

# USOS TERAPÊUTICOS E COSMECÊUTICOS DA ARGILA MINERAL BRANCA

## *THERAPEUTIC AND COSMECEUTICAL USES OF MINERAL WHITE CLAY*

**Silvia Móbile Awoyama<sup>1\*</sup>, Diana Aparecida da Silva Vieira<sup>2</sup>, Claudemir de Carvalho<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Mestre, Docente do Curso de Farmácia - Centro Universitário FUNVIC, Pindamonhangaba, SP

<sup>2</sup>Graduada pelo Curso de Farmácia - Centro Universitário FUNVIC, Pindamonhangaba, SP

<sup>3</sup>Doutor, Pró-reitor de Pesquisa, Pós-graduação e Extensão - Centro Universitário FUNVIC, Pindamonhangaba, SP

\*Correspondência: prof.silviaawoyama.pinda@unifunvic.edu.br

RECEBIMENTO: 03/04/21 - ACEITE: 22/04/21

### Resumo

Argilas minerais são muito utilizadas nas indústrias farmacêutica e cosmética por apresentarem grandes atrativos relacionados à abundância do material, viabilidade econômica, e bioatividade. Ocorrem em diferentes cores como a branca, vermelha, bege, amarela, marrom e outras e podem ser utilizadas cada qual com seu propósito. Todas elas estão relacionadas aos cuidados com a saúde e podem ser aplicadas topicamente ou adicionadas em produtos dermocosméticos e farmacêuticos. A argila branca - Caulim - é muito utilizada como excipiente para estabilização de emulsões ou suspensões, ou mesmo como modificadora do comportamento reológico destas misturas. Assim, o presente estudo objetivou investigar, através de uma revisão integrativa da literatura, as aplicações terapêuticas e cosméticas da argila branca. O Caulim é bastante peculiar pelo comportamento hidrofílico, absorvente e adsorvente, não somente para cosméticos, mas também em aplicações farmacêuticas. Este tipo de argila pode ser considerado um material em potencial para ser utilizado em dermocosméticos para tratamento, proteção da pele e especialmente com função de clareamento devido a propriedades intrínsecas. Além disso, seu uso como excipiente na indústria de fármacos tem permitido sua exploração como diluente, agente agregador, agente amorfizante, ligante e carreador de drogas.

Palavras-chave: Argila branca. Caulim. Cosmética. Excipiente. Cuidados da pele.

### Abstract

Mineral clays are widely used in the pharmaceutical and cosmetic industries because they have great attractions related to the abundance of the material, economic viability, and bioactivity. They occur in different colors such as white, red, beige, yellow, brown and others and can be used each with its purpose. All of them are related to health care and can be applied topically or added to dermocosmetic and pharmaceutical products. White clay - kaolin - is widely used as an excipient for stabilizing emulsions or suspensions, or even as a modifier of the rheological behavior of these mixtures. Thus, the present study aimed to investigate, through an integrative literature review, the therapeutic and cosmetic applications of the white clay. Kaolin is very peculiar for its hydrophilic, absorbent and adsorbent behavior, not only for cosmetics, but also in pharmaceutical applications. This type of clay can be considered a potential material to be used in dermocosmetics for treatment, skin protection and especially with a whitening function due to its intrinsic properties. In addition, its use as an excipient in the pharmaceutical industry has allowed its exploitation as a diluent, aggregating agent, amorphizing agent, binder and drug carrier.

Keywords: White clay. Kaolin. Cosmetics. Excipient. Skin care.

## Introdução

Argilas minerais são uma classe de filossilicatos que geralmente se formam como resultado de intemperismo químico de minerais de silicato na superfície da terra.<sup>1</sup>

Argilas minerais são materiais terrosos cristalinos naturais, de tamanho de grão fino (menos de dois milímetros de tamanho de partícula), compostos quimicamente por silicatos de alumínio hidratado, com magnésio, ferro, cálcio, potássio ou sódio presentes como constituintes essenciais, organizados em diferentes camadas alternadas sobrepostas. As argilas também podem conter compostos orgânicos, sais solúveis, partículas de quartzo, pirita, calcita, outros não minerais argilosos e componentes amorfos.<sup>2</sup> As argilas têm propriedades únicas que são características de seu lugar de origem particular.<sup>3</sup>

Dotadas com uma série de propriedades peculiares, encontram muitas aplicações relevantes em vários setores. Uma vez que são facilmente encontradas, elas são particularmente atraentes devido à sua viabilidade econômica. Na indústria de cosméticos, argilas são frequentemente usadas como excipientes para estabilizar emulsões ou suspensões e para modificar o comportamento reológico desses sistemas.<sup>4</sup> Elas também desempenham um papel importante como adsorventes ou absorventes, não só em cosméticos, mas também em outras indústrias, como a farmacêutica.<sup>5</sup>

Cada argila tem um função cosmética ou terapêutica única, como cicatrização de feridas, clareamento da pele, embelezamento, absorção de oleosidade, antissepsia, hidratação, vascularização e eliminação de toxinas.<sup>6,7</sup>

As argilas são usadas como ingredientes em medicamentos e produtos estéticos e cosméticos. Além de suas propriedades de limpeza (esfoliação) por conter grânulos irregulares e arredondados e hidratação da pele, são eficazes no tratamento da distrofia labial nos estágios iniciais e na redução da celulite e acne.<sup>8,9</sup> Além disso, as argilas são amplamente utilizadas em máscaras faciais para tonificar a pele.<sup>10,11</sup>

As argilas minerais contêm óxido de silício, com função no estímulo na pele para a produção de colágeno e elastina, efeito depurativo, higienizante e descongestionante.<sup>5</sup> Auxiliam no aporte sanguíneo, oxigenam e nutrem a pele, além de promoverem suavização de linhas de expressão e rugas. São muito eficientes no combate às manchas causadas pela exposição excessiva ao sol. Também se enquadram em exigências relativas à segurança, estabilidade física, química, microbiológica e são hipoalergênicas.<sup>5</sup> As composições bactericidas naturais ou sintéticas à base de argila são utilizadas

para o tratamento de infecções de pele causadas por bactérias e doenças de pele,<sup>11</sup> sendo utilizadas no tratamento de doenças cutâneas (cataplasmas anti-sépticos), doenças intestinais e estomacais (devido às suas propriedades adstringentes e adsorventes) e também na balneoterapia.<sup>13</sup>

Dentre as várias argilas minerais, a argila mineral branca, denominada Caulim, é a mais utilizada com finalidades farmacológicas.<sup>14</sup> É considerada uma argila suave sendo a mais utilizada para sinergias, por reduzir a intensidade dos efeitos terapêuticos das outras argilas minerais quando utilizada na mesma mistura, tanto em função da sua plasticidade, quanto pela ação de estímulo vibracional na pele.<sup>15</sup>

Apesar da importância das argilas no desenvolvimento de novos fármacos e dermocosméticos, artigos sobre o uso da argila Caulim ainda são escassos na literatura científica.<sup>5</sup> Assim, o objetivo deste estudo foi descrever as propriedades químicas e físicas da argila branca mineral Caulim, para seu uso como princípio ativo sobre a pele e em particular, a propriedade clareadora na sua aplicação cosmética.

## Método

Foi elaborada pesquisa bibliográfica em caráter qualitativo e exploratório sobre a argila branca mineral denominada Caulim. Para a pesquisa foram utilizados livros textos do acervo da biblioteca da Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá – UNESP e da biblioteca do Centro Universitário FUNVIC, documentos oficiais de agência regulatórias e artigos científicos publicados em língua inglesa.

A busca pelos artigos científicos deu-se no período janeiro a março de 2021, no banco de dados PubMed. Foram usadas as palavras-chave *white clay*, *kaolin*, *cosmetics*, *excipient* e *skin care* e algumas combinações como *kaolin AND pharmaceuticals*, *clay minerals AND pharmaceuticals*, *clay minerals AND skin care* e *clay minerals AND cosmetics*.

O número de artigos encontrados variou de acordo com a palavra-chave ou a combinação utilizada para a busca. No total foram encontrados aproximadamente seis mil artigos. Após leitura do título, foram descartados mais de quatro mil artigos tendo como critério de exclusão não abordarem aspectos ligados à saúde ou estética corporal. Após uma leitura rápida dos *abstracts*, aproximadamente outros mil e quinhentos artigos foram excluídos por não abordarem aspectos de interesse para a pesquisa, embora fossem de alguma forma, relacionados à

saúde. Dos quase 480 *abstracts* restantes, após leitura detalhada, foram separados 61 para busca do artigo na versão integral (*full text*), destes, 17 não foram encontrados. Após leitura do texto na íntegra dos 44 restantes, 26 foram utilizados para o presente trabalho e 18 foram excluídos por se tratarem de revisões não aprofundadas da literatura ou por abordarem aspectos relacionados à saúde e nutrição animal.

## Resultados

A argila branca Caulim ( $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$ ), cujo principal componente é o mineral caulinita, é constituída de grãos finos que são facilitadores em seu beneficiamento e faz dela ideal para uma variedade de aplicações.<sup>15</sup> É quimicamente inerte sob uma extensa faixa de pH (pH3 a 9). Possui alto poder de cobertura quando utilizada onde se requer especificações de alvura e viscosidade. Também é macia, não abrasiva, possui baixa condutividade de calor e eletricidade.<sup>15,16</sup>

A caulinita é uma das fontes mais comuns de minerais de argila. Sua estrutura consiste em folhas alternadas de sílica tetraédrica e alumina octaédrica. Esta estrutura é altamente organizada e bem equilibrada, permitindo pouca ou nenhuma substituição iônica e, portanto, sua capacidade de troca iônica varia dentro do faixa de 3 a 15 mEq / 100g.<sup>2</sup>

A argila mineral branca promove ação refrescante e retém exsudações da pele criando uma superfície para evaporação. Além disso, exerce uma ação antisséptica branda através da produção de um meio empobrecido em água que desfavorece o crescimento de bactérias. A argila Caulim é um excelente adsorvente de substâncias dissolvidas ou suspensas como gorduras e toxinas produzidas por

bactérias e vírus. O processo consiste na difusão de uma fase através de um meio semifluido para alcançar a pele.<sup>14,17</sup>

O mineral não é absorvido através da pele e conseqüentemente não gera efeitos secundários. As ações terapêuticas também podem ser melhoradas com o uso da argila Caulim que também possui propriedades de retenção de calor, podendo ser aplicada diretamente na pele, na forma de cataplasma para reduzir inflamações e a própria dor.<sup>16</sup>

A argila Caulim como excipiente é utilizada como lubrificante na fabricação de pílulas, contribui como agente de desintegração devido à habilidade de aumentar seu volume na presença de água, atua como uma base inerte em cosméticos, agente de emulsificação, gel polar, agente de espessamento e evita a segregação de componentes da formulação farmacêutica assim como a formação de sedimentos.<sup>18</sup>

Excipientes são substâncias introduzidas em certas formulações farmacêuticas com o objetivo de melhorar características organolépticas como gosto, cheiro, cor ou propriedades físico-químicas como viscosidade, facilitar a preparação da formulação, promover a desintegração de formulações quando administrado em forma de pílulas, cápsulas.<sup>18</sup>

Na medicina ocidental, as argilas são usadas em medicamentos patenteados como ingredientes farmacologicamente inativos (abrasivos, adsorventes, agentes antiaglomerantes, deslizantes, agentes de revestimento, agentes opacificantes, agentes de aumento de viscosidade, estabilizadores de emulsão, aglutinantes ou agentes de suspensão)<sup>19,20</sup> e como substâncias farmacologicamente ativas para a prevenção, alívio ou cura de doenças da pele, inflamações, contusões e distúrbios gastrointestinais (Quadro 1).<sup>14,21</sup>

Quadro 1- Atividades farmacêuticas da cerâmica branca (caulim) segundo Khurana et al.<sup>17</sup>

Atividade farmacêutica	Mecanismo de ação
Protetor gástrico	Área de alta especificidade e capacidade de sorção
Antidiarréico	Ação adstringente do íon $Ca^{++}$ que forma fosfatos hidratados não solúveis
Protetor dermatológico	Adere à pele, formando uma película que a protege mecanicamente. Absorve as secreções da pele e cria uma grande superfície para a sua evaporação que promove uma ação anti-séptica suave, produzindo um meio pobre em água que é desfavorável ao desenvolvimento de bactérias
Anti-inflamatório e anestésico local	Alta capacidade de absorção e de retenção de calor

A liberação controlada de fármacos, pode ser promovida por interação com a argila, a qual exerce controle da quantidade e intensidade da liberação (Quadro 2).<sup>17</sup> Esse fenômeno pode ser benéfico quando a dessorção lenta e controlada do

fármaco tem um efeito positivo na ação terapêutica do medicamento. Em adição, a argila pode carregar superficialmente algumas substâncias de interesse como antibióticos, analgésicos ou anti-histamínicos que são liberados em contato com a pele úmida.<sup>6,7</sup>

Quadro 2- Atividades da cerâmica branca (caulim) no controle da liberação de droga segundo Khurana et al.<sup>17</sup>

Sistema de liberação de droga	Mecanismo
Sistema de entrega direcionada (alvo)	Interage com drogas reduzindo sua absorção. Tal interação pode ser utilizada para obter vantagens tecnológicas e biofarmacêuticas no que diz respeito ao controle da liberação
Micropartículas	Encapsulamento de superfície, inclusão de precipitação e interação fármaco-minerais naturais-polímero

Na indústria de cosméticos, a principal aplicação da argila Caulim é como excipiente (Quadro 3) para ajustar o comportamento reológico e estabilizar emulsões evitando a coalescência de óleo e formação de gotículas de água, principalmente porque podem ser molhadas por

ambas as fases líquidas.<sup>22,23</sup> A argila age, deste modo, como uma barreira física que previne a coalescência das gotas de líquido da emulsão, que impede a separação das fases e assegura a estabilidade das propriedades físico-químicas no sistema.<sup>22</sup>

Quadro 3- Atividades da cerâmica branca (caulim) como excipiente farmacêutico segundo Massaro et al.<sup>23</sup>

Funcionalidade excipiente	Forma e dosagem excipiente/comercial
Diluyente	Comprimidos de ervas emagrecedoras: produtos (Slimwell® and Quantrim®). Tabletes Gastrorresistentes: Cloridrato de Mecisteína® 100 mg. Grânulos para suspensão oral: Riclasip® e Co-amoxicerâmica DST Grünenthal®. Riboflavina (vitamina B2). Cápsulas de gelatina dura: Cloridrato de Piridoxina (vitamin B6) Cápsulas de caulim. Tiamina (vitamina B1) e comprimidos e cápsulas de ácido ascórbico (vitamina C)
Ligante	Comprimidos e cápsulas
Agente de granulação	Grânulos (Cloreto de sódio 10%) Grânulos (Cloreto de cálcio 20%, com polietilenoglicol e álcool polivinílico)
Agente peletizante	Péletes de celulose microcristalina e hidroclorotiazida (HCT) Péletes (5% lauril sulfato de sódio). Péletes s (25% caulim e 5% crospovidona). Péletes caulim com celulose microcristalina e lactose). Péletes (45% caulim, 5% aerosil® 200, 39,5% lactose, 2,5% parafina líquida e 8% fitalato de hidroxipropilmetilcelulose).
Agente amorfizante	Formas de dosagem sólidas de caulim-ibuprofeno
Ativo em filme de revestimento	Comprimidos Hypericon® e Metformina®. Péletes de cloridrato de pseudoefedrina, teofilina e cloridrato de difenidramina. Comprimidos revestidos com Dyphylline®.

Quadro 3- Atividades da cerâmica branca (caulim) como excipiente farmacêutico segundo Massaro et al.<sup>23</sup>

(Continuação)

Funcionalidade excipiente	Forma e dosagem excipiente/comercial
Agente umectante e emulsificante	Pomada de enxofre. Emulsões óleo em óleo
Agente de suspensão e antiaglomerante	Suspensões Toxiban®, Kaolina-Pectina®, Kapec®t, Mistura de Caulim e morfina®
Carreador de drogas	Pó de Caulim (alta e baixa cristalinidade) carreador de amilobarbitona sódica. Péletes a base de caulim poroso carreador de hidrocloreto de diltiazem. Pellets carregados por opioides altamente potentes. O pó derivado carregado com o fármaco anticâncer 5-fluorouracil e o herbicida amitrol. Pó carregado com lactalbumina, albumina de soro bovino e proteína -lactoglobulina.

Além de ser usada *in natura*, a argila Caulim pode sofrer modificações antes de serem aplicadas em alguma formulação específica, podendo inclusive funcionar como agente de liberação de substâncias específicas como clareadores, por exemplo.<sup>22</sup>

Também pode ser usada como protetor dermatológico devido ao seu alto poder de absorção, sendo uma substância capaz de aderir à pele formando um filme que protege mecanicamente contra efeitos externos físicos ou agentes químicos. Trata-se de uma grande habilidade em formar um filme que é um composto orgânico absorvedor da radiação ultravioleta, o que permite ser usado sob o sol como fator de proteção para a pele.<sup>22</sup>

Além disso, por absorver secreções naturais da pele, pode também proporcionar uma ação refrescante, criando uma grande superfície para sua evaporação que promove ação antisséptica e cria ambientes desfavoráveis ao desenvolvimento de bactérias.<sup>22</sup>

Esta ação é reforçada pela alta capacidade de adsorver substâncias dissolvidas e suspensas como gorduras, toxinas, bactérias e vírus, sendo usada como princípio ativo em cosméticos e também como máscaras para processos inflamatórios como queimaduras, acne, úlceras, dermatites seborreicas, graças à habilidade da argila Caulim em adsorver sujidades, óleos e toxinas. A aplicação tópica de máscaras de Caulim promove um aumento percentual de fibras de colágeno, sendo útil para o rejuvenescimento da pele.<sup>5</sup>

Esta argila quando aplicada a quente na pele causa aumento de transpiração e secreção sebácea, favorecendo a dilatação dos poros e

consequentemente promovendo a excreção de toxinas.<sup>5</sup>

As principais propriedades da argila Caulim que justificam seu uso em *Spas* são: capacidade de absorção e adsorção, alta capacidade de troca catiônica, propriedades de plasticidade, propriedades reológicas, tamanho das partículas, índice de resfriamento e carreadores que possam beneficiar a epiderme como emolientes, nutritivos e hidratantes.<sup>22</sup>

Muitos efeitos podem ser obtidos, entre eles: uniformizante da pele, esfoliante, clareador e anti-manchas, absorvedor de oleosidade, suavizante, cicatrizante, purificante, adstringente, remineralizante, antisséptico e revitalizador,<sup>22</sup> (Quadro 4).

As farmacopeias americanas e europeias incluem diretrizes para o uso farmacêutico de argilas minerais, em cosméticos e dermocosméticos, sendo as aplicações de acordo com padrões para uso humano.<sup>5,29</sup> Os requisitos que as argilas devem possuir para serem utilizadas em cosméticos são os mesmos requisitos dos produtos farmacêuticos.<sup>5</sup>

Quadro 4-Principais usos da cerâmica branca na indústria de cosméticos

Usos	Referências
Excipiente com função de estabilizar emulsões e suspensões e modificar o comportamento reológico	Leonard <sup>4</sup>
Adsorventes ou absorventes	Moraes et al. <sup>5</sup> Gomes e silva <sup>7</sup>
Clareamento e eliminação de manchas da pele	Gomes e silva <sup>7</sup> ; Gomes et al. <sup>6</sup>
Esfoliação, hidratação e tratamento da acne	Das et al., <sup>8</sup> Narayanan e Prabhu <sup>9</sup>
Produção de colágeno e elastina; Tonificante da pele	Moraes et al. <sup>5</sup> Gomes e Gabriel <sup>10</sup> Nilforoushzhadeh et al. <sup>11</sup>
Estímulo vibracional na pele	Medeiros <sup>15</sup>
Ação antisséptica e bacteriostática	Carretero et al. <sup>13,14</sup> Khurana et al. <sup>17</sup>
Proteção contra raios UV-B e UV-A	Hoang-Minh et al. <sup>24,25</sup> Dlova et al. <sup>26</sup> ; Etich et al. <sup>27</sup>
Redução de hiperhidrose	Qadir e Hafeez <sup>28</sup>

## Discussão

Este estudo teve como objetivo comentar sobre a composição química e discutir o emprego da argila branca, Caulim, em tratamentos terapêuticos e nos tratamentos cosméticos e estéticos.

O crescente uso de argilas minerais entre produtos cosméticos, dermocosméticos e fármacos é devido à versatilidade e às particularidades de suas propriedades que podem ser modificadas com o objetivo de encontrar o rigor químico, físico e especificações toxicológicas estabelecidas nas Farmacopeias brasileira e internacionais. O uso de uma argila mineral para uma aplicação específica depende da sua composição mineral, sua estrutura mineral e sua composição química.<sup>15</sup>

Em sua constituição química encontra-se o óxido de silício, que tem uma função cutânea importante no estímulo da produção de colágeno e elastina, dando assim uma característica mais resistente e um aspecto harmônico à pele.<sup>30</sup>

A argila branca tem efeito depurativo, higienizante, descongestionante, tensor suave e revitalizante, auxilia no aporte sanguíneo e oxigena e nutre a pele. Também é considerada a mais indicada para esfoliação por conter grânulos irregulares e arredondados.<sup>5,11</sup>

A pele é o maior órgão e serve como barreira à entrada de micróbios no corpo. Assim, a saúde da pele é um aspecto importante da saúde pessoal. Além disso, tem um efeito psicossocial nas pessoas.<sup>31</sup> As argilas promovem a liberação de elementos como íons, isso ocorre devido sua capacidade de reter água e fazer trocas iônicas, como

o sódio, potássio, cálcio magnésio entre outros com a pele. A absorção chega até as células, passando através das membranas celulares e a fixação das moléculas, fornecendo à argila a capacidade de adsorção de toxinas.

Quando a argila é aplicada estabelece-se um sistema de troca entre seus elementos e a pele, conferindo-lhe vários efeitos no organismo, entre eles estão à estimulação, microcirculação cutânea, e regularização da queratina na pele, promovendo descamação (*peeling* suave) e consequentemente renovação celular. Os efeitos medicinais da argila são eficazes e diversificados, mesmo não havendo troca de elementos químicos entre a argila e a pele, estas propriedades permitem estímulos dos respectivos elementos já disponíveis no corpo ativando e estimulando trocas iônicas, favorecendo o equilíbrio energético e consequentemente homeostase.<sup>5</sup>

As máscaras faciais são os produtos cosméticos mais utilizados para o rejuvenescimento da pele.<sup>11</sup> O contato das argilas minerais com a pele resulta em interações químicas no metabolismo humano. Ao aplicar o mineral em determinados pontos da pele, haverá uma ressonância de frequências que estimulará a produção de diversos hormônios. Ao receber este estímulo, o organismo poderá retornar ao equilíbrio energético, restabelecendo as funções do órgão correspondente ao ponto estimulado.<sup>30</sup>

A argila branca Caulim é proveniente da desintegração do granito nos solos e é constituída por silicato de alumínio.<sup>34</sup> Sua formulação é conhecida por suas propriedades clareadoras, sendo

uma opção divergente ao uso de recursos clareadores ou despigmentantes, como os *peelings* químicos, que são formas de tratamento agressivas. Também clareia lesões por conta de suas propriedades purificantes e remineralizantes através da melhoria na circulação e nutrição local.<sup>17</sup>

No entanto, é preciso sempre ressaltar que antes que possam ser utilizados na fabricação de dermocosméticos, as argilas extraídas de fontes naturais precisam ser processadas (dessecação, pulverização, peneiramento e separação úmida da fração de argila, esterilização por calor, etc.) a fim de atingir pureza máxima e tamanho de grão ideal.<sup>35-37</sup>

É importante lembrar que existem alguns requisitos importantes para que uma argila seja usada em preparações farmacêuticas ou cosméticas. Quer como ingredientes ativos ou como excipientes ideais, esses minerais devem cumprir uma série de requisitos texturais e composicionais (em relação ao tamanho do grão, grau de pureza mineral, teor de água, conteúdo de elementos principais e traços ou contaminação microbiana) e ter propriedades técnicas específicas. Suas características de segurança e estabilidade são de vital importância.<sup>32</sup> A argila a ser utilizada, deve conter baixa ou nenhuma toxicidade, e as informações sobre a segurança da mesma, como composição mineralógica e química, os insumos utilizados, identificação dos riscos, manejo e estocagem, propriedades físicas e químicas, estabilidade, reatividade e dados toxicológicos devem estar descritas nos produtos comerciais.<sup>5</sup>

As argilas em geral apresentam uma grande biocarga e antes de serem incorporadas em formulações cosméticas devem passar por algum tipo de descontaminação ou purificação efetiva para reduzir a carga microbiana a valores aceitáveis especificados pela legislação brasileira através da Resolução no. 481 de 23 de setembro de 1999, publicada pela ANVISA e estabelece os parâmetros de Controle Microbiológico para os produtos de Higiene Pessoal, Cosméticos e Perfumes.<sup>33</sup>

Outro alerta importante é dado por Dogan et al.<sup>38</sup> que mostrou que caulinitas de grau farmacêutico amplamente utilizadas foram contaminadas por outros minerais (i.e., ilita, cristobalita, quartzo, alunita, gibbsita, anatase e rutilo), sendo que um dos contaminantes, a cristobalita, é classificada como Carcinógeno Grupo-I pela Agência Internacional de Pesquisa sobre Câncer – IARC.<sup>39</sup> Ainda, Matioli et al.<sup>40</sup> analisaram 15 amostras de cerâmica mineral comercializadas para usos nas indústrias farmacêutica e de cosmético e concluíram que a amostra rica em caulinita branca é notavelmente enriquecida em Zn, As, Ba e Pb e é, portanto, o

produto mais potencialmente perigoso para a saúde humana.

## Conclusão

Os produtos cosméticos ideais requerem uma consistência adequada para aplicações e viscosidade suficiente para permanecer em contato com a área de aplicação. A argila parece ser ideal para preparações tópicas cosméticas, pela facilidade de deformação rápida, como um líquido e por permanecerem em repouso, como um sólido. Uma grande variedade de argilas é utilizada para propósitos farmacêuticos e cosméticos.

Em particular, a argila branca Caulim é muito promissora neste aspecto e em relação a outros tipos de argilas devido ao tamanho minimizado de suas partículas, área de superfície e peculiar característica de suas camadas estruturais. Além disso, por absorver secreções naturais da pele, pode também proporcionar uma ação refrescante, criando uma grande superfície para sua evaporação que promove ação antisséptica e gera ambiente desfavorável ao desenvolvimento de bactérias.

A aplicação da argila branca Caulim e suas tantas funções terapêuticas possibilitam a construção de novos tratamentos na área de estética, sobretudo ao inovar procedimentos relacionados aos produtos naturais.

## Referências

1. Zhang W, Ding Y, Boyd SA, Teppen BJ, Li H. Sorption and desorption of carbamazepine from water by smectite clays. *Chemosphere*. 2010;81:954-960. DOI: 10.1016/j.chemosphere.2010.07.053
2. Auerbach SM, Carrado KA, Dutta PK. *Handbook of Layered Materials*. New York: Marcel Dekker Inc. 2004.
3. Nadziakiewicza M, Kehoe S, Micek P. Physico-Chemical Properties of Clay Minerals and Their Use as a Health Promoting Feed Additive. *Animals*. 2019;9(10). <https://www.mdpi.com/2076-2615/9/10/714>. DOI:10.3390/ani9100714
4. Leonard GR. *Cosmetologia aplicada*. São Paulo: Santa Isabel; 2009.
5. Moraes JDD, Bertolino SRA, Cuffini SL, Ducart DF, Bretzke PE, Leonardi GR. Clays minerals: Properties and application to dermocosmetic products and perspectives of natural raw materials for therapeutic purpose A review. *International Journal of Pharmaceutics*. 2017;534(1-2):213-9. DOI: 10.1016/j.ijpharm.2017.10.031
6. Gomes C, Hernandez R, Sequeira MC, Silva J. Characterization of clays used for medicinal purposes in the archipelago of cape verde. *Geochimica Brasiliensis*. 2009;23(3):315-31.

7. Gomes CSF, Silva JBP. Minerals and clay minerals in medical geology. *Appl. Clay Sci.* 2007;36:4- 21. DOI: 10.1016/j.clay.2006.08.006
8. Das S, Mishra B, Gill K, Ashraf S, Singh AK, Sinha Mou, et al. Isolation and characterization of novel protein with anti-fungal and anti-inflammatory properties from Aloe vera leaf gel. *Int J Biol Macromol.* 2011;1(48):38-43. DOI: 10.1016/j.ijbiomac.2010.09.010
9. Narayanan B, Prabhu S. A review on biological properties of aloe vera plant. *Int J Innov Res Sci Technol.* 2017;3(9):131-4.
10. Gomes RK, Gabriel M. *Cosmetologia descomplicando os princípios ativos.* São Paulo: LMP; 2009.
11. Nilforoushzadeh MA, Amirkhani MA, Zarrintaj P, Moghaddam AS, Mehrabi T, Alavi S, et al. Skin care and rejuvenation by cosmeceutical facial mask. *Journal of Cosmetic Dermatology.* 2018;17(5):693-702. DOI: 10.1111/jocd.12730
12. McInnes AD. Diabetic foot disease in the United Kingdom: About time to put feet first. *Journal of Foot and Ankle Research.* 2012;5(26). <https://doi.org/10.1186/1757-1146-5-26>
13. Carretero MI, Gomes CSF, Tateo F. Clays and human health. In: Bergaya F, Theng BKG, Lagaly G. (Eds.), *Handbook of Clay Science.* 2006 , vol. 1. Amsterdam: Elsevier, pp.717–41.
14. Carretero MI, Gomes CSF, Tateo F. Clays, Drugs, and Human Health. In *Developments in Clay Science*; Elsevier: Oxford, UK, 2013; pp. 711-764.
15. Medeiros GMS. *O poder da argila medicinal: princípios teóricos, procedimentos terapêuticos e relatos de experiências clínicas.* Blumenau: Nova Letra, 2013.
16. Prasad MS, Reid KJ, Murray HH. Kaolin: processing, properties and applications. *Applied Clay Science.* 1991;6(2):87-119. DOI: 10.1016/0169-1317(91)90001-P
17. Khurana IS, Kaur S, Kaur H, Khurana RK. Multifaceted role of clay minerals in pharmaceuticals. *Future Sci. OA.* 2015;1(3):FSO6. <https://www.future-science.com/doi/pdf/fso15.6> DOI: 10.4155/FSO.15.6
18. Neto ET, Neto AAT. Modificação Química de Argilas: Desafios Científicos e Tecnológicos para obtenção de novos produtos com maior valor agregado. *Quim. Nova.* 2009;32(3):809-17.
19. Viseras C, Aguzzi C, CerezoP, Lopez-Galindo A. Uses of clay minerals in semisolid health care and therapeutic products. *Applied Clay Science.* 2007;36:37-50. DOI 10.1016/j.clay.2006.07.006
20. Rowe RC, Sheskey PJ, Quinn ME. *Handbook of Pharmaceutical Excipients.* London: Pharmaceutical Press; 2009.
21. López-Galindo A, Viseras C, Aguzzi C, Cerezo P. Chapter 13 - Pharmaceutical and Cosmetic Uses of Fibrous Clays. *Developments in Clay Science.* 2011;3:299-324. DOI: 10.1016/B978-0-444-53607-5.00013-X
22. Carretero MI. Clay minerals and their beneficial effects upon human health. A review. *Applied Clay Science.* 2002;21(3-4):155-63. DOI: 10.1016/S0169-1317(01)00085-0
23. Massaro M, Colletti CG, Lazzara G, Riel S. The Use of Some Clay Minerals as Natural Resources for Drug Carrier Applications. *J. Funct. Biomater.* 2018;9(58). DOI:10.3390/jfb9040058
24. Hoang-Minh T, Le TL, Kasbohm J, Gieré R. UV-protection characteristics of some clays. *Appl. Clay Sci.* 2010;48:349-57. DOI: 10.1016/j.clay.2010.01.005
25. Hoang-Minh T, Le TL, Kasbohm J, Gieré R. Substituting non-natural agents in UV-protection cream by a mixture of clay with Ganoderma pfeifferi extract. *Appl. Clay Sci.* 2011;53:66-72. DOI: 10.1016/j.clay.2011.04.024
26. Dlova NC, Nevondo FT, Mwangi EM, Summers B, Tsoka-Gwegweni J, Martincigh BS, et al. Chemical analysis and in vitro UV-protection characteristics of clays traditionally used for sun protection in South Africa. *Photodermatol. Photoimmunol. Photomed.* 2013;29:164-9. DOI: 10.1111/phpp.12042
27. Etich WKN, Mwangi EM, Kiptoo J, Digo CA, Ombito JO. In vitro determination of sun protection factor on clays used for cosmetic purposes in Kenya. *Chem. Mater. Res.* 2014;6(7):25-30.
28. Qadir B, Hafeez S. Hyperhidrosis. *InnovAiT.* 2012;5(2):107-11.
29. López-Galindo A, Viseras CI, González PC. *Materiales Arcillosos: de la Geología a las Nuevas Aplicaciones In: Las arcillas en Farmacia, Cosmética y Balnearios.* Salamanca: Sociedad Española de Arcillas, España; 2008.
30. Ribeiro C. *Cosmetologia Aplicada à Dermoestética.* São Paulo: Pharmabooks, 2010.
31. Yu B, Kang S-Y, Akthakul A, Ramadurai N, Pilkenton M, Patel A, et al. An elastic second skin. *Nat Mat.* 2016;15:911-8.
32. López-Galindo A; Viseras C, Cerezo P. Compositional, technical and safety specifications of clays to be used as pharmaceutical and cosmetic products. *Appl. Clay Sci.* 2007;36: 51-63. DOI 10.1016/j.clay.2006.06.016
33. ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução- no. 481 de 23 de setembro de 1999. DOU nº 192 de 05/10/1999 [acesso em 16/11/2018]; Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br>.
34. Murray HH, Bundy W, Harvey C. *Kaolin: Genesis and Utilization.* Publication No. 1. Boulder, CO: The Clay Minerals Society; 1993.



35. Elmore AR. Final report on the safety assessment of aluminum silicate, calcium silicate, magnesium aluminum silicate, magnesium silicate, magnesium trisilicate, sodium magnesium silicate, zirconium silicate, attapulgite, bentonites, Fuller's earth, hectorite, kaolin, lithium magnesium silicate, lithium magnesium, sodium silicate, montmorillonite, pyrophyllite, and zeolite. *Int J Toxicol.* 2003;22:37-102.
36. Murray HH, Alves CA, Bastos CH. Mining, processing and applications of the Capim Basin kaolin, Brazil. *Clay Minerals.* 2007;42(2):145-51. DOI: 10.1180/claymin.2007.042.2.01
37. Paiva LB de, Morales AR., Diaz FRV. Argilas organofílicas: características, metodologias de preparação, compostos de intercalação e técnicas de caracterização. *Cerâmica [online].* 2008;54(330):213-26. <http://dx.doi.org/10.1590/S0366-69132008000200012>.
38. Dogan M, Dogan AU, Aburub A, Botha A, Wurster DE. Quantitative Mineralogical Properties Morphology- Chemistry-Structure of Pharmaceutical Grade Kaolinites and Recommendations to Regulatory Agencies. *Microsc. Microanal.* 2012;18:143-51. DOI:10.1017/S143192761101275X
39. IARC. Monographs on the Evaluation of the Carcinogenic Risk of Chemicals to Humans. Vol. 42: Silica and Some Silicates. 1997. pp. 225-39. Geneva: World Health Organization, International Agency for Research on Cancer.
40. Mattioli M, Giardini L, Roselli C, Desideri D. Mineralogical characterization of commercial clays used in cosmetics and possible risk for health. *Applied Clay Science.* 2016;(Part 2):449-54. DOI: 10.1016/j.clay.2015.10.023