



**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
BACHARELADO EM GEOLOGIA**

**GSA0418
GEOLOGIA ECONÔMICA**

**TEMA DO TRABALHO:
INDUSTRIA DE COSMÉTICOS**

Fabio Shunji Yamasaki
Leonardo Gomes Dias

Profº. João Batista Moreschi
Profº. Gustavo Correa de Abreu
Profº. Caetano Juliani
Profº. Rafael Rodrigues de Assis

**SÃO PAULO
2020**

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	3
2.	OBJETIVOS.....	4
3.	A HISTÓRIA DOS COSMÉTICOS MINERAIS	5
4.	PRINCIPAIS MINERAIS	7
4.1.	Argilominerais	7
4.2.	Calcita	10
4.3.	Enxofre.....	12
4.4.	Micas (Muscovita)	14
4.5.	Talco	17
5.	APLICAÇÕES.....	19
5.1	Óxido de ferro	19
5.2	Dióxido de titânio.....	20
5.3	Mica (Muscovita)	20
5.4	Talco	21
5.5	Óxido de zinco.....	21
5.6	Enxofre.....	22
5.7	Calcita e Dolomita.....	22
5.8	Argilominerais.....	23
6.	MERCADO E PRODUÇÃO	24
7.	CONCLUSÕES.....	27
8.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	29

1. INTRODUÇÃO

O nome “cosmético” deriva da palavra grega “kosmetikós” que significa “hábil em adornar”. Dessa forma, a indústria de cosméticos objetiva a confecção de diversos tipos de produtos de uso externo no corpo humano, com a finalidade de limpar, perfumar, mudar a aparência, proteger, manter em boas condições ou corrigir odores corporais. Constituindo um dos segmentos mais importantes da economia mundial, a indústria de cosméticos no Brasil passou ao terceiro lugar no ranking mundial e ao primeiro na América Latina, em produção. O mercado internacional de cosméticos entre todos os circuitos é estimado em US\$90 bilhões, divididos entre maquiagem (19,3%), perfumes (54,7%) e demais produtos (26%). Este mercado é caracterizado por múltiplos intervenientes que vão desde gigantes internacionais a pequenos produtores regionais, que precisam incorporar, com rapidez, as inovações científicas e tecnológicas do setor.

Nesse âmbito, as inovações estão correlacionadas com as preocupações dos produtores devido algumas demandas que o século XXI tem exigido. Primeiramente em relação à questão do desenvolvimento durável e sustentável, as indústrias cosméticas caminham para uma oferta de materiais e procedimentos ecologicamente corretos, e os consumidores mostram-se cada vez mais simpatizantes às marcas que assumem esse compromisso que, através da busca de uma nova identidade, produz sem gerar danos ao planeta através de produtos naturais. Em segundo lugar, mediante o desenvolvimento da medicina com um melhor sistema de saúde, vacinas e medicamentos, a expectativa de vida da população mundial tem apresentado crescimento e a pressão pela juventude e beleza vai continuar impregnando a sociedade, ao qual vem a necessidade de soluções para preservar o seu capital de sedução independentemente da idade. Com isso, produtos como antienvelhecimento, maquiagem, cuidados capilares e de higiene tornam-se necessários para a execução dessa missão.



Figura 1. Imagem dos principais produtos cosméticos, tais como maquiagens

Em relação a regulamentação de produtos em território brasileiro de higiene pessoal, cosméticos e perfumes, é responsabilidade da Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA - com abrangência desde a fabricação até o consumo, conforme disposto na Lei no 6360, de setembro de 1976 e Decreto no 79094 de janeiro de 1977. Em função do longo período de tempo decorrido desde a publicação dessa legislação, a regulamentação do setor de cosméticos vem sendo reestruturada, por meio de documentos como Portarias e Resoluções, para um formato adequado e capaz contemplar questões contemporâneas do setor. Também, no sentido de poder acompanhar a dinâmica das inovações do setor, foi instituída pela ANVISA a CATEC (Câmara Técnica de Cosméticos) ao qual tem a atribuição de propor, através de pareceres técnicos, a regulamentação de questões ainda não contempladas pela legislação. Um importante passo no marco regulatório do setor de cosméticos foi, sem dúvida, a implantação do Sistema de Cosmetovigilância que, ao longo do tempo, permitirá a construção de um banco de dados de extrema importância, a respeito de queixas técnicas e de ocorrências de eventos adversos relacionados aos produtos cosméticos, e que poderá ser utilizado como instrumento para pesquisas e para o aperfeiçoamento do próprio setor de regulamentação.

2. OBJETIVOS

O presente estudo tem como objetivo apresentar de forma sucinta e organizada a relação entre a indústria de cosméticos com a utilização de recursos minerais. Nele,

será apresentado o histórico dessa indústria ao longo da existência da humanidade além de exemplificar os principais minerais e suas aplicações na produção de cosméticos.

3. A HISTÓRIA DOS COSMÉTICOS MINERAIS

O uso da mineração, ou seja, no conceito da extração de substância minerais para o uso, está presente na vida do ser humano desde os tempos da pré-História, e eram principalmente usados para o desenvolvimento de utensílios e armas. No entanto, além de ser usado em ferramentas, em 30.000 a.C, já se observa o uso dos minerais, principalmente da terra, para a realização de pinturas corporais e tatuagens, iniciando uma longa jornada dos cosméticos minerais. Segundo estudos, os egípcios são considerados os primeiros a utilizar os cosméticos em larga escala. Tinham o hábito de tomar banho usando como sabão uma mistura perfumada à base de cinzas ou argila. Cleópatra se enfeitava com khol (minério de antimônio ou manganês), pó mineral preto usados para contornar os olhos, num desenho famoso e copiado até os dias atuais. O verde de malaquita, um minério de cobre, e o cinabre, um minério de sulfeto de mercúrio, para pintar os olhos e a face. Outro mineral usado para adorno foi o ouro, que era utilizado tanto para colorir a pele, quanto para colorir o cabelo da nobreza egípcia. O talco mineral, um dos principais ingredientes em sombras de olho, devido ao seu hábito dificilmente bloqueia os poros. Por esse fato, ele tem sido usado como ingrediente base em cosméticos desde 3500 a.C.

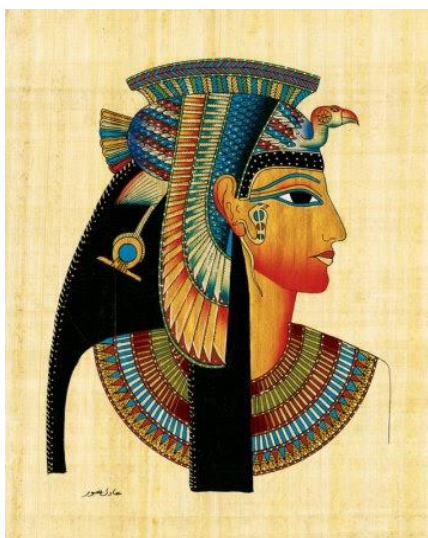


Figura 2. Retrato de Cleópatra podendo-se observar a pintura facial utilizando o khol.

Já no século XVI, após um grande período de forte restrição ao uso de cosméticos na Europa durante a Idade Média, as mulheres europeias tentam clarear a pele usando uma grande variedade de produtos, incluindo tinta branca à base de chumbo. A Rainha Elizabeth I, da Inglaterra, que usava tinta branca com chumbo no rosto, popularizou o estilo chamado Máscara da Juventude. O arsênico também passa a ser empregado como pó facial em substituição ao chumbo.



Figura 3. Retrato da Rainha Elizabeth I com a Máscara da Juventude.

O termo mineração, no entanto, surgiu só a partir do século XVI, quando pesquisadores começaram a estudar os minerais pensando em compreender as formas, funções e valores desses produtos. Sendo uma atividade lucrativa, desde então, os investimentos na mineração foram altos e o retorno garantido. Assim foi possível desenvolver o mundo como conhecemos, pois praticamente todos os bens que nós consumimos atualmente, inclusive os cosméticos, necessitam da mineração.

Apesar das inúmeras aplicações cosméticas utilizando minerais, grande parte dos cosméticos foram e são fabricados com produtos convencionais sendo naturais, com matéria prima biológica, ou sintéticos, feitos em laboratório. Porém a partir do século XXI, o uso de matéria-prima mineral como base de cosméticos começa a ser estudada mais profundamente. Na maquiagem, a pintura de pele ganha força com as pesquisas e a exploração das propriedades presentes nas argilas, nos óxidos, dióxidos, micas, malaquitas, no magnésio e até em pedras semipreciosas, como a ametista, a safira e a turmalina. O dióxido de titânio, pigmento branco, é usado em praticamente todas as maquiagens e também na fabricação de protetores solares, já que cria uma barreira sobre a pele, bloqueando de forma física a radiação solar. E assim, cosméticos a base de minerais vem se provando mais interessantes que

aqueles feitos convencionalmente, tanto na parte funcional quanto ambiental, e ganhando cada vez mais força nesse setor industrial.

4. PRINCIPAIS MINERAIS

Nesse tópico será apresentado uma síntese dos principais minerais usados pela indústria de cosméticos, suas características, propriedades, ocorrências e distribuição dos depósitos no Brasil e no mundo.

4.1. Argilominerais

Argilominerais é um termo genérico e abrange várias espécies minerais diferentes desde que atendam as propriedades de plasticidade e rigidez exigidas para a definição das argilas. De modo geral são minerais terrosos que apresentam fina granulometria e característica plástica, apresentam estrutura cristalina em camadas, fazendo parte do grupo de minerais denominados filossilicatos. Possuem em sua constituição química o óxido de alumínio, óxido de silício e alguns óxidos de metais alcalinos e alcalinos terrosos. Na natureza estes materiais são encontrados em abundância e não são materiais de alto custo, isto é, além do baixo custo estes apresentam também fácil acesso. Podem ser considerados, de acordo com o processo genético de formação dos argilominerais em Argilas Primárias e Secundárias. O primeiro ocorre quando são formadas por processos de alteração atuantes em minerais pré-existentes, ou seja, *in situ* com preservação das características da rocha fonte. O segundo ocorre quando os argilominerais primários sofrem algum tipo de transporte por agentes externos e depositam-se em bacias sedimentares.

Suas propriedades já eram conhecidas e exploradas desde a pré-história com seu uso no tratamento de feridas e para a limpeza da pele. Relatos também datam que os egípcios faziam uso de argilas como máscaras faciais. Desde tempos remotos a comunidade indígena faz o uso de argilas no processo de cicatrização de ferimentos, além disso, o uso terapêutico destas argilas também é uma prática comum e datada historicamente.

Os argilominerais do grupo da caulinita, as esmectitas, com grande destaque ao tipo Montmorilonita e as hormitas, com destaque as Atapulgitas e Sepiolitas, são os mais utilizados nas indústrias de cosméticos. O mercado internacional classifica as

argilas de acordo com o conteúdo mineral, propriedade e classificações. O caulim (argilas esbranquiçadas compostas majoritariamente por caulinita), a bentonita (argilas compostas majoritariamente por montmorilonita) e terras Fuller (argilas fibrosas, ricas em hormitas) são as mais visadas pela indústria dos cosméticos.



Figura 4. Síntese das principais características mineralógicas, ocorrências e origem da caulinita

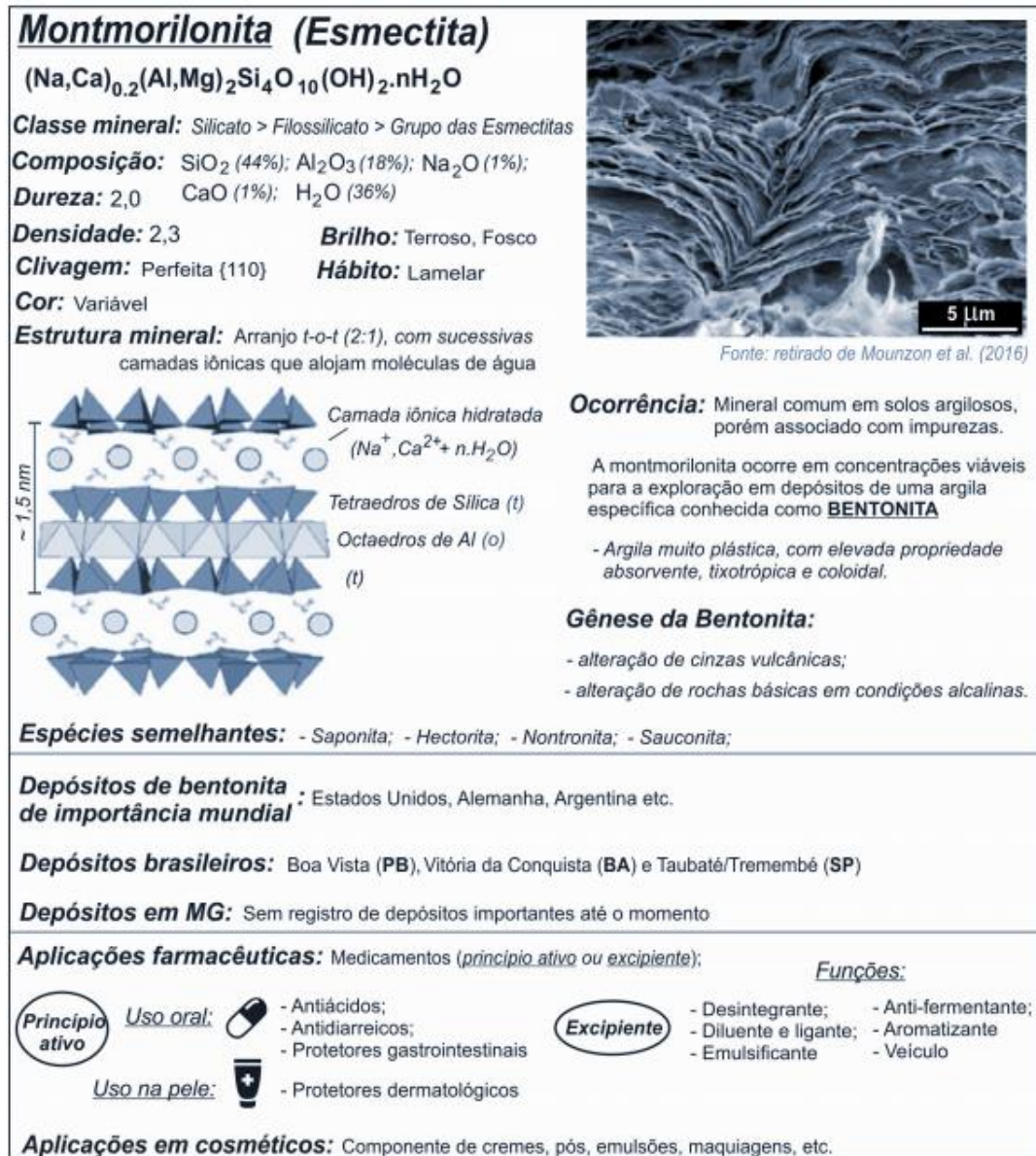


Figura 5. Síntese das principais características mineralógicas, ocorrências e origem da montmorilonita.

O Brasil é um país bastante abundante em argilominerais, considerado como detentor de uma das maiores reservas mundiais. Por isso esse amplo potencial de utilização dos argilominerais torna o Brasil um país cheio de oportunidades para a pesquisa e o desenvolvimento de novos produtos cosméticos.

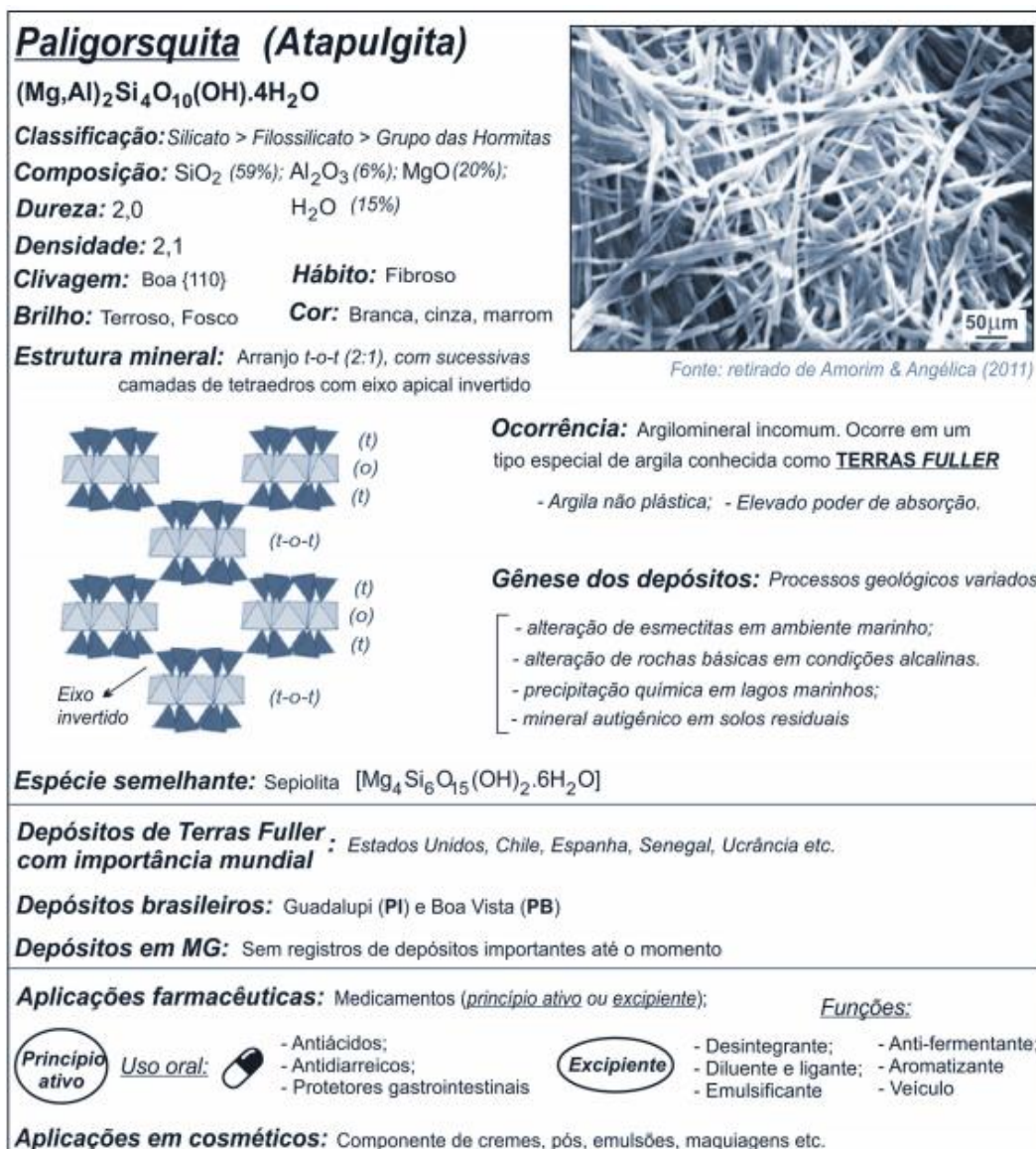


Figura 6. Síntese das principais características mineralógicas, ocorrências e origem da Paligorsquita (atapulgita)

4.2. Calcita

Se trata de um mineral natural com composição química CaCO_3 , sendo carbonato de cálcio e o principal constituinte do calcário. Bastante utilizado em diversos segmentos industriais distintos devido a sua versatilidade, a calcita possui também importante aplicação do setor industrial de cosméticos, apesar de o volume de material consumido por essas indústrias ser relativamente baixo comparado à outros setores (construção civil, fertilizantes, entre outros).



Figura 7. Imagem do mineral calcita

Encontrada na forma natural, principalmente, como constituintes do calcário, dolomitos e mármore, podem também estar presentes em outras formas como em cavernas constituindo espeleotemas, em veios hidrotermais resultados de precipitação de soluções ricas em cálcio, em carbonatitos (rochas ígneas formadas a partir do resfriamento de magmas ricos em cálcio e outros álcalis) ou em recifes de corais e conchas, onde foram formadas por ação biogênica.

A calcita possui cor branca ou incolor, clivagem perfeita e romboédrica, baixa dureza, brilho predominantemente vítreo, alta reatividade e sua ocorrência é abundante, inclusive no Brasil.

Os principais depósitos brasileiros de calcita estão localizados nos municípios de Cachoeiro de Itapemirim-ES, Castelo-ES, Aiuaba-CE e Ribeira-SP. Além disso o Calcário pode ser encontrado de forma abundante nos estados do Ceará, Espírito Santo, Minas Gerais, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e São Paulo.

Calcita (CaCO_3) Classe mineral: Carbonato Composição (fase pura): CaO (56%); CO_2 (44%) Dureza: 3,0 Densidade: 2,7 Clivagem: Romboédrica  Cor: Branca ou incolor, mas pode variar dependendo da presença de impurezas Hábito: Variável, porém comum em romboedros Brilho: Vítreo a terroso Transmissão da luz: Variável (transparente a opaca) Birrefringência: Elevada Reatividade: Alta. Dissolve facilmente em contato com ácido clorídrico frio (HCl) Minerais semelhantes: - Aragonita (polimorfo - CaCO_3) - Dolomita (MgCO_3)	
 Cristal de calcita encontrada em zonas de veio hidrotermal. (Foto: acervo do autor, escala: cm)	
Ocorrência: Abundante. - Mineral formador de rochas Componente principal: calcário, mármore ; Secundário: margas, arenitos carbonáticos, dolomito, etc. - Precipitado químico em cavernas (espeleotemas) - Mineral ígneo (carbonatitos) - Mineral hidrotermal (cristais em veios) - Mineral biogênico (conchas e corais)	
Depósitos mundiais (Calcita): Andreasberg (montanhas Harz - Alemanha); Guanajuato (México) Cumbria e Lancashire (Inglaterra);	
Depósitos brasileiros (Calcita): Cacheiro de Itapemerim (ES); Castelo (ES); Aiuba (CE); Ribeira (SP)	
Depósitos em MG (Calcário): Arcos, Barroso, Caranaíba, Itaú de Minas, Lagoa Santa, Matozinhos, Montes Claros, Paracatu, Prudente de Moraes, São José da Lapa, Sete Lagoas	
Aplicações farmacêuticas: Medicamentos (<i>princípio ativo ou excipiente</i>);	
Princípio ativo	Excipiente
Uso oral:  - Antiácidos; - Antidiarreicos; - Suplemento mineral;	Funções: - Desintegrante; - Diluente e ligante; - Corante e opacificante;
Aplicações em cosméticos: Confeção de pastas de dente	

Figura 8. Síntese das principais características mineralógicas, ocorrências e origem da calcita

4.3. Enxofre

Conhecido como o “mineral da beleza” do mundo natural, o enxofre (S) é um elemento e mineral não metálico de cor amarelada, faz parte da constituição de cada célula, tanto animal como vegetal e ocorre de forma nativa em depósitos vulcanogênicos, a partir da precipitação de gases vulcânicos, e sedimentos evaporíticos, resultados pela ação de microrganismos ou de reações químicas redutoras em bacias sedimentares marinhas em climas quentes (Albuquerque et al. 2005). Conhecido há séculos pela humanidade, foi utilizado como componente em cosméticos desde as antigas civilizações egípcia e chinesa e na Antiguidade Clássica. Eram usados para banhos de purificação em rituais religioso, tratamento de pele e pigmentação. O conhecimento dos benefícios do enxofre para tratamento de doenças de pele foi desde cedo amplamente difundido, com a figura 9 exemplificando um

cartão propaganda divulgado por uma empresa de sabonetes dermatológicos nos Estados Unidos (Glenn's) no início do século XX.



Figura 9. Cartão propaganda da empresa Glenn's.

No entanto, a distribuição de enxofre nativo pelo mundo ocorre de forma bastante restrita e dificilmente de forma viável para instalação de minas de extração, sendo o enxofre nativo muito pouco explorado pelo mundo. Portanto, para extrair o enxofre da natureza, a sua exploração é feita partir de fontes alternativas como produto não-primários, como por exemplo, a partir do refino do petróleo e gás natural, ou partir da exploração de vários outros minerais que pertencem à classe dos sulfetos como pirita, esfalerita, calcopirita, arsenopirita, dentre outros; ou dos sulfatos como gipsita e barita.



Figura 10. Imagem do mineral nativo de Enxofre

cores devido possíveis impurezas em sua composição química, e dureza de 2,5 e 4, paralelo às placas e perpendicular a elas respectivamente, na escala de Mohs.



Figura 12. Imagem do filossicato denominado muscovita.

O grupo das micas é composto por diversos tipos de minerais, sendo os mais comuns a muscovita, a biotita e a flogopita, além de algumas espécies mais raras, tais como lepidolita e zinnwaldita, sendo essas micas ricas em lítio e flúor, paragonita e glauconita, sendo estas pertencentes a subdivisão das micas sódicas, e por fim as micas ricas em cálcio tal como margarita e xantofilita. Contudo, no âmbito de indústrias de cosméticos, a muscovita apresenta-se como a mica de maior importância em sua aplicação para esse fim. Abaixo, têm-se uma figura com a Síntese das principais características mineralógicas, ocorrências e origem da muscovita, bem como exemplos de regiões mundiais, brasileiras e de Minas Gerais que detêm depósitos importantes desse bem mineral. As principais aplicações como mineral farmacêutico ou cosmético também estão assinaladas.



Figura 13. Síntese das principais características mineralógicas, ocorrências e origem da muscovita.

A ocorrência da muscovita se dá em rochas ígneas, metamórficas e sedimentares, em concentrações muito variáveis, sendo formada por processos pneumatolíticos, hidrotermais e metamórficos (metamorfismo regional e de contato em condições de temperaturas baixas e altas). Somado a isso, forma-se também na cristalização magmática de rochas ácidas (silicosas), de granulação grossa, especialmente em fase final, denominadas pegmatitos, onde a exploração industrial é feita com maior frequência, uma vez que os fluidos geradores dessas rochas apresentam espaço para crescer livremente, permitindo a ocorrência de grandes cristais. Apesar de ser explorada nos pegmatitos, sua formação tem ocorrência principalmente em rochas aluminosas metamorfizadas, tal como xistos, gnaisses, filitos, etc. Por ser mais resistente que o feldspato ao intemperismo, pode ser encontrada com o quartzo em muitos sedimentos nas praias, nos fundos e margens de rios e lagos.

Os principais depósitos brasileiros que pode-se extrair muscovita para fins da indústria de cosméticos estão localizados na Província Pegmatítica Oriental, e segundo Correia Neves (1997), os pegmatitos ricos em muscovita ocorrem em grande

número na Província Oriental e são agrupados em distritos locais, dois deles no estado da Bahia (São João do Paraíso e Vitória da Conquista-Itambé) e oito em Minas Gerais, e também pode-se destacar a Província Pegmatítica do Seridó, presente em territórios do Rio Grande do Norte e Paraíba.

4.5. Talco

Assim como a muscovita, trata-se de um filossilicato, porém o talco quimicamente é um mineral hidratado com composição magnesianas. Além disso, sua principal característica se deve a sua dureza que na escala de Mohs, apresenta $D=1,0$ (Deer et al. 2013), resultando em um mineral com extrema maciez. Além dessa característica, outras propriedades fazem do talco um mineral altamente versátil para ser utilizado com fins industriais, uma vez que possui caráter plástico, insolubilidade em água e em ácidos fracos, elevada flexibilidade e resistência térmica, brilho perláceo e textura sedosa ao tato. Com isso, pode-se utilizar o talco na produção não só de produtos farmacêuticos e cosméticos, mas também na confecção de plásticos, borrachas, minerais refratários, dentre outros (Tufar 2000).



Figura 14. Imagem de um talco-xisto, rocha com talco predominante em sua composição mineralógica.



Figura 15. Síntese das principais características mineralógicas, ocorrências e origem do talco. Nota-se a reação de formação ($\text{Dolomita} + \text{Quartzo} + \text{Água} \rightarrow \text{Talco} + \text{Calcita} + \text{Gás carbônico}$).

A respeito de sua formação, o talco é um mineral secundário que se forma a partir de transformações mineralógicas induzidas por processos metamórficos-hidrotermais em rochas ígneas magnesianas como peridotitos, dunitos, basaltos e gabros (máficas-ultramáficas) ou em calcários dolomíticos portadores de sílica (Deer et al. 2013, Klein & Dutrow 2012, Tufar 2000). Apesar de sua grande importância e versatilidade para o setor industrial, a sua exploração é feita em tipos muito específicos de rochas ao qual tem-se o mineral como principal constituinte da paragênese, como por exemplo os talco-xistos. Somado a isso, o talco também pode ser obtido como mineral secundário no agalmatolito, rocha caracterizada por conter como principal constituinte a pirofilita (um filossilicato com propriedades semelhantes ao talco).

O principal depósito que permite a extração de talco está localizado no município de Ponta Grossa, no estado do Paraná, com aproximadamente 102 milhões de

toneladas retidas (DNPM, 2011). Em segundo lugar, os depósitos que ocorrem na região de Nova Lima e Rio Acima, no estado de Minas Gerais, representam a segunda maior reserva do Brasil com cerca de 36 milhões de toneladas. Também em território mineiro, mas em menor proporção, no município de Ouro Preto tem-se depósitos de talcos localizados na porção sul do Quadrilátero Ferrífero que, de acordo com Lara Filho (1997), são explorados desde o período colonial, embora sua exploração para fins cosméticos seja mais recente. Por fim, também podemos mencionar depósitos em Brumado (BA), Bom Sucesso de Itararé (SP), Itapeva (SP), São Mamede (PB), dentre outros.

5. APLICAÇÕES

Apesar de seu desenvolvimento desde a antiguidade, é no mundo contemporâneo que os avanços tecnológicos permitiram o aprofundamento de pesquisas e a exploração cada vez mais intensa de propriedades presentes em argilas, óxidos, dióxidos, micas, malaquitas, magnésio e até em pedras semipreciosas, como a ametista, a safira e a turmalina. Dentre eles, podemos destacar:

5.1 Óxido de ferro

São responsáveis por dar diferentes colorações às maquiagens. Esses minerais são capazes de dar tons avermelhados, amarelados, amarronzados e rosados a tais cosméticos. Como exemplo, podemos citar a hematita..



Figura 16. Imagem do mineral hematita

5.2 Dióxido de titânio

Seu pigmento branco é usado em praticamente todas as maquiagens e também na fabricação de protetores solares, uma vez que cria uma barreira sobre a pele, bloqueando, de forma física, a radiação solar, uma vez que tem a propriedade de refletir a luz

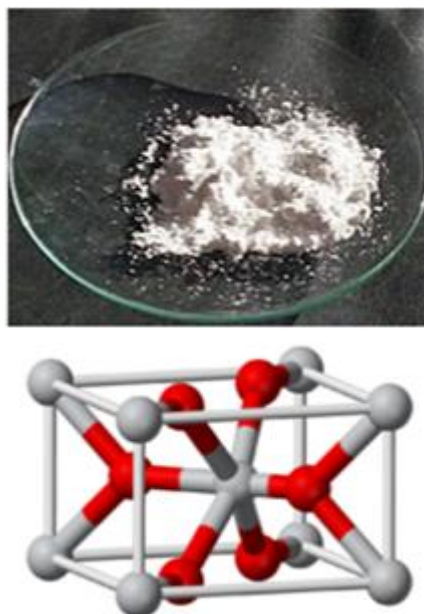


Figura 17. Dióxido de titânio e sua estrutura molecular.

5.3 Mica (Muscovita)

Muito utilizada como pigmentos para colorir batons, sombras, esmaltes, sabonetes, shampoos e cremes também, porque possui efeito de suavizar a pele, diminuindo linhas de expressão. Se destaca por ser um mineral inerte, não tóxico, insolúvel em água, plástico, brilhante, translúcido/opaco e iridescente/cintilante, também sendo aplicado na produção de sais de banho por ser fonte de potássio (K+).

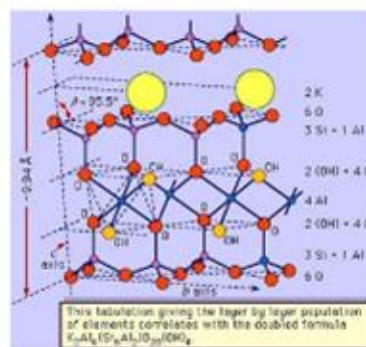


Figura 18. Imagem de mica muscovita natural (à esquerda) e estrutura molecular da muscovita (à direita).

5.4 Talco

Ao ser extraído de rochas, é utilizado como veículo de princípios ativos e de pigmentos em maquiagens, como propriedades que possibilitam a criação de uma barreira contra a umidade, além de dar brilho. Além disso, utiliza-se o talco na produção de cremes, maquiagens e pós cosméticos para bebês e adultos, por apresentar propriedades que permitem a fixação e manutenção desses produtos na pele, ajudam na retenção de partículas externas, recobrimento de manchas, redução da oleosidade e secreção (antitranspirante) além de ajuda na formação de uma película opaca que protege a pele da radiação solar (Carretero & Pozo 2010, COSMETICINFO 2018).



Figura 19. Imagem de talco natural (acima) e moído (abaixo).

5.5 Óxido de zinco

Tem sido amplamente usado para ajudar no espalhamento de cremes. Além disso, é um potencial bem remédio para curar pele seca e rachada.



Figura 20: Óxido de zinco moído.

5.6 Enxofre



Figura 21: Sabonete usando como componente o enxofre.

O enxofre é utilizado em diversos cosméticos como cremes e sabonetes que promovem a renovação e embelezamento da pele e elimina o excesso de oleosidade. Além disso é indicado para tratar diversas doenças na pele com acnes e cravos. Também são usados em produtos para cabelo que conferem maior elasticidade, brilho e textura dos fios capilares.

5.7 Calcita e Dolomita

Na indústria de cosméticos, a calcita moída é um recurso amplamente utilizado como componente das pastas de dente. Além de ser material de preenchimento que confere volume nesses produtos, é um mineral abrasivo que limpa o esmalte dos dentes, sem danificá-los, uma vez que a calcita é um mineral de dureza na escala de Mohs menor ($D = 3,0$) do que os esmaltes dos dentes ($D = 5,0$; Carretero & Pozo 2010). O carbonato de cálcio proveniente da calcita também é utilizado para a formulação de diversos produtos de higiene pessoal (sabonetes, xampus e sabonetes) bem como de maquiagens e cremes para cabelo e pele (COSMETICINFO 2018).

A dolomita, que também é um carbonato de cálcio, porém contendo magnésio em sua composição, possui algumas aplicações semelhantes à da calcita. Devido ao seu alto teor em magnésio, adicionalmente, seu uso pode trazer benefícios para a pele e na reposição e absorção de nutrientes, além de ser indicada para a saúde bucal e para o cabelo. Portanto é utilizada como matéria-prima para fabricação de diversos

produtos suplementares de cálcio e magnésio como shampoos, cremes, máscaras, dentifrícios, entre outros.

5.8 Argilominerais



Figura 22 e 23: figura à direita, argilas em cores variadas; à esquerda, mulher usando máscara feita a partir de argilas como uso terapêutico e estético muito comum nos spas.

Devido as propriedades especiais das argilas, elas podem ser usadas de diversas formas na composição de cosméticos. Seja para promover a redução da transparência e a translucidez dos cosméticos (opacificante); ajudam a reter a umidade que mantém a propriedade plástica do cosméticos cremosos (umidificantes); promovem a homogeneização de misturas contendo substâncias imiscíveis (emulsionantes); regulam a textura dos cosméticos, como o nível de viscosidade; ou também podem ajudar na fixação dos produtos na pele, atuando no nível de absorção e aderência. Além disso os argilominerais também são largamente utilizados com finalidades terapêuticas e estéticas em spas e centros de embelezamento nos dias de hoje.











O caulim, também chamado de argila branca, rica em alumínio, é indicada para auxiliar no clareamento e controle da oleosidade da pele. Promove efeito tensor leve e pode ser utilizada em todos os tipos de pele, principalmente nas delicadas e desidratada, através da contração dos poros. Garante hidratação, maciez, funções nutritivas e antienvhecimento da pele. O uso desses minerais possibilita que a indústria trabalhe com menos substâncias que podem ser prejudiciais à pele. É bastante usado na fabricação de loções, pós cosméticos, batons, sombras, sabonetes



Figura 24. Imagem de caulim natural ao moído (da esquerda pra direita).

6. MERCADO E PRODUÇÃO

No Brasil em 2018, as vendas totalizaram R\$ 109,7 bilhões, um crescimento de 24,5% em relação a 2013, quando atingiram R\$ 88,1 bilhões, com média anual de elevação de 4,5%, segundo a Euromonitor. Com o desempenho nesse ano, o Brasil se manteve na quarta posição no ranking mundial de consumo de HPPC, que é liderado pelos Estados Unidos e tem China e Japão na segunda e terceira posições, respectivamente, de acordo com a Euromonitor. Quando analisado o consumo percapita, entretanto, o Brasil aparece na tímida 33ª posição, o que dá conta do enorme potencial de consumo desses produtos no Brasil.

COSMETIC INNOVATION				
TOP 10 CONSUMIDORES DE HPPC				
Posição	País		US\$ bilhões	% participação
1º		EUA	89,5	18,3
2º		China	62	12,7
3º		Japão	37,5	7,7
4º		Brasil	30,3	6,2
5º		Alemanha	20,2	4,1
6º		Reino Unido	18,3	3,6
7º		França	15,3	3,1
8º		Índia	14,1	2,9
9º		Coréia do Sul	13,5	2,9
10º		Itália	11,8	2,4

Fonte: ABIHPEC - Euromonitor

Figura 25. Tabela que mostra o 10 maiores consumidores da indústria de higiene pessoal, perfumaria e cosméticos (HPPC) no mundo.



Figura 26. Tabela que apresenta o consumo per capita dos países em 2018.

COSMETIC INNOVATION

TOP 10 CONSUMIDORES AMÉRICA LATINA HPPC 2017

Posição	País	US\$ bilhões	% participação
1°	Brasil	32,1	49,1
2°	México	9,4	14,4
3°	Argentina	5,4	8,3
4°	Chile	3,3	5
5°	Colômbia	3,3	5
6°	Peru	2,2	3,4
7°	Venezuela	1,9	2,9
8°	Equador	1,3	1,9
9°	Guatemala	0,9	1,4
10°	Porto Rico	0,7	1,1
	Outros	4,7	7,2

Fonte: ABIHPEC - Euromonitor / 2017

Figura 27. Gráfico que apresenta o Brasil como maior consumidor da indústria de higiene pessoal, perfumaria e cosméticos (HPPC).

A maior empresa do mundo é a L'Oréal, que faturou 27,2 bilhões de dólares em 2017, de acordo com o ranking Beauty's TOP 100 da revista norte-americana WWD Beauty Biz, que lista as cem maiores empresas do setor. Atrás da L'Oréal vêm as gigantes Unilever (US \$ 24,8 bilhões), Estée Lauder (US \$ 13,7 bilhões), Procter & Gamble (US \$ 12,4 bilhões) e Coty (US \$ 9,4 bilhões), fechando o Top 5. A primeira brasileira que aparece no ranking é a Natura, na décima oitava posição, com cifras que também chegam aos bilhões: suas vendas somaram 2,9 bilhões de dólares em 2017 (COSMESTICOS BR).

Em território nacional, a Natura está há dois anos no topo ranking de players do setor no Brasil, mas a Unilever, que em 2016 perdeu a liderança, em 2018, caiu mais uma posição e o Grupo Boticário assumiu o segundo lugar.

COSMETIC INNOVATION		
Top 5 players		
Posição	Nome	Logo
1º	Natura	
2º	Grupo Boticário	
3º	Unilever	
4º	L'Oréal	
5º	Colgate Palmolive	
		Fonte: Euromonitor

Figura 28. Tabela apresentando as 5 maiores empresas de cosméticos no Brasil.

Apesar de ser um grande consumidor em escala continental e mundial, o Brasil não compartilha-se como um grande produtor de minerais aplicáveis na produção de cosméticos. Segundo o Sumário Mineral Brasileiro (Lima & Neves 2016), no ano de 2014, a produção brasileira de caulim (1,8 milhões de toneladas), bentonita (405 mil toneladas), mica (10 mil toneladas) e enxofre (550 mil toneladas) representaram 4,5%, 3,4%, 0,90% e 0,76%, respectivamente, do que foi produzido no mundo. Contudo, o país se destacou na produção de Talco/Pirofilita, uma vez que foi a terceira maior do mundo, correspondendo a 9,2% da produção mundial com 644 mil toneladas

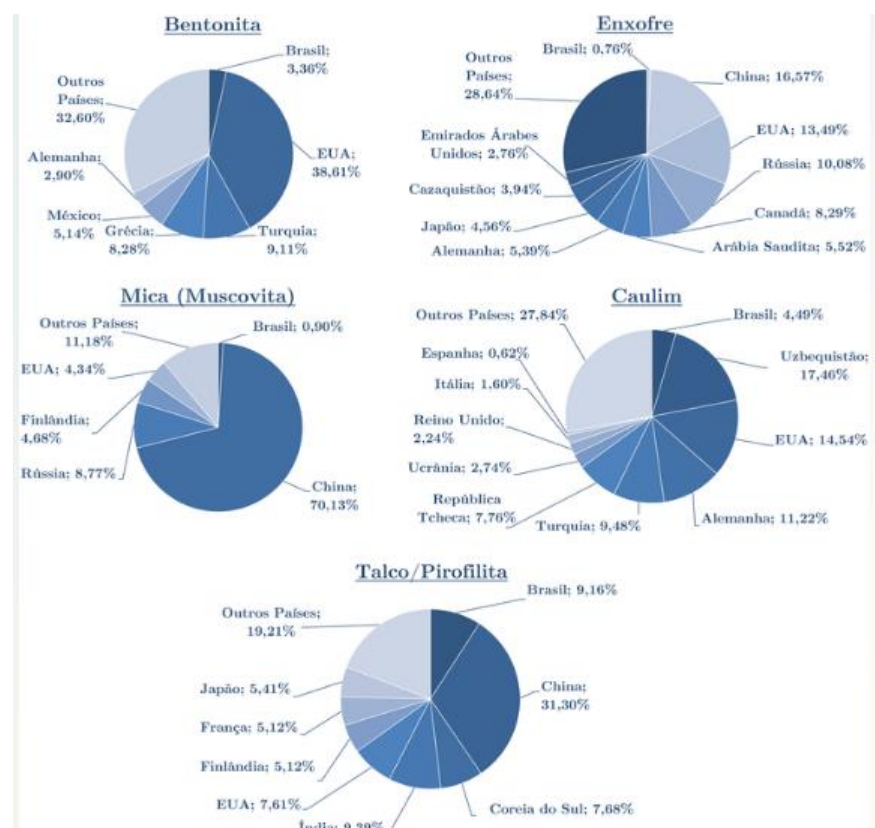


Figura 29. Produção mundial de bentonita, enxofre, mica, caulim e talco em 2014, de acordo com o Sumário Mineral Brasileiro (2016).

7. CONCLUSÕES

Tendo em vista os estudos realizados, percebe-se que a Geologia está intrinsecamente relacionada com os mais diversos setores industriais atuais. Não só nos dias de hoje como desde a pré-história, onde os produtos naturais eram na maioria das vezes as únicas opções disponíveis. Porém apesar de atualmente o uso dos cosméticos ser amplamente feito a partir de substâncias sintéticas devido ao desenvolvimento tecnológico, observa-se um resgate ao consumo de produtos cosméticos minerais naturais, pois devido á diversos estudos, provam ser sempre uma boa opção quando levando em conta saúde e sustentabilidade.

Dos mais diversos usos dos minerais nos cosméticos, percebe-se que podem ser usados de maneira simples como bloqueadores físicos para diversas funcionalidades como, manter a pele hidratada com o uso de cremes com minerais hidratados. Reduzir incidência solar criando uma barreira mineral. Há também o uso da pigmentação da rocha, usado para fins estéticos como a maquiagem. O uso físico-químico para modificar texturas, agregar volume; o uso para tratamentos de doenças e reposições de minerais essenciais, além de também poder ser usados para fins terapêuticos. Enfim, há uma enorme finalidade e possibilidades para o uso dos minerais nos cosméticos, e somado a isso, o Brasil é um país com grande disponibilidade de minerais com um forte mercado consumidor, fazendo com que haja um enorme potencial para o desenvolvimento da indústria do cosmético mineral no país.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Albuquerque G.A.A.C., Azambuja R.S.L., Lins F.A.F. 2005. Enxofre. In: Luz A.B. & Lins F.F. (eds.). Rochas e Minerais Industriais. Usos e Especificações. Rio de Janeiro, CETEM-MCT- Centro de Tecnologia Mineral, Ministério da Ciência e Tecnologia, Rio de Janeiro, 1ª ed.

Benbow R.J., De Jong B.H.W.S., Adams J.W. 2012. Mica. In: Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry, Electronic Release, Weinheim, Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, 23.

Correia Neves J.M. 1997. Província Pegmatítica Oriental do Brasil. 1997. In: Schobbenhaus C., Queiroz E.T., Coelho C.E.S. (coords.). Principais Depósitos Minerais do Brasil. Brasília, DNPM/CPRM, v. 4.

Deer W.A., Howie R.A., Zussman J. 2013. An Introduction to the Rock-Forming Minerals. England, Mineralogical Society, 3ª ed, 498 p. Tufar W. 2000. Talc. In: Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry, Electronic Release, Weinheim, WileyVCH Verlag GmbH & Co. KGaA, 35.

Klein C. & Dutrow B. 2012. Manual de ciência dos minerais. Traduzido por Rualdo Menegat. Porto Alegre: Bookman, 23ª ed.

DNPM - Departamento Nacional de Produção Mineral. 2011. Anuário Mineral Brasileiro 2010. Brasília, Ministério de Minas e Energia, Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM),

Lara Filho J. 1997. Geologia do Talco e Pirofilita. In: Schobbenhaus C., Queiroz E.T., Coelho C.E.S. (coords.). Principais Depósitos Minerais do Brasil. Brasília, DNPM/CPRM, v. 4.

Carretero M.I. & Pozo M. 2010. Clay and non-clay minerals in the pharmaceutical and cosmetic industries Part II. Active ingredients. Applied Clay Science.

COSMETICINFO - The science & safety behind your favorite products. Disponível em <http://www.cosmeticsinfo.org/>. Acesso em 19/05/2020.

EUROMONITOR - Making sense of global markets. Disponível em <https://www.euromonitor.com/>. Acesso em 20/05/2020;

MINAS JR. - Consultoria mineral. Disponível em <https://www.minasjr.com.br/argilas-e-argilominerais/>Acesso em 20/05/2020;

Cavalcanti R. K. B. C., Brasileiro C. T. , Macedo R. O. , Ferreira H. S. 2018. Maquiagem mineral desenvolvida a partir de argilas bentoníticas naturais e tratadas organofilicamente.

Daré R. G.; Estanqueiro M.; Amaral M. H. A. R.; Truiti M. C. T. 2015. Significância dos argilominerais em produtos cosméticos.

COSMETICOS BR – De Setor pra o setor. Disponível em <https://www.cosmeticosbr.com.br/>