



# **KAOLIN**

---

BIOVITAL

## LITERATURA CIENTÍFICA

INCI Name (CAS): *Kaolin* 1332-58-7.

# KAOLIN

Kaolin é um minério composto de silicatos hidratados de alumínio, como a caulinita e a haloisita, e apresenta características especiais que permitem sua utilização na fabricação de cosméticos, papel, cerâmica, tintas, etc.

O termo Kaolin (china clay ou também Kao Ling) se refere a uma colina ao norte da China, onde o material era inicialmente obtido. É formado essencialmente pela caulinita e apresenta, em geral, cor branca ou quase branca, devida ao baixo teor de ferro. É um dos seis minerais mais abundantes do topo da crosta terrestre.

A primeira utilização do Kaolin foi na fabricação de artigos cerâmicos e de porcelana, há séculos atrás. A partir de 1920 teve início a aplicação do Kaolin na indústria de papel, sendo precedida pelo uso na indústria de borracha. Posteriormente passou a ser utilizado em plásticos, rações, cosméticos, produtos alimentícios e farmacêuticos, fertilizantes e outros.

É formado por um grupo de silicatos hidratados de alumínio, principalmente caulinita e haloisita. Contém também outras substâncias sob a forma de impurezas; palhetas de mica, grãos de feldspato, óxidos de ferro e titânio, etc. A fórmula química dos minerais do grupo da caulinita é  $Al_2O_3 \cdot mSiO_2 \cdot nH_2O$ , onde m varia de 1 a 3 e n de 2 a 4. Embora o mineral caulinita seja o principal constituinte do Kaolin, outros elementos além do alumínio, silício, hidrogênio e oxigênio acham-se geralmente presentes.

Pode ser utilizado para adição ou substituição das argilas plásticas. Apresentam plasticidade e resistência mecânica, a seco.

Na indústria cosmética, o Kaolin é extremamente útil devido à sua estrutura fina e leve, ideal para garantir propriedades sensoriais e reológicas delicadas. Sua dureza é de 2Mohs, sendo macio e não abrasivo, apto a ser utilizado em cosméticos para tratamento da pele do rosto e do corpo mesmo em pessoas de pele sensível, além de benefícios aos cosméticos, como melhora do sensorial e da estabilidade além da atividade detoxificante, pela característica de absorção de ambos, substâncias oleosas e aquosas. O tamanho médio da partícula é de 1 micron, e é completamente inerte e atóxico, podendo inclusive ser ingerido.

Kaolin é ao grupo dos argilominerais, que são materiais naturais, de característica plástica quando hidratados e compostos por partículas extremamente finas de filossilicatos, estruturas com a forma de múltiplas camadas, com uma folha tetraédrica ligada por átomos de oxigênio em folhas tetraédricas e octaédricas de alumínio.

Estes filossilicatos complexos podem conter diferentes tipos e concentrações de metais tais como: Titânio, Magnésio, Cobre, Zinco, Alumínio, Cálcio, Potássio, Manganês, Lítio, Sódio e Ferro.

Os Argilominerais têm como origem as rochas sedimentares (feldspáticas) que ao longo dos anos (na escala dos milhões de anos) e sob os efeitos dos processos climáticos se desmancham.

Neste percurso os argilominerais recolhem metais e componentes característicos do terreno em que se encontra, sofre ação das águas e dos compostos orgânicos presentes em cada microrregião, formando então o produto mineral que se conhece por argila.

Desta forma é possível compreender que cada argila é única, resultado da composição exclusiva da terra, da água e dos processos climáticos que ocorreram em determinado local.

# KAOLIN

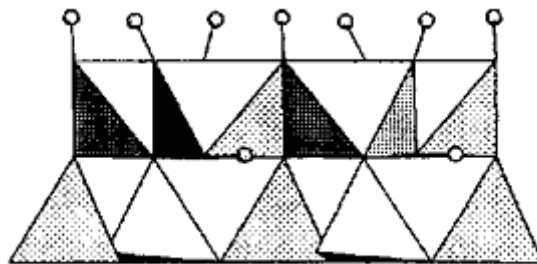


Figura 1 - Estrutura 1:1 camadas tetraedricas

Argilominerais têm sido usados com propósitos estéticos há séculos, e suas expressivas propriedades convertem-nos em uma matéria-prima cosmética ideal para produtos destinados ao Hair Care e Skin Care.

## Composição química

### Análise química

% SiO <sub>2</sub>	48,00
% CaO	Máx. 0,05
% P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Máx. 0,15
% Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	39,00
% Na <sub>2</sub> O	Máx. 0,05
% TiO <sub>2</sub>	0,45
% MgO	0,25
% K <sub>2</sub> O	0,75

### Método

A composição da argila foi determinada através do método de fluorescência Raio-X, em um espectrômetro XRF, PHILIPS, modelo PW400.

### Pesquisa de Metais

As argilas têm origem nas rochas sedimentares, desta forma é natural a presença de metais em materiais argilosos.

Alguns metais como cobre, zinco e selênio são importantes para a manutenção da integridade cutânea, porém a presença de alguns metais pesados como o chumbo pode colocar em risco a saúde se for absorvido.

Muitas argilas foram pesquisadas ao longo de 4 décadas de atividade mineradora, e muitas delas tiveram sua utilização rejeitada pela presença de alto teor de chumbo e/ou metais pesados em sua composição.

Todos os produtos apresentam teor de metais pesados dentro do padrão estabelecido para uso como insumo cosmético.

### Processo de produção

Kaolin é uma planta industrial exclusivamente construída para esta atividade, atendendo as Boas Práticas de Fabricação de Insumos cosméticos.

- Extração em locais apropriados e sob controle do DNPM (Departamento Nacional de Produção Mineral).
- Secagem ao sol para retirada da umidade natural.
- Processo de moagem sem contato humano.
- Processo de descontaminação especial. Aprovado pela ECOCERT e COSMOS. O controle microbiológico é alcançado sem a utilização de radiação gama, agentes químicos ou qualquer processo que possa gerar resíduos. A tecnologia de descontaminação utilizada é baseada na aplicação de pulsos

# KAOLIN

de calor seco controlados e foi desenvolvida especificamente para estes produtos. Esta técnica, além de ser exclusiva da Terramater, oferece um tratamento prático e responsável contra microrganismos em matérias-primas para cosméticos, enquanto respeita a natureza e preserva as propriedades naturais das argilas.

e) Rigoroso controle granulométrico.

## Descontaminação

O processo de descontaminação realizado é único mundialmente. O método é aprovado pelos certificadores de matérias-primas orgânicas para cosméticos “ECOCERT France” e “COSMOS”. É garantido um tratamento com modificações mínimas as características naturais da argila e seus benefícios, adicionando a segurança e baixo nível de microrganismos (bactérias e fungos), com a ausência de *Clostridium sp.*

## Segurança

A Kaolin foi submetida a ensaios clínicos de segurança para avaliação dermatológica de compatibilidade dérmica. O presente estudo concluiu que a Kaolin não apresenta:

- a) Potencial de Irritação Dérmica Primária;
- b) Potencial de Irritação Dérmica Acumulada;
- c) Potencial de Sensibilização Dérmica.

Portanto é extremamente segura para aplicação em formulações de uso tópico.

## Redução de odor

A redução de odor pode ser conseguida pela absorção de compostos odoríferos do organismo, tais como ácido valérico (ácido pentanóico-C5), um dos principais componentes de odor típico dos pés.

Os argilominerais são materiais com potencial para absorção de moléculas odoríferas e suor devido à sua natureza porosa.

No que diz respeito a sua área superficial (21 m<sup>2</sup> / g) e capacidade de troca catiônica (29 eq/g) o Kaolin mostra uma redução de odores eficaz em antitranspirantes e desodorizantes.

## Modificador de reologia

O Kaolin é um modificador reológico já em aplicações com apenas 1%, aumentando a tixotropia dos cosméticos, melhorando o sensorial dos semissólidos, facilitando a aplicação e a espalhabilidade.

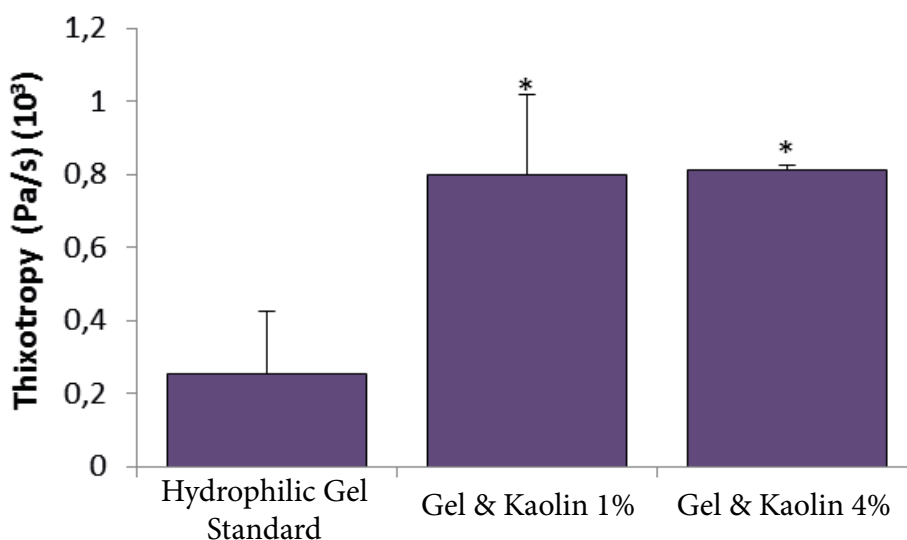


Figura 2 - Comportamento reológico de géis hidrofílicos com Kaolin

# KAOLIN

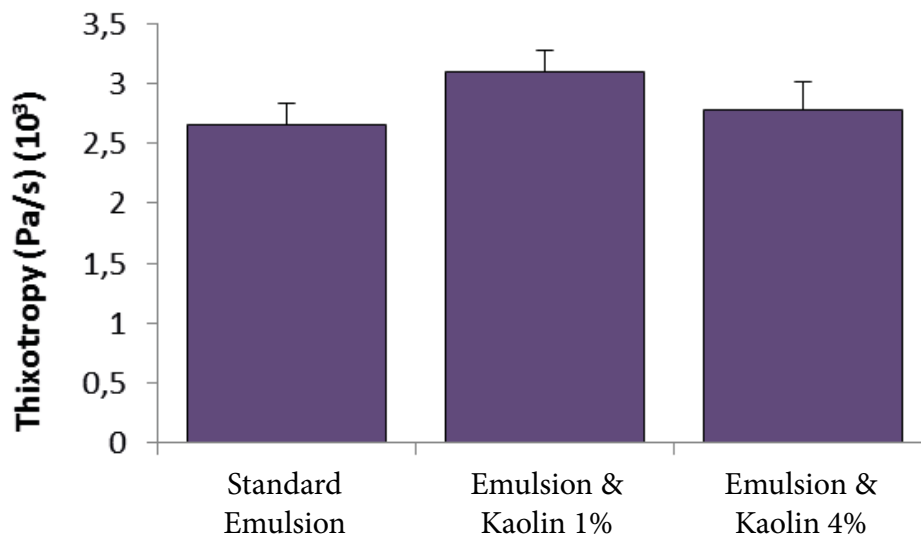


Figura 3 - Comportamento reológico de emulsões com Kaolin

## Método

O comportamento reológico foi analisado com a utilização de um viscosímetro rotacional com a construção de reogramas. Este parâmetro foi verificado através da análise do comportamento da viscosidade em relação a taxa de cisalhamento. Os ingredientes utilizados nas formulações foram escolhidos com a intenção de minimizar as interferências nos resultados.

## Potencial zeta ( $\zeta$ )

O potencial zeta indica o grau de repulsão entre partículas adjacentes, igualmente carregadas em uma dispersão. Para moléculas e partículas que são suficientemente pequenas, um alto valor de potencial zeta irá conferir estabilidade, ou seja, a solução ou a dispersão irá resistir a agregação. Quando o potencial é baixo, atração excede a repulsa e a dispersão vai quebrar e flocular. Assim, os coloides com alto potencial zeta (negativo ou positivo) são eletricamente estabilizados, enquanto coloides com baixos potenciais zeta tendem a coagular ou flocular (Greenwood & Kendall, 1999). No pH de uso comum em cosméticos, o Kaolin possui um potencial Zeta entre -29 mV e -36 mV, onde as forças de repulsão são maiores que as de atração, auxiliando na estabilidade do sistema cosmético.

## Kaolin - Potencial Zeta ( $\zeta$ )

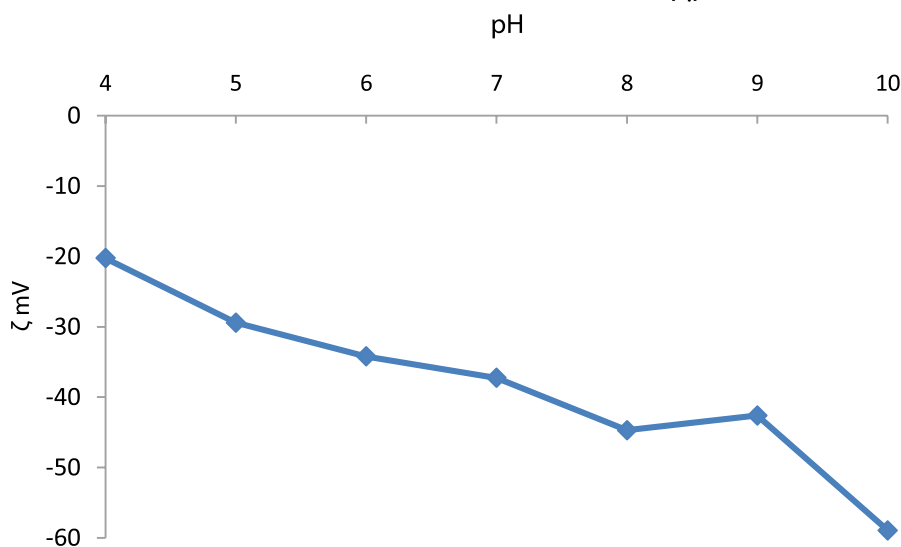


Figura 4 - Análise do potencial zeta do Kaolin

## Método

A mobilidade eletroforética foi analisada utilizando um Malvern®, modelo Zetasizer Nano. 0,1 % da argila foi dispersa em água ultra pura, e mantida sob agitação em um vórtex por 2 min. A variação do pH for realização com um titulador automático (Malvern MPT-2).

# KAOLIN

## Termogravimetria e dsc

Esta análise fornece informações importantes sobre a pureza do argilomineral caulinita, e ratifica do cuidado que a Terramater tem durante todo o processo de beneficiamento do insumo. Pode ser observado no TG, a perda de massa em especial entre 400 e 600 oC, devido a transformação da caulinita em metacaulinita. Confirmando que o insumo teve suas propriedades naturais preservadas para o uso cosmético.

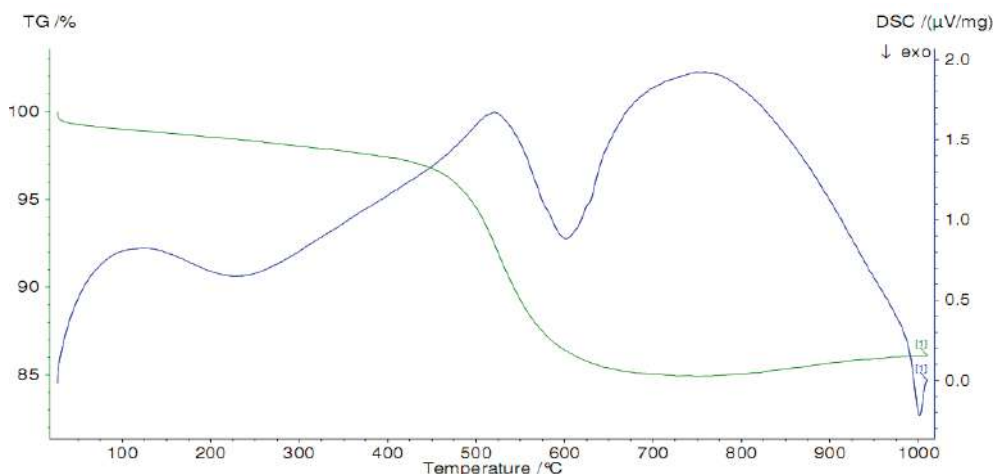


Figura 5 - Resultados de TG e DSC para Kaolin

Argilomineral	Perda de massa 27 - 125 °C	Perda de massa 425 - 600 °C	Massa residual em 1.000 °C
Kaolin	-0,98%	-10,74%	86,10%

Argilomineral	Pico Exotérmico	Área (µV/mg)
Kaolin	600,5 °C	1,6356

## Espectro de infravermelho

Espectro IR característico do Kaolin.

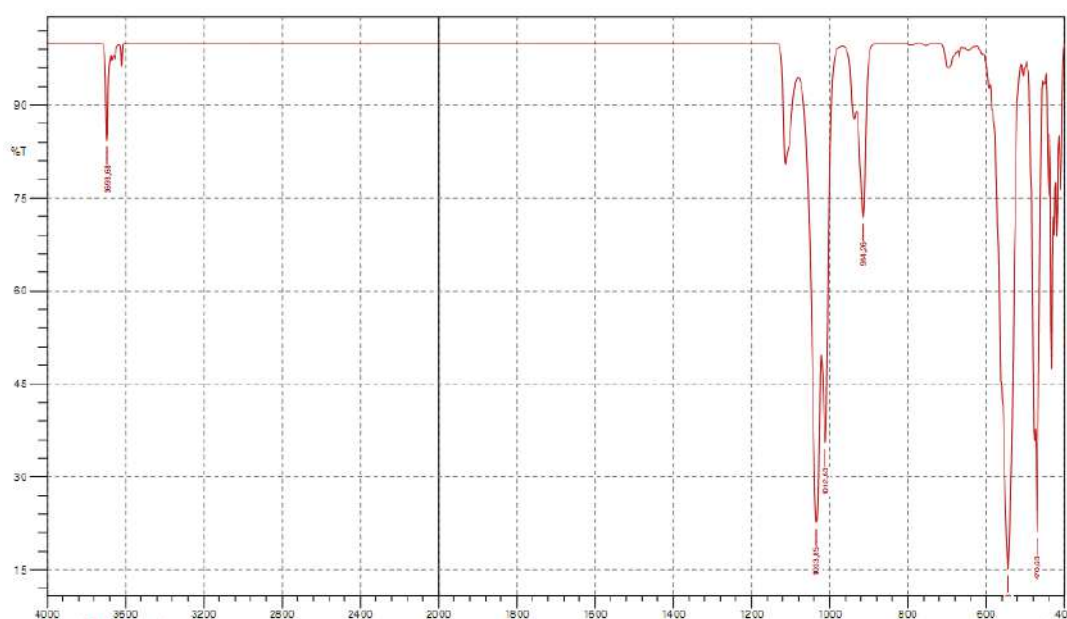


Figura 6 - Espectro infravermelho do Kaolin

# KAOLIN

Espectro no Infravermelho da Argila Kaolin, com as bandas características em 3696,7, 3669, 3653, 3622, 1098 and 1033  $\text{cm}^{-1}$ .

## Método

O método escolhido para esta análise foi o método por reflexão difusa. A amostra foi preparada usando KBr (Brometo de Potássio). O FTIR (Espectrômetro Infravermelho por Transformada de Fourier) usado foi o Shimadzu®, modelo Prestige-21. Software IRSolution.

## Mev – microscopia eletrônica de varredura

Análise MEV das partículas do Kaolin.

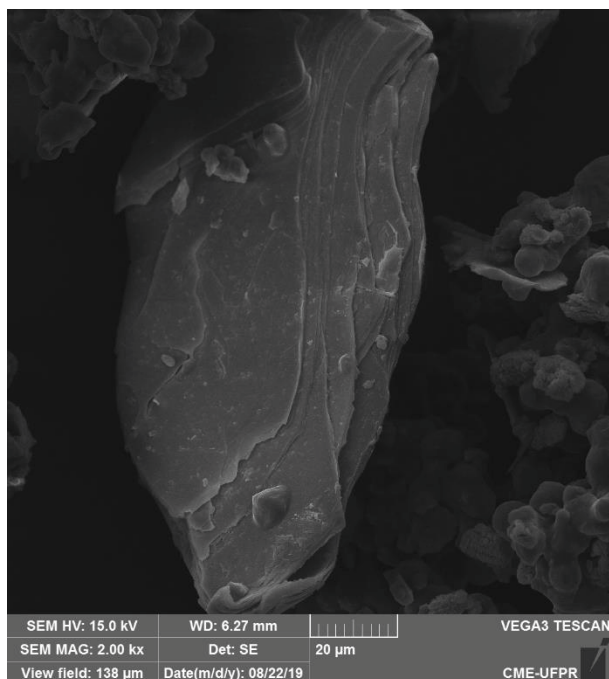


Figura 7 - MEV do Kaolin

## Método

A análise foi realizada usando um microscópio eletrônico de varredura TESCAN VEGA 3 LMU.

## Ação anti-poluição & detox

O Kaolin tem uma estrutura de filossilicato, que absorve e adsorve substâncias hidrofílicas e lipofílicas. Devido esta característica, este insumo remove da pele e cabelo poluentes, excesso de oleosidade, suor, ceras (vindas dos tratamentos cosméticos) sem desidratar os mesmos. Além disso, o Kaolin gera um campo elétrico negativo (mensurado através do potencial zeta), esta característica acelera a homeostase da pele, melhorando a cicatrização e o seu aspecto.

## Capacidade de Troca Iônica

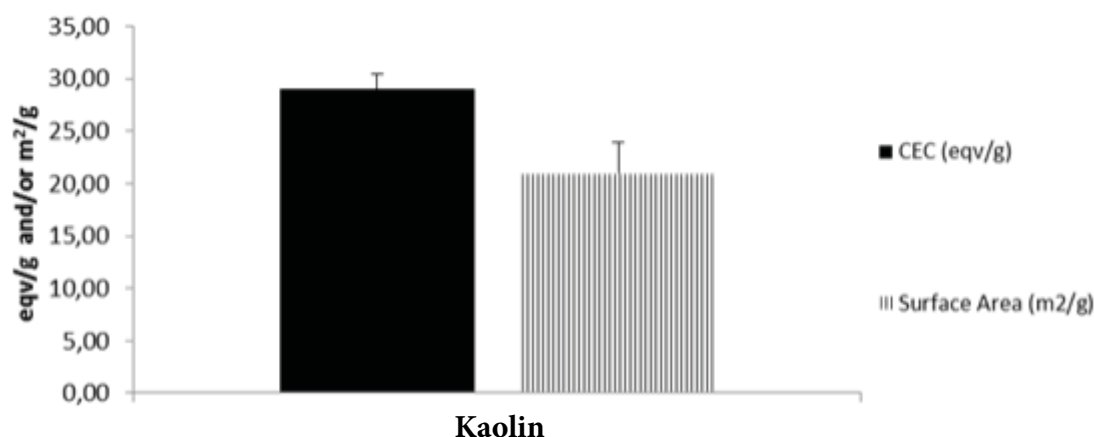


Figura 8 - Resultados para CEC e Área de Superfície

## Método

Tanto a área de superfície quanto a capacidade de troca iônica foram determinadas pelo método de azul de metileno. A argila foi dispersa em água destilada e misturada por 15 min. Então, a argila foi colocada em contato com 1 mL de uma solução com corante, e misturada por 5 min. A solução foi centrifugada e o sobrenadante foi lido em um espectrofotômetro UV-VIS (SHIMADZU®, modelo UV-1601).

# KAOLIN

## Capacidade de absorção de água

Kaolin absorve e adsorve 66,30% (66,30 g/100 g) de água destilada.

## Capacidade de absorção de óleo

Kaolin Terramater absorve e adsorve 84,50% (84,50 g/100 g) de lauryl olivate.

## Ação anti-poluição

### Objetivo

Avaliação In Vitro do potencial de proteção de formulações antipoluição contra agentes poluentes combinados (Ozônio e Fumaça de motor à Gasolina).

### Metodologia

Determinação da quantidade de esqualeno remanescente após exposição à atmosfera oxidante (ozônio e fumaça de motor à gasolina) por aplicação do produto na placa de PMMA.

### Resultados

Tabela comparativa da proteção verificada pela Kaolin, em relação às amostras controle:

Identificação	Amostra	Áreas obtidas	Degradação (%)	Proteção (%)
Controle 100 % sem exposição	Controle (3x média)	558459	0	100
Controle 100 % exposto	Controle (3x média)	12740	98	0
065661-01-P1	<b>Kaolin</b>	326244	42	58

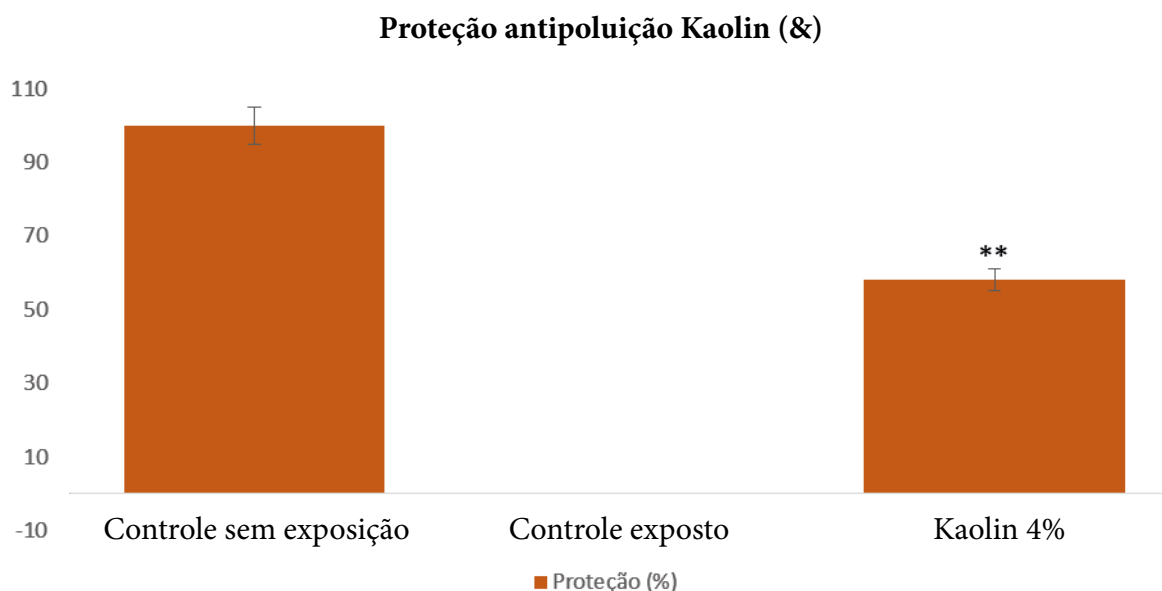


Figura 9 - Resultados de proteção para Kaolin

## Conclusão

Kaolin, apresentou um nível de proteção médio de 58%, em relação a amostra controle, que represente a pele exposta a efeitos de poluição. Logo, é possível determinar que o produto tem efeito de proteção significativo contra a poluição diária.



# KAOLIN

## **Baixa abrasividade para cuidados orais (creme dental)**

De acordo com SCHEMEHORN, 2011, o polimento mais eficaz foi observado com dentifrícios contendo minerais argilosos, nomeadamente kaolin e terra de Fuller. É razoável recomendar dentifrícios de alto polimento já que seu uso pode inibir a aderência de bactérias e contribuir para a reduzir a formação e retenção de película, placas e machas extrínsecas. (...) Os dentifrícios mais eficientes testados contém kaolin refinado como abrasivo.

## **Redução de odor**

A redução de odor pode ser conseguida pela absorção de compostos odoríferos do organismo, tais como ácido valérico (ácido pentanóico-C5), um dos principais componentes de odor típico dos pés.

Os argilominerais são materiais com potencial para absorção de moléculas odoríferas e suor devido à sua natureza porosa.

No que diz respeito a sua área superficial (21 m<sup>2</sup>/g) e capacidade de troca catiônica (29 eq/g) o Kaolin mostra uma redução de odores eficaz em antitranspirantes e desodorizantes.

## **pH – potencial hidrogeniônico**

O local da mineração de Kaolin tem características geológicas únicas, resultando em um pH ácido. Esta característica ajuda a promover a estabilidade de produtos cosméticos, devido a estrutura cristalina estável do mineral. Este pH ajuda a manter o pH do produto, que em geral é o mesmo do pH da pele, cerca de 4,00 – 6,00, dependendo do local no corpo.

## **Propriedades**

- a) Antipoluição e Detox;
- b) Redução de odor;
- c) A característica deste mineral é sua alta capacidade de absorver e adsorver água e óleo (impurezas e/ou excesso de oleosidade e suor), desintoxicando a pele e o couro cabeludo e agindo como ativo auxiliar em desodorantes e antiperspirantes;
- d) Apresenta excelente perfil de segurança;
- e) Excelente compatibilidade com insumos cosméticos;
- f) Melhora a estabilidade das emulsões e géis;
- g) Melhora o sensorial;
- h) Em função de sua complexa estrutura atômica (zeta potencial e capacidade de troca catiônica) e sua alta capacidade de absorção de água, auxilia na estabilidade de emulsões e na melhora do sensorial do produto cosmético e do sensorial da pele após a aplicação;
- i) Auxilia na melhora do sensorial das emulsões reduzindo o toque oleoso;
- j) Conceito talco livre “Talc Free”.

# KAOLIN

## Aplicações

- a) Filtro solar;
- b) Antiperspirantes e desodorantes;
- c) Dry Shampoo (spray e/ou barra);
- d) Toda a linha de maquiagem (batons, pós, emulsões, etc.);
- e) Cremes e/ou emulsões especiais.

## Concentrações recomendadas

- Skin Care O/A: 3-10%
- Skin Care A/O: 2-6%
- Dry Shampoo: 2-4%
- Antiperspirantes e desodorantes: 2-4%
- Make-up: 5-90%

## Estabilidade

O Kaolin é estável:

- Em toda a faixa de pH de aplicação usual em cosméticos: pH 3,00 – 12,00 (pH range);
- Em temperatura até 95° C;
- Na exposição à luz artificial e ao sol.

## Certificados



## Características físico químicas

Aspecto: pó fino

Cor: Branco a quase branco

Odor: Característico

Distribuição Granulométrica em suspensão (diâmetro médio): 0 - 5µm

Perda por dessecação: 0 - 4,5 %

Densidade: 0,3 - 0,4 g/ml

Pico Exotérmico (DSC): 599,00 – 601,00 °C

pH (1%): Não disponível

% SiO<sub>2</sub>: 45,00 – 52,00

% Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>: 0 - 0,15

% Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>: 34 - 44

% Cobre (PPM): 0 - 20

% Cromo (PPM): 0 - 20

% Selenio (PPM): 0 - 5

% Niquel (PPM): 0 - 10

% Mercurio (PPM): 0 - < 1PPM

% Zinco (PPM): 0 - 20

Validade: 48 meses

## Análise de pesticidas

Inferior ao limite de detecção do equipamento

## Microbiologia

Contagem de bactérias: <100 UFC/g  
Contagem de bolores e leveduras: <10 UFC/g  
Coliformes totais e fecais: Ausência  
*Clostridium sp.*: Ausência  
*Pseudomonas aeruginosa*: Ausência  
*Staphylococcus aureus*: Ausência

## Padrões

USP 36  
EUROPEAN PHARMACOPOEIA 7TH EDITION  
E 559 (Arrêté du 2 octobre 1997 relatif aux additifs pouvant être employés dans la fabrication desdenrées destinées à l'alimentation humaine)

## Condições de armazenagem

Armazenar em local fresco, seco, arejado, ao abrigo da luz e a temperatura ambiente. Por ser uma matéria prima de origem natural, pode haver variações de cor e composição entre os lotes.

## Metologias

- (3) Farmacopéia Brasileira 4ª ed., parte 1, 1998.
- (1) LAMIR – University of Paraná - Brasil
- (5) ACME Labs – Vancouver – Canada
- (4) Terramater Methods
- (2) European Pharmacopoeia 7th edition Method A
- (6) SENAI Methods
- (7) Aqua regia digestion and ICP MS analysis. SGS GEOSOL Laboratórios Ltda – MG, Brazil.

## Referências

CARRETERO, M. I.; POZO, M. Clay and non-clay minerals in the pharmaceutical industry Part I. Excipients and medical applications. *Applied Clay Science* 2009; 46: 73-80.  
GIESE, R. F.; VAN OSS, C. J. Colloid and surface properties of clays and related minerals, University at Buffalo State University of New York. Buffalo, New York, 2002.  
HATCH, C.D.; WIESE, J.S.; CRANE, C.C.; HARRIS, K.J.; KLOSS, H.G.; BALTRUSAITIS, J. Water adsorption on clay minerals as a function of relative humidity. Application of BET and Freundlich adsorption models, *Langmuir*. 2012; 28, 1790-1803.  
LEONG, Y.; AU, P. Rheological and zeta potential behaviour of kaolin and bentonite composite slurries. *Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects*, 2013; 436, 530-541.  
PASTORE, L.S.; BAHNIUK, A.; VASCONCELLOS, E.; BRETZKE, P.E.; REIS, J.M. dos. Caracterização de materiais de cosméticos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 47, 2014, Salvador, Poster – Bahia, 2014.  
SCHEMEHORN BR, MOORE MH, PUTT MS. *J Clin Dent* 2011;22:11–18.

