

Joana Sofia Dantas Leite Silva

APLICAÇÃO DERMOCOSMÉTICA DE GEOPRODUTOS

**Universidade Fernando Pessoa
Faculdade de Ciências da Saúde
Porto 2011**

Joana Sofia Dantas Leite Silva

APLICAÇÃO DERMOCOSMÉTICA DE GEOPRODUTOS

**Universidade Fernando Pessoa
Faculdade de Ciências da Saúde
Porto 2011**

Joana Sofia Dantas Leite Silva

Aplicação dermocosmética de geoprodutos

Assinatura do aluno

Trabalho apresentado à Universidade Fernando Pessoa como parte dos requisitos para
obtenção do grau de Mestre em Ciências Farmacêuticas.

Sumário

A utilização de geoprodutos para fins terapêuticos e cosméticos é tão antiga quanto a própria humanidade. Com o passar dos anos, o interesse pela Naturoterapia foi crescendo e, de há uns anos para cá, são estudadas as propriedades mais relevantes dos minerais para que estes possam ser incluídos em formulações dermocosméticas.

Actualmente, existem muitos produtos naturais com propriedades específicas que são usados em dermofarmácia e cosmética, e que têm como objectivo, não só melhorar a aparência da pele com a aplicação de máscaras exfoliantes ou hidratantes, mas também tratar algumas afecções cutâneas, tais como a acne ou psoríase.

Abstract

The use of geoproducts for therapeutic and cosmetic purposes is as old as mankind itself. Over the years, the interest for Naturotherapy has been growing and, in the last years, the most relevant mineral's properties are studied, in order to be included in dermocosmetic formulations.

Nowadays, there are a lot of natural products with specific properties that are used in dermopharmacy and cosmetics, aiming not only the improvement of the skin appearance, using exfoliating or moisturizing masks, but also treat some skin disorders such as acne or psoriasis.

Índice

I. INTRODUÇÃO	1
II. PERSPECTIVA HISTÓRICA DO USO DE GEOPRODUTOS	2
III. NATUROTERAPIA	5
IV. OS MINERAIS EM PREPARAÇÕES FARMACÊUTICAS E COSMÉTICAS	7
V. DERMOCOSMÉTICA	9
VI. PELÓIDES E PELOTERAPIA	10
6.1. Tipos de pelóides	11
i) Fango	11
ii) Lama	12
iii) Limo ou lodo	13
iv) Turfa.....	14
v) Biogeleia	14
vi) Sapropel e gyttja	15
6.2. Preparação, composição e reciclagem dos pelóides	15
6.3. Propriedades gerais dos pelóides	17
6.4. Aplicação e funções dos pelóides	17
6.5. Contraindicações da peloterapia	19
VII. ÁGUAS MINERAIS NATURAIS	20
7.1. Água termal AVÈNE	22
7.2. Água termal LA ROCHE-POSAY	23
VIII. ARGILAS	25
8.1. Aplicações tópicas das argilas	26
i) Protectores dermatológicos.....	26
ii) Cosméticos.....	27
iii) Geoterapia.....	32
IX. AREIA CARBONATADA BIOGÉNICA	34
9.1. Propriedades das areias carbonatadas biogénicas usadas em preparações dermocosméticas.....	36
9.2. Formulações dermocosméticas contendo areia carbonatada biogénica de Porto Santo	36
i) Máscaras de limpeza e branqueadoras.....	36
ii) Gel exfoliante.....	37
X. PEDRA-POMES	39
XI. CONCLUSÃO	41
XII. BIBLIOGRAFIA	42

Índice de figuras

Figura 1 - Pelóide anticelulítico	31
Figura 2 - Tratamento em meio natural	34
Figura 3- Tratamento em clínicas especializadas	34
Figura 4 - Aspecto da formulação desenvolvida	37
Figura 5 - Demonstração da capacidade branqueadora da formulação	37
Figura 6 – Formulações com propriedades exfoliantes: A- rosto; B- corpo; C- pés	38
Figura 7 - Pormenor textural do gel exfoliante quando aplicado sobre a pele . Erro! Marcador não definido.	38
Figura 8- Seixos de pedra-pomes da ilha de S. Miguel	39
Figura 9- Sabonete desenvolvido com pedra-pomes com granulometria de 0,125-0,500 milímetros	40

Glossário

Balneário - edifício especializado, construído próximo das nascentes termais, que dispõe de várias práticas terapêuticas e potenciadoras do bem-estar.

Geoterapia - aplicação directa na pele de argilas misturadas com água natural, para tratamento de afecções dermatológicas, tais como, acne e psoríase.

Medicina Ambiental - estudo do modo como o ambiente afecta a saúde do Homem e dos diversos animais, tendo em vista a diminuição ou prevenção dos seus efeitos adversos.

Minerais s. l. (*senso latu*): conceito que abrange tanto os minerais propriamente ditos (sólidos inorgânicos, naturais e cristalinos), como os minerais traço ou oligoelementos, que estão presentes no solo, alimentos e em certas águas (água de nascente, termal ou não, e água do mar).

Mitogénio - qualquer agente que favoreça a transformação dos linfoblastos em linfócitos.

I. Introdução

A elaboração deste trabalho surge no sentido de dar cumprimento a uma exigência curricular para finalizar o Mestrado Integrado em Ciências Farmacêuticas.

Para a realização de qualquer trabalho é necessária uma atitude reflexiva e crítica, que assume um papel privilegiado no desenvolvimento profissional e, também, pessoal.

O tema escolhido para o trabalho de conclusão de ciclo foi *Aplicação Dermocosmética de Geoprodutos*, devido ao facto de ser um tema bastante motivador, e de estar em constante desenvolvimento, numa sociedade que cada vez mais procura este tipo de produtos.

Os geoprodutos são produtos naturais e, na realidade, são utilizados pelas mais antigas civilizações, tanto em aplicações terapêuticas, como em dermocosmética. Actualmente, e após vários estudos, é possível desenvolver formulações com propriedades específicas para aplicação tópica, cujo objectivo se baseia, não só em melhorar a aparência da pele, mas também em melhorar a sintomatologia de certas afecções cutâneas.

Assim, pretende-se com este trabalho:

- ✓ Caracterizar os diferentes geoprodutos utilizados em dermocosmética;
- ✓ Descrever os meios de aplicação destes produtos na pele;
- ✓ Conhecer as principais funções dos geoprodutos quer em produtos farmacêuticos, quer em cosméticos;
- ✓ Caracterizar formulações para aplicação tópica contendo diferentes produtos naturais e reconhecer as suas propriedades dermatológicas.

II. Perspectiva histórica do uso de geoprodutos

O uso de minerais para fins medicinais e cosméticos é, muito provavelmente, tão antigo quanto a própria humanidade. O seu uso terapêutico e cosmético é conhecido desde as mais antigas civilizações, como demonstram os exemplos apresentados de seguida (Gomes et al., 2009a, Carretero e Pozo, 2010).

Na Mesopotâmia, estão referenciados 125 fármacos de natureza mineral, as chamadas terras medicinais. Estas terras, compostas essencialmente por argilas, eram utilizadas no tratamento de feridas e na inibição de hemorragias (Gomes et al., 2009a).

No Antigo Egipto, também se usava terra de Núbia como um anti-inflamatório, ou lama como preservante na mumificação de cadáveres (Carretero, 2002). Além disso, Cleópatra, a rainha do Egipto, utilizava limo do Mar Morto para máscaras faciais (Gomes et al., 2009a).

Os árabes enterravam os reumáticos na areia branca e tratavam a malária com argila húmida. Na Antiga China, a ingestão de terra por via oral era de uso corrente, sobretudo para combater a prisão de ventre, e as compressas de terra argilosa eram utilizadas para curar as inflamações (Schneider, 1977).

Outras chamadas terras, derivavam da modificação das rochas vulcânicas das Ilhas Gregas Lemnos, Samos, Chios, Milos e Kimolos (Gomes et al., 2009a). A terra de Lemnos era utilizada como antisséptico para curar afecções cutâneas, cicatrizes ou picadas de cobras (Carretero, 2002). A maioria destes materiais é constituída por argilas, dando-se diferentes nomes consoante a sua origem ou propriedades e composição mineralógica, por exemplo, *Terra Samia*, *T. Sigillata*, *T. Lemnia*, *T. Cimolia*, *T. Eretria*, *T. Negra*, etc. (Carretero, 2002).

As primeiras classificações das terras medicinais apareceram graças a Hipócrates (460-355 a. C.) e Aristóteles (384-322 a. C.). Aristóteles refere a ingestão de terras, solos ou argilas pelo Homem com propósitos terapêuticos ou religiosos (Gomes et al., 2009a).

No princípio da nossa era, Plínio, o Velho, resumiu no seu livro “História Natural” tudo o que se sabia sobre as terras curativas, consideradas como um autêntico remédio contra a lacrimação, a conjuntivite, as hemorragias, as afecções do baço e dos rins, a menstruação

demasiado abundante, os envenenamentos e as picadas de serpentes. Para uso externo, refere as terras de Sinope e de Erétria contra as chagas e os tumores (Schneider, 1977).

Já Dioscórides no livro “De Matéria Médica” descreve certos minerais e substâncias químicas com propriedades curativas utilizados na preparação de medicamentos e cosméticos (Gomes et al., 2009a).

Galeno (131-201 d. C.), médico grego, faz uma descrição das terras medicinais usadas nas afecções gastrointestinais, e indica tanto as suas propriedades terapêuticas, como as características organolépticas e, também, como as identificar (Gomes et al., 2009a).

Durante a Idade Média, nos Séculos IX e X, Avicena e Averroes, classificaram e encorajaram o uso de lamas medicinais (Carretero, 2002).

Paracelso (1493-1541) tornara-se um grande especialista dos remédios populares, em particular das terras, que aplicava em preparações medicinais (Schneider, 1977). Criou também um ramo da Química, a chamada Iatroquímica, que antecede a actual Farmacologia, que se destina ao estudo e à utilização das substâncias químicas usadas para fins terapêuticos (Gomes et al., 2009a).

Durante o Renascimento apareceram as Farmacopeias. Estas eram textos que classificavam, além de outros fármacos, os diferentes minerais para usos medicinais, e regulamentavam os mesmos através de códigos oficiais, os quais teriam de ser, obrigatoriamente, seguidos aquando a preparação dos medicamentos. Os seus aparecimentos coincidiram com as primeiras classificações mineralógicas (Carretero, 2002).

No Século XVII foi fundada a primeira Academia Científica, e um dos seus objectivos de trabalho era documentar os avanços da Mineralogia que diziam respeito a matérias medico-farmacêuticas (Carretero, 2002).

O desenvolvimento da Cristalografia e Mineralogia no Século XVIII e início do Século XIX contribuiu para o aumento do conhecimento das matérias-primas minerais usadas em Farmácia e Cosmética (Carretero, 2002).

As argilas e outros produtos geológicos têm vindo a ser usadas pelos humanos desde os tempos mais antigos, como sendo materiais naturais de cura que promovem a saúde e o bem-estar. Hoje em dia, estes minerais continuam a ser largamente utilizados como agentes terapêuticos (Gomes et al., 2009a). Das 4500 espécies de minerais conhecidos, apenas 30 espécies são usadas na indústria farmacêutica e cosmética (Carretero e Pozo, 2010).

III. Naturoterapia

O ambiente natural é constituído por elementos químicos, minerais, rochas, solos, água e ar. O Homem, com o passar dos anos, foi reunindo experiências relativamente às interacções entre estes componentes, aprendendo quais os benefícios e riscos que têm para os diferentes organismos, incluindo para o próprio Homem, outros animais e também plantas (Gomes e Silva, 2007).

O interesse pelos tratamentos naturais tem crescido ao longo dos anos. A chamada *Naturoterapia*, apresenta diferentes metodologias (hidroterapia, peloterapia, crenoterapia, psamoterapia etc.) e envolve tanto os minerais como outros recursos geológicos, tais como, a água do mar ou a água termal (Gomes et al., 2009a).

A psamoterapia ou arenoterapia consiste na utilização de areias de fina granularidade para fins terapêuticos, nomeadamente, para o tratamento de doenças do foro músculo-esquelético (osteoartrite, reumatismo, entre outros), sob a forma de banhos de areia, quer no próprio meio natural, quer em clínicas especializadas (Gomes et al., 2009c).

Por sua vez, a crenoterapia corresponde à utilização terapêutica de água mineral, termal ou não, sob a forma de banho, pulverizações, ingestão ou inalação (Gomes et al., 2009b).

Já a peloterapia consiste na aplicação tópica de pelóides sob a forma de cataplasmas ou banhos de vários materiais geológicos, ou ainda sob a forma de máscaras faciais para fins cosméticos, ou de cremes ou géis para fins de medicina estética (Gomes et al., 2009c). A peloterapia é um tema que irá ser abordado mais à frente neste trabalho.

Sempre que a Naturoterapia envolva minerais ou outros recursos mineralógicos, pode ser também chamada de Geomedicina ou Geologia Médica (Gomes et al., 2009b).

A *Geologia Médica* é um complemento da *Medicina Ambiental*, pois é uma área que cuida dos impactos, tanto dos materiais como dos processos geológicos, na saúde do Homem e de outros animais (Gomes et al., 2009c). Tem como objectivos: identificar e caracterizar as fontes naturais e antropogénicas dos materiais prejudiciais existentes no meio ambiente; prever a actividade dos agentes químicos, agentes infecciosos e de outros agentes causadores

de doença; por último, compreender as razões pelas quais o ser humano se expõe a estes materiais, tentando prevenir ou diminuir os seus efeitos adversos (Silva et al., 2009).

A Geologia Médica é uma área científica decorrente que se deve ocupar dos efeitos negativos, mas também positivos, dos minerais no sentido lato (minerais *s.l.*) (Gomes et al., 2009c).

IV. Os minerais em preparações farmacêuticas e cosméticas

O Homem e os minerais são sistemas químicos que integram o meio natural, podendo intervir todos os elementos químicos constantes na tabela periódica, com exceção dos elementos chamados artificiais (Gomes et al., 2009c). Têm em comum, na sua composição, os elementos químicos maioritários (oxigénio, hidrogénio, carbono, nitrogénio), os chamados sais minerais de enxofre, fósforo, sódio, potássio, magnésio, e outros chamados oligoelementos (também podem ser chamados micronutrientes ou minerais vestigiários) como o ferro, cobre, zinco, selénio, manganês, iodo, flúor que são essenciais tanto para a vida como para a formação de minerais (Gomes e Silva, 2007).

Considerando as propriedades físicas e químicas dos minerais, pode afirmar-se que estes são essenciais para conservar uma boa saúde, mas o seu excesso ou deficiência pode desencadear doenças (Gomes e Silva, 2007).

As fontes dos minerais benéficos ou adversos para a saúde humana são o solo, o alimento, a água e o ar, sendo as suas vias de entrada e saída, a ingestão, a inalação e a absorção dérmica (Gomes et al., 2009c). A ingestão é a via de exposição mais comum para a maioria das pessoas, enquanto que a inalação e absorção dérmica são mais significantes em certas áreas ocupacionais (Gomes e Silva, 2007).

Ora, se uma das fontes de minerais é o solo, é importante perceber de onde provém o mesmo. O solo provém do esboroamento das rochas que são constituídas pela aglomeração de diversos minerais e, conseqüentemente, são também de composição diversificada. As particularidades das rochas e do solo dependem do seu teor em minerais, da sua forma, da sua dimensão, da sua densidade e da sua associação com outras rochas ou terras. Os diversos minerais apresentam-se, em geral, sob as formas de cristais, o que lhes confere uma estrutura interna regular e determina as suas propriedades físicas e químicas (Schneider, 1977).

Muitos minerais são usados como ingredientes activos em preparações farmacêuticas, assim como em produtos cosméticos. A maioria deles está dividida nos seguintes grupos: **óxidos** (rutilo, periclase, zincita); **carbonatos** (calcite, magnesite); **sulfatos** (zincosite, mirabilite); **cloretos** (halite e silvita); **hidróxidos** (brucite, hidrotalcita); **elementos** (enxofre); **sulfuretos**

(marcassite e pirite); **fosfatos** (hidroxiapatite); **nitratos**; **boratos** e, por fim, os **filossilicatos** (esmectite, paligorsquite, sepiolite, caulino, talco e mica) (Carretero e Pozo, 2010).

A actividade terapêutica destes minerais é controlada pelas suas propriedades físicas e químicas, bem como pela sua composição química. Por exemplo, minerais capazes de reagir com os ácidos podem funcionar como antiácidos. Outros minerais com grande capacidade de absorção e com grande área de superfície de contacto podem funcionar como protectores gástricos ou dermatológicos, como anti-inflamatórios e anestésicos locais, enquanto que espécies de minerais hidrossolúveis podem ser usados como homeostáticos, antianémicos ou descongestionantes oftalmológicos. Outro exemplo são os minerais que conferem elevado poder adstringente, que podem ser utilizados como antissépticos ou desinfectantes, outros que reajam com a cisteína podem funcionar com queratolíticos (Carretero e Pozo, 2010).

Os minerais também são usados em produtos cosméticos pelas suas propriedades físico-químicas e pela sua composição química. Minerais com um elevado índice de refacção podem ser utilizados como protectores solares. As espécies solúveis em água são usadas como ingredientes em pastas dentífricas ou em sais de banhos. Minerais opacos ou com elevada reflexão podem ser usados em cremes, pós e emulsões (Carretero e Pozo, 2010).

V. Dermocosmética

A pele é o maior órgão do corpo humano, servindo como uma barreira ao ambiente externo. Sendo assim, está sujeita a várias desordens e doenças causadas por microrganismos, pela exposição à radiação, pelo contacto com materiais irritantes e pela perda de água (Maor et al., 2003). Portanto, torna-se imprescindível o desenvolvimento da cosmetologia de modo a evitar tais desordens e a promover o bem-estar e saúde da pele.

A cosmetologia tem alcançado, nos últimos anos, um êxito considerável ligado aos progressos científicos (Torres et al., 2006). Os dermocosméticos ou cosmecêuticos são uma categoria de produtos cosméticos que integram considerações tanto dermatológicas como farmacêuticas (Kerscher, 2009).

Um produto cosmético é qualquer substância ou preparado destinado a ser colocado nas distintas partes externas do corpo humano (epiderme, cabelo, lábios, dentes, etc.), com o objectivo principal de limpar, perfumar, embelezar, melhorar a aparência e neutralizar o mau odor, assim como proteger e manter as boas condições (Galindo et al., 2006). Assim, um dermocosmético, sendo uma categoria dos produtos cosméticos, além de promover todas as considerações supracitadas, também pode ser usado para tratar ou disfarçar doenças da pele, tais como, a acne, ictiose, dermatite atópica e rosácea. A cosmética dermatológica também inclui preparados para protecção dos raios ultra-violeta, bem como para afecções cutâneas como o melasma e o fotoenvelhecimento (Kerscher, 2009).

O desenvolvimento da Ciência permitiu, não só encontrar respostas para o uso de geoproductos em aplicações terapêutica, como também procurou produzir novas formulações dermocosméticas baseadas nas propriedades físicas e químicas dos recursos geológicos, bem como na sua composição química, tirando vantagem dos seus benefícios tanto dermatológicos como cosméticos.

As águas minerais e as argilas são muito usadas na Europa para o tratamento de várias desordens dermatológicas, tais como, a dermatite de contacto, psoríase, dermatite seborreica, acne, entre outras. Actualmente, os minerais argilosos e as areias especiais são utilizados também em *Spas* e em terapias de beleza (Maor et al., 2003, Ghersetich e Lotti, 1996, Carretero e Lagaly, 2009).

VI. Pelóides e peloterapia

As aplicações dermocosméticas dos geoprodutos são feitas, a maior parte das vezes, através de pelóides. Por isso, é importante conhecer alguns aspectos deste tipo de aplicação.

O nome pelóide provém da palavra grega “pelòs”, da qual deriva também a palavra peloterapia (Gomes e Silva, 2009c). Para definir pelóide é necessário ter em conta três noções distintas.

Em primeiro lugar, entendemos por produto medicinal aquela substância, ou a combinação de várias, que administrada convenientemente ao organismo e em função de uma série de acções biológicas e/ou bioquímicas, é usada no tratamento ou prevenção de uma doença, ou para modificar ou corrigir determinadas funções fisiológicas (Torres et al., 2006).

Em segundo lugar, a International Society of Medical Hidrology (I.S.M.H.), em 1949, descreveu os pelóides como sendo produtos naturais resultantes da mistura de água mineral com matérias orgânicas ou inorgânicas, resultantes de processos geológicos ou biológicos, utilizados em práticas terapêuticas sob a forma de emplastos ou banhos (Torres et al., 2006, Gomes e Silva, 2009c).

Por último, do ponto de vista físico-químico, os pelóides são sistemas dispersos heterogêneos, termodinamicamente instáveis, nos quais a fase interna é água mineral e a fase dispersa é uma mistura de sólidos orgânicos e inorgânicos (Torres et al., 2006).

Portanto, poderíamos definir os pelóides como sendo produtos medicinais naturais de consistência semi-sólida, constituídos por uma interposição de sólidos orgânicos e/ou inorgânicos em água minero-medicinal, preparados convenientemente e administrados por via tópica, em forma de aplicações locais ou banhos, e através de uma série de acções biofísicas e/ou bioquímicas, são utilizados para o tratamento ou prevenção de certas patologias, ou para corrigir os seus efeitos no organismo (Torres et al., 2006).

A peloterapia, por sua vez, consiste na aplicação tópica, geral ou local, de pelóides com um fim terapêutico. A peloterapia compõe uma das técnicas utilizadas no tratamento de certas doenças relacionadas com afecções artro-reumáticas (musculares e inflamatórias), assim

como doenças de foro dermatológico, tais como psoríase, acne e seborreia (Gomes e Silva, 2009c).

A aplicação de pelóides destina-se principalmente a dois fins: 1) tratamento termal – os pelóides são considerados medicamentos naturais com acções analgésicas e anti-inflamatórias que devem ser aplicados sob prescrição médica; 2) fins cosméticos – os pelóides são interessantes do ponto de vista cosmético devido à sua riqueza em oligoelementos e substâncias biológicas e à sua capacidade adsorvente e hidratante (Gomes e Silva, 2009c).

6.1. Tipos de pelóides

A I.S.M.H. determinou, também, a classificação dos pelóides naturais, de acordo com a participação quantitativa da componente sólida, inorgânica ou mineral (argila, lama, lodo) e orgânica (algas, bactérias e resíduos orgânicos diversos), com a natureza química e temperatura da água mineral, e, ainda, com o processo de mistura e maturação (com agitação ou não e, *in situ* ou em tanque) (Gomes e Silva, 2009c).

i) Fango

O **fango** é o pelóide mais utilizado nos Centros Termiais, que corresponde ao material de granularidade fina transportado por águas minerais naturais de origem termal (Gomes e Silva, 2009c).

São misturas hipertermiais de um componente sólido (predominantemente argila); um componente geológico; um componente mineralógico (material constituído principalmente minerais argilosos, filossilicatos hidratados); e, por último, um componente líquido (água minero-medicinal termal, sulfidratada, sulfatada, cloretada, bicarbonatada, bromo-iodada). Os fangos termiais podem ser classificados pelo tipo de água utilizada na maturação: fango sulfidratado, fango bromo-iodado, etc. (Gomes e Silva, 2009c, Bacaicoa e Valenzuela, 1990).

Na componente sólida dos fangos, devem considerar-se as fracções orgânica e inorgânica. A fracção inorgânica é constituída essencialmente por quartzo, cal e argila, enquanto que a fracção orgânica contém sulfobactérias, ferrobactérias, algas, protozoários e, também,

resíduos orgânicos diversos resultantes da degradação do solo que sofrem parcialmente o processo de mineralização (Bacaicoa e Valenzuela, 1990).

Os fangos variam as suas propriedades consoante os seus componentes sólidos ou líquidos. Têm baixo poder de condutibilidade térmica e baixo índice de arrefecimento, o que permite prolongar as aplicações durante quarenta a sessenta minutos (Bacaicoa e Valenzuela, 1990).

O fango tem funções termoterapêuticas e é usado nos Centros Termais e nos Spas sob a forma de revestimentos e cataplasmas, ou sob a forma de máscaras faciais. Na fangoterapia utilizam-se banhos e cataplasmas de fango para fins medicinais e máscaras faciais de fango para amaciar, reafirmar e embelezar a pele (Gomes e Silva, 2009c).

O parafango deriva da combinação de fango seco e parafina, e ainda de outros aditivos, tais como, talco e óleos especiais de eucalipto, de lavanda e de hortelã-pimenta, e anti-inflamatórios naturais, como é o caso do Aloé Vera. É preparado no momento de aplicação, sendo, por isso, um “preparado extemporâneo” (Gomes e Silva, 2009c, Teixeira, 2009).

As chamadas lamas termais do Vale das Furnas, São Miguel, Açores, são um bom exemplo de fangos (Gomes e Silva, 2009c).

ii) Lama

A **lama** é um pelóide que corresponde a uma mistura de argila, ou outro tipo de mineral, formado no meio natural ou noutra meio por interacção com a própria água existente no meio natural ou com a água oriunda de outro meio que lhe seja adicionada (de rio, mar, nascente, lagunas, etc.). O termo “lama” é muitas vezes generalizado, não devendo ser equivalente ao termo “fango” antes caracterizado (Gomes e Silva, 2009b, Gomes e Silva, 2009c).

Para aplicação terapêutica, as lamas deverão apresentar as seguintes características: baixo índice de arrefecimento, boa adesão à pele, elevada capacidade de troca iónica, bom manuseamento e apresentar uma agradável sensação quando aplicada na pele (Veniale et al., 2004).

Os principais factores que contribuem para que as lamas apresentem estas características são: a composição e granulometria da argila, a geoquímica da água mineral, o procedimento de mistura destes dois componentes e, por fim, a processo de maturação (Veniale et al., 2004).

Alguns estudos demonstraram que a consistência e actividade das lamas aumentam quando a maturação é feita com águas sulfatadas, assim como aumenta a retenção de água. No entanto, a baixo índice de arrefecimento é conseguido usando água mineral bromo-iodada (Veniale et al., 2004).

iii) Limo ou lodo

O **limo** ou **lodo** é um pelóide de granularidade fina onde a argila é o mais importante constituinte inorgânico da componente sólida, que por sedimentação é depositado e acumulado em fundos marginais de mar, de laguna ou de lago salgado, donde é extraído, formando estes a sua componente líquida, que raramente é água mineral (Gomes e Silva, 2009c, Bacaicoa e Valenzuela, 1990).

Devido a acumular-se nos fundos de lagunas ou lagos salgados, apresentam um elevado conteúdo em cloretos, sulfatos, carbonatos e fosfatos, sendo o componente orgânico (vegetal e animal), bastante mais elevado que nos fangos e nas lamas (Gomes e Silva, 2009c, Bacaicoa e Valenzuela, 1990).

A preparação dos limos é simples, reduzindo-se apenas à sua extracção, transporte até ao local de aplicação, empastamento até consistência adequada, disposição das massas com diferentes espessuras que se mantêm ao sol até que a parte superior adquira uma temperatura de cerca 50°C. Actualmente, procede-se ao seu aquecimento através do vapor ou banho-maria (Bacaicoa e Valenzuela, 1990).

As características dos limos são semelhantes às dos fangos. Apresentam pouca capacidade térmica, bem como baixa condutibilidade e baixo índice de arrefecimento (Bacaicoa e Valenzuela, 1990).

Os limos mais utilizados são os que ocorrem no Mar Negro, no Mar Morto (em Israel) e no Mar Menor (mais precisamente em Lopagán, Múrcia, Espanha). A região de Múrcia está

reconhecida como sendo a maior região na Europa onde se pratica lodoterapia ao ar livre, podendo ser praticada em balneários. Em Portugal, o limo da Praia da Consolação, situada um pouco a sul de Peniche, é usado no próprio local para tratamento de artropatias, sendo um bom exemplo de um pelóide de limo o lodo (Gomes e Silva, 2009c).

iv) Turfa

A **turfa** é um pelóide natural no qual a componente sólida é constituída por uma parte inorgânica ou mineral e por uma parte orgânica rica em vegetais em decomposição. A componente líquida é água mineral termal, cloretada, sulfidratada, ferruginosa ou ainda de outro tipo quimismo e, algumas vezes, é água do mar ou água doce artificialmente mineralizada. A turfa deve ser esterilizada antes de ser aplicada (Gomes e Silva, 2009c).

A conservação prolongada deste tipo de pelóide, bem como o seu transporte a largas distâncias ou o seu aquecimento excessivo, devem ser evitados pois a intensidade dos processos anaeróbios desoxidantes facilitam a sua decomposição e alteram as suas propriedades (Bacaicoa e Valenzuela, 1990).

Algumas características físico-químicas destes pelóides são comuns aos outros pelóides, destacando-se a sua menor homogeneidade, pH ácido, baixa plasticidade, capacidade de retenção de água intermédia entre os fangos e os limos, condutividade muito baixa, e a capacidade térmica é condicionada pelo seu conteúdo aquoso. O índice de arrefecimento das turfás é inferior a todos os restantes pelóides, sendo também destacáveis propriedades como o seu poder de absorção, adstringência e acção revulsiva (Bacaicoa e Valenzuela, 1990).

Os pelóides de turfa são muito utilizados no norte da Alemanha, na Áustria, na Bélgica, na República Checa, na Finlândia e noutros países da Europa de Leste (Gomes e Silva, 2009c).

v) Biogeleia

O biogeleia é um pelóide essencialmente orgânico natural, composto por algas e bactérias e uma componente líquida, geralmente água mineral sulfidratada. (Gomes e Silva, 2009c).

O seu componente inorgânico é constituído por areia, argila e outros compostos derivados da sílica, assim como diversos sais minerais (Bacaicoa e Valenzuela, 1990).

O biogeleia constitui uma espécie de biofilme, que se distingue dos outros pelóides pelo seu aspecto gelatinoso de cor amarelada ou esverdeada. Ocorre à superfície ou em suspensão de águas sulfidratadas de nascente ou de pântano (Bacaicoa e Valenzuela, 1990, Gomes e Silva, 2009c).

Apresenta grande viscosidade, escassa plasticidade e a sua capacidade de retenção de água é praticamente nula. A capacidade térmica e condutividade são relativamente altas (Bacaicoa e Valenzuela, 1990).

Nos balneários que utilizam água sulfurosa ou sulfúrea, o pelóide biogeleia é frequentemente usado em preparação de pelóides à base de argila, integrando a fracção ou componente biológica (Gomes e Silva, 2009c).

vi) Sapropel e gyttja

O **sapropel** e o **gyttja** são pelóides mistos com uma componente sólida de natureza orgânica ou inorgânica, e uma componente líquida que pode ser água mineral ou salina (Gomes e Silva, 2009c).

No **sapropel** a componente sólida é extraída do fundo de lago de água doce (mais raramente, do fundo de lago salgado ou de laguna pantanosa) onde teve lugar a putrefacção anaeróbica da componente orgânica e a componente líquida é água sulfidratada e, mais raramente, águas salinas. No pelóide denominado **gyttja** ou “nekron mud” a componente orgânica resulta da putrefacção parcialmente anaeróbica de plâncton, característica de lagos eutrofizados, e a componente líquida é água do mar (Bacaicoa e Valenzuela, 1990, Gomes e Silva, 2009c).

A preparação destes pelóides é semelhante à dos limos, bem como as suas características físicas, químicas e biológicas, embora que a homogeneidade e plasticidade sejam menores (Bacaicoa e Valenzuela, 1990).

6.2. Preparação, composição e reciclagem dos pelóides

A I.S.M.H. definiu que um pelóide, para ser considerado como tal, tem de sofrer um processo de maturação, homogeneização e eutermização (Torres et al., 2006).

Actualmente, um elevado número de Spas utiliza pelóides artificiais, produzidos com uma enorme variedade de argilas, conhecidas como “argilas virgens”. A argila, o fango, a lama e o lodo podem ser usados como materiais curativos, com ou sem preparação prévia. Sempre que haja preparação, esta, em regra, passa pelo processo de maturação (Gomes e Silva, 2009c, Legido et al., 2007).

O processo conhecido como maturação dos pelóides é essencial para aumentar e estabilizar as suas propriedades terapêuticas (Gámiz et al., 2009).

A maturação dos pelóides pode ser feita segundo dois processos: processo natural ou processo artificial, e estes variam de balneário para balneário. O processo natural ocorre quando o pelóide esteve em contacto, durante longo tempo e no meio natural, com a própria água do meio. Por outro lado, o processo artificial ocorre no próprio balneário, recorrendo a água mineral, onde o pelóide é maturado dentro de tanques estanques ou não, com agitação mecânica contínua ou descontínua, em regra, durante três a seis meses, podendo a maturação prolongar-se até dois anos (Gomes e Silva, 2009c).

Os pelóides extemporâneos são os que são preparados no momento da sua aplicação, nos quais o contacto com a fase líquida não dura mais de 1-2 dias, auxiliado por agitação mecânica (Gomes e Silva, 2009c, Gámiz et al., 2009).

O tempo da maturação, que pode ocorrer entre poucos meses (maturação a curto termo) a dois anos (maturação a longo termo), é o parâmetro mais importante da preparação dos pelóides porque o processo faz com que haja uma mistura íntima de três fases estritamente inter-relacionadas: uma *fase sólida* (representada pela argila ou lama de tipo mais ou menos reactivo); uma *fase líquida* (representada por água salina, ou água de nascente hidrotermal, ou água de nascente natural mineral); uma *fase bioactiva* (representada por microrganismos e outros produtos metabólicos) (Gomes e Silva, 2009c, Tateo et al., 2010).

A maturação, no entanto, pode alterar as propriedades físico-químicas dos pelóides, como por exemplo, modificar o tamanho do grão, a plasticidade, a textura, e, também, a composição mineralógica, microbiológica e química dos seus constituintes (Gomes and Silva, 2009). Tais alterações ocorrem principalmente durante a maturação a curto termo (primeiros três meses) (Tateo et al., 2010).

A composição dos pelóides pode ser delineada para desempenhar certas funções, acrescentando-se, por exemplo, determinados aditivos, entre os quais se incluem argila, fango, lama ou lodo especiais, sal especial, algas especiais, água termal especial, parafina, ou mesmo outros produtos com propriedades hidratantes ou anti-inflamatórias (Gomes e Silva, 2009c).

Em geral, todos os pelóides podem ser reciclados, principalmente aqueles que são usados na forma de cataplasma e envolvidos em tecido permeável adequado. A sua esterilização em autoclave é perfeitamente praticável. A recuperação das suas propriedades pode ser realizada com a reposição dos componentes cuja participação tenha sido diminuída ou cuja qualidade tenha sido modificada. A reciclagem não é, no entanto, aconselhada nos pelóides orgânicos nem nos mistos, devido à sua fácil alteração e contaminação (Bacaicoa e Valenzuela, 1990, Gomes e Silva, 2009c).

6.3. Propriedades gerais dos pelóides

Um pelóide deve reunir certas propriedades que foram fixadas pela I.S.M.H.. Algumas dessas propriedades são: **homogeneidade e plasticidade** (quanto mais elevadas forem estas propriedades, melhor a adaptação do pelóide à pele); **capacidade de retenção de água muito elevada** (é tanto maior quanto maior for a percentagem de colóides hidrófilos e matéria orgânica); **má condutividade térmica; capacidade de troca iónica** (transferem directamente elementos à pele e retiram da mesma exsudados e resíduos; também neutralizam os radicais livres); **elevado poder de adsorção e adstringência; a perda de calor durante a aplicação sobre a pele deve ser inferior a 5°C** (Bacaicoa e Valenzuela, 1990, Torres et al., 2006).

Todas estas propriedades permitem que a pele tolere a aplicação do pelóide a temperaturas até 50°C durante um tempo prolongado (Torres et al., 2006).

6.4. Aplicação e funções dos pelóides

Os pelóides são aplicados a uma temperatura inicial que ronda os 50°C (uma vez que a temperatura do pelóide deve ser significativamente superior à temperatura do corpo humano), e a aplicação durará até a sua temperatura baixar e rondar os 36°C. Em regra, o processo dura cerca de 20 minutos, tempo que depende essencialmente das características (textura, composição, calor específico e taxa de arrefecimento) da pasta que deve ser envolvida num

tecido permeável. A duração do tratamento vai de uma a várias semanas, dependendo do objectivo terapêutico. Por sua vez, o efeito dependerá da temperatura, duração e extensão da aplicação (Gomes e Silva, 2009c, Torres et al., 2006).

Podemos distinguir, principalmente, dois tipos de aplicações: os banhos de menor ou maior extensão e as aplicações locais (Bacaicoa e Valenzuela, 1990).

Os banhos de lama, lodo ou de argila, têm lugar numa banheira, onde a pessoa entra e reveste com a suspensão, partes do corpo ou todo o corpo (excepção da cabeça), durante cerca de 20 a 30 minutos. Após o banho, a película de fango aderente ao corpo não deve ser de imediato removida por duche (Gomes e Silva, 2009c, Hipólito-Reis, 2006).

Os banhos podem ser totais ou parciais, tendo em conta que, quanto mais localizada for a aplicação mais se poderá aumentar a temperatura e o tempo de aplicação (Bacaicoa e Valenzuela, 1990).

As aplicações locais recaem sobre zonas circunscritas do corpo, aplicando-se o pelóide directamente na pele ou em cataplasmas. As aplicações directas de argila/lama/lodo são utilizadas no tratamento de afecções da pele, tais como psoríase, seborreia e acne, enquanto que os cataplasmas são utilizados no tratamento de afecções reumáticas, artropatias e processos pós-traumáticos e entorses. Das afecções da pele antes referidas, a acne e a psoríase são as que têm maior incidência (Bacaicoa e Valenzuela, 1990, Gomes e Silva, 2009c). Na aplicação directa, o material (na forma pastosa) é termalizado para os 37-40°C e colocado directamente sobre a pele, durante 15-20 minutos. Pode ser seguido de um banho de imersão ou de duche. No que respeita aos cataplasmas, o material é envolvido em panos finos com capacidade retentiva do material sólido e colocado nas regiões desejadas (Hipólito-Reis, 2006).

O calor libertado pelas pastas, depois de adequadamente aquecidas e, quando em contacto como o corpo humano, reduz as inflamações articular e muscular. Simultaneamente, promove a abertura dos poros da pele favorecendo a absorção e incorporação dos fluidos extra e intracelulares dos elementos químicos relevantes, quer elementos maiores ou menores, quer elementos traço ou oligoelementos (Gomes e Silva, 2009c).

As reacções de troca iónica dependem de um gradiente de concentração existente entre os catiões libertados do material geológico e os catiões libertados do corpo humano. Estas trocas podem ser promovidas pelo calor, razão pela qual os cataplasmas devam ser aplicados a uma temperatura significativamente superior à temperatura do corpo humano (Gomes e Silva, 2009c).

6.5. Contraindicações da peloterapia

Como em qualquer tipo de tratamento, existem contra-indicações associadas à peloterapia. Nas aplicações locais não se supõe uma carga para o aparelho circulatório. Ao aumentar a superfície de aplicação, há que ter em conta os doentes hipertensos e, em geral, doentes cardiopáticos, doenças maníaco-depressivas, doentes com inflamações agudas, neoplasias, alterações de sensibilidade e grávidas (Torres et al., 2006).

Também não é aconselhado o seu emprego, principalmente em amplas aplicações, em doentes com uma idade muito avançada, com varizes volumosas, lesões graves da pele, etc. (Bacalco e Valenzuela, 1990, Vásquez et al., 2007).

VII. Águas Minerais Naturais

As águas minerais naturais são soluções naturais formadas sob condições geológicas específicas, caracterizadas pela sua nascente, pureza bacteriológica e pelo seu potencial terapêutico. Apresentam como propriedades o seu poder detergente, anti-inflamatório, queratoplástico e antioxidante (Ghersetich e Lotti, 1996, Ghersetich et al., 2001).

São classificadas de acordo com as suas características físicas e químicas, tais como, a sua temperatura, equilíbrio fixo, concentração molecular, composição química, presença de diferentes oligoelementos, ou pelos seus mecanismos de acção terapêutica (Ghersetich e Lotti, 1996, Ghersetich et al., 2001).

De acordo com a temperatura da nascente, as águas minerais podem ser classificadas como frias (temperatura abaixo dos 20°C), e quentes (hipotermiais, entre 20-30°C; termiais, entre 30-40°C; hipertermiais, com temperaturas acima dos 40°C) (Ghersetich e Lotti, 1996, Ghersetich et al., 2001, Kazandjieva et al., 2008).

Com base nas suas características químicas, podem ser classificadas como águas oligominerais, cujo balanço mineral da água é menor que 0,2 g/L; águas minerais médias, que possuem um balanço mineral entre 0,2 g/L e 1 g/L; e águas minerais, sujeitas a um balanço mineral acima de 1 g/L (Ghersetich e Lotti, 1996, Ghersetich et al., 2001).

Para compreender as indicações específicas das diferentes águas de nascente na cosmetologia, é importante referir a classificação das águas minerais baseada nas suas características físico-químicas. A classificação adoptada em Portugal pelo Instituto Geológico e Mineiro, divide-as em: bicarbonatadas, gasocarbónicas, cloretadas, sulfatadas, sulfúreas e hipossalinas (Hipólito-Reis, 2006). Existem também outros tipos, como por exemplo, águas arsénicas, brómicas, iodadas e radioactivas (Ghersetich e Lotti, 1996, Ghersetich et al., 2001).

As águas termiais sulfúreas merecem especial atenção, devido ao facto de exercerem efeitos anti-inflamatórios, queratoplásticos e anti-pruriginosos. O enxofre, enquanto elemento químico, poderá estar presente nestas águas como ião livre ou combinado. A actividade do enxofre na pele está relacionada com a sua interacção com a cisteína e os seus metabolitos. Assim, ao reagir com a cisteína, interage com o sulfureto de hidrogénio (H₂S), promovendo a

queratinização em baixas concentrações, mas impede este processo quando se encontra em concentrações mais elevadas, exercendo assim um efeito queratolítico (*peeling*), razão do seu uso, por exemplo, na psoríase. O enxofre também interage com os radicais de oxigénio nas camadas mais profundas da epiderme, produzindo hidrogénio de enxofre e di-enxofre que, por sua vez, se oxida a ácido pentatiónico ($H_2S_5O_6$). Este será a fonte da actividade antibacteriana, anti-fúngica e anti-pruriginosa das águas sulfúreas; estas propriedades podem explicar a razão pela qual este tipo de água mineral é eficaz no tratamento de úlceras infectadas da perna, de tinhas, (*Tinea glabra e capitis*), na acne e na pitíriase versicolor. As águas sulfúreas têm sido usadas também como mediadores imunológicos em afecções tais como a dermatite de contacto, psoríase, acne, dermatite atópica, entre outras. Este facto deve-se aos seus princípios activos exercerem um papel na regulação imune da pele. Estas águas são capazes de inibir a proliferação tanto dos linfócitos T normais como das células T em resposta a mitogénicos, em pacientes com atopia cutânea, como também inibem a produção e/ou libertação de citocinas, particularmente da Interleucina-2 (IL-2) e do Interferão- γ (INF- γ) (Ghersetich e Lotti, 1996, Ghersetich et al., 2001, Torres et al., 2006).

São descritas algumas alterações histológicas após os banhos em águas sulfúreas. Estas incluem hiperqueratose, paraqueratose e queratólise, que ocorrem com diferentes concentrações de enxofre. Após os banhos sulfúreos, ocorre também a dilatação dos vasos dérmicos, que se encontram cercados por células mononucleares (Ghersetich e Lotti, 1996, Ghersetich et al., 2001).

Existem várias técnicas de aplicação de águas termais. A técnica externa consiste em colocar a respectiva água em contacto com a pele, podendo utilizar-se os banhos, as pulverizações, as compressas húmidas e os duches. Os banhos podem ser gerais ou locais, a uma temperatura variável, geralmente entre os 32-35°C, com uma duração de 15-30 minutos; as pulverizações tratam-se de projecções de partículas muito finas de água termal; as compressas são humedecidas com água termal e aplicadas sobre as lesões mais inflamadas durante trinta minutos; em dermatologia destacam-se os duches filiformes, estes consistem num ducho com orifícios muito finos de 0,5-1 mm de diâmetro, nos quais a pressão se pode ajustar (oscila entre 2-15 bars), e o efeito depende da pressão e da duração. Existe também o tratamento em bebida, no qual se podem beber 1,5 litros/dia de águas de baixa mineralização (Torres et al., 2006).

As águas minerais podem ser utilizadas conjuntamente com cosméticos, ou na vez deles. Não produzem efeitos secundários e, raramente, produzem reacções inflamatórias. Sendo assim, podem ser empregadas, seguramente, em todos os tipos de pele, incluindo peles caracterizadas por extrema sensibilidade e intolerantes a cosméticos. Existem variadas águas minerais comercializadas, cada uma com características químicas e físicas específicas (Ghersetich et al., 2001).

7.1. Água termal AVÈNE

A água termal da Avène é classificada como sendo uma água oligomineral (balanço mineral da água de 210 mg/L), caracterizada por uma elevada concentração de silicatos e elementos vestigiários, e por um pH neutro. É muito bem tolerada pela pele e tem demonstrado efeitos dermocosméticos. Funciona como um agente hidratante útil para peles secas e com prurido (Ghersetich et al., 2001).

Foram feitos estudos *in vivo* que demonstraram que esta água é capaz de reduzir parâmetros clínicos tais como eritema, prurido e ardor em pacientes com pele sensível. Uma pele sensível é definida por várias condições clínicas (eritema, xerose, pitiríase, entre outras) que ocorrem frequentemente e, normalmente, associadas a sensações, tais como ardor e prurido. Este tipo de pele é intolerante a cosméticos e a outros produtos de higiene e de cuidado. A etiologia desta condição não está totalmente conhecida, mas pensa-se que provém da desgranulação dos basófilos (Ghersetich et al., 2001).

Duas formas extremas e pouco comuns deste tipo de desordem são representadas pelo “status cosmeticus” e síndrome da intolerância a cosméticos. A primeira é uma condição na qual todos os produtos cosméticos, uma vez aplicados na face, produzem prurido, urticária e ardência, fazendo com que seja impossível o seu uso. Nestes casos, é útil substituir tais cosméticos pela água termal da Avène, que pode ser usada pelos pacientes como produto de limpeza e, também, de forma a reduzir a irritação da pele e sensações de desconforto, até que estes pacientes possam utilizar novamente os cosméticos (nunca antes de 8-12 meses). O síndrome da intolerância a cosméticos é um caso extremo do “status cosmeticus”, necessitando do mesmo tratamento que este (Ghersetich et al., 2001, Chew e Maibach, 2005).

Muitos estudos foram desenvolvidos para perceber como a água termal da Avène exerce tais efeitos e demonstraram então que, esta água oligomineral rica em silicatos é capaz de reduzir a produção de Interleucina-4 (IL-4) pelas células Th2 e favorecer a actividade da célula Th1. Acrescenta-se também a capacidade desta água para reduzir a desgranulação dos basófilos em pacientes atópicos (Ghersetich et al., 2001, Torres et al., 2006, Merial-Kieny et al., 2011).

7.2. Água termal LA ROCHE-POSAY

O efeito benéfico da água termal de La Roche-Posay é conhecido há muitas décadas. Em 1912, a Academia da Ciência declarou oficialmente esta água como hidrotermal. Já em 1990, foi iniciada uma pesquisa científica para elucidar as propriedades desta água termal (Karam, 1996).

A água mineral de La Roche-Posay possui um baixo conteúdo mineral e um pH próximo do neutro. É caracterizada pela sua composição em selénio, bicarbonato de cálcio, silicatos, zinco e cobre, de entre os quais, o selénio apresenta-se como o oligoelemento de maior interesse, pelas suas propriedades antioxidantes e anti-inflamatórias (Karam, 1996, Ghersetich et al., 2001, Kazandjieva et al., 2008).

O selénio é essencial para o metabolismo celular normal e tem um efeito protector das células humanas. Em interacção com a vitamina E e com os ácidos gordos, este elemento intervém no funcionamento da glutathione peroxidase, enzima selenio-dependente particularmente eficaz para a detoxificação dos radicais livres, protegendo os tecidos do dano oxidativo. Daí deriva o seu interesse para combater o envelhecimento cutâneo, em baixas concentrações. Em doses elevadas, o selénio é tóxico e a sua ingestão não deve exceder os 1000 µg/dia. A recomendação para a ingestão de selénio é de 50 a 200 µg diários. Recentemente, foi dada especial atenção para o facto de o selénio ser um bom agente terapêutico para o tratamento de algumas doenças dermatológicas, tais como eczema, psoríase, acne e queimaduras (Ghersetich et al., 2001, Karam, 1996, Fordyce, 2007, Martini, 2005).

Três estudos demonstraram de que modo a água termal de La Roche-Posay previne contra os radicais livres. Os dois primeiros evidenciaram a actividade antioxidante desta água nos fibroblastos cutâneos humanos. Este estudo *in vitro* foi executado em culturas de fibroblastos, comparando os efeitos da água mineral de La Roche-Posay, água desmineralizada, e água

desmineralizada enriquecida com selénio. Comprovou-se que houve redução da mortalidade dos fibroblastos, quando expostos ao stress oxidativo (radiação UVA e UVB, e peróxido de hidrogénio), aquando a adição da água mineral em questão à cultura. Nesta cultura verificou-se também um aumento da actividade da enzima superóxido dismutase nos fibroblastos. O terceiro estudo analisou a protecção exercida pela água mineral rica em selénio contra a peroxidação lipídica e carcinogénese induzidas pela radiação UVB. Constatou uma redução significativa do aparecimento de tumores na pele, uma redução da peroxidação lipídica, e um aumento da actividade da enzima glutathione peroxidase seleni-dependente. Assim sendo, comprova-se perante estes três estudos, que o selénio é efectivo no reforço do sistema de defesa contra os radicais livres (Ghersetich et al., 2001, Karam, 1996).

A actividade anti-inflamatória da água mineral rica em selénio foi demonstrada em estudos *in vitro* executados em células de Langerhans. As células de Langerhans estimulam a proliferação dos linfócitos; esta estimulação é regulada por diferentes citocinas (por exemplo, Interleucina-1 (IL-1) ou Interferão- γ), que, por sua vez, são libertadas pelos queratinócitos. Verificou-se então que, a água mineral de La Roche-Posay suprime a estimulação das células de Langerhans sob a proliferação dos linfócitos. Com base nestes estudos, foram postulados três possíveis mecanismos: 1) a água mineral de La Roche-Posay pode inibir directamente a maturação das células de Langerhans e, conseqüentemente, a proliferação dos linfócitos; 2) pode aumentar a secreção do Interferão- γ através dos queratinócitos, bloqueando a actividade estimuladora das células de Langerhans; 3) pode prevenir a produção de citocinas pelos queratinócitos, comprometendo a maturação das células de Langerhans (Karam, 1996, Torres et al., 2006, Ghersetich e Lotti, 1996, Ghersetich et al., 2001).

VIII. Argilas



As propriedades das argilas têm sido alvo de grande interesse durante a última década por beneficiarem a saúde humana, apesar de serem usadas desde a pré-história para efeitos terapêuticos. Actualmente, além de proporcionarem estes efeitos, também são utilizadas em *Spas* e em terapias de beleza (Carretero e Lagaly, 2009).







A argila constitui um material geológico de granulometria muito fina que ocorre na superfície da crosta terrestre ou próximo desta superfície e, podem estar presentes em todo lado, como em rochas, solos, água e ar, ou em suspensão na água dos oceanos, mares, lagos, lagoas, rios e pântanos, assim como nos depósitos de fundo destes meios ambientes (Gomes e Silva, 2009c, Reis, 2005).

De uma maneira geral, todas as argilas são constituídas por duas partes bem distintas: uma essencial representada pelos minerais argilosos, outra não essencial representada por impurezas minerais ou orgânicas associadas à primeira. Tendo em conta o mineral argiloso dominante na argila, esta pode subdividir-se em: argilas caulínicas, argilas ílticas, argilas esmectíticas, argilas sepiolíticas, etc. (Reis, 2005).

Os minerais argilosos são aluminossilicatos hidratados cujos cristais possuem dimensão micrométrica e que pertencem ao grupo dos filossilicatos (Gomes e Silva, 2009c). A sua estrutura cristalina consiste em placas que são caracterizadas por estruturas constituídas por folhas tetraédricas de sílica condensadas com folhas octaédricas de hidróxidos de metais di e trivalentes (alumínio, magnésio, ...) (Silva e Ferreira da Silva, 2008, Coelho e Santos, 2007, Konta, 1995).

Os minerais argilosos proporcionam às argilas propriedades químicas e físicas específicas que fazem delas, entre todos os minerais, os materiais geológicos com as aplicações mais diversas e importantes em dermofarmácia e cosmética. Dessas propriedades salientam-se as seguintes (Gomes e Silva, 2009c, Carretero e Pozo, 2009, Aguzzi et al., 2007, Gomes et al., 2009a, López-Galindo et al., 2007, Martín et al., 2011):

-  Plasticidade;
-  Endurecimento após secagem;

-  Capacidade de troca iónica;
-  Elevada superfície específica (varia entre 10-800 m².g⁻¹), dependente do tamanho e da forma das partículas;
-  Capacidade de adsorção e absorção de elementos/compostos inorgânicos e orgânicos;
-  Carga globalmente negativa;
-  Granularidade muito fina (em regra, tamanho das partículas inferior a 0,002 mm);
-  Capacidade de reter calor.

De todos os filossilicatos, apenas alguns minerais argilosos são utilizados em farmácia e cosmética, sendo eles a caulinite, o talco, a esmectite, a paligorsquite e sepiolite, e as micas (López-Galindo et al., 2007, Carretero e Pozo, 2010).

8.1. Aplicações tópicas das argilas

A argila e os minerais argilosos são utilizados em formulações para aplicações tópicas, tirando vantagem dos seus benefícios dermatológicos e cosméticos (Gomes e Silva, 2009c). Assim, estes geoprodutos podem funcionar como ingredientes activos ou como excipientes nos produtos farmacêuticos e cosméticos (Carretero e Pozo, 2009).

i) Protectores dermatológicos

Como o nome indica, os protectores dermatológicos incluem cremes, pomadas ou pós que protegem a pele contra os agentes externos e, ocasionalmente, contra exsudados. Os minerais argilosos, como por exemplo, a caulinite, o talco e a bentonite, têm a capacidade de aderir à pele e formar um filme protector contra os agentes externos físicos e químicos. Além de ocupar o lugar da exsudação e criar uma superfície de evaporação, alguns destes minerais têm uma acção refrescante. Eles também exercem a função antisséptica, visto que produzem um meio pobre em água, desfavorável à proliferação bacteriana (Carretero e Pozo, 2010, Gomes e Silva, 2009c).

Estes minerais têm, igualmente, a capacidade de absorver e adsorver certos compostos químicos, toxinas, bactérias ou vírus. No entanto, neste caso, desempenham mais a função de

excipientes na formulação, dado que facilitam a adesão do produto à pele e, assim, permitem que exista uma elevada concentração de princípio activo na área a tratar (Galindo et al., 2006).

ii) Cosméticos

Como já foi anteriormente referido, os cosméticos podem ser aplicados em partes exteriores do corpo humano (face, lábios, cabelo, dentes, etc.), tendo várias funções: limpar, proteger e melhorar tanto o aspecto como o cheiro. São produtos manufacturados que podem incorporar minerais argilosos ou outros nas suas formulações (Gomes e Silva, 2009c).

Na maioria dos casos, o uso de argilas em preparações cosméticas tira vantagem das suas propriedades reológicas e tem como objectivo a estabilização física do produto final. Em particular, os filossilicatos são utilizados como princípios activos devido às suas propriedades absorventes. São usados, por exemplo, em pós ou cremes desodorizantes, pois eliminam as substâncias causadoras de mau odor; em pós de crianças, cujo constituinte mais importante e, muitas vezes, o único é o talco, que absorve a humidade na zona da fralda e que funciona como antisséptico (Galindo et al., 2006, Viseras et al., 2007).

As argilas podem ser incluídas em produtos como: cremes faciais, loções, protectores solares, produtos para limpeza de pele (exfoliantes), champôs, produtos de maquilhagem (bases, sombras, máscaras, entre outros) (Maesen et al., 2010).

- ***Protectores Solares***

Os protectores solares são substâncias que diminuem os efeitos da radiação ultravioleta na pele, prevenindo ou evitando o dano celular. Existem minerais argilosos que são usados como filtros em protectores solares, por possuírem um bom poder de absorção da radiação ultravioleta ou um elevado índice de reflexão da mesma. Neste último caso, encontram-se minerais como o caulino e o talco (Carretero e Pozo, 2010, Viseras et al., 2007).

Existem, também, estudos que avaliaram a capacidade de algumas formulações contendo compostos orgânicos e minerais como a esmectite ou sepiolite, para funcionarem como filtros da radiação ultravioleta. Neste caso, a função que estes minerais argilosos desempenham é a

de excipientes, que têm como objectivo reter na pele o composto orgânico que actua como princípio activo, dado que este poderia ser eliminado, com facilidade, pelo suor ou pela água (Galindo et al., 2006).

- ***Produtos para limpeza da pele***

A pele do corpo humano requer como cuidado principal uma limpeza diária. A limpeza de pele deve ser o mais eficaz possível pois a gordura, o excesso de sebo, os resíduos de produtos dermatológicos e cosméticos usados diariamente (principalmente produtos hidrofóbicos), a poluição, são acumulados na superfície da pele, bloqueando os poros (Lebreton, 2001). Além desta limpeza, a pele, periodicamente, necessita de uma exfoliação para remover as células mortas, resultantes da descamação, e para eliminar a secreção sebácea. Esta exfoliação pode ser conseguida utilizando um material rugoso ou áspero, ou uma formulação exfoliante. A exfoliação promove a regeneração da epiderme, deixando a pele mais macia e suave, assim como facilita a penetração dos produtos dermatológicos e cosméticos (Schwartz, 2010).

As formulações exfoliantes possuem um componente abrasivo para facilitar a remoção das substâncias supracitadas, e podem ser usadas como cosméticos mas também em tratamentos de certas desordens dermatológicas, como é o caso da acne. Existem minerais, como é o caso da bentonite e da caulinite, que funcionam como agentes exfoliantes em formulações dermocosméticas (Schwartz, 2010).

- **Máscaras faciais**

As máscaras faciais são aplicadas na face, na forma de líquidos ou pastas com a finalidade de melhorar a aparência da pele. Estes sistemas devem ser macios, devem secar rapidamente após a aplicação e apresentar boa adesão cutânea. Além disso, devem ser dermatologicamente inócuos, não tóxicos e devem limpar a pele (Ferreira et al., 2009).

As máscaras faciais argilosas são formulações que contêm mais de 25% de fase sólida dispersa num líquido, sendo por isso, consideradas pastas. Estas preparações são aplicadas na face, numa camada com cerca de 1-2 mm de espessura. O principal efeito decorre após o endurecimento e contracção da máscara, devido à evaporação da água da formulação, que faz

com que a sensação de adstringência, exfoliação física e tensão mecânica sejam percebidas (Zague et al., 2007).

Estudos feitos demonstraram que máscaras faciais contendo caulinite apresentam mais efectividade na remoção de impurezas, apresentando bom poder desengordurante, enquanto que as máscaras contendo bentonite (argila esmectítica) apresentam maior poder exfoliante, devido à presença do quartzo. As primeiras serão uma boa escolha para peles seborreicas e com tendência acneica (Ferreira et al., 2009, Oliveira et al., 2010).

Outros estudos também revelaram que a utilização de argilas de granulometria mais fina (<180 µm) possibilita a utilização de menor percentagem destes materiais na composição das máscaras faciais, de modo a obter produtos com melhor espalmabilidade. As máscaras faciais contendo este tipo de argilas apresentam maior firmeza e adesividade. No entanto, apresentam menor capacidade de hidratação, devido ao facto de estes materiais apresentarem uma estrutura mais irregular e uma maior superfície de contacto com a pele, promovendo uma maior absorção do teor hídrico existente nas camadas mais superficiais da pele. Sendo assim, recomenda-se a utilização de um produto hidratante, não comedogénico, capaz de repor o filme hidrolipídico da pele (Ferreira et al., 2009).

- ***Produtos cosméticos***

Minerais como a paligorsquite, a sepiolite, caulinite, bentonite e o talco, são os mais usados nos produtos cosméticos (cremes, pós, emulsões). Estes minerais são opacos, com grande capacidade de absorção e têm como objectivo aumentar a opacidade, diminuir o brilho (matificar) e disfarçar as imperfeições da pele (Carretero e Pozo, 2010).

As micas são utilizadas em sombras de olhos e em *sticks* labiais, devido ao seu efeito reflector. Mais recentemente, a mica é introduzida em produtos cosméticos para produzir um efeito luminoso na pele (Carretero e Pozo, 2010).

As argilas são, muitas vezes, usadas como agentes viscosificantes e emulsivos em formulações semi-sólidas, devido à sua capacidade de se misturarem com as duas fases líquidas (óleo/água), localizando-se na interface líquido-líquido. Aqui, actuam como uma barreira física para prevenir que ocorra instabilidade da emulsão (coalescência das gotículas).

Devido ao facto das partículas argilosas serem carregadas electricamente, a cadeia eléctrica dupla auxilia, ainda, na estabilização da emulsão, evitando a floculação. Por exemplo, o talco actua como agente emulsivo em preparações cosméticas, pois devido à sua elevada área de superfície específica, tem capacidade de se localizar na interface dos dois líquidos (Viseras et al., 2007).

A utilização de argilas ou minerais argilosos como agentes viscosificantes foi também mencionada por Takada *et al.* (2000), quando os inclui numa formulação de uma máscara de pestanas (“eyelash cosmetics”). A utilização de uma máscara tem como objectivos: fazer com que as pestanas fiquem mais longas; dar um aspecto volumoso e curvado às pestanas; e providenciar efeitos cosméticos mais duráveis (resistência à água, por exemplo). Um dos métodos para obter um efeito volumoso das pestanas, é aumentar a viscosidade da composição da formulação, incluindo, por exemplo, minerais argilosos (bentonite) dispersos em água (Takada et al., 2000).

A bentonite é, também, incluída em bases como agente molhante. A principal dificuldade na preparação das bases reside na obtenção de uma dispersão homogénea dos pigmentos para obter cores reproduzíveis (Viseras et al., 2007).

➤ **Pelóide anticelulítico**

O termo celulite foi descrito pela primeira vez em França, em 1920, quando o investigador Paviot identificou e descreveu as alterações estéticas que ocorrem na superfície da pele. O próprio nome celulite é uma combinação do termo francês para designar célula – *cellule* – e o sufixo -ite que significa inflamação. Considerando que não se trata, propriamente, de uma inflamação, vários outros termos têm sido descritos como dermoipodermose, lipodistrofia ginóide, entre outros. A celulite apresenta-se, então, como uma alteração da pele que adquire um aspecto “casca de laranja”, com depressões irregulares, sendo que os locais mais afectados são as coxas e a região glútea (Santa'Ana et al., 2007).

A composição dos pelóides pode ser desenhada de modo a potenciar as características que são requeridas para determinadas funções pela adição de produtos com essas propriedades, como já foi referido anteriormente. Recentemente, foi desenvolvido um pelóide com efeito anticelulítico (Figura 1), utilizando-se argila esmectítica (da ilha de Porto Santo, Arquipélago

dos Açores) e dois extractos (extracto de Castanha da Índia e extracto de Hera). O extracto de Castanha da Índia (*Aesculus hippocastanum*) contém derivados flavonólicos, taninos e escina (mistura de saponinas triterpénicas com propriedades anti-inflamatórias e anti-edematosas) com propriedades descongestionantes, tónicas e vasoconstritoras. As folhas do extracto de Hera (*Hedera helix*) são ricas em flavonóides, saponinas e ácidos polifenólicos (cafeico e clorogénico) e possuem a capacidade de restabelecer a circulação sanguínea nos pequenos vasos e possibilitam uma drenagem de líquidos acumulados pela irritação do tecido conjuntivo afectado pelas nodosidades características da celulite (Barros et al., 2009).

A aplicação do pelóide, a quente, provoca uma dilatação dos poros e, conseqüentemente, facilita a absorção dos ingredientes cosméticos para as camadas mais profundas da epiderme. Tem características adsorventes e hidratantes (porque a transpiração produzida não evapora devido à impermeabilidade da formulação). A utilização deste pelóide, como qualquer outro produto anticelulítico, é recomendada para o tratamento inicial das lipodistrofias e retarda o desenvolvimento do processo celulítico, devido à sua capacidade de estimular a circulação venosa e linfática e ao seu efeito anti-inflamatório (Barros et al., 2009, Zague et al., 2007, Carretero, 2002).



Figura 1 - Pelóide anticelulítico (Barros et al., 2009).

iii) Geoterapia

Os minerais argilosos têm sido utilizados em aplicações dermatológicas e cosméticas, aproveitando as suas propriedades reológicas, a elevada capacidade de troca iónica, elevado poder de absorção, a baixa taxa de arrefecimento, entre outros, aliás como foi referido anteriormente (Galindo et al., 2006).

- *Afecções dermatológicas: acne e psoríase*

As aplicações directas destes geomateriais são utilizadas no tratamento de afecções da pele, tais como a acne, dermatite seborreica, psoríase, etc. (Gomes e Silva, 2009c). Nestes casos, falamos de geoterapia. (Carretero, 2002, Galindo et al., 2006).

A acne é uma doença cutânea mais frequente na adolescência e nos rapazes que corresponde à inflamação da pele (mais propriamente das glândulas sebáceas) causada pela obstrução dos poros por gordura. Este bloqueio dos poros resulta em pontos brancos ou negros, borbulhas e pústulas, que se evidenciam mais no rosto, costas, peito e ombros. Esta doença pode ser desencadeada por alterações hormonais que estimulam uma maior actividade das glândulas sebáceas. Também factores ambientais (como o calor e humidade), certos medicamentos (hormonais e anti-convulsionantes) e certos cosméticos (gordurosos ou oleosos, e os que impedem a respiração normal da pele), podem favorecer o desenvolvimento e agravamento da acne. Neste caso, é aconselhado que a mistura da argila com a água seja aplicada na cara a quente, pelo facto deste método promover a transpiração e, conseqüente, a abertura dos poros pilosebáceos, eliminando o sebo (Gomes e Silva, 2009c, Carretero, 2002).

Outra desordem dermatológica que pode ser tratada com os minerais argilosos é a psoríase. Esta é uma doença crónica caracterizada pela inflamação e descamação da pele, causadora de desconforto físico e psicológico. Muitas vezes a doença é mais eminente nos cotovelos, joelhos, cabeça, face, palmas das mãos e plantas dos pés, apresentando-se como manchas vermelhas e espessas da pele, cobertas por escamas de aspecto prateado.

Estudos evidenciaram que o enxofre dissolvido em águas termais e fixado nos fangos por elas depositado tem um efeito benéfico no tratamento da psoríase. É o caso da água sulfatada e

bicarbonatada do Vale das Furnas, em São Miguel, Arquipélago dos Açores (Gomes e Silva, 2009c).

Também a lama e a água hiper-salina do Mar Morto, na região de Israel, são especialmente conhecidos pelas suas propriedades terapêuticas na psoríase. Esta lama é caracterizada pela sua cor negra e pelo seu intenso odor a enxofre. Ela está presente nas margens do mar, em diferentes localizações e é um sedimento natural resultante da mistura de minerais argilosos (caulinite, bentonite, halite, calcite, entre outros) com, naturalmente, água hiper-salina do Mar Morto (Abdel-Fattah e Pingitore, 2009, Maor et al., 2003).

IX. Areia carbonatada biogénica

Algumas areias especiais têm vindo a ser usadas, a nível mundial, em aplicações terapêuticas (psamoterapia), particularmente, em doenças do foro músculo-esquelético, tais como: artrite reumatóide, artrose, gota, osteoporose e fibromialgia, através do banho de areia. Destes casos, fazem parte, por exemplo, a areia carbonatada biogénica da ilha de Porto Santo, no Arquipélago da Madeira; a areia radioactiva das praias de Guarapari, no Estado do Espírito Santo, Brasil; as areias vulcânicas que ocorrem nos Centros Termais de Beppu e Ibusuki, na ilha de Kyushu, no Japão (Gomes et al., 2009b).

Os tratamentos, sob a forma dos banhos de areia, que começaram por ter lugar no meio natural (Figura 2), podem, actualmente, ter lugar nos balneários de clínicas especializadas (Figura 3) (Gomes et al., 2009c)

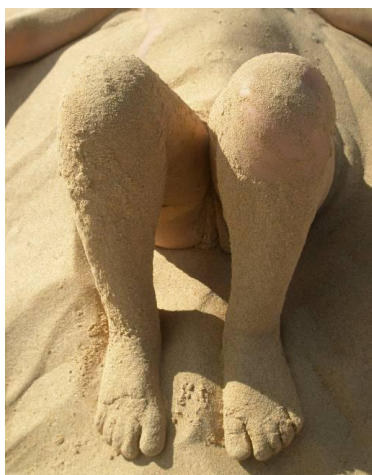


Figura 2- Tratamento em meio natural (Gomes e Silva, 2009a).

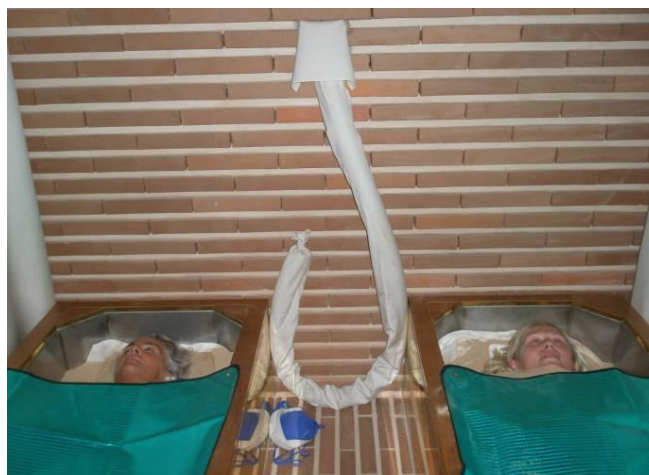


Figura 3- Tratamento em clínicas especializadas (Gomes e Silva, 2009a).

Actualmente, existe variada informação acerca das propriedades físicas e químicas da areia carbonatada biogénica da ilha de Porto Santo, para ser usada em dermocosméticos (Gomes et al., 2009b, Gomes e Silva, 2009a).

A história das areias de Porto Santo resulta da produtividade biológica que ocorreu durante a última glaciação ao longo da extensa plataforma talhada em torno da ilha e, actualmente, submersa (Gomes e Silva, 2009a, Pereira, 2009).

Em termos granulométricos, a areia carbonatada biogénica da praia de Porto Santo possui um grão muito fino e com hábito tabular, tendo a maioria do grão dimensões situados entre os 0,125-0,250 milímetros (Gomes et al., 2009c).

As areias carbonatadas biogénicas de Porto Santo são constituídas, na sua maioria, por bioclastos de algas vermelhas (Rodofitas). Estas algas fazem precipitar o carbonato de cálcio existente na água do mar dentro e entre as paredes celulares. Quatro famílias de algas Rodofitas estão reconhecidas no registo fóssil da areia: Família *Corallinaceae*, que se subdivide em duas famílias (*Melobesioideae* e *Corallinoideae*), Família *Squamariaceae*, Família *Solenoporaceae* e Família *Gymnocodiaceae* (Gomes et al., 2009c).






Restos de algas pertencentes à subfamília *Corallinoideae*, do género *Lithothamnium*, responsáveis pela presença de calcite magnesiana, estão também presentes na areia carbonatada biogénica. Além da calcite magnesiana, regista-se também a presença de aragonite, devido a fragmentos de conchas de moluscos, e calcite não magnesiana (Pereira, 2009, Gomes et al., 2009c).

Quimicamente, a areia carbonatada biogénica é constituída, maioritariamente, por cálcio, magnésio e estrôncio, elementos químicos que são bioessenciais para a saúde humana. O cálcio participa, essencialmente, na composição da calcite, da calcite magnesiana e da aragonite. O teor de magnésio na areia aumenta com o aumento do teor de calcite magnesiana, sendo este último directamente dependente do teor de bioclastos de algas calcárias do grupo *Rhodophyceae*. O teor de estrôncio aumenta com o teor de aragonite, situando-se os seus valores entre 1,800-3,500 mg/kg (Gomes et al., 2009c).

Outros elementos químicos minoritários, como o fósforo, o enxofre e o iodo, estão também representados em quantidades significativas nesta areia. O fósforo, por exemplo, é essencial para a integridade das estruturas celulares e para muitos processos catabólicos, pois controla a actividade enzimática e é importante para a libertação do oxigénio para os tecidos do corpo humano. O enxofre é um elemento bioessencial, sendo um componente de várias enzimas e de outras proteínas-chave, como já foi mencionado anteriormente (Gomes et al., 2009b).

9.1. Propriedades das areias carbonatadas biogénicas usadas em preparações dermocosméticas

As propriedades mais relevantes das areias carbonatadas biogénicas para serem utilizadas em psamoterapia e dermocosmética são (Gomes et al., 2009b, Gomes et al., 2009c):

-  Possuem um grão muito fino (situado entre os 0,125-0,250 milímetros);
-  Possuem grão tabular (em regra, correspondem a algas calcárias), que facilitam a aderência à pele;
-  Possuem baixa dureza (Mhos 3), mas suficiente para actuarem como agente exfoliante;
-  Quanto mais minerais carbonatados (calcite, calcite magnesiana e aragonite) tiverem, melhor; para serem benéficas para a saúde é importante que as areias possam ser facilmente solúveis, por exemplo, no suor humano (capacidade de troca iónica);
-  Capacidade calorífica.

9.2. Formulações dermocosméticas contendo areia carbonatada biogénica de Porto Santo

i) Máscaras de limpeza e branqueadoras

Tendo por base o conhecimento e a aplicação das areias carbonatadas biogénicas em espaços naturais (praia) e, mais recentemente, em clínicas de geomedicina, foram desenvolvidas formulações com este material para serem utilizadas em dermocosmética (Pena Ferreira et al., 2009c).

Uma dessas formulações (Figura 4) possui na sua composição argila esmectítica, areia carbonatada biogénica e extracto de Aloé Vera. Apresenta consistência e textura adequadas para aplicação cutânea e demonstra ter propriedades desengordurantes e branqueadoras (Figura 5). Com estas características, esta formulação pode ser utilizada como máscara branqueadora e indicada no tratamento de peles acneicas (Pena Ferreira et al., 2009c).



Figura 4 - Aspecto da formulação desenvolvida (Pena Ferreira et al., 2009c).



Figura 5 - Demonstração da capacidade branqueadora da formulação (Pena Ferreira et al., 2009c).

ii) Gel exfoliante

A exfoliação é um procedimento que permite acelerar o processo de renovação celular utilizando substâncias com propriedades queratolíticas que permitem que a pele adquira um aspecto mais jovem e uniforme (Pena Ferreira et al., 2009a).

Existem formulações com propriedades exfoliantes, preparadas em veículo gelificado, contendo areias carbonatadas biogénicas da ilha de Porto Santo (Figura 6). Tendo em vista a sua aplicação em diferentes regiões anatómicas (rosto, corpo, pés), foram utilizadas areias com distintas granulometrias, de modo a produzir géis com diferentes intensidades de exfoliação. Foi incorporada 2,5% de areia na produção dos géis para o rosto e corpo e 4% nos géis exfoliantes para os pés (Pena Ferreira et al., 2009a).

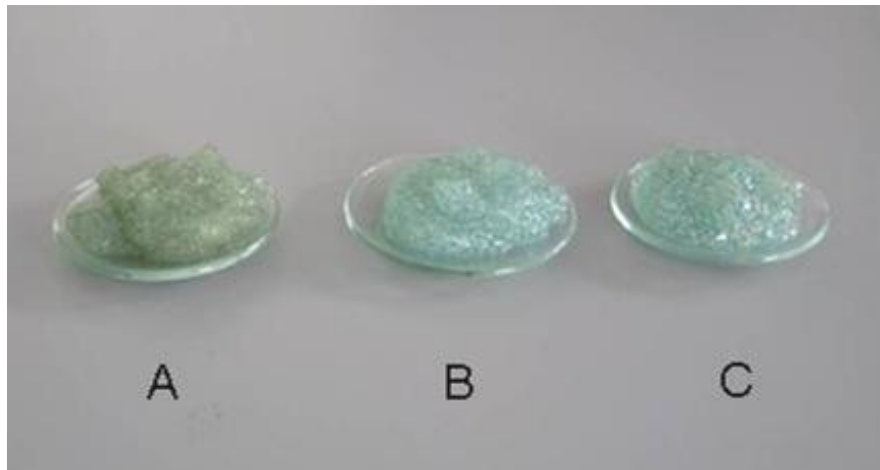


Figura 6 – Formulações com propriedades exfoliantes: A- rosto; B- corpo; C- pés (Pena Ferreira et al., 2009a).

Os géis exfoliantes apresentam consistência e textura adequadas para a aplicação cutânea (Figura 7) e demonstram ter boas propriedades exfoliantes quando aplicados nas distintas zonas anatómicas da pele (Pena Ferreira et al., 2009a).



Figura 7 - Pormenor textural do gel exfoliante quando aplicado sobre a pele (Pena Ferreira et al., 2009a).

X. Pedra-pomes

Nos últimos anos, têm sido desenvolvidos produtos sólidos dermocosméticos, contendo pedra-pomes da ilha de S. Miguel, Região Autónoma dos Açores. Os seixos de pedra-pomes da ilha de S. Miguel (Figura 8) apresentam como características as seguintes: tonalidade cinzenta esverdeada, textura muito vesicular, porosidade elevada e baixa densidade ($< 1\text{g/cm}^3$). A componente mineralógica é constituída por: sílica vítrea, feldspato alcalino, entre outros minerais (Pena Ferreira et al., 2009b).



Figura 8 - Seixos de pedra-pomes da ilha de S. Miguel (Pena Ferreira et al., 2009b).

O desenvolvimento de novos sabonetes ao longo dos anos permitiu a adição de outras substâncias, tais como, hidratantes, exfoliantes e fragrâncias, assim como permitiu criar formas e tamanhos mais atractivos, que potenciaram a procura destes produtos (Pena Ferreira et al., 2009b).

Os produtos sólidos dermocosméticos, recentemente desenvolvidos, são sabonetes exfoliantes que utilizam vários tipos de granulometrias de pedra-pomes, que são destinados a serem empregados em Centros de Bem-Estar (Spas) e em Clínicas de Geomedicina, e que respeitam a legislação vigente para os cosméticos, garantindo a segurança, qualidade e eficácia dos mesmos (Pena Ferreira et al., 2009b).

A granulometria de pedra-pomes varia, como era de esperar, consoante a zona na qual a formulação vai ser aplicada. Então, granulometrias de 0,250-0,500 milímetros e 0,500-1 milímetros, são eficazes na remoção de calosidades, impurezas e sujidades mais profundas da pele, nas regiões mais hiperqueratinizadas, como é a zona dos pés, mãos, joelhos e cotovelos; enquanto que, granulometrias de 0,063-0,125 milímetros e 0,125-0,500 milímetros (Figura 9) são eficazes na limpeza superficial da pele e eliminação de células mortas da epiderme (ideais para uma limpeza e exfoliação delicada do corpo e face) (Pena Ferreira et al., 2009b).



Figura 9 - Sabonete desenvolvido com pedra-pomes com granulometria de 0,125-0,500 milímetros (Pena Ferreira et al., 2009b).

XI. Conclusão

Muitos geoprodutos como as águas termais, argilas, areias especiais e pedra-pomes são, hoje em dia, incluídos em várias preparações dermocosméticas para embelezar, mas também, para tratar a pele. Com base no seu uso pelos mais antigos, foi possível estudar os diferentes minerais e desenhar formulações dermocosméticas consoante as propriedades desejadas.

Estes minerais podem ser incluídos em máscaras faciais, para exfoliar, aclarar, hidratar e tratar a pele, aplicando-se directamente sob a forma de pelóides; em cosméticos, para dar brilho e luminosidade à pele; e em outros produtos sólidos dermocosméticos, como por exemplo, sabonetes. Podem ser utilizados, também, como excipientes, podendo actuar como agentes viscosificantes e emulsivos em preparações cosméticas.

Actualmente, a busca por uma pele bonita e pelo bem-estar, leva muitas pessoas à procura destes produtos quer em Centros de bem-estar (Spas), quer em Clínicas especializadas, quer no próprio meio natural.

XII. Bibliografia

- ❖ ABDEL-FATTAH, A. & PINGITORE, N. E., JR. 2009. Low levels of toxic elements in Dead Sea black mud and mud-derived cosmetic products. *Environ Geochem Health*, 31, 487-92.
- ❖ AGUZZI, C., CERESO, P., VISERAS, C. & CARAMELLA, C. 2007. Use of clays as drug delivery systems: Possibilities and limitations. *Applied Clay Science*, 36, 22-36.
- ❖ BACAICOA, J. S. M. & VALENZUELA, M. A. 1990. Peloides en general. Características físicas, efectos biológicos e indicaciones terapêuticas. *In: BARCELONA, E. (ed.) Curas balneárias y climáticas.*
- ❖ BARROS, M., SANTOS, D., PENA FERREIRA, M. R., SILVA, J. B. P., AMARAL, M. H., LOBO, J. M. S., GOMES, J. H. C. A. & GOMES, C. S. F. 2009. Estudos de pré-formulação de um pelóide anticelulítico com argila esmectítica da Ilha de Porot Santo. *In: EYZAGUIRRE, F. M. & LEÓN, M. I. C. (eds.) Libro de Resúmenes del II Congreso Iberoamericano de Peloides.*
- ❖ CARRETERO, M. I. 2002. Clay minerals and their beneficial effects upon human health. A review. *Applied Clay Science*, 21, 155-163.
- ❖ CARRETERO, M. I. & LAGALY, G. 2009. Clays and health: An introduction. *Applied Clay Science*, 36, 1-3.
- ❖ CARRETERO, M. I. & POZO, M. 2009. Clay and non-clay minerals in the pharmaceutical industry Part I. Excipients and medical applications. *Applied Clay Science*, 46, 73-80.
- ❖ CARRETERO, M. I. & POZO, M. 2010. Clay and non-clay minerals in the pharmaceutical and cosmetic industries Part II. Active ingredients. *Applied Clay Science*, 47, 171-181.
- ❖ CHEW, A. & MAIBACH, H. I. 2005. *Handbook of Cosmetic Science and Technology*, New York, Taylor & Francis e-Library.

- ❖ COELHO, A. C. V. & SANTOS, P. S. 2007. Argilas especiais: o que são, caracterização e propriedades. *Quim. Nova*, 30, 146-152.
- ❖ FERREIRA, M. R. P., SANTOS, D., SILVA, J. B. P., AMARAL, M. H., LOBO, J. M. S., GOMES, J. H. C. A. & GOMES, C. S. F. 2009. Aplicação de argilas esmectíticas da Ilha de Porto Santo em máscaras faciais. *In: EYZAGUIRRE, F. M. & LEÓN, M. I. C. (eds.) Libro de Resúmenes del II Congreso Iberoamericano de Peloides.*
- ❖ FORDYCE, F. 2007. Selenium Geochemistry and Health. *Ambio*, 36, 94-97.
- ❖ GALINDO, A. L., IBORRA, C. V. & GONZÁLEZ, P. C. 2006. Las arcillas en Farmacia, Cosmética y Balnearios. *In: SUÁREZ, M., VICENTE, M. A., RIVES, V. & SÁNCHEZ, M. J. (eds.) Materiales arcillosos: de la geología a las nuevas aplicaciones.* Salamanca.
- ❖ GÁMIZ, E., MARTÍN-GARCÍA, J. M., FERNÁNDEZ-GONZÁLEZ, M. V., DELGADO, G. & DELGADO, R. 2009. Influence of water type and maturation time on the properties of kaolinite-saponite peloids. *Applied Clay Science*, 46, 117-123.
- ❖ GHERSETICH, I., BRAZZINI, B., HERCOGOVA, J. & LOTTI, T. M. 2001. Mineral waters: instead of cosmetics or better than cosmetics? *Clinics in Dermatology*, 19, 478-482.
- ❖ GHERSETICH, I. & LOTTI, T. M. 1996. Immunologic Aspects: Immunology of mineral water spas. *Clinics in Dermatology*, 14, 563-566.
- ❖ GOMES, C. & SILVA, J. 2009a. Factores naturais potenciadores do turismo de saúde na Ilha do Porto Santo, Região Autónoma da Madeira. *In: III Fórum Ibérico de Águas Engarrafadas e Termalismo, Furnas, Açores.*
- ❖ GOMES, C. & SILVA, J. 2009b. A geological approach to the typology and nomenclature of the essentially inorganic peloids. *In: EYZAGUIRRE, F. M. & LEÓN, M. I. C. (eds.) Libro de Resúmenes del II Congreso Iberoamericano de Peloides.*

- ❖ GOMES, C. S. F., HERNANDEZ, R., SEQUEIRA, M. C. & SILVA, J. B. P. 2009a. Characterization of clays used for medicinal purposes in the Archipelago of Cape Verde *Geochimica Brasiliensis*, 23, 315-331.
- ❖ GOMES, C. S. F. & SILVA, J. B. P. 2007. Minerals and clay minerals in medical geology. *Applied Clay Science*, 36, 4-21.
- ❖ GOMES, C. S. F. & SILVA, J. B. P. 2009. Pelóides: tipologia, propriedades, preparação e funções. *In: III Fórum Ibérico de Águas Engarrafadas e Termalismo*, Furnas, Açores.
- ❖ GOMES, C. S. F., SILVA, J. B. P., SEQUEIRA, M. C. & GOMES, J. H. 2009b. Potentialities for therapeutic purposes of the biogenic carbonate sand occurring in some islands of the Macaronesia Archipelago based on their unique chemical and physical properties. *Geochimica Brasiliensis*, 23, 332-343.
- ❖ GOMES, C. S. F., SILVA, J. P. & SILVA, E. F. 2009c. Alvorada e desenvolvimento da geologia médica em Portugal. *In: III Fórum Ibérico de Águas Engarrafadas e Termalismo*, Furnas, Açores.
- ❖ HIPÓLITO-REIS, C. 2006. *Curas Elementares - Curas termais & etc. - em Portugal e na Galiza*, Editora da Universidade do Porto.
- ❖ KARAM, P. 1996. Mineral water and spas in France. *Clinics in Dermatology*, 14, 607-610.
- ❖ KAZANDJIEVA, J., GROZDEV, I., DARLENSKI, R. & TSANKOV, N. 2008. Climatotherapy of psoriasis. *Clinics in Dermatology*, 26, 477-485.
- ❖ KERSCHER, M. 2009. Aesthetic and cosmetic dermatology. *Eur J Dermatol*, 19, 530-534.
- ❖ KONTA, J. 1995. Clay and man: Clay raw materials in the service of man. *Applied Clay Science*, 10, 275-335.

- ❖ LEBRETON, F. 2001. *Powdered cosmetic and/or dermatological lotion and its use.*
- ❖ LEGIDO, J. L., MEDINA, C., MOURELLE, M. L., CARRETERO, M. I. & POZO, M. 2007. Comparative study of the cooling rates of bentonite, sepiolite and common clays for their use in pelotherapy. *Applied Clay Science*, 36, 148-160.
- ❖ LÓPEZ-GALINDO, A., VISERAS, C. & CEREZO, P. 2007. Compositional, technical and safety specifications of clays to be used as pharmaceutical and cosmetic products. *Applied Clay Science*, 36, 51-63.
- ❖ MAESEN, T., KUPERMAN, A. E. & UCKUNG, I. 2010. *Cosmetic and personal care products containing synthetic magnesium alumino-silicate clays.* 12/337,892.
- ❖ MAOR, Z., YEHUDA, S., MAGDASSI, S., MESHULAM-SIMON, G., GAVRIELI, Y., GILAD, Z. & EFRON, D. 2003. *Cream composition comprising Dead Sea mud.*
- ❖ MARTÍN, E. P., RUBÍ, J. A. M. & RODRÍGUEZ, M. P. 2011. Caracterización de bentonitas, arcillas fibrosas y arcillas caoliníferas para su empleo en peloterapia. *Boletín Geológico y Minero*, 122, 401-412.
- ❖ MARTINI, M. C. 2005. *Introducción a la dermofarmacia y a la cosmetología*, Zaragoza, Editorial Acribia, S. A.
- ❖ MERIAL-KIENY, C., CASTEX-RIZZI, N., SELAS, B., MERY, S. & GUERRERO, D. 2011. Avène Thermal Spring Water: an active component with specific properties. *Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology*, 25, 2-5.
- ❖ OLIVEIRA, R. N., GARCIA, S., BARRETO, L. S. & SOARES, G. A. 2010. Caracterização de argilas comerciais utilizadas em máscaras faciais. *In: The 6th Latin American Congress of Artificial Organs and Biomaterials.*
- ❖ PENA FERREIRA, M. R., SANTOS, D., AMARAL, M. H., SILVA, J. B. P., GOMES, C. S. F. & GOMES, J. H. C. A. 2009a. Formulações de aplicação tópica contendo areia carbonatada biogénica do Porto Santo e produtos complementares de

- hidratação. *In:* III Fórum Ibérico de Águas Engarrafadas e Termalismo, Furnas, Açores.
- ❖ PENA FERREIRA, M. R., SANTOS, D., AMARAL, M. H., SILVA, J. B. P., GOMES, J. H. C. A. & GOMES, C. S. F. 2009b. Desenvolvimento de formulações sólidas de produtos dermocosméticos utilizando pedra-pomes da Ilha de S. Miguel. *In:* III Fórum Ibérico de Águas Engarrafadas e Termalismo, Furnas, Açores.
 - ❖ PENA FERREIRA, M. R., SANTOS, D., SILVA, J., AMARAL, M. H., LOBO, J. M. S., GOMES, J. H. C. A. & GOMES, C. 2009c. Desenvolvimento de formulações contendo argila esmectítica e areia carbonatada biogénica da ilha de Porto Santo para aplicação em máscaras de limpeza e branqueadoras. *In:* EYZAGUIRRE, F. M. & LEÓN, M. I. C. (eds.) *Libro de Resúmenes del II Congreso Iberoamericano de Peloides*.
 - ❖ PEREIRA, I. 2009. *Estudo laboratorial sobre as interações químicas entre as águas e as areias douradas de Porto Santo*. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.
 - ❖ REIS, M. T. M. C. A. 2005. *Argilas/lamas portuguesas utilizadas em peloterapia: propriedades físicas e químicas relevantes*. Universidade de Aveiro.
 - ❖ SANTA'ANA, E. M. C., MARQUETIL, R. C. & LEITE, V. L. 2007. Cellulite: Pathophysiology and Endermologie Treatment. *Fisioterapia Especialidades*, 1.
 - ❖ SCHNEIDER, E. 1977. *A saúde pelos tratamentos naturais*, Publicadora Atlântico.
 - ❖ SCHWARTZ, N. 2010. *Compound for exfoliating skin*. 12/538,212.
 - ❖ SILVA, A. R. & FERREIRA DA SILVA, E. 2008. Argilas bentoníticas: conceitos, estruturas, propriedades, usos industriais, reservas, produção e produtores/fornecedores nacionais e internacionais. *Revista Electrónica de Materiais e Processos*, 3.2, 26-35.

- ❖ SILVA, E. F., GOMES, C. S. F., INÁCIO, M. M. & MARTINS, V. 2009. Geologia e Saúde. *Janus*. Universidade Autónoma de Lisboa.
- ❖ TAKADA, H., TAKASHIMA, Y., YOKOTSUKA, A. & SOYAMA, Y. 2000. *Eyelash cosmetic composition*. 09/143,380.
- ❖ TATEO, F., AGNINI, C., CARRARO, A., GIANNOSI, M. L., MARGIOTTA, S., MEDICI, J., FINIZIO, F. E. & SUMMA, V. 2010. Short-term and long-term maturation of different clays for pelotherapy in an alkaline-sulphate mineral water (Rapolla, Italy). *Applied Clay Science*.
- ❖ TEIXEIRA, F. 2009. La utilización de las lamas en Portugal: pasado y presente. *In: EYZAGUIRRE, F. M. & LEÓN, M. I. C. (eds.) Libro de Resúmenes del II Congreso Iberoamericano de Peloides*.
- ❖ TORRES, A. H., BACAICOA, J. S. M., HORNO, M. P., GALÁN, I. M., FAILDE, R. M., HERNANSANZ, M. Á. C. & GIMÉNEZ, J. R. 2006. *Técnicas y Tecnologías en Hidrología Médica e Hidroterapia*, Madrid, Agencia De Evaluación De Tecnologías Sanitarias - Instituto de Salud Carlos III - Ministerio de Sanidad y Consumo.
- ❖ VÁSQUEZ, A. M. R., MORENO, Y. A. & BORRERO, P. M. H. 2007. Dermatoterapia con peloides para la curación de enfermedades cutáneas. *Medisan*, 11.
- ❖ VENIALE, F., BARBERIS, E., CARCANGIU, G., MORANDI, N., SETTI, M., TAMANINI, M. & TESSIER, D. 2004. Formulation of muds for pelotherapy: effects of "maturation" by different mineral waters. *Applied Clay Science*, 25, 135-148.
- ❖ VISERAS, C., AGUZZI, C., CEREZO, P. & LOPEZ-GALINDO, A. 2007. Uses of clay minerals in semisolid health care and therapeutic products. *Applied Clay Science*, 36, 37-50.
- ❖ ZAGUE, V., SANTOS, D. A., BABY, A. R. & VELASCO, M. V. 2007. Argilas: natureza nas máscaras faciais. *Cosmetics & Toiletries*, 19, 64-66.