade de proteínas vegetais, a partir da qual são obtidos os ingredientes cosméticos, apenas o **glúten de trigo** e a **proteína de soja** apresentam interesse e utilização mais amplos (Secchi, 2008; Fukagawa e Yu, 2009).

O **glúten** representa uma proteína cereal, que na forma hidratada, desenvolve uma propriedade elástica, sendo constituído por gliadina e glutenina, ambas responsáveis pela propriedade referida (Secchi, 2008; Fukagawa e Yu, 2009).

O **isolado de soja** (90% de proteína) constitui a principal fonte industrial para a transformação da proteína de soja em ingredientes cosméticos, sendo os componentes classificados de acordo com as suas propriedades de sedimentação, correspondendo 90% a globulinas de armazenamento, como a glicinina e conglucina (Secchi, 2008).

A presença de proteínas e de glicoproteínas nos vegetais revela utilidade na manutenção do equilíbrio do tecido celular, para além da sua influência nos processos de hidratação da pele e, muito particularmente, na modulação das reações inflamatórias e imunitárias, factos que derivam da sua capacidade de “substantividade” (geralmente indicativa da capacidade de adsorção de substâncias químicas a diversas superfícies), como base da sua ligação à pele e ao cabelo (Cunha *et al.*, 2008; Secchi, 2008; Barata, 2002).

O exposto justifica a aplicação de ingredientes proteicos vegetais em produtos cosméticos destinados ao cuidado capilar, sobretudo sob a forma de champôs e acondicionadores, pela amplificação das interações proteína-substrato que permitem a extensão da superfície queratínica do cabelo, e ao conferir elasticidade, que determina as suas ações reparadora e protetora do couro cabeludo (Secchi, 2008; Barata, 2002).

O teor em **aminoácidos**, substâncias orgânicas que contêm um grupo amina e um grupo ácido, determina a diferente caracterização das proteínas, através da sequência de aminoácidos geneticamente pré-determinada, e que confere especificidade e identidade,

sendo também responsável pela organização tridimensional e atividade biológica das proteínas, fator crucial em Biologia e com significativa relevância em cosmética, com presença útil em preparações nutritivas e rejuvenescedoras (Secchi, 2008; Cunha *et al.*, 2008; Wu, 2009; Fukagawa e Yu, 2009).

A capacidade de absorção cutânea de aminoácidos induz a um reforço dos aminoácidos de sinalização disponíveis para que ocorra a síntese dos ácidos nucleicos pela pele, através da sua captação pela camada basal, onde ocorre a síntese de DNA. De salientar o interesse da aplicação de aminoácidos como substratos na síntese de outras frações proteicas, caso das proteínas de suporte ou fibrosas como o colagénio, queratina e melanoproteínas, fibras escassas no envelhecimento cutâneo (Cunha *et al.*, 2008; Wu, 2009; Fukagawa e Yu, 2009).

1.1.8. Vitaminas

As **vitaminas**, como substâncias indispensáveis ao organismo humano, dotam de uma importante atividade sobre a pele, não só na prevenção, mas também no tratamento tópico e sistémico do fotoenvelhecimento, envelhecimento cutâneo cronológico, assim como na gestão de afeções cutâneas como a *acne vulgaris* (Cunha *et al.*, 2008; Manela-Azulay e Bagatin, 2009; Lupo, 2001).

Adicionalmente, a aplicação tópica de vitaminas na pele deriva da sua capacidade de suprimir a pigmentação, estimular a síntese de colagénio, modular a queratinização, e pelos efeitos anti-inflamatórios. Deste modo, a incorporação multivitamínica nos cosméticos para aplicação tópica poderá constituir um passo importante na descoberta de novos produtos anti-envelhecimento, que atuem como protetores e possíveis corretores dos danos provocados pelos radicais livres, moléculas altamente reativas e principais responsáveis pelos danos provocados nos tecidos, biomembranas e ao nível do DNA (Lupo, 2001).

Da vasta gama de vitaminas sintetizadas pelo próprio organismo ou obtidas pela dieta alimentar, as vitaminas **A**, **B**, **C**, **D**, **E**, e **F** representam as de maior interesse cosmético e dermatológico, pelo que se adequa uma breve descrição das principais ações que cada uma desempenha (Manela-Azulay e Bagatin, 2009; Lupo, 2001).

As **vitaminas lipossolúveis**, como as vitaminas **A**, **E** e **F**, apresentam, desde sempre, uma vasta aplicação na cosmética, pela sua boa penetrabilidade na pele através da via folicular. Por outro lado, as vitaminas do grupo **D**, com interesse na fixação do cálcio, encontram-se interditas quanto à sua aplicação em produtos cosméticos (Cunha *et al.*, 2008; Manela-Azulay e Bagatin, 2009; Lupo, 2001).

A utilização de **vitaminas hidrossolúveis** nos cosméticos é bastante comum, como as vitaminas **C** e do **complexo B**, tendo estudos recentes confirmado o valor desta aplicação para evitar alterações na pele, fortalecer o couro cabeludo e evitar a quebra das unhas (Cunha *et al.* 2008; Lupo, 2001).

- **Vitamina A**

Representa uma vitamina essencial aos processos de regulação do crescimento e atividade das células epiteliais, não sintetizada pelo organismo, e que exibe um papel importante na prevenção do envelhecimento prematuro da pele, sendo que em muitos óleos vegetais se verifica a presença de carotenoides que atuam como pró-vitamina A (Cunha *et al.*, 2008; Ramos-e-Silva *et al.*, 2001; Lupo, 2001).

Tanto a vitamina A como a classe dos retinoides, seus derivados, exibem propriedades fotoprotetoras, reduzindo a peroxidação lipídica na pele mediante a radiação UV, o que explica a sua vasta aplicação em cosmética (Lupo, 2001).

Contudo, das variações ocorridas na molécula de retinol (álcool da vitamina A) resultou a criação de três gerações de retinoides de aplicação tópica e sistémica: os não aromáticos (retinol, tretinoína e isotretinoína), os monoaromáticos (etretinato e acitretina) e os poliaromáticos (arotinoide, adapaleno e tarazoteno) (Manela-Azulay e Bagatin, 2009).

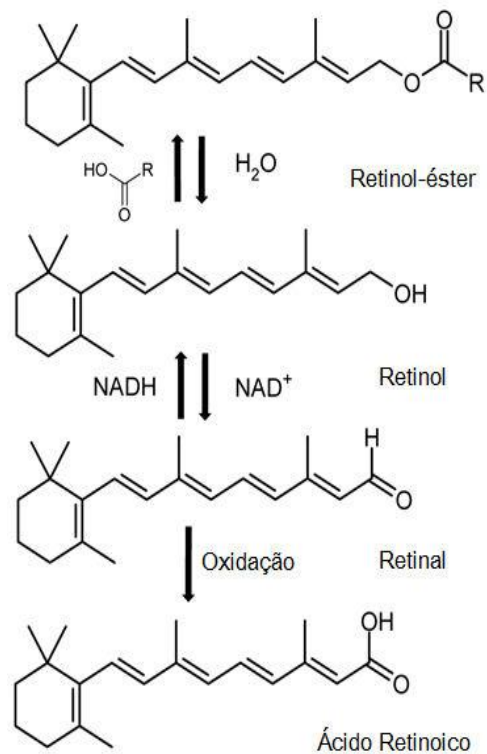


Figura 26 – Síntese de Vitamina A

Em cosmética, o principal benefício da aplicação da vitamina A e dos seus derivados deriva essencialmente da sua capacidade normalizadora da queratinização, sendo que as formas mais usadas englobam o retinol, ésteres da vitamina A como o palmitato e acetato de retinilo, aldeído da vitamina A como o retinal, e finalmente a tretinoína, em diferentes concentrações (Lupo, 2001; Manela-Azulay e Bagatin, 2009).

A tretinoína é considerada como o retinoide mais “bioativo” pela sua capacidade de modular a função cutânea, pelo que da sua aplicação tópica resulta uma redução da hiperqueratinização, prevenindo e reduzindo a formação de microcomedões, para além de minimizar a formação de lesões inflamatórias, correspondentes às lesões iniciais da acne (Ramos-e-Silva *et al.*, 2001; Manela-Azulay e Bagatin, 2009; Lupo, 2001).

Primariamente usada no tratamento da acne, a tretinoína revelou-se eficaz noutros tipos de tratamento relatados por Kligman (1986), como no tratamento tópico de fotoenvelhecimento e no envelhecimento intrínseco da pele (Manela-Azulay e Bagatin, 2009; Ramos-e-Silva *et al.*, 2001; Draelos e Thaman, 2006; Lupo, 2001).

Ao nível da epiderme, promove o espessamento do estrato granuloso, colaborando na manutenção da elasticidade da pele, reduz a coesão dos desmossomas assim como a atividade melanocitária, e deposita uma substância semelhante aos glucosaminoglicanos no espaço intercelular e no estrato córneo, que intervém na hidratação cutânea (Cunha *et al.*, 2008; Ramos-e-Silva *et al.*, 2001; Manela-Azulay e Bagatin, 2009).

Na derme, promove o aumento da produção de componentes da matriz extracelular como as fibras de colagénio, ao nível das papilas dérmicas, induzido pela expressão génica de pró-colagénio tipo I e III por parte da tretinoína, além de promover a dilatação dos vasos sanguíneos (Ramos-e-Silva *et al.*, 2001; Manela-Azulay e Bagatin, 2009). Estas alterações específicas contribuem de forma relevante como fatores antirrugas, assim como na despigmentação de lentigos e melasma (Draelos e Thaman, 2006; Lupo, 2001).

Os ésteres da vitamina A, no entanto, revelam-se como os menos efetivos da classe dos retinoides, uma vez que requerem a sua conversão enzimática *in vivo* na forma de retinol, e posterior conversão em tretinoína, limitações que explicam a sua reduzida

eficácia comparativamente ao ácido retinoico. Contudo, apresentam boa estabilidade nas várias formulações existentes, ao contrário das formas mais ativas, facilmente deterioráveis pela exposição ao calor, ar atmosférico e luz (Lupo, 2001; Manela-Azulay e Bagatin, 2009).

A aplicação tópica eficaz de retinoides abrange concentrações de 0,025% a 1%, sendo que, no entanto, poderão ocorrer reações secundárias decorrentes da sua utilização, como irritação moderada a severa, descamação, queimaduras, eritema, exacerbação de lesões pré-existentes e foto-irritação à exposição solar, pelo que requerem prescrição médica e acompanhamento médico (Ramos-e-Silva *et al.*, 2001; Manela-Azulay e Bagatin, 2009).

• Vitamina E

A vitamina E corresponde ao nutriente principal com ação antioxidante lipossolúvel existente ao nível da pele, representada por oito formas moleculares, das quais quatro tocoferóis e quatro tocotrienóis relacionados, sendo que dos tocoferóis existentes (α -, β -, γ - e δ -), o **α -tocoferol** exibe maior atividade e biodisponibilidade (Allemann e Baumann, 2009; Manela-Azulay e Bagatin, 2009; Thiele *et al.*, 2005).

Abunda nos óleos vegetais (milho e soja), principalmente nos obtidos dos embriões dos cereais (trigo), sendo que as formas de vitamina E tipicamente utilizadas em cosmética se restringem ao α -tocoferol, vitamina E e/ou ésteres da vitamina E, como o acetato e linoleato de tocoferilo (Cunha *et al.*, 2008; Allemann e Baumann, 2009; Thiele *et al.*, 2005).

Relativamente às suas ações, dado tratar-se de um potente agente antioxidante, exibe efeitos fotoprotetores, ao reduzir os danos induzidos

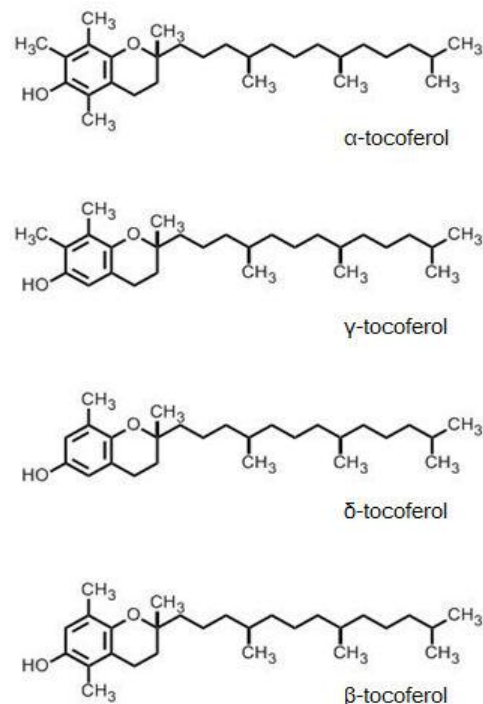


Figura 27 – Tocoferóis (Bender, 2009).

pela radiação UV-B, protegendo a membrana celular pela captação dos radicais livres, e ao inibir a fotocarcinogénese assim como a peroxidação lipídica cutânea, coadjuvando na manutenção da elasticidade cutânea, quando aplicada topicamente (Cunha *et al.*, 2008; Allemann e Baumann, 2009; Lupo, 2001)

Além da ação antioxidante, vários estudos reportam a aplicação tópica de vitamina E na aceleração do processo de cicatrização de feridas, significativamente evidenciada sobre a pele de cobaias diabéticas (Allemann e Baumann, 2009; Thiele e Ekanayake-Mudiyanselage, 2007).

Por outro lado, tanto a vitamina E como os seus derivados intervêm na microcirculação cutânea, de modo a aliviar e acalmar a irritação e inflamação após a exposição solar, pela sua capacidade de reduzir o eritema, edema e queimaduras solares induzidos pela radiação UV, o que justifica a sua suplementação, juntamente com outros co-antioxidantes ativos como a vitamina C, nos protetores solares, de modo a potenciar as suas estratégias fotoprotetoras (Lupo, 2001; Cunha *et al.*, 2008; Manela-Azulay e Bagatin, 2009; Thiele e Ekanayake-Mudiyanselage, 2007).

No que respeita ao envelhecimento cutâneo, a associação de vitamina E e seus derivados, juntamente com outros antioxidantes e filtros solares em formulações tópicas para despigmentação revela resultados eficazes, promissores e seguros, ao exibir uma redução significativa tanto nas rugas como na formação de tumores cutâneos, promovendo, também, o aumento da hidratação cutânea ao nível do estrato córneo, o que valida a sua ação como agentes rejuvenescedores em cosmética (Lupo, 2001; Thiele e Ekanayake-Mudiyanselage, 2007; Manela-Azulay e Bagatin, 2009).

A aplicação tópica de α -tocoferol abrange concentrações inferiores a 5%, ao passo que as concentrações de vitamina E e/ou dos seus derivados rondam os 0,0001% e até valores superiores a 20% nas formulações comuns (Thiele e Ekanayake-Mudiyanselage, 2007). Em termos de reações adversas poderá ocorrer dermatite de contacto local ou generalizada, assim como urticária, eczema e eritema, embora representem episódios raros (Allemann e Baumann, 2009; Thiele e Ekanayake-Mudiyanselage, 2007).

- **Vitamina F**

A vitamina F comporta os ácidos gordos essenciais insaturados, ricos em ω -6, existentes em várias gorduras vegetais, entre as quais a borragem, onagra, soja e linho. Dos ácidos gordos essenciais indispensáveis destaca-se o ácido linoleico, precursor de uma multiplicidade de diferentes substâncias responsáveis pelos mecanismos vitais de reparação e controlo, entre as quais os ácidos γ -linolénico e araquidónico (Cunha *et al.*, 2008; Lautenschläger, 2003).

Em cosmética, o ácido linoleico representa o composto com maior aplicabilidade, pela sua ação na prevenção do bom estado do tecido cutâneo, ao reduzir o *TEWL*, e ao contribuir para o equilíbrio hidrolipídico celular. Por outro lado, intervém na cura de dermatoses, queimaduras solares e outro tipo de queimaduras, visivelmente através de

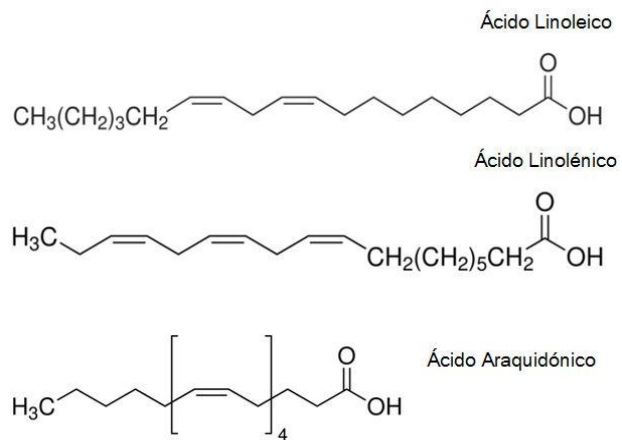


Figura 28 – Vitamina F

uma aceleração da regeneração da barreira cutânea, ao pertencer à composição da ceramida I presente na camada córnea, responsável pela estruturação da barreira (Cunha *et al.*, 2008; Lautenschläger, 2003).

- **Vitamina C**

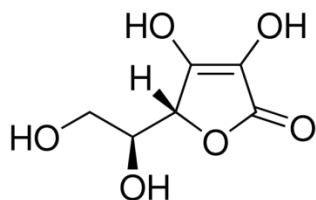


Figura 29 – Ácido Ascórbico

Constitui uma das vitaminas hidrossolúveis com maior presença no reino das plantas, particularmente nos citrinos e vegetais, recebendo, também, a designação de **ácido ascórbico** (Lupo, 2001; Farris, 2005; Cunha *et al.*, 2008; Manela-Azulay e Bagatin, 2009).

Em cosmética, apenas três formas se encontram disponíveis, entre as quais o palmitato de ascorbilo, o fosfato de magnésio de ascorbilo e o ácido ascórbico (Lupo, 2001; Manela-Azulay e Bagatin, 2009).

A aplicação tópica de vitamina C representa a única alternativa de promover um aumento da sua concentração ao nível da pele (Manela-Azulay e Bagatin, 2009). Revela efeitos fotoprotetores quando aplicada topicamente, interferindo na formação de ROS induzidas pela radiação UV, ao neutralizar os radicais livres formados, factos que explicam a sua aplicação em produtos solares do tipo “*after-sun*”, com redução significativa de eritema e tumor cutâneo (Farris, 2005; Cunha *et al.*, 2008; Allemann e Baumann, 2009; Manela-Azulay e Bagatin, 2009).

Apresenta forte atividade antioxidante, sendo também capaz de amplificar a capacidade antioxidante da vitamina E, ao intervir na regeneração da forma reduzida ativa da vitamina E (Lupo, 2001; Farris, 2005; Allemann e Baumann, 2009; Manela-Azulay e Bagatin, 2009).

Além do referido, favorece a microcirculação cutânea, e desempenha um papel importante na síntese de colagénio, atuando sob a forma de co-fator enzimático nas reações de hidroxilação, ou diretamente ativando a transcrição do colagénio e estabilizando o RNAm pró-colagénico, o que justifica a sua aplicação como agente anti-envelhecimento, também pela capacidade de inibir a biossíntese de elastina (Farris, 2005; Lupo, 2001; Draelos e Thaman, 2006; Cunha *et al.*, 2008; Allemann e Baumann, 2009; Manela-Azulay e Bagatin, 2009).

Atua, também, como agente anti-inflamatório e despigmentante, inibindo a síntese de melanina (Draelos e Thaman, 2006; Cunha *et al.*, 2008; Allemann e Baumann, 2009). A aplicação tópica de cremes contendo vitamina C, numa concentração de 5%, durante um período de 6 meses, revela ótimos resultados no que respeita a redução de rugas, manchas senis, hidratação e brilho da pele, o que corrobora o anteriormente referido (Allemann e Baumann, 2009).

Contudo, a formulação de um produto tópico contendo vitamina C enfrenta o problema de estabilidade, pela forte sensibilidade à radiação solar e oxidação, uma vez que a molécula sofre várias conversões, podendo resultar numa forma inativa, o que implica a utilização de embalagens apropriadas ou utilização de derivados esterificados do ácido ascórbico nas formulações (Allemann e Baumann, 2009; Manela-Azulay e Bagatin, 2009).

- **Vitaminas do Complexo B**

Representa um conjunto de vitaminas hidrossolúveis amplamente representado no reino das plantas, e cuja associação demonstra uma melhor resposta relativamente ao tecido cutâneo (pele mais suave e menos rugosa), ao invés da sua utilização isolada em idênticas concentrações (Cunha *et al.*, 2008).

Vitamina B₁ (Tiamina): atua como coenzima no metabolismo de carboidratos, e revela atividade sobre a camada celular basal, ao promover a descarboxilação e oxidação do ácido pirúvico, pelo que se usam extratos enriquecidos nesta vitamina por forma a melhorar as peles envelhecidas (Cunha *et al.*, 2008; Bender, 2009).

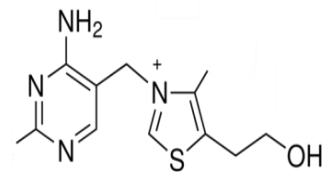


Figura 30 – Tiamina

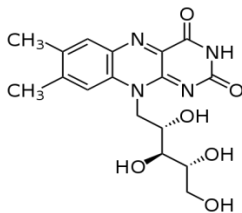


Figura 31 - Riboflavina

Vitamina B₂ (Riboflavina): apresenta uma função importante no catabolismo de ácidos gordos e de aminoácidos, ao intervir como coenzima em reações de oxidação-redução nos tecidos, sendo particularmente útil na dermatite seborreica (Cunha *et al.*, 2008; Bender, 2009).

Vitamina B₃ (Nicotinamida): atua como coenzima nas reações de oxidação-redução do organismo, tendo boa aplicabilidade em afeções como a pelagra (dermatite fotossensível) e rosácea. É bastante útil na acne e noutras situações inflamatórias, intervindo nos processos de regeneração celular pelo seu efeito vasodilatador (Lupo, 2001; Bender, 2009; Manela-Azulay e Bagatin, 2009; Emer *et al.*, 2011).

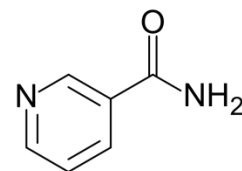


Figura 32 - Nicotinamida

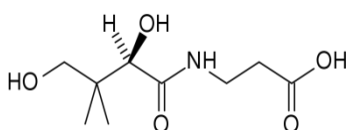


Figura 33 – Ácido Pantoténico

Vitamina B₅ (Ácido Pantoténico): participa no metabolismo de ácidos gordos, representando um componente funcional da coenzima A que intervém em reações de acetilação (Cunha *et al.*, 2008; Bender, 2009).

O pantenol, álcool precursor do ácido pantoténico, apresenta forte aplicação em cosmética, dado que estimula o crescimento celular, inibe a inflamação e formação de

rugos na pele. Por outro lado, é frequentemente aplicado em produtos de cuidado capilar, pelas suas propriedades como humectante, ao nutrir e proporcionar uma humidade duradoura, e ao melhorar a elasticidade, e conseqüentemente a resistência do cabelo, reduzindo, também, a formação de pontas quebradiças e proporcionando mais brilho ao cabelo (Lupo, 2001; Cunha *et al.*, 2008). Pode também ser usado no tratamento de alopecia, como acelerador da cicatrização (Cunha *et al.*, 2008).

Vitamina B₆ (Piridoxina): encontra-se sob a forma de álcool nas plantas, sendo metabolizada no organismo humano a piridoxal fosfato, coenzima ativa que intervém no metabolismo de aminoácidos, atua como cofator enzimático no músculo e fígado, e na regulação da ação de hormonas esteroides. Diminui a atividade das glândulas sebáceas, principalmente nos problemas cutâneos dos jovens (Cunha *et al.*, 2008; Bender, 2009).

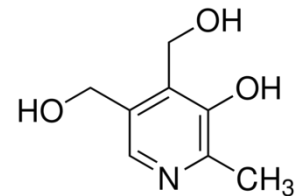


Figura 34 - Piridoxina

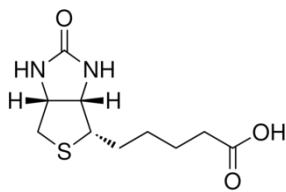


Figura 35 - Biotina

Vitamina B₈ (Biotina): intervém, de um modo geral, no metabolismo e controlo do ciclo celular, sendo muito usada no tratamento de alopecia e problemas de acne. Em conjunto com a piridoxina, estimula a formação de queratina, pelo que fortalece o cabelo e unhas (Cunha *et al.*, 2008; Bender, 2009).

Vitamina B₉ (Ácido Fólico): necessária para o metabolismo dos aminoácidos e síntese de DNA. Apresenta um papel importante na multiplicação das células cutâneas, intervindo em numerosas reações metabólicas como coenzima (Cunha *et al.*, 2008; Bender, 2009).

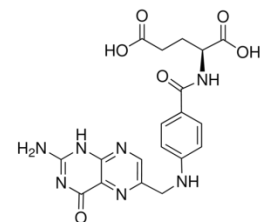


Figura 36 – Ácido Fólico

2. Noções em Fitocosmética

A **fitocosmética** pode ser definida como o “segmento da cosmetologia que se dedica ao estudo, assim como à aplicação das substâncias ativas extraídas de materiais vegetais, em proveito da higiene, da estética, da correção e da manutenção do estado normal e sadio da pele” (Freitas de Araújo *et al.*, 2010).

No que concerne ao **fitocosmético**, pode ser definido como qualquer preparação composta por substâncias de origem natural, “destinada a ser posta em contacto com as diversas partes superficiais do corpo humano, designadamente epiderme, sistemas piloso e capilar, unhas, lábios e órgãos genitais externos, ou com os dentes e mucosas bucais, com a finalidade de, exclusiva ou principalmente, os limpar, perfumar, modificar o seu aspeto, proteger, manter em bom estado e/ou corrigir os odores corporais” (Comissão Europeia, 1993).

As pomadas e os óleos contendo constituintes das plantas representam, possivelmente, as formas farmacêuticas mais antigas usadas em cosmética. Contudo, outros tipos de preparações como **infusos**, **cozimentos** e **macerados** obtidos de plantas ocuparam, durante muitos anos, um lugar de destaque. Atualmente ainda se utiliza este tipo de preparações diretamente, quer aplicadas em associação com compressas no tratamento de certas afeções cutâneas (Cunha *et al.*, 2008; D’Amelio, 1999).

Atualmente, a aplicação direta das plantas na indústria cosmética encontra-se cada vez mais em desuso, substituída pela aplicação dos seus extratos, o que exige que seja feita referência sobre os tipos e modo de obtenção dos mesmos, assim como uma breve referência aos aspetos gerais de preparação de várias formas galénicas, e às principais preparações cosméticas onde possam ser incluídos produtos de origem vegetal (Cunha *et al.*, 2008; Aburjai e Natsheh, 2003; Allemann e Baumann, 2009).

As desvantagens da utilização direta da totalidade da planta derivam essencialmente da sua fraca aplicação, atribuídas às partículas sólidas na formulação, potenciais problemas microbiológicos, e/ou a exigência de uma quantidade significativamente elevada de material vegetal que liberte as mesmas substâncias ativas. Deste modo, a utilização de extratos purificados para formulações cosméticas é mais conveniente e seguro (Vollhardt, 2001).

2.1. Tipos de Extratos

Os **extratos** podem ser classificados quanto à sua consistência e em relação ao líquido extrator. Tendo em conta a definição de extrato presente nas várias Farmacopeias, trata-se de “preparações farmacêuticas sólidas obtidas pela concentração, até determinado

grau, das soluções resultantes do esgotamento das substâncias medicamentosas por um dissolvente”, como água, álcool, éter, acetona, metanol, entre outros (Prista *et al.*, 2008; F.P. 8, 2005).

Deste modo, os extratos poderão constituir preparações extrativas de consistência líquida e concentrada, equivalentes no seu conteúdo em substâncias ativas aos compostos vegetais de onde são extraídos (**extratos fluidos** e **tinturas**), de consistência semi-sólida com uma percentagem de água entre 20 a 25% (**extratos moles** ou **firmes**), de consistência sólida, suscetíveis de redução a pó, e cujo conteúdo em água ronda os 2 a 5% (**extratos secos**), obtidos a partir de partes vegetais geralmente secas (Prista *et al.*, 2008; Cunha *et al.*, 2008; F.P. 8, 2005).

2.1.1. Extratos Fluidos

Os **extratos fluidos** representam preparações extrativas líquidas e concentradas, ajustadas, se necessário, de modo a corresponder às exigências no teor de solventes, e em casos apropriados, de constituintes. Este tipo de extratos pode envolver a adição de conservantes antimicrobianos apropriados aquando da sua preparação (F.P. 8, 2005; Prista *et al.*, 2008; Cunha *et al.*, 2008).

2.1.2. Extratos Moles

Relativamente aos **extratos moles**, constituem preparações semi-sólidas preparadas por evaporação total ou parcial do solvente que auxiliou na sua extração. Apresentam difícil manuseamento devido à sua consistência, e são facilmente degradáveis (Prista *et al.*, 2008; F.P. 8, 2005).

2.1.3. Extratos Secos

Os **extratos secos** constituem preparações sólidas obtidas por evaporação total do solvente que interveio na sua produção. Apresentam fácil manipulação pelo seu carácter higroscópico, vantagem adicional à sua conservação (F.P. 8, 2005; Prista *et al.*, 2008).

Mais recentemente surgiram os **extratos glicólicos**, obtidos por maceração ou por percolação da planta convenientemente dividida com um solvente hidroglicólico, como o propilenoglicol ou a glicerina. A relação planta/solvente varia, sendo que, normalmente, se utiliza a relação indicada para as tinturas vegetais (Cunha *et al.*, 2008).

Relativamente à classificação dos extratos consoante o líquido extrativo destacam-se os **extratos aquosos** (preparados por maceração, infusão, percolação e digestão), os **extratos alcoólicos** (preparados por maceração ou percolação), os **extratos etéreos** (preparados por percolação) e os **extratos acetónicos** (preparados por maceração), sendo que as técnicas atualmente mais empregues envolvem a maceração e a percolação (Prista *et al.*, 2008; Cunha *et al.*, 2008; F.P. 8, 2005).

Previamente à sua incorporação num cosmético, o material vegetal deve ser submetido a um processamento químico significativo que interfere na sua atividade biológica, sendo que o fator mais importante se resume à fonte do material vegetal a ser extraído, uma vez que cada parte da planta contém inúmeras moléculas químicas diferentes (Thornfeldt, 2005).

Deste modo, os extratos são produzidos por processos adequados, utilizando solventes apropriados, sendo que os materiais vegetais a extrair podem ser submetidos a um tratamento prévio (como a inativação de enzimas ou moagem). Além disso, os materiais indesejáveis podem ser eliminados após a extração (Prista *et al.*, 2008; F.P. 8, 2005).

2.2. Preparação de Extratos

Os fármacos vegetais e os solventes orgânicos utilizados na preparação dos extratos devem satisfazer as monografias apropriadas das Farmacopeias internacionais.

A escolha do método de extração depende da natureza da matéria-prima e dos compostos a ser isolados. Contudo, previamente à escolha do método extrativo, é necessário estabelecer o alvo da extração, assim como ter conhecimento acerca das condições de crescimento das plantas (incluindo a composição do solo, quantidade de água disponível, variações climáticas, *stress* das plantas) e sobre as condições de colheita (como o tempo decorrido da colheita ao transporte, cuidados durante o

transporte, condições de armazenamento anteriores à produção) e preparação do produto final, fatores que substancialmente afetam a solubilidade, estabilidade, biodisponibilidade, farmacocinética, atividade farmacológica e toxicidade (Thornfeldt, 2005; Bakkali *et al.*, 2008; Allemann e Baumann, 2009).

Segundo Jones e Kingkorn (2006), o processamento típico dos extratos galénicos, particularmente para materiais de origem vegetal, envolve os seguintes passos:

a) Secagem e moagem do material vegetal ou homogeneização de partes frescas da planta (folhas, flores, entre outros) ou maceração da totalidade da planta com um solvente.

b) Escolha dos solventes.

Extração polar: água, etanol, metanol, entre outros.

Extração semi-polar: acetato de etilo, diclorometano, entre outros.

Extração apolar: clorofórmio, éter, entre outros.

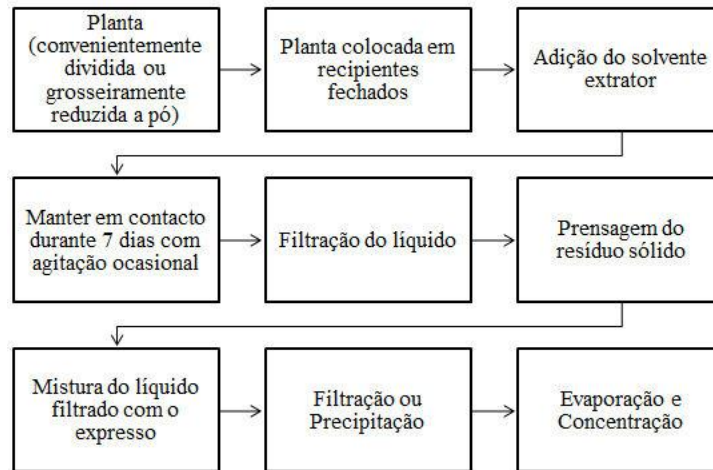
c) Escolha do método de extração.

Maceração, Percolação/Lixiviação, Infusão, Sublimação, Destilação, Expressão.

No que respeita à extração de misturas voláteis de plantas aromáticas, a indústria recorre a metodologias de acordo com as normas ISO 9235 (1997) da ISO/TC 54 e NP 90 (1987) do IPQ-CT 5, por forma a obter óleos essenciais, designação reservada para os produtos que se obtêm exclusivamente por destilação da matéria vegetal, com ou sem vapor de água, ou por processos mecânicos, quando se trata de frutos de espécies de *Citrus*, pelo que a destilação e expressão representam os processos industriais de eleição para a obtenção de óleos essenciais (Cunha, 2005; Bakkali *et al.*, 2008; Tandon, 2008).

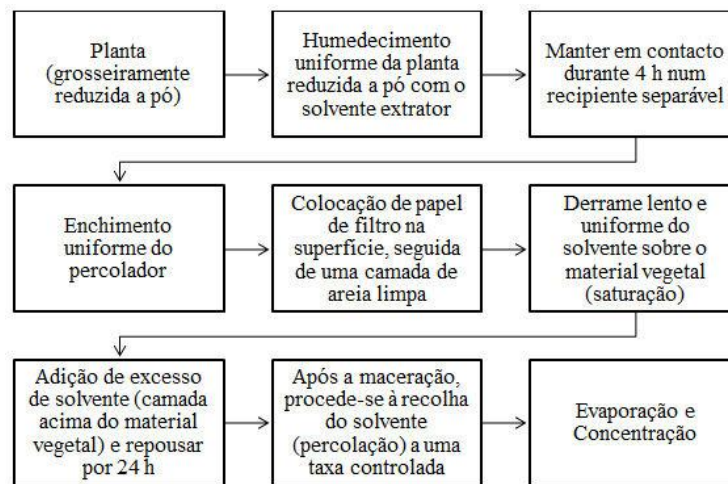
Apesar dos métodos de extração anteriormente referidos, os extratos vegetais são geralmente obtidos por **maceração** ou por **percolação** (Cunha *et al.*, 2008).

A **maceração** aplica-se especialmente na extração de compostos com estrutura pouco compacta e, por conseguinte, facilmente permeáveis aos líquidos e quando as suas substâncias ativas sejam solúveis a frio ou alteráveis pela ação do calor, pelo que se trata de um processo não exaustivo, sem aplicação de calor (Prista *et al.*, 2008; Singh, 2008).



Esquema 1 - Procedimento geral da maceração (Singh, 2008).

Na **percolação**, a planta, convenientemente dividida, é misturada com o solvente e colocada no percolador. Posteriormente, este é alimentado com o solvente e deixado a gotejar até esgotamento da planta. Finalmente, o líquido que percolou é reunido com o obtido por expressão do conteúdo do percolador, seguido de concentração, como no caso do processo da maceração, tratando-se de um processo de extração exaustivo (Cunha *et al.*, 2006; Singh, 2008).



Esquema 2 – Procedimento geral da percolação (Singh, 2008).

“O teor em constituintes nos extratos titulados deve ser ajustado por outro extrato obtido a partir de um fármaco com maior ou menor concentração de substância ativa” (Cunha *et al.*, 2008).

De referir que, muitas vezes, com o intuito de evitar alterações nos constituintes dos extratos, estes são posteriormente submetidos a um processo de liofilização, permitindo

uma maior facilidade na sua incorporação, tanto em meio lipófilo como em meio aquoso (Cunha *et al.*, 2008; Isaac *et al.*, 2008).

Do processamento resultam **infusos**, **cozimentos**, **macerados**, óleos, ceras, essências, tinturas, **hidrolatos**, pós e outras formas galénicas que são posteriormente formuladas em preparações cosméticas tópicas, incluindo **cremes**, **geles**, **loções**, **leites faciais** e **corporais de limpeza**, **pomadas cosméticas**, **máscaras**, **pós cosméticos**, **champôs** e outras (Cunha *et al.*, 2008; Thornfeldt, 2005).

Os **infusos** representam uma das formas galénicas mais antigas, tradicionalmente preparados previamente à sua utilização, e a partir de substâncias vegetais constituídas por componentes hidrossolúveis por parte do próprio utilizador, aquecendo o solvente à ebulição (água fervente), no qual ocorre posterior imersão de uma ou mais plantas convenientemente divididas, mantendo o recipiente fechado durante 5 a 15 minutos. Finalmente, a mistura é coada e a parte líquida usada na preparação da forma farmacêutica (D'Amelio, 1999; Prista *et al.*, 2008; Cunha *et al.*, 2008; F.P. 8, 2005).

Em termos cosméticos, são frequentemente incluídos em loções, banhos cosméticos e máscaras, podendo ainda, nalguns casos, ser administrados internamente como adjuvantes de terapêutica dermatológica, apesar de apresentarem limitada conservação, dada a sua fraca estabilidade e elevada suscetibilidade microbiana (D'Amelio, 1999; Cunha *et al.*, 2008; Singh, 2008).

Os **cozimentos** consistem em preparações galénicas também denominadas de **decoctos**, que se obtêm fazendo atuar a água à ebulição, durante certo tempo, sobre uma planta grosseiramente dividida, de acordo com a sua textura e em recipiente não atacável pelas substâncias usadas, mantendo-se a fervura durante 10 minutos, ao fim dos quais a mistura resfriada é filtrada, e a parte líquida usada na preparação da forma farmacêutica. São usados em preparações cosméticas idênticas às indicadas para os infusos (D'Amelio, 1999; Cunha *et al.*, 2008; Prista *et al.*, 2008).

Os **macerados** representam preparações líquidas resultantes de uma extração, normalmente pela água, dos constituintes solúveis existentes numa dada planta, à temperatura ambiente. A planta, convenientemente dividida, é colocada num recipiente

e permanece em contacto com o líquido extrativo durante 30 minutos até vários dias, em lugar fresco. Ao fim deste tempo de contacto, o líquido extrativo é filtrado. Atualmente, este tipo de preparação aplica-se a nível externo pela possibilidade da ocorrência de alterações durante o tempo de contacto, sendo a maceração a técnica mais usada como operação galénica destinada à preparação de tinturas ou extratos (Cunha *et al.*, 2008; Prista *et al.*, 2008).

Em termos de preparações cosméticas, os **cremes** representam preparações semi-sólidas para aplicação cutânea, cujos objetivos se prendem em “conservar ou tornar a pele mais suave e fresca, proteger a pele contra os maus tratos e agressões ambientais, fornecer à pele substâncias gordas e água superficial, retardar a formação das rugas e limpar em profundidade a epiderme” (Barata, 2002).

Dada a inconsensualidade existente por parte de vários autores no que respeita à classificação dos cremes contendo produtos vegetais, existindo, portanto, uma panóplia de classificações para os cremes cosméticos, desde cremes de limpeza, emolientes, nutritivos, anti-celulíticos, antirrugas, de proteção, de tratamento e outros, a atribuição/classificação dos cremes é processada em função do tipo e estado da pele.

Os **geles** representam sistemas semi-sólidos constituídos por líquidos gelificados por intermédio de agentes gelificantes específicos, como polímeros acrílicos, derivados da celulose ou gomas naturais que formam uma rede tridimensional, e cujas propriedades coloidais possibilitam a criação de preparações de consistência pastosa, mais ou menos espessa, e a incorporação de substâncias de origem vegetal nas suas malhas, o que facilita a sua aplicação tópica (Barel *et al.*, 2001; Cunha *et al.*, 2008; Prista *et al.*, 2008).

Recebem a designação de geles hidrófilos ou lipófilos consoante a polaridade e solubilidade das substâncias incorporadas, e podem ser aplicados em produtos capilares, de higiene corporal, produtos para barbear e em pastas dentífricas, dadas as suas características emoliente, refrescante e suavizante (Cunha *et al.*, 2008; Prista *et al.*, 2008).

Os **leites de limpeza** ou **leites desmaquilhantes** distinguem-se dos cremes pela sua maior fluidez, maioritariamente líquidos, e também pelo melhor espalhamento sobre a

pele e sensação de leveza. Apresentam-se normalmente sob a forma de emulsões do tipo O/A, fáceis de usar, tendo a propriedade de solubilizar na fase oleosa (rica em óleos vegetais) as impurezas lipófilas da pele, e na aquosa (desmineralizada e purificada, rica em polialcoois, extractos de plantas e ácidos fracos de frutos) as hidrófilas (Barel *et al.*, 2001; Cunha *et al.*, 2008; Barata, 2002).

As **pomadas** representam preparações praticamente anidras e congestivas, e são constituídas por excipientes gordurosos ou com polietilenoglicóis estáveis à oxidação, normalmente de origem vegetal (óleo de amêndoas, de jojoba e de karité), adicionados de excipientes diversos, como ceras e espermacete, que lhes conferem consistência adequada. A sua utilidade em cosmética deriva particularmente da necessidade de proteger a pele da humidade, como no caso da pele com cieiro ou no eritema da fralda nos bebés (Cunha *et al.*, 2008; Prista *et al.*, 2008; O'Lenick, 2009).

Os **hidrolatos** constituem soluções aquosas saturadas de substâncias voláteis existentes nas plantas aromáticas frescas, após separação dos óleos essenciais, obtidas pela destilação com água ou corrente de vapor. Estas “águas aromáticas”, enriquecidas em substâncias ativas hidrossolúveis e com odor agradável, justificam a sua aplicação em cosmética na formulação de desodorizantes, essencialmente sob a forma de aerossóis, e em aromaterapia (Cunha *et al.*, 2008; Prista *et al.*, 2008; Abazi e Fico, 2010).

As **loções** representam preparações líquidas aquosas para aplicação cutânea (sem fricção), de viscosidade variável, e que podem conter extratos de plantas. São principalmente empregues na limpeza de peles inflamadas ou irritadas, pela sua fácil aplicação e remoção da pele, e por exercerem uma ação refrescante e sedativa nas irritações cutâneas (Cunha *et al.*, 2008; Prista *et al.*, 2008).

As **máscaras cosméticas** representam preparações de consistência variada, que podem ser aplicadas sobre o rosto, pescoço, costas, mãos e pés, a frio ou a quente, a fim de remover a sujidade superficial da pele e poros aquando da sua remoção (Draelos, 1995; Cunha *et al.*, 2008; Barel *et al.*, 2001).

Para além das substâncias base que conferem textura apropriada, são também incluídos extratos, cozimentos de plantas ou polpa de frutos. A sua aplicação requer entre 5 a 15

minutos, tendo como efeitos principais ações de limpeza (desincrustante), normalizadora das secreções seboreicas, hidratante, estimulante e nutritiva (vasodilatação) e de alisamento e remodelação (firmeza conferida à pele).

Os **pós cosméticos** contemplam os pós faciais, sombras para os olhos e blushers, sendo que os compostos mais usuais são à base de minerais como o talco, óxido de zinco e outros (Barel *et al.*, 2001; Cunha *et al.*, 2008). A aplicação sobre a pele não deve promover uma alteração significativa do pó, devendo transmitir uma sensação de suavidade, que a tornará mais facilitada, e aderir bem durante um período de tempo razoável, sem reaplicação (Barel *et al.*, 2001).

Os **champôs** constituem sistemas aquosos simples, como soluções aquosas, emulsões ou dispersões de um ou mais agentes tensoativos para além de outros aditivos que melhoram o desempenho e propriedades estéticas do produto. Destinam-se a ser aplicados sobretudo no couro cabeludo, formando espuma mediante fricção com água, seguindo-se a sua eliminação por enxaguamento com água (Draelos, 1995; Barel *et al.*, 2001; Barata, 2002; Cunha *et al.*, 2008).

Em cosmética capilar são por vezes incorporados extratos de plantas por forma a fortalecer, perfumar ou modificar a cor dos cabelos, assim como a adição de condicionadores à base de óleos ou ceras vegetais que compensam a gordura retirada pelo detergente (Barel *et al.*, 2001; Cunha *et al.*, 2008).

2.3. Monografias das plantas mais usadas em preparações dermocosméticas

A existência de uma vasta gama de plantas com as mais variadas aplicações em cosmética e dermatologia torna pertinente a seleção de um conjunto de plantas com significância dermatológica e cosmética provada, sob a forma de monografias, com referência aos constituintes, destacando os responsáveis pela atividade sobre a estrutura da pele, à atividade biológica sobre o tecido cutâneo, às principais aplicações cosméticas e dermatológicas, e os seus efeitos secundários, quando existam, assim como indicações sobre o seu habitat e distribuição geográfica, partes usadas e respetivas ilustrações.

2.3.1. Alecrim (Cunha *et al.*, 2006; Cunha *et al.*, 2008)



Figura 37 – *R. officinalis*

Aplicações em Cosmética e Dermatologia:

Crems contendo extratos glicólicos de alecrim são usados no tratamento de estrias e dermatite seborreica. São também usadas as folhas ou partes aéreas floridas, grosseiramente contundidas, em banhos cosméticos, com ação ativadora da circulação e tonificante da pele (Fitoterapia, 2011).

Champôs e acondicionadores contendo extracto hidroalcolico das folhas são úteis no combate da caspa, calvície prematura e para escurecer o cabelo. Por outro lado, o cozimento das folhas atua como tônico capilar ao massajar o couro cabeludo, sendo útil em cabelos oleosos, aumentando o brilho e restituindo a sua cor natural (Aburjai e Natsheh, 2003).

Os compostos fenólicos, como o ácido rosmarínico, contribuem para uma potente atividade antioxidante (Petersen e Simmonds, 2003; Cunha, 2005).

Família: Lamiaceas (Labiadas)

Espécie(s): *Rosmarinus officinalis*

Localização: Arbusto vivaz do litoral mediterrânico, surge em terrenos secos e pobres, principalmente calcários.

Parte(s) usada(s): Partes aéreas floridas, folhas, óleo essencial e hidrolato obtido da destilação das partes aéreas.

Composição: As partes aéreas floridas, juntamente com as folhas, são constituídas em cerca de 1 a 2,5% pelo óleo essencial, flavonóides (luteonina, apigenina, diosmetina), ácidos polifenólicos e derivados do ácido cafeico (ácido rosmarínico e ácido carnósico), taninos, lactonas diterpénicas (carnosol, rosmanol), ácidos triterpénicos (ácido ursólico e betulínico), álcoois triterpénicos (α -amirina, β -amirina e betulina). O óleo essencial contém α -pineno, cânfora e eucaliptol, variando de acordo com a região geográfica e variedades. O hidrolato apresenta vestígios de compostos aromáticos, principalmente dos oxigenados.

Ações: O óleo essencial proporciona uma ação antisséptica e estimulante circulatória, ativando a circulação periférica no tecido cutâneo (rubefaciente). Os derivados do ácido cafeico (ácido rosmarínico) e os flavonóides contribuem para uma ação anti-inflamatória, o que explica a sua utilização em perfumaria, dentífricos e óleos de massagem, pelo seu aroma único e referida atividade antisséptica (Bai *et al.*, 2010; Mengoni *et al.*, 2011; Sui *et al.*, 2012).

O hidrolato apresenta ação antisséptica e de limpeza da pele.

2.3.2. Aloé (Cunha *et al.*, 2006; Cunha *et al.*, 2008)

Família: Liliáceas

Espécie(s): *Aloe vera* spp.

Localização: Arbusto perene que se desenvolve em qualquer tipo de solo, melhor adaptado a terrenos arenosos. Originário da África, Ásia e Ilhas Barbados, encontra-se aclimatado em todo o mundo, preferencialmente em clima quente e húmido, sendo também cultivado em Portugal (D'Amelio, 1999).

Parte(s) usada(s): Gel do parênquima e suco concentrado e seco proveniente do látex obtido por incisões nas folhas recentes.

Composição: O gel do parênquima, suco viscoso do parênquima mucilaginoso localizado no interior das folhas, é rico em derivados antracénicos (aloína, barbaloína e emodina), vitaminas (complexo B e vitaminas C e E) e minerais. O suco concentrado e seco apresenta derivados hidroxiantracénicos expressos em barbaloína. As mucilagens provenientes do parênquima incluem o acemanano e glucomanas neutras e com ácido glucurónico, glicoproteínas (lectinas), enzimas, sais minerais, taninos, compostos antracénicos e ácido salicílico.

Ações: As mucilagens e glicoproteínas são responsáveis pelas propriedades hidratante, anti-inflamatória, antiviral (*H. simplex*, *V. zoster*), antibacteriana (*S. aureus*, *H. pylori*), antifúngica e protetora da radiação UV (Draelos, 2001; Choi e Chung, 2003; Thornfeldt, 2005).

As mucilagens também exercem ação cicatrizante, ao atuar como fatores de crescimento, estimulando os fibroblastos a produzir colagénio e elastina (Thornfeldt, 2005; Aburjai e Natsheh, 2003).

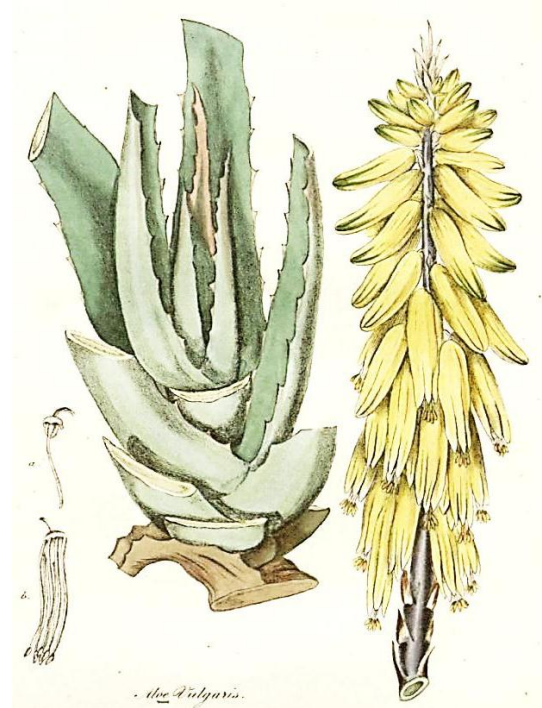


Figura 38 – *A. vera*

Aplicações em Cosmética e Dermatologia:

Leites contendo 10 % de extrato glicólico são aplicados como hidratantes e para limpeza da pele (Draelos, 2001).

Cremes com 10% de gel apresentam ações calmante, anti-inflamatória, hidratante e revitalizante, úteis em peles sensíveis, secas e desidratadas (Kapoor *et al.*, 2009).

Cremes ricos em aloesina, composto glicosilado do aloé, e que inibe a síntese de melanina, atuam na despigmentação de manchas senis e melasma (Wang *et al.*, 2008).

Cremes e loções contendo 20% de gel podem ser aplicados 2 a 3 vezes ao dia no tratamento de queimaduras de 1º e 2º grau, queimaduras solares e pelo calor (como protetores dos raios UV e suavizantes da pele), na irritação da pele, cicatrização de feridas, cortes, calosidades e tratamento de alopecia (Maenthaisong *et al.*, 2007; Kapoor *et al.*, 2009).

2.3.3. Arnica (Cunha *et al.*, 2006; Cunha *et al.*, 2008)



Figura 39 – *A. montana*

Aplicações em Cosmética e Dermatologia:

Crems e loções contendo 5-10% de extrato glicólico, úteis na estimulação do tecido cutâneo, ao promover o aumento da circulação sanguínea, auxiliando na reabsorção de fibrina, e ao reduzir as irritações cutâneas como acne, furunculose, picadas de insetos e urticária.

Crems e loções úteis no combate às rugas, olheiras, “bolsas” nas pálpebras e na celulite.

Óleos contendo 2-5% de extrato glicólico dos capítulos florais úteis como protetores solares.

Compressas, unguentos, pomadas ou óleos de arnica são aplicados no tratamento de contusões, frieiras, flebites, dores reumáticas e varizes.

Família: Asteráceas (Compostas)

Espécie: *Arnica montana*

Localização: Planta herbácea perene e espontânea na Europa, cresce nas areias, prados e pastagens de montanha em Portugal.

Parte(s) usada(s): Capítulos florais.

Composição: As flores contêm lactonas sesquiterpénicas (0,2-1,5%), entre as quais o tiglato de helenalina e di-hidro-helenalina. O óleo essencial contém entre 0,2-3,5% de *n*-alcanos, compostos monoterpénicos e sesquiterpénicos. Além destes compostos, as flores são ainda constituídas por ácidos fenólicos e seus derivados (ácido cafeico e clorogénico, glicósidos flavónicos (0,4-0,6%), cumarinas (umbeliferona e escopoletina) e fitosteróis.

Ações: As lactonas justificam o seu emprego pelas ações antimicrobiana, analgésica, antiflogística, anti-edematosa, anti-equimótica e de ativação da circulação, sendo que outros constituintes, como os flavonóides e o óleo essencial podem contribuir para os efeitos referidos.

Além das ações referidas, a arnica também estimula o crescimento do cabelo em associação com outras plantas (D’Amelio, 1999).

Observações: Não aplicar sobre pele gretada, dada a capacidade activadora da circulação sanguínea por parte da *A. montana*, e impeditiva da coagulação (D’Amelio, 1999).

2.3.4. Aveia (Cunha *et al.*, 2006; Cunha *et al.*, 2008)

Família: Poáceas (Gramíneas)

Espécie: *Avena sativa*

Localização: Planta herbácea anual, cultivada na Europa Central, América do Norte e Portugal.

Parte(s) usada(s): Sementes, farinha das sementes e extrato aquoso micronizado (partículas de diâmetro inferior a 50µm), após destruição da lipase.

Composição: As sementes apresentam um elevado teor de glúcidos (amido), óleo fixo composto por antioxidantes, compostos fenólicos e hidroxifenólicos e isómeros do tocoferol, proteínas e aminoácidos, hemicelulose e sais minerais, ricos em sílica e magnésio. No extrato micronizado encontra-se maior quantidade de amilose e amilopectina, constituintes básicos do amido, devido ao elevado grau de divisão.

Ações: A farinha das sementes desempenha ação emoliente e hidratante. Estudos sugerem a sua aplicação como co-adjuvante no tratamento de dermatoses inflamatórias, eczema e queimaduras solares, e várias condições cutâneas pruriginosas, devido às suas propriedades hipoalérgica e anti-inflamatória (Allemann e Baumann, 2009).

O extrato micronizado dota, também, de uma marcada atividade cicatrizante, verificada pela migração queratinocitária, pelo aumento da formação de novos capilares a nível do tecido lesado e pela organização dos tecidos neoformados.

O óleo das sementes representa um veículo poderoso para a hidratação das camadas da epiderme (Aburjai e Natsheh, 2003).



Figura 40 – *A. sativa*

Aplicações em Cosmética e Dermatologia:

Cremes e loções contendo extrato micronizado são aplicados em peles sensíveis ou inflamadas, devido à sua ação anti-inflamatória, hidratante e tonificante.

Cozimento de sementes a 20% em compressas é aplicado em peles inflamadas, com ou sem prurido, ou para incluir em banho cosmético de água tépida, para obter efeito idêntico.

Cataplasma obtida da farinha das sementes e água quente (até pasta consistente) pode ser aplicado na pele para reduzir a inflamação ou irritação, principalmente na presença de prurido.

Cremes esfoliantes faciais com cerca de 10% de farinha das sementes beneficiam da ação emoliente da farinha, obtendo-se melhores resultados na limpeza da pele, evitando que esta se torne irritada.

Champôs com extrato aquoso de sementes são úteis em lavagens frequentes, aumentando o volume e brilho dos cabelos.

2.3.5. Calêndula (Muley *et al.*, 2010)



Figura 41 – *C. officinalis*

Aplicações em Cosmética e Dermatologia:

Loções faciais e preparações para cuidados da pele em bebês contendo extrato de calêndula são aplicados especialmente em peles sensíveis e secas, uma vez que estimulam a regeneração celular cutânea, e exercem um efeito calmante e relaxante, especialmente em pele irritada ou inflamada.

Geles obtidos de calêndula são aplicados de forma a promover a cicatrização de pequenas feridas, arranhões, irritações da pele e úlceras nas pernas (Re *et al.*, 2009).

Pomadas contendo extrato de calêndula podem ser aplicadas em cicatrizes, veias varicosas, psoríase, conjuntivites e eczema (D'Amelio, 1999).

Tinturas ou suspensões (empregues numa porção de algodão) podem ser aplicadas topicamente no tratamento de acne, em erupções cutâneas e no controle de hemorragias (Gediya *et al.*, 2011).

Família: Asteráceas

Espécie: *Calendula officinalis*

Localização: Nativa do Centro e Sul da Europa, Ásia Ocidental e América do Norte, essencialmente em climas temperados.

Parte(s) usada(s): Capítulos florais secos e folhas.

Composição: Os capítulos florais secos contêm vários terpenoides, entre os quais saponósidos de núcleo triterpénico (2-10%) e álcoois triterpénicos, flavonóides (quercetina, isoquercetina e rutina), hidroxycumarinas (escopoletina, umbeliferona e esculetina), 0,2% de óleo essencial (mono e sesquiterpenos) e polissacáridos hidrossolúveis (15%). Além dos capítulos florais, as folhas também apresentam carotenóides e lípidos.

Ações: Os triterpenoides apresentam ação anti-inflamatória e anti-edematosa.

O óleo essencial apresenta ação antimicrobiana, antifúngica e antiviral pela presença de álcoois e lactonas terpénicos.

O extrato aquoso de calêndula possui atividade antioxidante e demonstra uma potente ação anti-radicalar pela presença de β -caroteno. Pode também auxiliar na cicatrização de feridas, promovendo o crescimento epitelial e melhorando as respostas imunológicas, quando aplicado por via tópica (Ćetković *et al.*, 2004).

As propriedades cicatrizantes podem também dever-se ao elevado conteúdo de iodina, caroteno e manganésio, que promovem a regeneração celular cutânea.

2.3.6. Camomila (Cunha *et al.*, 2006; Cunha *et al.*, 2008)

Família: Asteráceas (Compostas)

Espécie(s): *Matricaria recutita*

Localização: Planta herbácea anual, originária da Europa e Ásia Ocidental, que se disseminou por toda a Europa, América e Austrália.

Parte(s) usada(s): Capítulos florais, recentes ou secos.

Composição: Os capítulos florais contêm óleo essencial, composto por farnesenos e azulenos (camazuleno), α -bisabolol, óxidos de bisabolol e de bisabolona, lactonas sesquiterpênicas (matricina, matricarina), flavonoides (apigenina e rutina), taninos, ácidos fenólicos, cumarinas (umbeliferona, herniarina) e mucilagens.

Ações: O extrato aquoso de camomila, assim como o óleo essencial, sobretudo pela presença de flavonoides, possuem atividade anti-inflamatória, anti-eritematosa e antipruriginosa, e como tal, reduzem o prurido e melhoram a velocidade de cicatrização da pele lesada, demonstrando, também, atividade anti-radicalar (Aburjai e Natsheh, 2003).

Tanto o α -bisabolol como o camazuleno contribuem primariamente para a atividade anti-inflamatória, ao inibir a síntese de leucotrienos, assim como a peroxidação lipídica (Aburjai e Natsheh, 2003).

O óleo essencial possui, também, efeitos suavizantes, calmantes e antissépticos, úteis na despigmentação de manchas senis, feridas pequenas, queimaduras e picadas de insetos, e em pele seca, psoríase e acne (Aburjai e Natsheh, 2003; Thornfeldt 2005).



Figura 42 – *M. recutita*

Aplicações em Cosmética e Dermatologia:

Loções com 10% de extrato glicólico são aplicadas em peles finas, sensíveis ou gretadas.

Cremes com extrato glicólico podem ser aplicados em peles gordas e acneicas.

O óleo com 2% de extrato glicólico dos capítulos florais pode ser usado como protetor solar, condicionador e como estimulante do crescimento saudável do cabelo (Aburjai e Natsheh, 2003).

O hidrolato dos capítulos florais em compressas pode ser aplicado em todos os tipos de pele, no combate de inflamações ou neuralgias congestivas, e após forte exposição solar (Srivastava *et al.*, 2009).

Champôs com extrato glicólico de camomila podem ser usados para aloirar cabelos claros, pela ação da apigenina.

Vapores faciais contendo camomila atuam na redução de edemas e na limpeza de impurezas (D'Amelio, 1999).

2.3.7. Centelha Asiática (Cunha *et al.*, 2006; Cunha *et al.*, 2008)



Figura 43 – *C. asiatica*

Aplicações em Cosmética e Dermatologia:

Champôs com extrato aquoso das partes aéreas podem ser aplicados na queda de cabelo, ao promover a regeneração das células ao nível do bulbo piloso.

Cremes, batons e loções com extrato glicólico das partes aéreas são úteis no desaparecimento de gretas e fissuras, pela ação estimulante e cicatrizante sobre o tecido cutâneo (D'Amelio, 1999).

Os cremes são também usados em peles gordas e inflamadas, assim como no intertrigo; evitam o envelhecimento da pele, hipertrofia de cicatrizes e combatem a celulite e flacidez dos tecidos mamários (Hexsel *et al.*, 2005).

Os óleos contendo 2% de extrato glicólico das partes aéreas são utilizados como protetores solares.

Máscaras com extrato glicólico ou pó da planta recente são aplicados em peles inflamadas, sobre a zona a beneficiar.

Família: Apiáceas (Umbelíferas)

Espécie(s): *Centella asiatica*

Localização: Planta nativa da Índia e do Sul dos EUA, mas distribuída na região do Oceano Índico, de Madagáscar à Indonésia, na Austrália e África do Sul, em regiões tropicais e subtropicais pantanosas, e margens dos rios.

Parte(s) usada(s): Partes aéreas.

Composição: As partes aéreas são constituídas por saponósidos triterpénicos (asiaticósido e madecassósido) em que as geninas (ácidos asiático e madecássico) estão esterificadas por um trissacárido, óleo essencial, taninos, alcaloide (hidrocotilina), fitoestrogénios, heterósidos de flavonóides e poliinas.

Ações: Os saponósidos triterpénicos exibem ação re-epitelizante, pelo que os extratos são úteis no tratamento de diversas dermatoses como lupus eritematoso, aceleração da cicatrização de feridas superficiais, em queimaduras ligeiras e em úlceras das pernas de origem venosa, exercendo uma ação protectora sobre o endotélio venoso (D'Amelio, 1999; Cunha, 2005; Kim *et al.*, 2009; Kwon *et al.*, 2012).

Para além da acção re-epitelizante, os fitoestrogénios e os flavonóides apresentam, também, ação anti-radicalar co-adjuvante. Adicionalmente, o asiaticósido acelera o crescimento do cabelo e unhas (D'Amelio, 1999).

O extracto aquoso de *Centella asiatica* pode também ser aplicado por via tópica em situações de psoríase, evidenciado pela inibição da proliferação queratinocitária por parte dos saponósidos triterpénicos (Sampson *et al.*, 2001).

2.3.8. Ginkgo (Cunha *et al.*, 2006; Cunha *et al.*, 2008)

Família: Ginkgoáceas

Espécie: *Ginkgo biloba*

Localização: Árvore sagrada do Oriente, originária da China, Japão e Coreia, cultivada em diversos países (China, França e Sudoeste dos EUA).

Parte(s) usada(s): Folhas.

Composição: As folhas são constituídas por substâncias terpênicas como os ginkgólidos (A, B, C e M), diterpenos e sesquiterpenos (bilobalido), substâncias polifenólicas, em que predominam flavonóides e biflavonóides (bilobetol, ginkgetol, derivados do quercetol e do campferol), proantocianidinas, glúcidos, ácidos gordos, fitoestrogénios.

Ações: Os flavonóides, juntamente com o ginkgólido B (inibidor do fator de activação das plaquetas), aumentam a resistência dos capilares (ação venotónica), assim como a microcirculação superficial e a oxigenação dos tecidos (Cunha, 2005; Gediya *et al.*, 2011). Diminuem a permeabilidade vascular, e atuam como vasodilatadores arteriais e vasoconstritores venosos (Kapoor *et al.*, 2009).

Previnem a peroxidação lipídica causada pelos radicais livres, pela sua acção anti-radicalar, evitando o envelhecimento cutâneo (D'Amelio, 1999; Svobodová *et al.*, 2003; Cunha, 2005).

O extrato glicólico das folhas também estimula o crescimento do cabelo, através de efeitos combinados na proliferação e apoptose das células presentes nos folículos pilosos, sugerindo uma acção potencial como tónico capilar (Aburjai e Natsheh, 2003).

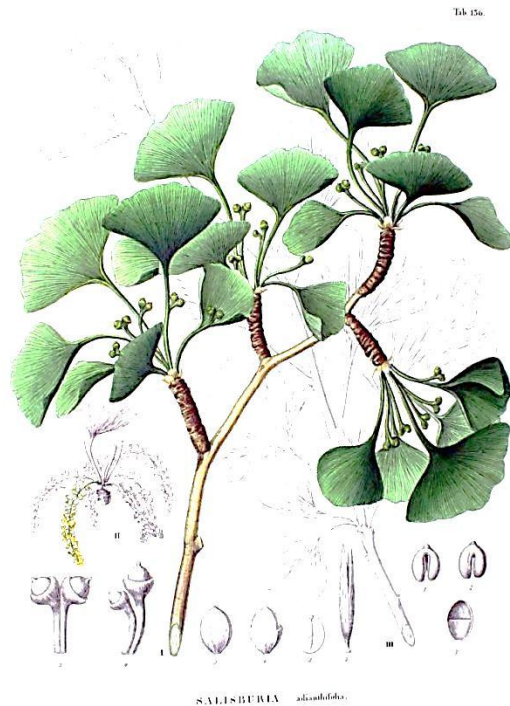


Figura 44 – *G. biloba*

Aplicações em Cosmética e Dermatologia:

Cremes e loções contendo extrato glicólico (5-10%) ou seco (0,2-2%) das folhas são úteis em peles sensíveis, atuando como estimulantes celulares em peles com problemas vasculares, reduzem o envelhecimento cutâneo e limitam a formação de rugas, apresentando também ação anti-celulítica, em grande parte devido aos efeitos exercidos sobre a microcirculação (Hexsel *et al.*, 2005).

Champôs com extrato aquoso das folhas podem ser aplicados para reduzir a formação de caspa.

2.3.9. Ginseng (Cunha *et al.*, 2006; Cunha *et al.*, 2008)



Figura 45 – *P. ginseng*

Aplicações em Cosmética e Dermatologia:

Crems e loções contendo extrato glicólico das raízes são úteis para evitar o envelhecimento cutâneo e em peles envelhecidas, exercendo ação nutritiva.

Geles contendo extrato glicólico das raízes são aplicados como refirmantes do tecido cutâneo.

A fragrância transmitida pelo extracto glicólico das raízes, assim como a sua capacidade para reduzir a descamação e restaurar a elasticidade cutânea, e consequentemente melhorar a aparência da pele seca e/ou danificada, justificam a sua aplicação em geles de banho, loções corporais, produtos para cuidados da pele e maquilhagem (Cosmetics, 2012).

Família: Araliáceas

Espécie: *Panax ginseng*

Localização: Arbusto vivaz, originário do Nordeste da China, Leste da Rússia e Coreia do Norte, atualmente praticamente obtido por cultura em terrenos férteis e bem drenados.

Parte(s) usada(s): Raízes secas, com pelo menos 4 anos.

Composição: As raízes são constituídas por 2-3% de saponósidos triterpénicos tetracíclicos poli-hidroxilados, entre os quais catorze ginsenósidos neutros, sendo que desses, sete derivados do protopanaxadiol, seis derivados do protopanaxatriol, e o restante derivado do oleanano. Além destes compostos, incluem glúcidos, fitosteróides, vitaminas do complexo B, óleo essencial (0,05%), péptidos, poliinas, hidrocarbonetos e álcoois sesquiterpénicos.

Ações: Os extratos provenientes das raízes possuem ação ativadora do metabolismo da pele, reduzem a queratinização, promovem a hidratação e suavidade do tecido cutâneo, aliviam as rugas e melhoram a pigmentação da pele (Aburjai e Natsheh, 2003).

Os efeitos principais ocorrem devido a uma melhoria na nutrição da pele, como resultado da estimulação e aumento na circulação sanguínea e proliferação celular, que consequentemente aumenta o metabolismo, o que resulta num efeito “anti-envelhecimento”, atividade resultante da ação anti-radicalar e inibição da lipoperoxidação por parte dos ginsenósidos, fitoestrogénios e péptidos (D’Amelio, 1999; Aburjai e Natsheh, 2003; Cunha, 2005).

2.3.10. Hamamélia (Cunha *et al.*, 2006; Cunha *et al.*, 2008)

Família: Hamamelidáceas

Espécie(s): *Hamamelis virginiana*

Localização: Arbusto frequente nos bosques húmidos da zona norte e oriente dos EUA e do Canadá, sendo também cultivada na Europa.

Parte(s) usada(s): Folhas e cascas.

Composição: As folhas são constituídas por cerca de 10% de taninos hidrolisáveis (hamamelitanino, α , β e γ -elagitaninos e ácido gálgico livre), flavonóides e derivados flavónicos, ácidos fenólicos, vestígios de óleo essencial e 89% de taninos condensados (proantocianidinas). As cascas apresentam maior quantidade de taninos hidrolisáveis relativamente às folhas, vestígios de óleo essencial, flavonóides e saponósidos.

Ações: Os taninos conferem efeitos adstringentes, cicatrizantes e venotrópicos, sendo que os condensados exibem acção anti-radicalar (Draelos, 2001; Cunha, 2005). Reduzem a permeabilidade capilar, exercendo uma acção vasoprotetora e vasoconstritora, aumentando a elasticidade das veias e a resistência capilar, atuando como hemostáticos (Mukherjee *et al.*, 2011).

As suas acções justificam a sua aplicação tópica em casos de lesões e inflamações da pele e mucosas, em varizes (veias varicosas), hemorróides, queimaduras solares e eczema atópico (Deters *et al.*, 2001; Draelos, 2001; Cunha, 2005).

A formulação combinada de *H. virginiana* com ácido glicólico revela-se útil no tratamento de acne, pela redução de pápulas e pústulas inflamatórias (Draelos, 2001).



Figura 46 – *H. virginiana*

Aplicações em Cosmética e Dermatologia:

O cozimento de cascas a 50 g/l pode ser aplicado em compressas em pele inflamada e sensível.

Cremes e loções contendo extrato glicerinado de folhas podem ser aplicados no restauro da estrutura normal da pele, sendo também úteis no combate às olheiras, rugas e em peles seborreicas.

O hidrolato das folhas não diluído/diluído pode ser usado em todos os tipos de pele, com acção adstringente ligeira, sendo também bastante aplicado em loções como desmaquilhante.

Leites de limpeza contendo extrato aquoso apresentam acção purificadora e hidratante, tonificando a pele do tipo oleoso (Draelos, 2001; Mukherjee *et al.*, 2011).

Cremes antitranspirantes com extrato glicólico de folhas normalizam a transpiração e a secreção sudorípara.

2.3.11. Jojoba (Cunha *et al.*, 2006; Cunha *et al.*, 2008)

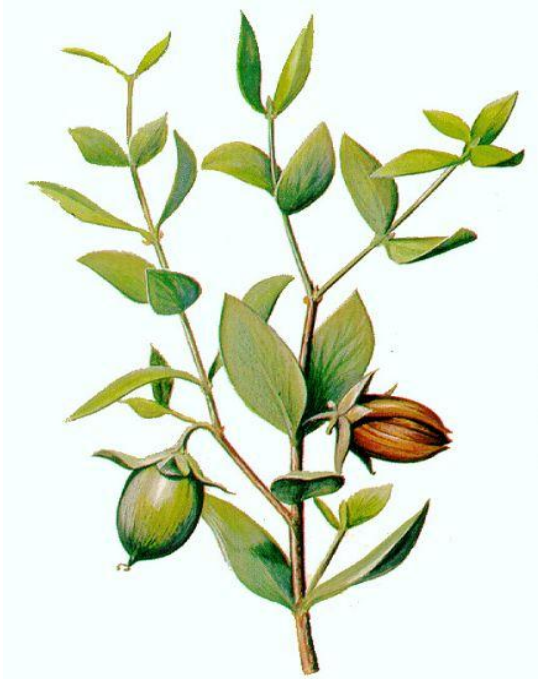


Figura 47 – *S. chinensis*

Aplicações em Cosmética e Dermatologia:

Pomadas e cremes com quantidade elevada de cera de jojoba são indicados para peles secas e descamativas, evitando o envelhecimento cutâneo, protegendo e hidratando a pele.

A cera de jojoba é bastante usada em cremes para as mãos, a fim de repor o filme hidrolipídico quando este sofre agressões, como no caso de produtos com ação detergente.

Champôs com cera de jojoba apresentam ação condicionadora, aumentando a elasticidade e brilho dos cabelos.

Cremes contendo cera de jojoba são também úteis para evitar e combater as rugas.

Cremes, loções, sabões, batons e outras formulações contendo óleo de jojoba são úteis para aplicação sobre a pele/cabelo, devido à sua eficaz ação lubrificante não gordurosa (Aburjai e Natsheh, 2003).

Família: Buxáceas

Espécie(s): *Simmondsia chinensis*

Localização: Arbusto nativo das regiões áridas do norte do México e do sudoeste dos EUA, cultivado na América do Sul, Índia, Israel e em algumas zonas de África.

Parte(s) usada(s): Cera sólida ou líquida (óleo de jojoba) consoante a temperatura, proveniente da expressão das sementes que contêm cerca de 45-50% de lípidos.

Composição: Na cera de jojoba predominam céridos resultantes da esterificação de álcoois e de ácidos insaturados, para além dos correspondentes álcoois livres, hidrocarbonetos e fitosteróis que constituem o insaponificável.

Ações: A cera apresenta, essencialmente, ação emoliente, sendo bastante usada em cosmética na proteção da pele contra agressões externas, empregue como excipiente em pomadas, devido à sua grande estabilidade à oxidação.

O óleo de jojoba deriva da prensagem a frio das sementes, que quando expressas, fornecem cerca de 50% de cera líquida (óleo de jojoba), extrato bastante usado em preparações cosméticas não só como humectante, mas também como filmogéneo protetor sobre a pele, que mantém a sua hidratação (Draelos, 2001; Aburjai e Natsheh, 2003).

Além das propriedades referidas, o óleo demonstra ainda propriedades analgésicas, anti-inflamatórias, antioxidantes, anti-piréticas e antibacterianas (Aburjai e Natsheh, 2003).

2.3.12. **Rícino** (Cunha *et al*, 2006; Cunha *et al*, 2008)

Família: Euforbiáceas

Espécie: *Ricinus communis*

Localização: Arbusto vivaz, provavelmente nativo da África Oriental (Etiópia), cultivado em climas quentes, sobretudo em África e no sul da Ásia. Em Portugal surge como subespontâneo e ornamental.

Parte(s) usada(s): Óleo obtido das sementes (50%), comumente designado de óleo de castor (*castor oil*) de forma inapropriada.

Composição: O óleo é principalmente constituído pelo éster glicérico do ácido ricinoleico (80-90%), para além de outros ésteres dos ácidos oleico, linoleico, esteárico e di-hidroxiesteárico. O insaponificável contém fitosteróis e tocoferóis.

Ações: O óleo essencial apresenta ação emoliente, calmante e protetora do tecido cutâneo. Por outro lado, os fitoestrogénios e tocoferóis estimulam a regeneração da pele (Aburjai e Natsheh, 2003).

O óleo de rícino é bastante empregue como matéria-prima para a obtenção de agentes tensoativos usados em champôs cosméticos. O ácido undecilénico dele obtido, para além de exercer uma ação anti-micótica, tem sido usado como conservante em cosmética.

O ácido ricinoleico, assim como os seus derivados, possuem propriedades suavizantes e hidratantes para a pele, melhorando várias afeções cutâneas como pele áspera e acne (Aburjai e Natsheh, 2003).



Figura 48 – *R. communis*

Aplicações em Cosmética e Dermatologia

Crems contendo o óleo essencial podem ser aplicados em peles secas, pela sua ação protectora, suavizante e elevado grau de oclusividade concedido, sendo úteis na manutenção e proteção da pele do bebé nas fraldas e em assaduras (Anthony, 2009).

Champôs contendo o óleo podem ser aplicados em cabelos finos, exercendo ação condicionadora.

Solventes orgânicos usados para remover o esmalte das unhas contendo 30% de óleo de rícino são úteis na reposição da gordura da unha (Barata, 2002).

O óleo de rícino hidrogenado e/ou os seus ésteres podem ser aplicados em formulações para cuidados da pele e cabelo, sendo também úteis na limpeza e condicionamento da pele (Aburjai e Natsheh, 2003).

2.3.13. Soja (Cunha *et al.*, 2006; Cunha *et al.*, 2008)



Figura 49 – *G. max*

Aplicações em Cosmética e Dermatologia:

Cremes e loções com insaponificável revelam ação protetora de zonas de pele sensível, particularmente no contorno dos lábios e olhos.

Cremes com óleo gordo são úteis na proteção e hidratação da pele.

Cremes e loções com extrato contendo isoflavonas podem ser aplicados em peles envelhecidas, uma vez que são úteis na estimulação do tecido cutâneo. As loções são também aplicadas no caso de queda de cabelo por alopecia androgénica da menopausa, concedendo um efeito anti-envelhecimento (Allemann e Baumann, 2009).

Cremes com extrato proteico podem ser aplicados em peles pigmentadas, na redução da descamação da pele e no eritema provocado pela radiação UV solar.

Observações: Apenas os extratos padronizados contendo isoflavonas se adequam aos cosméticos.

Família: Fabáceas (Leguminosas)

Espécie: *Glycine max*

Localização: Planta herbácea anual, originária do sudoeste da Ásia, bastante cultivada em climas temperados quentes.

Parte(s) usada(s): Óleo de soja refinado, obtido a partir das sementes de soja, por prensagem, seguida de refinação, e o respetivo insaponificável. Também se utilizam extratos de soja enriquecidos em proteínas (leite de soja) e extratos em que predominam os glicósidos de isoflavonas.

Composição: As sementes são ricas em óleo gordo com ésteres glicéricos de ácidos gordos insaturados, em fosfolípidos (45-60%) (fosfatidiletanolamina, fosfatidilcolina, fosfatidilinositol) e em insaponificável (lecitinas, esteróis, vitaminas lipossolúveis A, E e K), glucósidos de isoflavonas (genisteína), proteínas, ácido fítico e sais minerais.

Ações: O óleo apresenta propriedades emolientes, hidratantes e protetoras da pele, tendo o insaponificável ação nutritiva e protetora da epiderme (Cunha, 2005).

O extrato proteico apresenta atividade regeneradora do tecido cutâneo, assim como ação despigmentante (Allemann e Baumann, 2009).

O extrato com glucósidos de isoflavonas apresenta ação estrogénica, estimulando a renovação do tecido cutâneo, sendo a genisteína responsável pelo efeito anti-carcinogénico da soja, e pela sua potente ação antioxidante ao inibir os danos no DNA provocados pela radiação UV (Allemann e Baumann, 2009).

Capítulo III – Controle de Qualidade

1. Identificação da Planta

A identificação da planta representa um tópico bastante importante, dada a vulgar existência de plantas de denominação comum, o que poderá tornar a sua identificação confusa. Deste modo, a identidade taxonómica (designação latina científica completa) deve ser usada na caracterização da planta, assim como a parte da mesma que conserva a substância ativa de maior interesse e aplicação (D'Amelio, 1999; Antignac *et al.*, 2011; Nohynek *et al.*, 2010).

Adicionalmente, a origem geográfica das plantas, bem como informações acerca do crescimento e condições de colheita, tratamentos aplicados sobre as mesmas e a origem selvática representam dados importantes na sua identificação, dado que constituem uma eventual fonte de variabilidade na sua composição. O método de extração adequado representa um ponto também importante na preservação das propriedades inerentes da planta (Draelos, 2001; D'Amelio, 1999; Antignac *et al.*, 2011; Nohynek *et al.*, 2010).

Os métodos de identificação das matérias-primas abrangem testes físicos e químicos. Os testes físicos (organolépticos) normalmente efetuados envolvem a comparação da aparência, cor, odor e o sabor da planta comparativamente a uma referência standardizada. Por outro lado, os testes químicos incluem testes de solubilidade em água (extratos totais), em solventes orgânicos, comportamento cromatográfico destes extratos, entre outros (D'Amelio, 1999; Antignac *et al.*, 2011).

2. Macro e Micromorfologia

Perante um estudo sistemático deve ser possível a classificação do material vegetal num dos grupos macromorfológicos seguintes, previamente ao fornecimento de considerações mais detalhadas: pós (minerais ou naturais, como esporos e grãos de pólen), cerne ou lenho, cascas da árvore, folhas, flores, sementes, frutos, plantas inteiras, ramos, bagos, bulbos, gomos, hastes, rizomas e raízes (D'Amelio, 1999; Antignac *et al.*, 2011).

Para a detecção de compostos adulterantes é essencial o conhecimento microscópico da sua estrutura, e conseqüentemente, o conhecimento histológico do composto genuíno e adulterantes comuns, sendo que as técnicas microscópicas requerem anos de experiência para adquirir conhecimento suficiente e útil na identificação microscópica de materiais vegetais (D'Amelio, 1999; Antignac *et al.*, 2010).

3. Espectroscopia UV/VIS e IV de constituintes botânicos

O espectro de absorção de vários constituintes vegetais pode ser medido utilizando soluções bastante diluídas contra um branco através de um **espectrofotômetro UV/VIS**, pelo que as medições espectrais representam uma ferramenta importante na identificação fitoquímica de muitos constituintes vegetais, atuando como um *screening* de extratos vegetais brutos na pesquisa de classes particulares de compostos (Skoog *et al.*, 1998; D'Amelio, 1999; Antignac *et al.*, 2011).

A **espectroscopia UV** revela-se útil no *fingerprinting* de um extrato de origem vegetal, sendo usada na caracterização quantitativa e qualitativa do composto vegetal, através de curvas de concentração utilizando uma substância padrão e diluições conhecidas (Skoog *et al.*, 1998; D'Amelio, 1999; Antignac *et al.*, 2011).

O espectro de extratos vegetais pode ser medido através de um **espectrofotômetro IV**, que permite a identificação de vários grupos funcionais pelas suas frequências vibratórias características, o que torna este método mais simples e fiável na classificação de compostos vegetais. Adicionalmente, o IV pode ser usado não só no *fingerprinting* da planta, mas também como termo de comparação para determinar a existência de algum composto sintético adulterante ou confirmar a autenticidade do composto em análise (Skoog *et al.*, 1998; D'Amelio, 1999; Antignac *et al.*, 2011).

4. Cromatografia em Camada Fina (CCF), Gasosa (CG) e Líquida (HPLC)

A disseminada adoção da **cromatografia em camada fina** deriva da análise rápida e positiva de preparações cosméticas, sendo que as principais razões que motivam a sua adoção incluem: “a) brevidade na obtenção de resultados, b) informação semi-quantitativa de substâncias ativas maioritárias, c) fornecimento de um *fingerprint*

cromatográfico e d) método económico” (D’Amelio, 1999). Apresenta uma vasta aplicação em fitoquímica, e pode ser aplicada a qualquer classe de compostos, com exceção dos constituintes altamente voláteis (D’Amelio, 1999).

A versatilidade da **cromatografia gasosa** faz com que esta técnica represente uma ferramenta importante na separação de substâncias em áreas distintas. No que respeita à fitoquímica, tem sido usada na análise qualitativa /quantitativa de inúmeras plantas, ao permitir separações rápidas e precisas no caso de misturas de compostos, compostos voláteis e óleos essenciais, podendo também ser aplicada na análise de substâncias contra uma referência vegetal estandardizada (Gonçalves, 2001; O’Lenick, 2010).

Os espectros obtidos da cromatografia líquida permitem aos analistas deduzir acerca dos detalhes complexos da estrutura molecular dos compostos vegetais, pelo que este sistema de adsorção dinâmico, **cromatografia líquida de alta eficiência** (HPLC), permite a identificação e confirmação da identidade de compostos vegetais alvo em extratos complexos, através da verificação do seu peso molecular (Gonçalves, 2001).

5. Estabilidade

O estudo da estabilidade fornece indicações acerca do comportamento do produto cosmético durante um determinado intervalo de tempo, perante condições ambientais a que possa ser sujeito desde o momento de fabrico até ao limite do prazo de validade (Barata, 2002; Guaratini *et al.*, 2006; Isaac *et al.*, 2008).

De acordo com os ensaios de estabilidade propostos, encontra-se o **teste de estabilidade preliminar**, realizado num curto intervalo de tempo, e que representa um teste de orientação, que consiste em submeter as amostras a condições extremas de temperatura, e realizar ensaios que auxiliem na monitorização da estabilidade organolética, físico-química e microbiológica, entre os quais a avaliação do aspeto, cor, odor, pH, viscosidade, densidade, condutividade elétrica, espalhabilidade, comportamento reológico, entre outros (Guaratini *et al.*, 2006; Isaac *et al.*, 2008).

O **teste de estabilidade acelerada** representa um teste preditivo, que fornece dados que permitem efectuar uma previsão para a estabilidade do produto, tempo de vida útil e

compatibilidade da formulação com o material de acondicionamento. Com duração de 90 dias a 6 meses, este teste implica a realização de vários ensaios, entre os quais ensaios de conservação prolongados (*shelf-tests*), centrifugação, *stress* térmico, ciclos de congelamento/descongelamento, exposição à radiação luminosa, realizados em condições extremas de armazenamento (Isaac *et al.*, 2008; Barata, 2002).

6. Segurança

Várias entidades de saúde, entre as quais a European Medicines Agency (EMA), a US Food and Drug Administration (FDA) e a Health Canada (HC) publicaram *guidelines* sobre a avaliação da segurança de produtos vegetais, tendo focado os parâmetros-chave como a identificação da planta e a sua caracterização, anteriormente descritos. Na UE, as regulamentações sobre cosméticos foram introduzidas no ano de 1976 (Directiva Cosmética Europeia 76/768/EEC), sendo sujeitas a revisão periódica (Salvador e Chisvert, 2007; Antignac *et al.*, 2011; Nohynek *et al.*, 2010).

No que respeita à segurança dos cosméticos de origem botânica, as regulamentações europeias e americanas defendem os princípios de que: “a) um cosmético não deve provocar danos na saúde humana, e b) o fabricante é responsável pela segurança do cosmético introduzido no mercado comunitário”. Independentemente do estatuto jurídico, a segurança do cosmético de origem natural deverá considerar o propósito da sua utilização, assim como o perfil toxicológico dos compostos vegetais, a sua estrutura química e a exposição humana a nível sistémico e externo (Salvador e Chisvert, 2007; Antignac *et al.*, 2011; Nohynek *et al.*, 2010).

A certificação de segurança dos ingredientes cosméticos implica a realização de testes de irritação ocular e da pele, bem como testes para alergenicidade, fototoxicidade, fotoalergenicidade e mutagenicidade, dependendo da aplicação ou uso pretendido. Deste modo, permite evitar o aparecimento de reações cutâneas adversas comuns, como dermatite de contacto alérgica e/ou irritativa, ou reações severas como angioedema e urticária, evitando, também, a ocorrência de interações farmacológicas com os produtos cosméticos de origem vegetal (Antignac *et al.*, 2011; Ernst, 2000; Thornfeldt, 2005).

Capítulo IV – Estado da Arte

1. Novas Aplicações

a) Aloé (*Aloe vera*)

Vários estudos relatam a utilização tópica eficaz de *Aloe vera* no tratamento de numerosas afeções cutâneas, entre as quais a cicatrização de queimaduras, queimaduras solares, inflamações cutâneas e feridas (Maenthaisong *et al.*, 2007).

Um estudo desenvolvido no Paquistão pretendeu identificar a atividade antibacteriana da folha e gel provenientes de *A. vera*, paralelamente comparada com a atividade de 5 antibióticos padrão sobre 115 isolados clínicos recolhidos de infeções cutâneas adquiridas na comunidade de Karachi, tendo a atividade sido monitorizada usando o método de difusão em agar, e avaliada pela observação das zonas de inibição em torno dos discos (Bashir *et al.*, 2011).

Tabela 1 – Percentagem de isolados clínicos recolhidos de infeções cutâneas (Bashir *et al.*, 2011).

| Isolados | N.º total organismos | % Total |
|-----------------------------------|----------------------|---------|
| Gram + | 100 | |
| <i>Staphylococcus aureus</i> | 55 | 47.8 |
| <i>Staphylococcus epidermidis</i> | 35 | 30.4 |
| <i>Streptococcus pyogenes</i> | 10 | 8.6 |
| Gram - | 15 | |
| <i>Pseudomonas aeruginosa</i> | 15 | 13.0 |

A tabela 1 mostra a percentagem dos isolados bacterianos Gram + (86,8%) e Gram - (13%) recolhidos de infeções cutâneas da comunidade. Em termos comparativos, procederam à elaboração de uma segunda tabela onde demonstram a eficácia da atividade antibacteriana da folha e gel de *A. vera*, assim como de 5 antibióticos padrão.

Tabela 2 – Estudo comparativo da folha e gel de *A. vera* com antibióticos padrão contra isolados clínicos recolhidos de infeções cutâneas (Bashir *et al.*, 2011).

| Antibióticos | Gram + (%) | Gram – (%) |
|-------------------------|------------|------------|
| Meticilina | 68.0 | 60.8 |
| Bacitracina | 25.0 | 51.4 |
| Vancomicina | 80.5 | 72.2 |
| Novobiocina | 54.1 | 63.6 |
| Eritromicina | 55.6 | 42.4 |
| Folha de <i>A. vera</i> | 0.0 | 0.0 |
| Gel de <i>A. vera</i> | 75.3 | 100.0 |

Mediante a análise da tabela 2 pode concluir-se que a folha de *A. vera* não apresenta atividade antibacteriana eficaz contra qualquer uma das estirpes estudadas. Por outro lado, o gel de *A. vera* revela-se eficaz contra ambos os tipos bacterianos, o que poderá explicar a utilização do gel como promotor da cicatrização de feridas.

No que respeita ao efeito inibitório sobre *P. aeruginosa*, o gel revela-se totalmente eficaz, o que permite explicar a aplicação do Aloé como planta medicinal para o tratamento de queimaduras, uma vez que a bactéria anterior é responsável por provocar infeções cutâneas especialmente nos locais de queimaduras, feridas e úlceras. Deste modo, o estudo revelou a importância da utilização de recursos naturais para o controlo de bactérias resistentes a antibióticos, que representam uma forte ameaça à saúde humana (Bashir *et al.*, 2011).

b) Arnica (*Arnica montana*)

O aparecimento de equimoses é comum no pós-operatório dermatológico, podendo associar-se a procedimentos a laser ou mediante injeções cutâneas. Estas contusões aparecem sobretudo na face e áreas expostas, o que poderá representar um problema estético temporário, também pela sua resolução lenta (Leu *et al.*, 2010).

De modo a avaliar a utilidade comparativa de formulações tópicas por forma a acelerar a resolução de contusões cutâneas, procedeu-se a um estudo duplamente cego (paciente-observador), randomizado e controlado, tendo para tal sido selecionados voluntários saudáveis, na faixa etária dos 21 aos 65 anos, os quais foram submetidos a 4 contusões padrão de 7 mm de diâmetro, criadas na parte superior interna bilateral dos braços, com cerca de 5 cm de distância, duas por braço, usando um laser a 595 nm (Leu *et al.*, 2010).

Posteriormente procedeu-se à escolha aleatória de um agente tópico formulado em pomadas (5% de vitamina K, 1% de vitamina K e 0.3% de retinol, 20% de *Arnica montana* e *petrolatum*) a ser aplicado mediante oclusão duas vezes por dia durante 2 semanas. A avaliação foi conduzida por um dermatologista não envolvido nos procedimentos do estudo, tendo para tal recorrido à apreciação de fotografias padronizadas de cada contusão mediante uma escala visual analógica de 0 (menos) a 10

(mais contundido) em três momentos: imediatamente após a criação da contusão, e após 1 e 2 semanas (Leu *et al.*, 2010).

Os resultados revelam que a aplicação tópica de 20% de Arnica reduz as contusões mais rapidamente em relação ao placebo, assim como algumas formulações previamente estudadas na resolução de equimoses, como as formulações contendo 1% de vitamina K com 0.3% de retinol, até então sem evidências comparativas (Leu *et al.*, 2010). A redução das contusões, assim como a modulação do processo inflamatório por parte da *A. montana* tem sido atribuída ao efeito vasodilatador e aumento da migração de células polimorfonucleares (Kawakami *et al.*, 2011).

Uma vez que a aplicação tópica de doses elevadas de vitamina K demonstra, também, uma forte ação anti-equimótica, a combinação tópica de *A. montana* com vitamina K poderá constituir uma fonte de futura investigação tanto no pré-tratamento protetor de contusões, como no seu aparecimento decorrente do pós-operatório.

c) Calêndula (*Calendula officinalis*)

As principais aplicações da calêndula em produtos de cuidados da pele induziram um grupo de investigadores a avaliar a capacidade dos extratos aquoso e metanólico de *Calendula officinalis* na absorção da radiação UV, tendo em vista a sua potencial utilização como filtro solar natural (Gediya *et al.*, 2011; Mishra *et al.*, 2011).

Os resultados do estudo demonstram a tendência de ambos os extratos absorverem a radiação UV no intervalo de 200 a 400 nm. A comparação de ambos permite concluir que o extrato metanólico apresenta maior tendência para absorver a radiação UV-B, no intervalo de 290 a 320nm, espectro que prova a sua potencial aplicação em protetores solares, loções e geles, uma vez que a radiação UV-B representa o principal tipo de radiação responsável pelas queimaduras solares, imunossupressão e cancro de pele.

Investigadores provaram que as flavonas e compostos relacionados demonstram poder de absorção na região UV, assim como capacidade de neutralizar os radicais livres. Estas tendências encaminham a calêndula para aplicação em várias afeções cutâneas,

em grande parte devidas à formação de radicais livres (Fonseca *et al.*, 2010; Fonseca *et al.*, 2011; Mishra *et al.*, 2011).

Deste modo, a aplicação de *Calendula officinalis* em cosmética como filtro solar natural poderá representar uma alternativa ecológica, segura e económica comparativamente aos filtros solares químicos comumente empregues.

d) Centelha Asiática (*Centella asiatica*)

Recentemente, vários estudos têm confirmado a atividade antioxidante, anti-tumoral, assim como alterações nas paredes dos capilares em casos de hipertensão crónica venosa e proteção do endotélio venoso por parte de extratos de *Centella asiatica* (Kwon *et al.*, 2012).

Hou *et al.* (2011) protagonizaram um estudo randomizado, duplamente cego e controlado, sobre os efeitos dos triterpenos de *C. asiatica* formulados num creme para o tratamento de melasma em mulheres, uma afeção cutânea correspondente a uma anomalia pigmentar (hiperpigmentação da pele), caracterizada pelo aparecimento de máculas castanhas na face e testa, associadas sobretudo a acne (Ramos-e-Silva, 2001).

Para tal, recrutaram um grupo de 36 voluntárias que concluíram o estudo com a duração de 12 semanas. Um creme contendo triterpenos de *C. asiatica* foi colocado duas vezes por dia na metade do rosto, sendo que na metade oposta foi aplicado um creme (veículo) controlo. A avaliação consistiu em verificar a eficácia do creme de *C. asiatica* por parte de um investigador não relacionado com o estudo, pela avaliação individual e cega das voluntárias do estudo, e mediante uma análise quantitativa da área pigmentada usando um colorímetro (Chromameter R) às 0, 4, 8 e 12 semanas de estudo (Hou *et al.*, 2011).

No final do estudo, a pontuação MASI (*Melasma Area and Severity Index*) revelou uma redução bastante significativa de 45% da área pigmentada na metade do rosto tratada com o creme de *C. asiatica*, observada por todos os intervenientes no estudo, comprovada, também, pelas fotografias ilustrativas. Deste modo, o presente estudo demonstra que a aplicação tópica do creme contendo *C. asiatica* é segura, tolerável e clinicamente mais eficiente relativamente ao “placebo” usado no tratamento de

melasma, o que vem reforçar os fundamentos do estudo de Yan *et al.* (2008) acerca da aplicação do composto asiaticósido como potencial agente despigmentante no tratamento de hiperpigmentações cutâneas, como o caso de melasma.

e) Ginkgo (*Ginkgo biloba*)

As propriedades imunomoduladoras de *Ginkgo biloba* justificam a sua aplicação como terapia complementar de várias afeções cutâneas, entre as quais o vitiligo, doença comum caracterizada por hipopigmentação da pele, com impacto psicológico significativo aquando do aparecimento precoce (Szczurko e Boon, 2008; Szczurko *et al.*, 2011; Whitton *et al.*, 2008).

Na medida em que os tratamentos convencionais se revelam bastante insatisfatórios, uma revisão sistemática de produtos de saúde naturais utilizados para o tratamento de vitiligo identificou potenciais compostos com resultados positivos, incluindo a aplicação tópica de tocoferol, vitamina D3, fenilalanina por via oral e *G. biloba* (Whitton *et al.*, 2008; Szczurko e Boon, 2008; Szczurko *et al.*, 2011).

Nos subúrbios de Toronto, procedeu-se a um ensaio clínico piloto prospetivo e aberto para determinar a viabilidade da administração oral de *G. biloba* no tratamento de vitiligo. Para tal, após dois meses de recrutamento, foram selecionados 11 participantes, tendo o limite de idade elegível sido alterado a fim de facilitar o recrutamento da amostra necessária (12 aos 35 anos). Foram tratados com 60 mg de extrato de *G. biloba* padronizado duas vezes por dia e durante 12 semanas, tendo os critérios para a viabilidade envolvido um recrutamento bem-sucedido, 75% ou mais de retenção, eficácia e ausência de reações adversas. Procedeu-se à avaliação da eficácia usando o *Vitiligo Area Scoring Index* (VASI) e o *Vitiligo European Task Force* (VETF), que representam medidas validadas da avaliação da área e da intensidade de despigmentação das lesões de vitiligo (Szczurko *et al.*, 2011).

Os resultados demonstram que a pontuação total VASI melhorou cerca de 0.5% (de 5.0% para 4.5%) numa escala de 0 (sem despigmentação) a 100 (totalmente despigmentada), tendo a progressão da doença estagnado em todos os participantes. Além disso, a avaliação VASI total indicou uma repigmentação média de 15% das

lesões do vitiligo. No que respeita ao VETF, a área total da lesão de vitiligo diminuiu 0.4%, e a disseminação da pontuação VETF melhorou cerca de 3.9% (Szczurko *et al.*, 2011).

Vários cientistas sugerem o envolvimento do *stress* oxidativo na patogénese do vitiligo. Estudos demonstram que *G. biloba* atenua o *stress* oxidativo em macrófagos e células endoteliais, e concluem que a sua ação antioxidante pode ser valiosa tanto na prevenção como no tratamento de várias patologias induzidas pelos radicais livres (Parsad *et al.*, 2003; Szczurko *et al.*, 2011). Deste modo, uma vez que o tratamento com *G. biloba* se revelou bastante seguro e promissor, justifica-se a futura realização de estudos em pacientes com disseminação lenta da doença, por forma a atingir uma mais rápida repigmentação das lesões existentes decorrentes do vitiligo.

f) Ginseng (*Panax ginseng*)

O extrato etanólico de *Panax ginseng* tem sido documentado na medicina tradicional por possuir atividade no crescimento de cabelo, apoiada por um estudo clínico atual que demonstra um aumento eficaz na densidade e espessura do cabelo em pacientes com alopecia (Kim *et al.*, 2009).

Um estudo conduzido por Park *et al.* (2011) pretendeu avaliar os efeitos do extrato de *P. ginseng* na proliferação do cabelo humano ao nível das células das papilas dérmicas, assim como na promoção da regeneração do pêlo em ratinhos C57BL6, tendo também avaliado os efeitos da aplicação tópica do extrato de *P. ginseng* (1 mg/ml e 10 mg/ml) em comparação com os efeitos de minoxidil como controlo positivo ou veículo controlo (5% e a 30%) em ratinhos C57BL6 depilados com 7 semanas de vida.

Os resultados indicam que o tratamento com o extrato de *P. ginseng* resultou num aumento significativo da proliferação das células das papilas dérmicas de 128-135%, comparativamente aos controlos tratados com o veículo durante o período de incubação de 24 horas, o que sugere que o extrato poderá promover a proliferação de folículos pilosos e crescimento de cabelo *in vivo*. No que concerne aos ratinhos C57BL6, foi observado um maior número de eixos de pêlo no grupo tratado com extrato de *P. ginseng* comparativamente ao grupo tratado com minoxidil, demonstrado pela tabela 3.

Tabela 3 – Efeitos tópicos do extrato de *P. ginseng* na regeneração do pêlo em ratinhos C57BL6 (Park *et al.*, 2011).

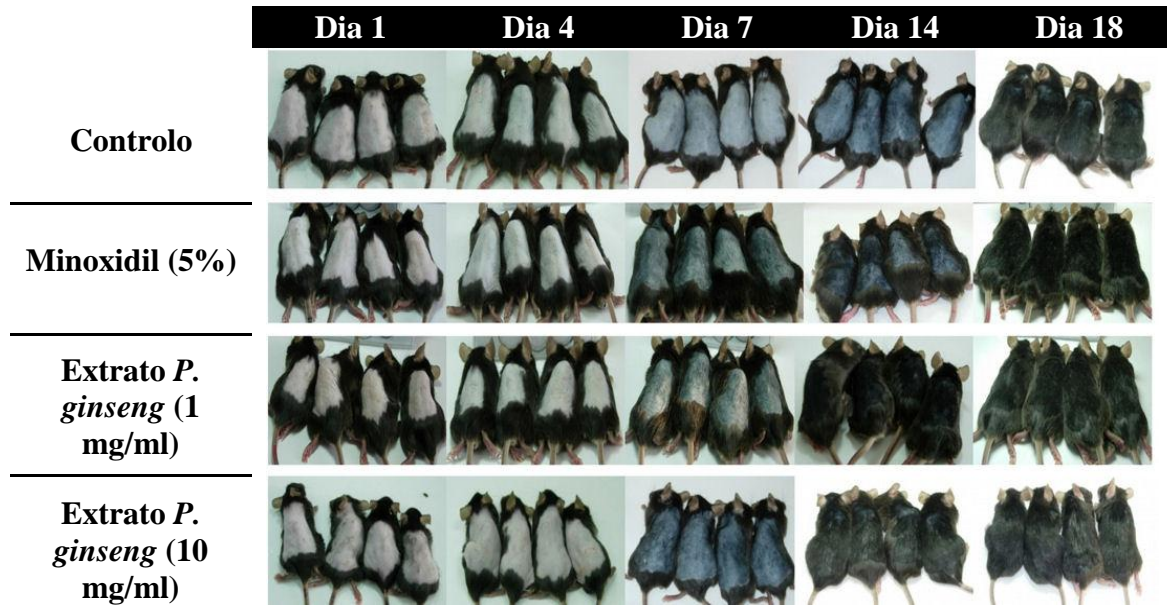


Figura 50 – Ratinhos C57BL6 (Park *et al.*, 2011).

Mediante os resultados da tabela 3, pode concluir-se que a aplicação tópica de 1 mg/ml do extrato de *P. ginseng* poderá induzir o crescimento do cabelo, através da conversão prévia da fase telogénica à fase anagénica madura nos folículos pilosos, em comparação com ambos os controlos veículo e 5% de minoxidil (Park *et al.*, 2011).

Para uma breve consulta, encontra-se em anexo 2 uma acessível listagem da aplicação de vários extratos vegetais nos mais variados propósitos, desde **extratos úteis em artigos de higiene pessoal**, **extratos úteis em produtos destinados a cuidados especiais** e **extratos úteis em produtos de tratamento**.

Conclusão

Ao longo de séculos, o Reino das Plantas contribuiu notavelmente para a descoberta de tratamentos médicos e estéticos disponibilizados à humanidade, tendo os extratos vegetais, quer por inteiro ou em parte, sido usados na cura de várias enfermidades cutâneas, do couro cabeludo, e na estética corporal em geral.

Presentemente verifica-se uma ressurgência global da medicina e cosmética natural, incentivada pelas exigências da sociedade em termos de tecnologias mais económicas, ecológicas e seguras. Como tal, procedeu-se a uma breve revisão e discussão dos ingredientes botânicos com maior aplicabilidade ou merecida aplicabilidade no arsenal cosmético e dermatológico, dos seus efeitos biológicos, e dos dados científicos atualmente disponíveis.

De salientar a análise de algumas formulações cosméticas e dermatológicas, assim como importantes considerações tecidas relativamente à utilização de substâncias ativas naturais em produtos para cuidado da pele, que permitem a proteção da mesma contra agentes nocivos endógenos e exógenos, e que visam solucionar várias afeções cutâneas e prevenir o envelhecimento cutâneo precoce.

A compreensão da ciência botânica somente agora teve início, e irá futuramente progredir, à medida que se procede à análise das plantas existentes por meio de métodos mais sofisticados, através da realização de estudos etnobotânicos e etnofarmacológicos mais extensos, que permitirão identificar novas plantas, extratos e/ou compostos naturais com potencial e significativa aplicação na terapêutica e cuidados da pele. Além disso, as várias e alegadas aplicações etnobotânicas poderão ser comprovadas, novas tecnologias extrativas e de isolamento poderão fornecer produtos com maior qualidade, sendo para tal necessária uma cooperação multidisciplinar de botânicos, químicos, analistas, toxicologistas, biólogos e outros para avaliar a atividade cosmética e farmacológica.

Bibliografia

Abazi, S. e Fico, H. (2010). The environmental impact of hydrolates produced from the essential oil industry in Albania. *Natura Montenegrina*, 10, pp. 137-142.

Aburjai, T. e Natsheh, F. (2003). Plants used in cosmetics. *Phytotherapy Research*, 17, pp. 987-1000.

Allemann, I. e Baumann, L. (2009). Botanicals in skin care products. *International Journal of Dermatology*, 48, pp. 923-934.

Anthony, C. D. (2009). The internal and external use of medicinal plants. *Clinics in Dermatology*, 27, pp. 148-158.

Antignac, E. *et alii.* (2011). Safety of botanical ingredients in personal care products/cosmetics. *Food and Chemical Toxicology*, 49, pp. 324-341.

Arct, J. e Pytkowska, K. (2008). Flavonoids as components of biologically active cosmeceuticals. *Clinics in Dermatology*, 26, pp. 347-357.

Bai, N. *et alii.* (2010). Flavonoids and Phenolic Compounds from *Rosmarinus officinalis*. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 58, pp. 5363-5367.

Bakkali, F. *et alii.* (2008). Biological effects of essential oils – a review. *Food and Chemical Toxicology*, 46, pp. 446-475.

Barata, E. (2002). *Cosméticos Arte e Ciência*. Lisboa, Lidel.

Barel, A., Paye, M. e Maibach, H. (2001). *Handbook of Cosmetic Science and Technology*. Nova Iorque, Marcel Dekker, Inc.

Bashir, A. *et alii.* (2011). Comparative study of antimicrobial activities of *Aloe vera* extracts and antibiotics against isolates from skin infections. *African Journal of Biotechnology*, 10, pp. 3835-3840.

Bender, D. (2009). The Vitamins. *In: Gibney, M. et alii. (eds.). Introduction to Human Nutrition*. Inglaterra, Wiley-Blackwell, 8, pp. 132-187.

Cal, K., Janicki, S. e Sznitowska, M. (2001). *In vitro* studies on penetration of terpenes from matrix-type transdermal systems through human skin. *International Journal of Pharmaceutics*, 224, pp. 81-88.

Cal, K., Kupiec, K. e Sznitowska, M. (2006). Effect of physiochemical properties of cyclic terpenes on their *ex vivo* skin absorption and elimination kinetics. *Journal of Dermatological Science*, 41, pp. 137-142.

Camargos, C., Mendonça, C. e Duarte, S. (2009). Da Imagem Visual do Rosto Humano: simetria, textura e padrão. *Saúde e Sociedade São Paulo*, 18, pp. 395-410.

Cassidy, A. (2003). Committee on Toxicity draft report on phyto-oestrogens and health – review of proposed health effects of phyto-oestrogen exposure and recommendations for future research. *Nutrition Bulletin*, 28, pp. 205-213.

Cederroth, C. e Nef, S. (2009). Soy, phytoestrogens and metabolism: a review. *Molecular and Cellular Endocrinology*, 304, pp. 30-42.

Ćetković, G. *et alii.* (2004). Antioxidant properties of marigold extracts. *Food Research International*, 37, pp. 643-650.

Choi, S. e Chung, M. (2003). A review on the relationship between *Aloe vera* components and their biologic effects. *Seminars in Integrative Medicine*, 1, pp. 53-62.

Clapauch, R. *et alii.* (2002). Fitoestrogênios e TRHM. *Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia*, 46, pp. 679-695.

Cosmetics Info Home Page. [Em linha]. Disponível em <<http://www.cosmeticsinfo.org/index.php>>. [Consultado em 06/01/2012].

Cunha, A., Silva, A. e Roque, O. (2006). *Plantas e Produtos Vegetais em Fitoterapia*. Lisboa, Fundação Calouste Gulbenkian.

Cunha, A. *et alii*. (2008). *Plantas e Produtos Vegetais em Cosmética e Dermatologia*. Lisboa, Fundação Calouste Gulbenkian.

Cunha, A. (2005). *Farmacognosia e Fitoquímica*. Lisboa, Fundação Calouste Gulbenkian.

D'Amelio, S. (1999). *Botanicals – A Phytocosmetic Desk Reference*. USA, CRC Press LLC.

Darbre, P. (2006). Environmental oestrogens, cosmetics and breast cancer. *Best Practice and Research. Clinical Endocrinology and Metabolism*, 20, pp. 121-143.

Deters, A. *et alii*. (2001). High molecular compounds (polysaccharides and proanthocyanidins) from *Hamamelis virginiana* bark: influence on human skin keratinocyte proliferation and differentiation and influence on irritated skin. *Phytochemistry*, 58, pp. 949-958.

Draelos, Z. (1995). Cosmetics: an overview. *Current Problems in Dermatology*, 7, pp. 45-64.

Draelos, Z. (2001). Botanicals as topical agents. *Clinics in Dermatology*, 19, pp. 474-477.

Draelos, Z. e Thaman, L. (2006). *Cosmetic Formulation of Skin Care Products*. Nova Iorque, Taylor and Francis.

Dweck, A. (2006). Isoflavones, Phytohormones and Phytosterols. *Journal of Applied Cosmetology*, 24, pp. 17-33.

Emer, J., Waldorf, H. e Berson, D. (2011). Botanicals and Anti-Inflammatories: natural ingredients for rosacea. *Seminars in Cutaneous Medicine and Surgery*, 30, pp. 148-155.

Ernst, E. (2000). Adverse effects of herbal drugs in dermatology. *The British Journal Of Dermatology*, 143, pp. 923-929.

Farris, P. (2005). Topical vitamin C: a useful agent for treating photoaging and other dermatologic conditions. *Dermatologic Surgery: Official Publication For American Society For Dermatologic Surgery*, 31, pp. 814-817.

Felter, S. *et alii.* (2006). A safety assessment of coumarin taking into account species-specificity of toxicokinetics. *Food and Chemical Toxicology*, 44, pp. 462-475.

Fitoterapia (2011). Plantas Medicinais e Fitoterapia Página de Entrada. [Em linha]. Disponível em <<http://www.plantasmedicinaisfitoterapia.com>>. [Consultado em 09/12/2011].

Flizikowski, J. e Silva, J. (2009). A eficácia de fitoestrógenos como instrumento de terapia na reposição hormonal em mulheres no climatério. *Infarma*, 21(7/8), pp. 1-8.

Fonseca, Y. *et alii.* (2011). Efficacy of marigold extract-loaded formulations against UV-induced oxidative stress. *Journal of Pharmaceutical Sciences*, 100, pp. 2182-2193.

Fonseca, Y. *et alii.* (2010). Protective effect of *Calendula officinalis* extract against UVB-induced oxidative stress in skin: Evaluation of reduced glutathione levels and matrix metalloproteinase secretion. *Journal of Ethnopharmacology*, 127, pp. 596-601.

F.P. 8 (2005). *Farmacopeia Portuguesa VIII*. Lisboa, Infarmed.

Freitas de Araújo, A. *et alii.* (2010). Plantas nativas do Brasil empregadas em Fitocosmética. *X Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão*, Recife, pp. 1-3.

Food Standards Agency (2003). Chemistry and Analysis of Phytoestrogens. *Committee on Toxicity of Chemicals in Food, Consumer Products and the Environment*, 3, pp. 17-35.

Fukagawa, N. e Yu, Y. (2009). Nutrition and Metabolism of Proteins and Amino Acids. *In: Gibney, M. et alii. (eds.). Introduction to Human Nutrition.* Inglaterra, Wiley-Blackwell, 4, pp. 49-73.

Galembeck, F. e Csordas, Y. (2010). Cosméticos: a química da beleza. *Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro*, pp. 1-38.

Gediya, S. et alii. (2011). Herbal Plants: Used as a cosmetics. *Journal of Natural Product and Plant Resources*, 1, pp. 24-32.

Geerligts, M. (2009). *Skin Layer Mechanics*. Eindhoven, Universiteitsdrukkerij TU.

Gonçalves, M. (2001). Introdução aos Métodos Cromatográficos. *In: Gonçalves, M. (ed.). Métodos Instrumentais para Análise de Soluções - Análise Quantitativa.* 4 ed. Lisboa, Fundação Calouste Gulbenkian, pp. 729-787.

Griffin, B. e Cunnane, S. (2009). Nutrition and Metabolism of Lipids. *In: Gibney, M. et alii. (eds.). Introduction to Human Nutrition.* Inglaterra, Wiley-Blackwell, 6, pp. 86-121.

Gruber, J. e Goddard, E. (1999). *Principles of polymer science and technology in cosmetics and personal care*. Nova Iorque, Marcel Dekker.

Guaratini, T., Gianeti, M. e Campos, P. (2006). Stability of cosmetic formulations containing esters of Vitamins E and A: Chemical and physical aspects. *International Journal of Pharmaceutics*, 327, pp. 12-16.

Hall, G. e Phillips, T. (2005). Estrogen and skin: The effects of estrogen, menopause, and hormone replacement therapy on the skin. *Journal of the American Academy of Dermatology*, 53, pp. 555-568.

Hexsel, D., Orlandi, C. e Zechmeister do Prado, D. (2005). Botanical extracts used in the treatment of cellulite. *Dermatologic Surgery: Official Publication For American Society For Dermatologic Surgery*, 31, pp. 866-872.

Hoareau, L. e Da Silva, E. (1999). Medicinal plants: a re-emerging health aid. *Electronic Journal of Biotechnology*, 2(2), pp. 56-70.

Hou, W. *et alii*. (2011). Randomized, double-blind and own-controlled study on the effects of *Centella asiatica* triterpenes cream for melasma. *Chinese Journal of Aesthetic Medicine*, 5, pp. 792-794.

Isaac, V. *et alii*. (2008). Protocolo para ensaios físico-químicos de estabilidade de fitocosméticos. *Journal of Basic and Applied Pharmaceutical Sciences*, 29, pp. 81-96.

Jones, W. e Kingkorn, A. (2006). Extraction of plant secondary metabolites. *In: Sarker, S., Latif, Z. e Gray, A. (Eds.). Natural Products Isolation – Methods in Biotechnology*. USA, Humana Press, 20, pp. 323-351.

Juez, J. e Gimier, L. (1995). *Ciencia Cosmética: bases fisiológicas y criterios prácticos*. Madrid, Consejo General de Colegios Oficiales de Farmacéuticos.

Kapoor, V., Dureja, J. e Chadha, R. (2009). Herbals in the control of ageing. *Drug Discovery Today*, 14, pp. 992-998.

Kawakami, A. *et alii*. (2011). Inflammatory Process Modulation by Homeopathic *Arnica montana* 6CH: The Role of Individual Variation. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2011, pp. 1-12.

Kim, J. *et alii*. (2009). Study of the efficacy of Korean red ginseng in the treatment of androgenic alopecia. *Journal of Ginseng Research*, 33, pp. 223-228.

Kim, W. *et alii*. (2009). Extraction of bioactive components from *Centella asiatica* using subcritical water. *The Journal of Supercritical Fluids*, 48, pp. 211-216.

Kole, P. *et alii*. (2005). Cosmetics Potential of Herbal Extracts. *Natural Product Radiance*, 4, pp. 315-321.

Kong, J. *et alii.* (2003). Analysis and biological activities of anthocyanins. *Phytochemistry*, 64, pp. 923-933.

Kostova, I. (2005). Synthetic and Natural Coumarins as Cytotoxic Agents. *Current Medicinal Chemistry - Anti-Cancer Agents*, 5, pp. 29-46.

Kwon, M. *et alii.* (2012). Enhancement of the skin-protective activities of *Centella asiatica* L. Urban by a nano-encapsulation process. *Journal of Biotechnology*, 157, pp. 100-106.

Lautenschläger, H. (2003). Essential fatty acids - cosmetic from inside and outside. *Beauty Forum*, 4, pp. 54-56.

Leu, S. *et alii.* (2010). Accelerated resolution of laser-induced bruising with topical 20% arnica: a rater-blinded randomized controlled trial. *British Journal of Dermatology*, 163, pp. 557-563.

Lu, Y., Wu, D. e Wang, D. (2008). Therapeutic effects of new Klingman formula based on the depigmentation agent asiaticoside on melasma. *Chinese Journal of Aesthetic Medicine*, 1, pp. 113-115.

Lupo, M. (2001). Antioxidants and vitamins in cosmetics. *Clinics in Dermatology*, 19, pp. 467-473.

Madhan, B., Muralidharan, C. e Jayakumar, R. (2002). Study on the stabilisation of collagen with vegetable tannins in the presence of acrylic polymer. *Biomaterials*, 23, pp. 2841-2847.

Madhan, B. *et alii.* (2005). Stabilization of collagen using plant polyphenol: Role of catechin. *International Journal of Biological Macromolecules*, 37, pp. 47-53.

Maenthaisong, R. *et alii.* (2007). The efficacy of *Aloe vera* used for burn wound healing: A systematic review. *Burns*, 33, pp. 713-718.

Manach, C. *et alii*. (2004). Polyphenols: food sources and bioavailability. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 79, pp. 727-747.

Manela-Azulay, M. e Bagatin, E. (2009). Cosmeceuticals vitamins. *Clinics in Dermatology*, 27, pp. 469-474.

Mengoni, E. *et alii*. (2011). Suppression of COX-2, IL-1 β and TNF- α expression and leukocyte infiltration in inflamed skin by bioactive compounds from *Rosmarinus officinalis* L.. *Fitoterapia*, 82, pp. 414-421.

Mishra, A., Mishra, A. e Chattopadhyay, P. (2011). A pilot study on *in vitro* evaluation of flowers of *Calendula officinalis* (L) as a natural anti-solar agent. *Journal of Natural Pharmaceuticals*, 2, pp. 77-79.

Mukherjee, P. *et alii*. (2011). Bioactive compounds from natural resources against skin aging. *Phytomedicine*, 19, pp. 64-73.

Muley, B., Khadabadi, S. e Banarase, N. (2010). Phytochemical constituents and pharmacological activities of *Calendula officinalis* Linn (Asteraceae): a review. *Tropical Journal of Pharmaceutical Research*, 8, pp. 455-465.

North American Menopause Society (2011). The role of soy isoflavones in menopausal health: report of the NAMS. *In: The Journal of The North American Menopause Society* (ed.) *NAMS 2011 Isoflavones Report*, 18(7), pp. 732-753.

Nardin, P. e Guterres, S. (1999). Alfa-Hidroxiácidos: aplicações cosméticas e dermatológicas. *Caderno de Farmácia*, 15, pp. 7-14.

Nohynek, G. (2010). Safety assessment of personal care products/cosmetics and their ingredients. *Toxicology and Applied Pharmacology*, 243, pp. 239-259.

O'Lenick, A. (2009). Ten Cosmetic Formula Types. *Cosmetics & Toiletries*. Allured Business Media, pp. 1-3.

O'Lenick, A. (2010). Gas Liquid Chromatography vs. Gel Permeation Chromatography. *Cosmetics & Toiletries*. Allured Business Media, pp. 1-2.

Paduch, R. *et alii*. (2007). Terpenes: substances useful in human healthcare. *Archivum Immunologiae et Therapiae Experimentalis*, 55, pp. 315-327.

Pansera, M. *et alii*. (2003). Análise de taninos totais em plantas aromáticas e medicinais cultivadas no Nordeste do Rio Grande do Sul. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, 13, pp. 17-22.

Park, S., Shin, W. e Ho, J. (2011). *Fructus Panax ginseng* extract promotes hair regeneration in C57BL/6 mice. *Journal of Ethnopharmacology*, 138, pp. 340-344.

Parsad, D., Pandhi, R. e Juneja, A. (2003). Effectiveness of oral *Ginkgo biloba* in treating limited, slowly spreading vitiligo. *Clinical and Experimental Dermatology*, 28, pp. 285-287.

Petersen, M. e Simmonds, M. (2003). Rosmarinic acid. *Phytochemistry*, 62, pp. 121-125.

Pino, A. *et alii*. (2000). Dietary Isoflavones Affect Sex Hormone-Binding Globulin Levels in Postmenopausal Women. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 85, pp. 2797-2800.

Prista, L., Alves, A. e Morgado, R. (2009). *Tecnologia Farmacêutica*. Lisboa, Fundação Calouste Gulbenkian.

Prista, L. *et alii*. (2008). *Tecnologia Farmacêutica*. Lisboa, Fundação Calouste Gulbenkian.

Rahman, K. (2003). Garlic and aging: new insights into an old remedy. *Ageing Research Reviews*, 2, pp. 39-56.

Ramos-e-Silva, M. *et alii.* (2001). Hydroxy acids and retinoids in cosmetics. *Clinics in Dermatology*, 19, pp. 460-466.

Re, T. *et alii.* (2009). Application of the threshold of toxicological concern approach for the safety evaluation of calendula flower (*Calendula officinalis*) petals and extracts used in cosmetic and personal care products. *Food and Chemical Toxicology*, 47, pp. 1246-1254.

Salvador, A. e Chisvert, A. (2007). *Analysis of Cosmetic Products*. Inglaterra, Elsevier.

Sampson, J. *et alii.* (2001). *In vitro* keratinocyte antiproliferant effect of *Centella asiatica* extract and triterpenoid saponins. *Phytomedicine*, 8, pp. 230-235.

Sato, Y. *et alii.* (2011). *In vitro* and *in vivo* antioxidant properties of chlorogenic acid and caffeic acid. *International Journal of Pharmaceutics*, 403, pp. 136-138.

Secchi, G. (2008). Role of protein in cosmetics. *Clinics in Dermatology*, 26, pp. 321-325.

Segura, J. *et alii.* (2010). Influência da água termal e de seus oligoelementos na estabilidade e eficácia de formulações dermocosméticas. *Surgical and Cosmetic Dermatology*, 2, pp. 11-17.

Singh, J. (2008). Maceration, Percolation and Infusion Techniques for the Extraction of Medicinal and Aromatic Plants. *In: Handa, S. et alii.* (eds.) *Extraction Technologies for Medicinal and Aromatic Plants*. Itália, International Centre for Science and High Technology, 3, pp. 67-82.

Skoog, D., Holler, F. e Nieman, T. (1998). An Introduction to Ultraviolet/Visible Molecular Absorption Spectrometry. *In: Skoog, D., Holler, F. e Nieman, T.* (eds.). *Principles of Instrumental Analysis*. 5ª edição, Harcourt Brace & Co, 13, pp. 300-354.

Skoog, D., Holler, F. e Nieman, T. (1998). An Introduction to Infrared Spectrometry. In: Skoog, D., Holler, F. e Nieman, T. (eds.). *Principles of Instrumental Analysis*. 5ª edição, Harcourt Brace & Co, 16, pp. 380-403.

Srivastava, J., Pandey, M. e Gupta, S. (2009). Chamomile, a novel and selective COX-2 inhibitor with anti-inflammatory activity. *Life Sciences*, 85, pp. 663-669.

Strain, J. e Cashman, K. (2009). Minerals and Trace Elements. In: Gibney, M. *et alii*. (eds.). *Introduction to Human Nutrition*. Inglaterra, Wiley-Blackwell, 9, pp. 188-237.

Sui, X. *et alii*. (2012). Microwave irradiation to pretreat rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) for maintaining antioxidant content during storage and to extract essential oil simultaneously. *Food Chemistry*, 131, pp. 1399-1405.

Svobodová, A., Psotová, J. e Walterová, D. (2003). Natural phenolics in the prevention of uv-induced skin damage. *Biomedical Papers*, 147, pp. 137-145.

Szczurko, O. e Boon, H. (2008). A systematic review of natural health product treatment for vitiligo. *BioMed Central*, 8, pp. 1-12.

Szczurko, O. *et alii*. (2011). *Ginkgo biloba* for the treatment of vitiligo *vulgaris*: an open label pilot clinical trial. *BMC Complementary & Alternative Medicine*, 11, pp. 1-9.

Tandon, S. (2008). Distillation Technology for Essential Oils. In: Handa, S. *et alii*. (eds.). *Extraction Technologies for Medicinal and Aromatic Plants*. Itália, International Centre for Science and High Technology, 7, pp. 115-128.

Teske, M. e Trentini, A. (2001). *Herbarium: Compêndio de Fitoterapia*. Curitiba, Herbarium Laboratório Botânico.

Thiele, J. e Ekanayake-Mudiyanselage, S. (2007). Vitamin E in human skin: organ-specific physiology and considerations for its use in dermatology. *Molecular Aspects of Medicine*, 28, pp. 646-667.

Thiele, J., Hsieh, S. e Ekanayake-Mudiyanselage, S. (2005). Vitamin E: critical review of its current use in cosmetic and clinical dermatology. *American Society for Dermatologic Surgery*, 31, pp. 805-813.

Thornfeldt, C. (2005). Cosmeceuticals containing herbs: fact, fiction, and future. *Dermatologic Surgery: Official Publication For American Society For Dermatologic Surgery*, 31, pp. 873-880.

Wang, Z. *et alii.* (2008). Effects of aloesin on melanogenesis in pigmented skin equivalents. *International Journal of Cosmetic Science*, 30, pp. 121-130.

Wei, H. *et alii.* (2003). Isoflavone genistein: photoprotection and clinical implications in dermatology. *Journal of Nutrition*, pp. 3811-3819.

Whitton, M. *et alii.* (2008). Intervenciones para el vitiligo. *La Biblioteca Cochrane Plus*, 2, pp. 1-40.

Williams, A. (2003). Structure and Function of Human Skin. *In*: Williams, A. (Ed.). *Transdermal and Topical Drug Delivery*. Londres, Pharmaceutical Press, pp. 1-13.

Wu, G. (2009). Amino acids: metabolism, functions, and nutrition. *Amino Acids*, 37, pp. 1-17.

Züllli, D. e Prieur, H. (2003). Penetration and Metabolism of Isoflavones in Human Skin. *Cosmetics & Toiletries*, 118(9), pp. 71-74.

ANEXOS

ANEXO 1

Tabela 4 – Tipos e estados de pele e respetivo tratamento estético (adaptado de Barata, 2002 e Cunha *et al.*, 2008).

| Tipos e Estados de Pele | Aspetto | Limpeza | Tratamento |
|--|---|---|--|
|  Normal | Mate, pele flexível, firme e sólida, poros apenas visíveis a olho nu, equilíbrio de secreções | Leites levemente detergentes, que mantenham o pH cutâneo | Cremes diversos para peles normais, e de vez em quando usar cremes adstringentes |
|  Oleosa | Luzidio, com brilho oleoso pelo excesso de sebo, presença de comedões (pele seborreica) e microquistos (pela acneica) | Mais enérgica, com leites detergentes e adstringentes (não abusar) | Cremes diversos, hidratantes, nutritivos e não untuosos (preferencialmente ácidos) |
|  Seca Alípica | Baço por insuficiência de matéria lipídica, tipo pergaminho, presença de prurido | Leites e cremes francamente gordos e pobres em detergentes | Cremes protetores gordos (tipo A/O) ácidos, cremes hidratantes alternados com cremes antirrugas (evitar massajar) |
|  Seca Desidratada | Tipo pergaminho, insuficiência de água, tipo de pele dos idosos, com descamação | | |
|  Mista | Zona “T” oleosa (testa, nariz e queixo) em simultâneo com superfícies deslipidadas (tendência a secura) | Tanto a limpeza como o tratamento deverão ter em conta ambas as realidades em separado, aplicando produtos adequados (pele seca e pele oleosa) | |
|  Sensível | Reativa, irritável, com tendência a desenvolver vermelhidões com prurido ou picadas como reação a intempéries ou após aplicação de produtos | Cremes contendo extratos vegetais com ação calmante e venotónica, produtos cosméticos com extratos de plantas com ação hidratante, pulverizar com águas termais, protetores solares com fotoproteção adequada | |
|  Hiper-hidratada | Infiltrada, aspeto congestivo e túrgido, tendência para <i>couperose</i> , origem patológica ou medicamentosa | Evitar lavar a face com água extremamente quente ou fria, uso de sabões desaconselhado, optar por loções hipo-alérgicas | Geles com ação calmante (camomila), cremes hidratantes (calêndula), protetores solares com fotoproteção adequada, máscaras faciais hidratantes |

ANEXO 2

❖ Extratos úteis em artigos de higiene pessoal

Emolientes, pediátricos e peles delicadas

Calendula officinalis
Centella asiatica

Matricaria recutita
Aloe vera

Estimulantes, tónicos e refrescantes

Rosmarinus officinalis
Hamamelis virginiana
Matricaria recutita

Arnica montana
Avena sativa
Calendula officinalis

Flacidez e estética corporal

Centella asiatica

Panax ginseng

Higiene dos pés

Hamamelis virginiana

Rosmarinus officinalis

Higiene íntima

Calendula officinalis
Rosmarinus officinalis

Matricaria recutita
Hamamelis virginiana

Higiene oral

Matricaria recutita
Rosmarinus officinalis

Hamamelis virginiana
Centella asiatica

Pós-barbear, hemostáticos

Aloe vera
Matricaria recutita

Calendula officinalis
Avena sativa

❖ Extratos úteis em produtos destinados a cuidados especiais

Pálpebras e contorno dos olhos

Calendula officinalis
Matricaria recutita

Rosmarinus officinalis
Hamamelis virginiana

Pernas e pés cansados, veias varicosas

Hamamelis virginiana
Centella asiatica

Rosmarinus officinalis
Calendula officinalis

Cabelo e unhas

| | |
|----------------------------|-------------------------------|
| <i>Matricaria recutita</i> | <i>Arnica montana</i> |
| <i>Panax ginseng</i> | <i>Rosmarinus officinalis</i> |
| <i>Centella asiatica</i> | <i>Calendula officinalis</i> |
| <i>Ginkgo biloba</i> | <i>Aloe vera</i> |

❖ **Extratos úteis em produtos de tratamento**

Tratamento anti-caspa

| | |
|----------------------------|-------------------------------|
| <i>Matricaria recutita</i> | <i>Rosmarinus officinalis</i> |
| | <i>Hamamelis virginiana</i> |

Hidratação, pele seca e com descamação

| | |
|----------------------------|------------------------------|
| <i>Matricaria recutita</i> | <i>Aloe vera</i> |
| <i>Arnica montana</i> | <i>Calendula officinalis</i> |
| <i>Avena sativa</i> | <i>Ricinus communis</i> |

Tratamento antirrugas e anti-estrias

| | |
|----------------------|--------------------------|
| <i>Panax ginseng</i> | <i>Centella asiatica</i> |
|----------------------|--------------------------|

Tratamento de pele oleosa, pré-acneica e acneica

| | |
|-----------------------------|------------------------------|
| <i>Hamamelis virginiana</i> | <i>Calendula officinalis</i> |
| <i>Arnica montana</i> | <i>Matricaria recutita</i> |

Tratamento adelgaçante e anti-celulítico

| | |
|-----------------------|--------------------------|
| <i>Arnica montana</i> | <i>Centella asiatica</i> |
| <i>Ginkgo biloba</i> | |

Tratamento anti-couperose (rosácea) e pele sensível

| | |
|-----------------------------|------------------------------|
| <i>Avena sativa</i> | <i>Arnica montana</i> |
| <i>Hamamelis virginiana</i> | <i>Calendula officinalis</i> |
| <i>Matricaria recutita</i> | <i>Aloe vera</i> |

Tratamento anti-inflamatório, calmante, anti-eritematoso e anti-pruriginoso

| | |
|-----------------------------|------------------------------|
| <i>Aloe vera</i> | <i>Calendula officinalis</i> |
| <i>Matricaria recutita</i> | <i>Centella asiatica</i> |
| <i>Simmondsia chinensis</i> | <i>Avena sativa</i> |
| <i>Hamamelis virginiana</i> | <i>Arnica montana</i> |

Tratamento de dermatites, eczema, psoríase e furunculose

| | |
|-----------------------------|------------------------------|
| <i>Avena sativa</i> | <i>Matricaria recutita</i> |
| <i>Aloe vera</i> | <i>Calendula officinalis</i> |
| <i>Hamamelis virginiana</i> | |

Fitocosmética: aplicação de extratos vegetais em cosmética e dermatologia.

Tratamento anti-envelhecimento e despigmentante

Panax ginseng

Aloe vera

Glycine max

Hamamelis virginiana

Centella asiatica

Calendula officinalis

Tratamento de queimaduras solares

Aloe vera

Avena sativa

Calendula officinalis

Hamamelis virginiana