

**Desenvolvimento e caracterização de máscaras *peel-off* à base de atapulgita**  
**Development and characterization of peel-off masks based on atapulgite**  
**Desarrollo y caracterización de mascarillas desprendibles basadas en atapulgita**

Recebido: 19/06/2020 | Revisado: 24/06/2020 | Aceito: 28/06/2020 | Publicado: 09/07/2020

**Ana Karolynne Leal Cordeiro Lopes**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3140-0675>

Centro Universitário Santo Agostinho, Brasil

E-mail: [karollynelealc@gmail.com](mailto:karollynelealc@gmail.com)

**Sabrina do Nascimento de Carvalho**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0323-8383>

Centro Universitário Santo Agostinho, Brasil

E-mail: [sabrinacarvalho-@hotmail.com.br](mailto:sabrinacarvalho-@hotmail.com.br)

**Jordanna di Paula dos Santos Sousa**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9320-5907>

Centro Universitário Santo Agostinho, Brasil

E-mail: [jordannadipaula@unifsa.com.br](mailto:jordannadipaula@unifsa.com.br)

**Lyghia Maria Araújo Meirelles**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0174-4955>

Centro Universitário Santo Agostinho, Brasil

E-mail: [lyghiamaria@unifsa.com.br](mailto:lyghiamaria@unifsa.com.br)

## **Resumo**

A atapulgita é um filossilicato pertencente ao grupo das argilas fibrosas, silicatos complexos de alumínio e magnésio caracterizados por apresentarem morfologia alongada. Devido ao arranjo das fibras e à sua fina granulometria, a atapulgita possui uma elevada área superficial e alta capacidade de adsorção. Estas propriedades justificam o interesse crescente de sua aplicação em máscaras faciais, pois os filossilicatos permitem a adsorção das sujidades da pele e promovem uma leve esfoliação física, removendo as células mortas. O presente estudo teve como objetivo desenvolver e caracterizar máscaras faciais do tipo *peel-off* a partir do filossilicato atapulgita. Para tanto, foram empregadas diferentes concentrações da atapulgita (0 – 2%), seguindo-se da avaliação organoléptica, determinação da viscosidade e do pH, espalhabilidade, teste de centrifugação e tempo de secagem. Observou-se que as formulações

têm o aspecto homogêneo e firme, e apresentam-se compatíveis com o pH cutâneo. As densidades relativas das máscaras foram superiores à da água destilada, o que não implicou em restrição à aplicação de nenhuma das amostras. Além disso, a espalhabilidade foi semelhante entre as diferentes formulações. Nenhuma amostra apresentou separação de fases no teste de centrifugação, indicando boa estabilidade. Avaliou-se que o conteúdo de atapulgita influenciou o tempo de secagem das máscaras, após o qual foi possível remover integralmente os filmes formados. Concluiu-se que, embora todas as formulações tenham apresentado pH, densidade e estabilidade física adequadas à aplicação facial, as amostras F3 (1,5%, m/m) e F4 (2,0%, m/m) secaram em um menor tempo, um aspecto importante para o tipo de máscara desenvolvida. Por outro lado, estas formulações possuem espalhabilidade ligeiramente menor em relação às demais máscaras, devido ao efeito reticulante que os filossilicatos possuem em matrizes poliméricas. Portanto, a atapulgita, um filossilicato natural, de baixo custo, amplamente disponível e biocompatível, pode ser empregada em fórmulas dermocosméticas de máscaras *peel-off* que atendam aos requisitos qualidade e adequação ao uso pretendido.

**Palavras-chave:** Argila; Atapulgita; Máscara *peel-off*; Cosmético.

### **Abstract**

Attapulgite is a phyllosilicate from the group of fibrous clay, complex magnesium and aluminium silicate characterized by their elongated form. Due to the arrangement and fine granulometry, attapulgite has a high surface area and high adsorption capacity. These properties justify the growing interest of its use in facial masks, because phyllosilicates allow the adsorption of dirt from the skin and promote a slight physical exfoliation, removing dead cells. The present study aimed to develop and characterize peel-off facial masks based on attapulgite. For this, different concentrations of attapulgite (0 - 2%) were used, followed by organoleptic evaluation, determination of viscosity and pH, spreadability, centrifugation test and drying time test. It was observed that the formulations have a homogeneous and firm appearance and are compatible with the cutaneous pH. The relative densities of the masks were higher than that of distilled water but did not imply restrictions on the application of any of the samples. In addition, the spreadability was similar between the different formulations. No sample showed phase separation in the centrifuge test, indicating good stability. It was evaluated that the attapulgite content influenced the drying time of the masks, after which it was possible to completely remove the formed films. It was concluded that, although all formulations presented pH, density and physical stability suitable for facial application, samples F3 (1.5%, m/m) and F4 (2.0%, m/m) had a shorter drying time, an important aspect

for the type of mask developed. On the other hand, these formulations have slightly lower spreadability compared to other masks, due to the crosslinking effect that phyllosilicates have in polymeric matrices. Therefore, attapulgite, a natural phyllosilicate, inexpensive, widely available and biocompatible, it can be used in dermocosmetic formulations, such as peel-off masks, which meet the requirements quality and suitability for the intended use.

**Keywords:** Clay; Attapulgite; Peel-off mask; Cosmetic.

### **Resumen**

Atapulgita es un filossilicato que pertenece al grupo de las arcillas fibrosas, silicatos complejos de aluminio y de magnesio caracterizados por una morfología alargada. Debido a la disposición de las fibras y su granulometría fina, atapulgita tiene una gran área superficial y una elevada capacidad de adsorción. Estas propiedades justifican el creciente interés de su aplicación en máscaras faciales, ya que los filossilicatos permiten la adsorción de la suciedad de la piel y promueven una ligera exfoliación física, eliminando las células muertas. Este estudio tuvo como objetivo desarrollar y caracterizar mascarillas faciales desprendibles basadas en atapulgita. Para ello, se utilizaron diferentes concentraciones de atapulgita (0 - 2%), seguido de la evaluación organoléptica, determinación de viscosidad y pH, capacidad de extensión, prueba de centrifugación y tiempo de secado. Se observó que las formulaciones tienen un aspecto homogéneo y firme, y son compatibles con el pH de la piel. Las densidades relativas de las máscaras eran más altas que la del agua destilada, que no implica una restricción a la aplicación de cualquiera de las muestras. Además, la capacidad de extensión fue similar entre las diferentes formulaciones. Ninguna muestra mostró separación de fases en la prueba de centrifugación, lo que indica una buena estabilidad. Se evaluó que el contenido de atapulgita influyó en el tiempo de secado de las mascarillas, después de lo cual fue posible eliminar completamente las películas formadas. Se concluyó que, aunque todas las formulaciones presentaban pH, densidad y estabilidad física adecuadas para la aplicación facial, las muestras F3 (1.5%, m/m) y F4 (2.0%, m/m) se secaron en menos tiempo, un aspecto importante para el tipo de mascarilla desarrollada. Por otro lado, estas formulaciones tienen una capacidad de extensión ligeramente inferior en comparación con otras mascarillas, debido al efecto de reticulación que tienen los filossilicatos en las matrices poliméricas. Por lo tanto, se puede utilizar la atapulgita, un filossilicato natural de bajo costo, ampliamente disponible y biocompatible, en fórmulas dermocosméticas de mascarillas desprendibles que cumplen los requisitos de calidad e idoneidad para el uso previsto.

**Palabras clave:** Arcilla; Atapulgita; Mascarilla desprendible; Cosmético.

## 1. Introdução

De acordo com a Associação Internacional para Estudo das Argilas (AIPEA), argilas são materiais de ocorrência natural, compostos principalmente por minerais finamente divididos, que possuem plasticidade na presença de água e enrijecem quando secos (Bergaya & Lagaly, 2006, p. 04). Os argilominerais que compõem as argilas são filossilicatos e minerais, que lhes conferem o comportamento plástico (Guggenheim et al., 2007, p. 866). Em geral, estes filossilicatos são compostos por silicatos de alumínio e magnésio, embora possam conter outros metais a depender do solo de origem. Além da composição química, a sua organização estrutural também afeta significativamente as propriedades destes filossilicatos (Murray, 2006, p. 20).

Dentre as propriedades que merecem destaque, citam-se as dimensões nanométrica, que estão associadas à elevada área superficial, a hidrofiliabilidade e a capacidade de troca catiônica, na maioria dos filossilicatos, afirma Michot & Villie (2006). Ademais, dada a ocorrência em grandes depósitos distribuídos por todo o mundo, as argilas e seus constituintes são materiais amplamente disponíveis a um baixo custo.

Na área farmacêutica são empregados tanto como adjuvantes farmacotécnicos em formas farmacêuticas sólidas, líquidas e semi-sólidas, quanto como princípios ativos, para patologias tóxicas ou relacionadas ao trato gastrointestinal (Khurana et al., 2015, p. 06; López-Galindo et al., 2011, p. 306). Moraes et al. (2017) também destaca o uso destes insumos inorgânicos em diversos produtos dermocosméticos, ressaltando outras propriedades importantes, como as reológicas e mecânicas. Porém, apesar da grande variedade de argilominerais conhecidos, apenas alguns estão descritos em farmacopeias e compêndios oficiais, como caulim, talco, montmorilonita, bentonita, atapulgita e sepiolita (López-Galindo et al., 2007, p. 39).

A partir dos registros na literatura antiga até o uso atual em estações termais na Europa Mediterrânea, há evidências da relevância dos argilominerais nos cuidados da pele, cujo interesse foi recentemente retomado sob a forma de diversos produtos cosméticos (Sánchez-Espejo et al., 2014, p. 811). Os tratamentos de beleza se baseiam principalmente no autocuidado associado ao uso de preparações cosméticas. Dentre os produtos comumente empregados para este fim, destacam-se as máscaras faciais, produtos de fácil aplicação e remoção, destinados a tratar cravos, acne, manchas e seborreia (Velasco et al., 2016, p. 01).

O mercado consumidor exigente requer, portanto, produtos dermocosméticos com alta qualidade tecnológica, aliando-se a isto o interesse por produtos de origem natural e a

preocupação com o impacto ambiental gerado pela indústria cosmética. Logo, considerando-se a biocompatibilidade deste silicato de alumínio e magnésio, e a sua ampla disponibilidade nacional a um baixo custo, desenvolveu-se uma máscara facial *peel-off* a partir do filossilicato atapulgita.

## 2. Metodologia

O presente estudo caracterizou-se como uma pesquisa experimental de natureza quantitativa e qualitativa, pois segundo Pereira et al. (2018) a partir destes tipos de pesquisas é possível obter dados descritivos e numéricos que permitem interpretar os achados. Neste caso explorou-se a influência da alteração do conteúdo da argila sobre a formulação e tal objeto de estudo permite classificar esta pesquisa como descritiva. O estudo foi desenvolvido no Laboratório de Ciências Farmacêuticas do Centro Universitário Santo Agostinho, na cidade de Teresina-PI, entre os meses de setembro e novembro de 2019, quando foram preparadas e analisadas as máscaras faciais.

A argila atapulgita utilizada nesse trabalho foi cedida pela empresa Mineração Coimbra Ltda, cuja amostra foi extraída na jazida localizada no município de Guadalupe-PI. Este insumo foi previamente caracterizado por Soares et al. (2013). Antes do preparo das máscaras, submeteu-se a atapulgita a autoclavagem sob 121°C, durante 30 minutos, em autoclave CS Primatec. Devido à origem natural da amostra, objetivou-se minimizar o risco de contaminação do produto. Os demais insumos possuem grau farmacêutico e foram utilizados como adquiridos: óleo de Melaleuca (Florien), glicerina (PharmaSpecial), álcool de cereais (LabSynth), álcool polivinílico (PVA) (PharmaSpecial).

### 2.1. Obtenção das formulações da máscara facial *peel-off*

Foram preparadas três formulações diferentes a partir da adição de quantidades variáveis da argila. A fim de distingui-las, adotou-se os códigos a seguir: F1 - máscara sem adição de atapulgita; F2 - máscara com atapulgita 1,0% (m/m); F3 - máscara com atapulgita 1,5%(m/m) e; F4 - máscara com atapulgita 2,0% (m/m).

Inicialmente dispersou-se o PVA em água destilada, deixando-o em repouso durante 24horas para que o polímero intumescesse. Após o tempo previsto, levou-se a dispersão ao aquecimento a 80°C, sob agitação em chapa aquecedora Biomixer XMTD-701. Em seguida, reduziu-se a temperatura a 60°C, e adicionou-se o álcool de cereais, para homogeneização.

Retirou-se a mistura do aquecimento, mantendo a agitação até alcançar a temperatura ambiente. Posteriormente, adicionou-se a glicerina, o óleo essencial de Melaleuca, homogeneizando-os. Ao final, adicionou-se a quantidade correspondente de atapulgita às formulações F2, F3 e F4 sob agitação. Após a manipulação, as máscaras foram embaladas em frasco de polietileno transparente e identificadas. A composição qualitativa e quantitativa das formulações está descrita no Quadro 1.

**Quadro1.** Composição qualitativa e quantitativa das máscaras faciais desenvolvidas.

Componentes	Função	% (m/m)
Atapulgita	Adsorvente	0 – 2,0
Glicerina	Plastificante e umectante	5,0
Óleo essencial de Melaleuca	Conservante	0,25
Álcool polivinílico	Formador de filme	14,0
Álcool de cereais	Solvente e agente secante	20,0
Água destilada	Veículo	qsp. 100 g

Fonte: Autoras.

## 2.2. Avaliações organolépticas

Segundo Brasil (2008), as características organolépticas determinam os parâmetros de aceitação do produto pelo consumidor, como aspecto, cor, odor, e sensação ao tato. Neste estudo as máscaras *peel-off* foram analisadas visualmente através da observação direta do produto em relação às suas propriedades organolépticas como aspecto, cor e odor.

## 2.3. Determinação do pH

A determinação do valor do pH está relacionada a compatibilidade dos componentes da formulação, eficácia e segurança de uso, constituindo um importante parâmetro a ser avaliado nos estudos de estabilidade e para determinar a adequação do produto à pele (Deccache, 2006, p.82).O pH das formulações foi determinado por potenciometria, empregando o pHmetro Gehaka PG2000.

#### 2.4. Determinação da densidade relativa

Para a determinação da densidade, foi realizada a pesagem do picnômetro vazio, previamente calibrado. Em seguida foi preenchido com água e pesado. Depois foi preenchido com a formulação e pesado novamente em balança Gehaka BK 300. A partir dos dados encontrados efetuou-se o cálculo para a determinação da densidade de massa, de acordo com a equação abaixo (Brasil, 2008, p. 36).

$$dr = \frac{M_f}{M_a}$$

Onde:

dr = densidade relativa;

$M_f$  = massa do picnômetro com água - massa do picnômetro vazio seco ( $\text{g/cm}^3$ );

$M_a$  = massa do picnômetro com a formulação - massa do picnômetro vazio seco ( $\text{g/cm}^3$ );

#### 2.5. Teste de centrifugação

O teste de centrifugação avalia a estabilidade do produto, submetendo-o a rotação centrífuga durante um intervalo de tempo, não devendo apresentar separações de fases. Transferiu-se cerca de 10 gramas de cada amostra para tubos falcon de 15 mL, submetendo-os à centrifugação a uma velocidade de 3000 rpm, por 30 minutos, em centrífuga LGI DLC 802B. O ensaio foi realizado em triplicata.

#### 2.6. Ensaio do tempo de secagem

Pesou-se cerca de 0,7 g de cada amostra, em triplicata, e espalhou-se a massa sobre uma lâmina de vidro, formando uma camada fina e uniforme de cerca de 1mm, a fim de mimetizar a aplicação facial de uma máscara *peel-off*. As lâminas contendo as amostras foram mantidas em estufa Nova Ética 400 ND, sob 35°C. A secagem das formulações foi monitorada a cada 5 minutos, registrando-se o tempo decorrido para a secagem do filme (Vieira et al., 2009, p.517).

## 2.7. Espalhabilidade

A determinação da espalhabilidade foi realizada de acordo com metodologia previamente descrita na literatura por Knorst (1991). Para tanto, utilizou-se uma placa-molde circular de vidro (diâmetro = 20 cm; espessura = 0,2 cm), com orifício central de 1,2 cm de diâmetro, colocado sobre uma placa-suporte de vidro (20 cm x 20 cm) posicionado sobre uma escala milimetrada e uma fonte luminosa.

A amostra foi introduzida no orifício da placa-molde e a superfície foi nivelada com espátula. A placa-molde foi cuidadosamente retirada, depositando-se sobre a amostra uma placa de vidro de peso conhecido. Após um minuto, realizou-se a medida do diâmetro abrangido pela amostra, em duas direções opostas, com auxílio da escala do papel milimetrado, calculando-se o diâmetro médio. Este procedimento foi repetido, acrescentando-se sucessivamente novas placas, em intervalos de um minuto. Os resultados foram expressos em espalhabilidade da amostra em função do peso aplicado, de acordo com a equação abaixo (Borghetti & Knorst, 2006, p. 532).

$$Ei = \frac{d^2 \cdot \pi}{4}$$

Onde:

Ei = espalhabilidade da amostra (mm<sup>2</sup>);

d = diâmetro médio (mm).

## 3. Resultados e Discussão

### 3.1. Avaliações organolépticas

As características organolépticas das formulações foram representadas na Tabela 1. Observou-se que as formulações têm o aspecto homogêneo e firme, características importantes para facilitar a aplicação e garantir a aderência da máscara na face. Ademais, todas as formulações apresentaram odor característico de Melaleuca, relativo ao óleo essencial adicionado à formulação com finalidade de conservação.

A formulação F1 apresentou-se incolor por não conter atapulgita, enquanto as demais preparações apresentaram coloração gradativamente mais intensa de F2 a F4, referente à concentração crescente de atapulgita nas máscaras, conferindo também opacidade a estas formulações.



**Tabela 1.** Determinação das características organolépticas das máscaras faciais obtidas.

<b>Formulação</b>	<b>Aspecto</b>	<b>Odor</b>	<b>Cor</b>
<b>F1</b>	Homogêneo e firme	Característico do óleo de Melaleuca	Incolor
<b>F2</b>	Homogêneo e firme	Característico do óleo de Melaleuca	Levemente amarelada
<b>F3</b>	Homogêneo e firme	Característico do óleo de Melaleuca	Moderadamente amarelada
<b>F4</b>	Homogêneo e firme	Característico do óleo de Melaleuca	Amarelado intenso

Fonte: Autoras.

### 3.2. Determinação do pH

A Tabela 2 a seguir apresenta os resultados das análises físico-químicas das máscaras faciais. Sendo que se observou o pH das formulações analisadas que apresentaram valores entre 5,83 e 6,13.

**Tabela 2.** Parâmetros físico-químicos das formulações de máscaras faciais.

<b>Formulação</b>	<b>pH</b>	<b>Densidade relativa</b>	<b>Teste de centrifugação</b>	<b>Tempo de secagem (min)</b>
<b>F1</b>	5,83	1,02	Estável	40
<b>F2</b>	6,05	1,04	Estável	35
<b>F3</b>	5,87	1,03	Estável	30
<b>F4</b>	6,13	1,04	Estável	25

Fonte: Autoras.

Ressalta-se que o pH dos cosméticos varia em função de sua aplicabilidade. Dessa forma, produtos destinados a um contato prolongado com a pele devem possuir pH entre 4,0 e 7,0, aproximando-se do pH cutâneo, que está compreendido entre 4,5 a 5,5 (Zanon, 2010, p. 32). Portanto, as amostras das máscaras faciais analisadas apresentam-se compatíveis com o pH cutâneo, dispensando ajustes. Rowe, Sheskey & Quinn (2009) observaram que as formulações que tiveram adição do filossilicato apresentaram uma ligeira elevação do pH, uma vez que suspensões de atapulgita possuem caráter básico.

### 3.3. Densidade relativa

De acordo com os dados apresentados na Tabela 2, observou-se que a densidade das formulações é superior à da amostra de referência (água), devido à presença do PVA, polímero que possui propriedade espessante/gelificante. Ademais, as formulações contendo atapulgita (F2 a F4) apresentam densidade ligeiramente superior em relação à formulação F1 devido ao maior conteúdo de sólidos, com densidade superior ao veículo utilizado, que corresponde a 2,4 g/cm<sup>3</sup>, segundo Rowe, Sheskey & Quinn (2009). Ressalta-se que as alterações observadas na densidade não implicaram em restrições as aplicações de nenhuma das amostras.

### 3.4. Teste de centrifugação

A centrifugação produz estresse na amostra, antecipando possíveis instabilidades e mostrando a necessidade de alteração na sua composição (Brasil, 2008, p. 39). Após a realização do teste confirmou-se que não houve nenhum sinal de instabilidade dentre as formulações avaliada, apresentados na Tabela 2. Isto indica que as formulações possuem estabilidade física adequada. No estudo de Zague (2007), observou-se que diferentes formulações baseadas em argilas foram submetidas ao teste de centrifugação e apresentaram também características normais após a centrifugação.

### 3.5. Tempo de secagem

As máscaras faciais *peel-off*, uma vez aplicadas, devem secar rapidamente, aderir bem à epiderme, apresentando característica flexível, uniforme, aderente, suave e com fácil remoção. De acordo com Charlet (1996) e Martine, Chivot & Peyrefitte (1995) as máscaras faciais *peel-off* formam filmes no intervalo de tempo de 10 a 30 minutos, após sua aplicação.

A determinação do tempo de secagem indicou que as formulações F3 e F4 formaram mais rapidamente uma película resistente e facilmente removível da lâmina de vidro (Tabela 2). Atribuiu-se este resultado ao conteúdo de atapulgita na fórmula, insumo reconhecido por sua hidrofiliabilidade e propriedades adsorventes, como aponta López-Galindo et al. (2011).

No estudo de Vieira (2009), observou-se que o uso do formador de filme PVA a 15% (m/m), concentração próxima à adotada neste estudo (14%), apresentou tempo de secagem de

36,7 minutos. Para acelerar a secagem, os pesquisadores adicionaram goma guar e aumentaram a concentração do PVA.

Além do tempo de secagem, observou-se a resistência do filme formado, ao removê-lo da lâmina. Conforme Kupfer (2014), a atapulgita é hidrofílica e permitir uma boa interação com a matriz hidrofílica do PVA, e uma boa adesão interfacial entre a superfície das fibras do argilomineral com as moléculas polihidroxiladas do PVA, restringindo o movimento molecular durante o alongamento das amostras.

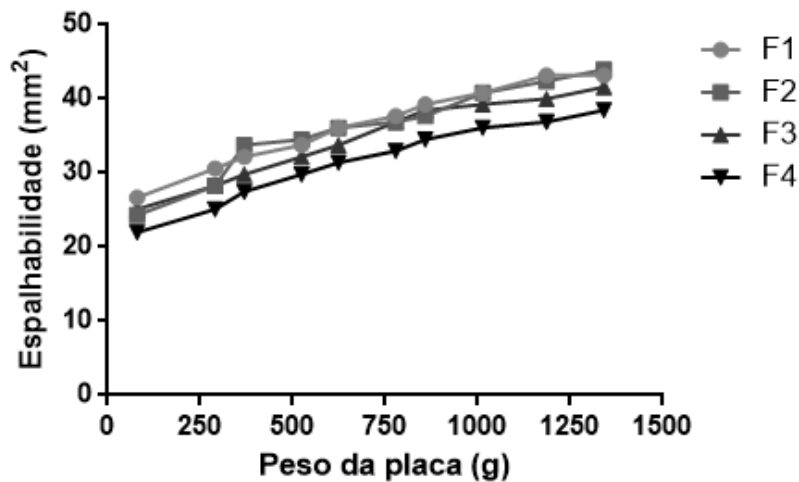
### **3.6. Espalhabilidade**

De acordo com a Figura 1, a adição de atapulgita e o seu uso em concentrações crescentes exerceram pequena influência sobre a espalhabilidade das máscaras, as quais podem ser ordenadas da seguinte maneira: F1 = F2 (43 mm<sup>2</sup>) > F3 (41 mm<sup>2</sup>) > F4 (38 mm<sup>2</sup>).

Segundo Vieira et al. (2009), o uso de concentrações de PVA da ordem de 20% (m/m) gera produtos excessivamente consistentes, dificultando a sua aplicação. Este autor encontrou resultados apropriados ao empregar o PVA nas concentrações de 17 e 18% (m/m), concentrações próximos à utilizada neste estudo (14%).

Observou-se que as máscaras apresentaram menor espalhabilidade à medida que a quantidade de atapulgita na formulação foi aumentada. Mesmo assim, todas as amostras possuíram condições táteis adequadas, permitindo uma boa aplicação. Tal achado pode ser justificado pelo fato de que compósitos preparados a partir de PVA e argilas tendem a sofrer um incremento em sua resistência mecânica. Oliveira (2010) indica que as fibras de atapulgita podem reduzir a mobilidade das cadeias poliméricas, atuando como agentes de reforço.

**Figura 1.** Representação gráfica da espalhabilidade das distintas formulações de máscaras faciais.



Fonte: Autoras.

Segundo Wilkinson & Moore (1990), a adição de pequena quantidade de partículas sólidas finamente divididas pode tornar a preparação opalescente e facilitar sua aplicação, desde que não excedam 5% da composição. Portanto, o maior conteúdo de sólidos oferece uma maior possibilidade de interações entre os componentes, apresentando maior resistência ao espalhamento.

#### 4. Considerações Finais

Portanto, foi possível demonstrar que o uso de uma argila natural e encontrada abundantemente em território nacional mostra-se adequada ao uso em dermocosméticos, do ponto de vista físico-químico. Foi possível verificar, a partir dos dados obtidos, que o aspecto das máscaras se demonstrou inalterado mesmo após um teste preliminar de centrifugação. Ademais as formulações apresentaram pH compatível com a pele, dispensando ajustes farmacotécnicos. Constatou-se ainda que a adição de distintas concentrações de atapulgita influenciou algumas propriedades do produto, como a densidade, espalhabilidade e o tempo de secagem. Todas as formulações demonstraram certa plasticidade, pois ao incrementar o peso aplicado sobre o produto, observou-se um ligeiro aumento da espalhabilidade. Tal característica é interessante para dermocosméticos. No entanto, o parâmetro mais crítico, neste caso, refere-se ao tempo de secagem. Logo, as amostras F3 e F4, que secaram em tempo inferior a 30 minutos, são mais aceitáveis. Estudos posteriores de estabilidade permitirão

verificar o comportamento das formulações sob condições de estresse.

## Referências

Bergaya, F. & Lagaly, G. (2006). Chapter 1 General Introduction: Clays, Clay Minerals, and Clay Science. In: *Developments in Clay Science*. 1(1), 1–18.

Brasil. (2008). Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. In: *Guia de controle de qualidade de produtos cosméticos*. ANVISA, 2. ed, 1–130.

Charlet, E. (1996). *Cosmética para Farmacêuticos: ciência y tecnologia*. Zaragoza: Acribia. 86–88.

Decchache, D. S. (2006). *Formulação dermocosmética contendo DMAE glicolato e filtros solares: desenvolvimento de metodologia analítica, estudo de estabilidade e ensaio biometria cutânea*. 2006. Rio de Janeiro. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Farmácia. Rio De Janeiro, RJ, Brasil. 1–142.

Guggenheim, S., Adams, J. M., Bain, D. C., Bergaya, F., Brigatti, M. F., Drits, V. A., Formoso, M. L. L., Galán, E., Kogure, T., & Stanjek, H. (2007). Summary of recommendations of nomenclature committees relevant to clay mineralogy: Report of the Association International pour l'Etude des Argiles (AIPEA) Nomenclature Committee for 2006 (Clays and Clay Minerals). In: *Clays and Clay Minerals*. 6(54), 863–877.

Khurana, I. S., Kaur, S., Kaur, H., & Khurana, R. K. (2015). Multifaceted role of clay minerals in pharmaceuticals. In: *Future Science*. 3(1), 1–09.

Knorst, M. T. (1991). *Desenvolvimento tecnológico de forma farmacêutica plástica contendo extrato concentrado de Achyrocline satureioides. Lam. DC. Compositae (Marcela)*. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Farmácia, Porto Alegre, RS, Brasil. 1–228.

Knorst, M. T., & Borghetti, G. S. (2006). Desenvolvimento e avaliação da estabilidade física de loções O/A contendo filtro solares. In: *Rev. Bras. Ciênc. Farm.* 4(42), 531–537.

Kupfer, V. L. (2014). Compósitos de poli (álcool vinílico) - PVA contendo paligorsquita/corantes azo. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, Brasil. 1–83.

Martine, M. C., Chivot, M., & Peyrefitte, G. (1995). *Cosmetologia*. In: Barcelona: Masson. 81–85.

Michot, L. J., & Villie, F. (2006) Surface area and porosity. In: Bergaya, F.; Theng, B. K. G.; Lagaly, G. In: *Handbook of Clay Science*. [s.l.] Elsevier.

Moraes, D. J. D., Bertolino, S. R. A., Cuffini, S. L, Ducart, D. F., Bretzke, P. E., & Leonardi, G. R. (2017). Clay minerals: Properties and applications to dermocosmetic products and perspectives of natural raw materials for therapeutic purposes - A review. In: *International Journal of Pharmaceutics*. 1-2(534), 213–219.

Murray, H. H. (2006). Structure and composition of the clay minerals and their physical and chemical. In: Murray H. H. (Ed.). *Applied Clay Mineralogy - Occurrences, Processing and Application of Kaolins, Bentonites, Palygorskite-Sepiolite, and Common Clays*. In: Elsevier. [s.l.], 7–31.

López-Galindo, A., Viseras, C., Aguzzi, C., & Cerezo, P. (2011). Pharmaceutical and Cosmetic Uses of Fibrous Clays. In: Emilio Galán A. S. (Ed.). In: *Developments in Clay Science*. Elsevier. 1(3), 299–324.

López-Galindo, A., Viseras, C., Aguzzi, C., & Cerezo, P. (2007). Uses of clay minerals in semisolid health care and therapeutic products. In: *Applied Clay Science*. 1-3(36), 37–50.

Oliveira, R. N. (2010). *Tratamento e caracterização de atapulgita visando seu uso em máscaras faciais e para reforço em compósitos com PVA*. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. 1–115.

Pereira, A. S., Shitsuka, D. M., Parreira, F. J., & Shitsuka R. (2018). *Metodologia da pesquisa científica*. [e-book]. Santa Maria. Ed. UAB/NTE/UFSM. Recuperado em:

[https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/15824/Lic\\_Computacao\\_Metodologia-Pesquisa-Cientifica.pdf?sequence=1](https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/15824/Lic_Computacao_Metodologia-Pesquisa-Cientifica.pdf?sequence=1). Acesso em: 29 nov. 2019.

Rowe, R. C., Sheskey, P. J., & Quinn, M. E. (EDS). (2009). Handbook of Pharmaceutical Excipients. In: London: *Pharmaceutical Press*, s.n(6).

Sánchez-Espejo, R., Aguzzi, C., Cerezo P., Salcedo, I., López-Galindo, A., & Viseras, C. (2014). Folk pharmaceutical formulation in western Mediterranean: Identification and safety of clay used pelotherapy. In: *Journal of Ethnopharmacology*. v.155, 810–814.

Silva, M. L. G. (2011). *Obtenção e caracterização de argila piauiense paligorsquita (atapulgita) organofilizada para uso em formulações cosméticas*. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Piauí, Teresina, PI, Brasil. 1–104.

Soares, D. S., Fernandes, C. S., Da Costa, A. C. S., Raffin, F. N., Acchar, W., De Lima, E., & Moura, T. F. A. (2013). Characterization of palygorskite clay from Piauí, Brazil and its potential use as excipient for solid dosage forms containing anti-tuberculosis drugs. In: *J. Therm. Anal. Calorim.* 113, 551–558.

Velasco, M. V. R., Zague, V., Dario, M. F., Nishikawa, D. O., Pinto, C. A. S. O., Almeida, M. M., Trossini, G. H. G., Coelho, A. C. V., & Baby, A. R. (2016). Characterization and short-term clinical study of clay facial mask. In: *Revista de Ciências Farmacêuticas Básicas e Aplicadas*. 1(37), 1–6.

Vieira, R. P., Fernandes, A. R., Kaneko, T. M., Consiglieri, V. O., Pinto, C. A. S. O., Pereira, C. S. C., Baby, A. R., & Velasco, M. V. R. (2009). Physical and physicochemical stability evaluation of cosmetic formulations containing soybean extract fermented by *Bifidobacterium animalis*. In: *Brazilian Journal of Pharmaceutical Science*. 3(45), 517–528.

Zague, V. (2007). *Desenvolvimento e avaliação da estabilidade física e físico-química de máscaras faciais argilosas*. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Ciências Farmacêuticas. São Paulo, SP, Brasil. 1–160.

Zanon, A. B. (2010). *Aspectos teóricos e práticos sobre a avaliação da estabilidade de emulsões manipuladas em farmácia*. Trabalho de conclusão do Curso (TCC), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil. 1–42.

Wilkinson, J. B., & Moore, R. J. (1990). *Cosmetología de Harry*. Ediciones Díaz de Santos. 1(1).

**Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito**

Ana Karolynne Leal Cordeiro Lopes – 35%

Sabrina do Nascimento de Carvalho – 35%

Jordanna di Paula dos Santos Sousa - 10%

Lyghia Maria Araújo Meirelles - 20%