

# INFLUÊNCIA DA MUCILAGEM DE *ANREDERA CORDIFOLIA* NA ESPALHABILIDADE E CAPACIDADE DE RETENÇÃO DE ÁGUA DE EMULSÕES ANIÔNICAS

## INFLUENCE OF *ANREDERA CORDIFOLIA* MUCILAGE ON THE SPREADABILITY AND WATER RETENTION CAPACITY OF ANIONIC EMULSIONS

Yasmim Cabral Marcondes [yasmimcmarcondes@gmail.com]<sup>1</sup>

Ana Ferreira Ribeiro [ana.ribeiro@ifrj.edu.br]<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro

<sup>1</sup>IFRJ/CReal – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro –  
Campus Realengo – Aluno Curso: Farmácia

<sup>2</sup>IFRJ/CReal – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro –  
Campus Realengo – Professor Curso: Farmácia

### RESUMO

A espécie *Anredera cordifolia* é uma planta de uso tradicional, sendo encontrada no Brasil, onde é conhecida popularmente como bortalha. Apesar de possuir propriedades farmacológicas relevantes, como seu uso na cicatrização de feridas, essa planta é pouco investigada. Apresenta tubérculos aéreos (bulbos) suculentos, que contém mucilagem, uma substância viscosa rica em polissacarídeos. Polímeros provenientes de fontes naturais são capazes de se hidratarem em meio aquoso, formando estruturas chamadas hidrocolóides, que podem conferir efeito hidratante e serem utilizados em cosméticos. Neste ramo, formulações na forma de emulsões ocupam papel de destaque. Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar a influência da mucilagem da espécie *Anredera cordifolia* em emulsões aniônicas para a pele. Para tal, foi realizada a extração da mucilagem a partir dos bulbos da planta pesando-se 4 g do material, que foram triturados em solução contendo antioxidante e precipitados com o uso de acetona, obtendo-se um *pool* de extrações. O *pool* foi adicionado na fase aquosa de emulsões aniônicas semissólidas do tipo O/A, sintetizadas pelo método continental. Foram empregados diferentes volumes do *pool* de extrações (mucilagem), resultando nas formulações CM80, CM60, CM40 e SM, realizadas em quadruplicata cada uma. As 4 réplicas de cada ensaio (16 emulsões) foram então analisadas quanto a espalhabilidade através da utilização de lâminas de microscópio e lamínulas de vidro, e quanto a capacidade de retenção de água em estufa e dessecador. Foi possível constatar que as emulsões CM apresentaram melhor espalhabilidade quando comparadas às SM, e a CM60 apresentou comportamento mais estável ao longo do tempo. Em adição, esta formulação apresentou a menor perda de água dentre as demais. Assim, conclui-se que a utilização da mucilagem da espécie *A. cordifolia* pode promover boa aplicabilidade tópica e potencial efeito hidratante em emulsões aniônicas.

**PALAVRAS-CHAVE:** bortalha; polissacarídeo; cosmético.

### ABSTRACT

The species *Anredera cordifolia* is a plant of traditional use, found in Brazil, where it is popularly known as bortalha. Despite having relevant pharmacological properties, such as its use in wound healing, this plant is little investigated. It has succulent aerial tubers (bulbs), which contain mucilage, a viscous substance rich in polysaccharides. Polymers from natural sources are capable of hydrating in an aqueous environment, forming structures called hydrocolloids, which can provide a moisturizing effect and be used in cosmetics. In this field, formulations in the form of emulsions play a prominent role. Therefore, the objective of this work was to evaluate the influence of mucilage from the species *Anredera cordifolia* on anionic emulsions for the skin. To this end, the mucilage was extracted from the plant bulbs by weighing 4 g of the material, which were crushed in a solution containing antioxidant and precipitated using

acetone, obtaining a pool of extractions. The pool was added to the aqueous phase of semi-solid anionic emulsions of the O/W type, synthesized by the continental method. Different volumes of the extraction pool (mucilage) were used, resulting in the CM80, CM60, CM40 and SM formulations, each carried out in quadruplicate. The 4 replicates of each test (16 emulsions) were then analyzed for spreadability using microscope slides and glass coverslips, and for water retention capacity in an oven and desiccator. It was possible to verify that CM emulsions showed better spreadability when compared to SM, and CM60 showed more stable behavior over time. In addition, this formulation showed the lowest water loss among the others. Thus, it is concluded that the use of mucilage from the *A. cordifolia* species can promote good topical applicability and potential moisturizing effect in anionic emulsions.

**KEYWORDS:** madeira vine; polysaccharide; cosmetic.

## INTRODUÇÃO

### *Anredera cordifolia*: composição e utilidades

A espécie *Anredera cordifolia* é uma planta trepadeira e do tipo alimentícia não convencional pertencente à família Basellaceae, sendo nativa no Brasil e encontrada em outros países como Austrália, China e Malásia. Conhecida popularmente como bertalha, essa espécie possui folhas suculentas e tubérculos aéreos (Figura 1), que consistem nas partes mais relevantes desta planta, uma que vez que são comestíveis e utilizadas para fins medicinais (ZHANG *et al.*, 2017; ALBA, PELEGRIN, SOBOTTKA, 2020). Apesar de, no Brasil, a espécie *Anredera cordifolia* ter caído em desuso e não ser suficientemente alvo de estudos farmacológicos, na China e no Taiwan essa espécie é conhecida por ter tremendos benefícios, possuindo uso na medicina tradicional como sedativos, suplementos e para o tratamento de hiperglicemia, por exemplo (ZHANG *et al.*, 2017; HANAFIAH *et al.*, 2019; ALBA, PELEGRIN, SOBOTTKA, 2020).



**Figura 1:** *Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis.

Fonte: <https://www.herbarium.gov.hk/en/hk-plant-database/plant-detail/index.html?pType=species&oID=5294>

A planta possui células mucilaginosas e polissacarídeos, bem como substâncias biotivas, como flavonoides, saponinas e taninos, conferindo a essa espécie atividades anti-inflamatória, antibacteriana, anti-obesidade, antidiabética, anti-hipoglicêmicas, citotóxicas e antimutagênicas (ZHANG *et al.*, 2017; ALBA, PELEGRIN, SOBOTTKA, 2020; BONILHA, MAIA CAMPOS, COSTA, 2020). Além disso, a literatura aponta a eficácia da planta na cicatrização de feridas, visto que possui compostos químicos tais como flavonóides, ácido oleanólico, proteínas, saponinas e ácido ascórbico. A presença deste último é capaz de auxiliar na formação de colágeno, acelerando o processo de cicatrização da ferida. As saponinas, por sua vez, apresentam atividade antisséptica e de limpeza, aumentando a imunidade, já os polifenóis, como os flavonoides, possuem atividade antioxidante, reduzindo o excesso de oxidantes na fase inicial do processo de cicatrização (SAIDAH *et al.*, 2022).

Alguns estudos envolvendo a espécie avaliaram-na quando incorporada em preparações (formas farmacêuticas), como xaropes e pomadas, já que se trata de um destino comum para o tratamento e cura de doenças envolvendo plantas medicinais. Parte desses estudos utilizou o extrato alcóolico da planta em géis e pomadas no tratamento de feridas. Em um desses trabalhos, a pomada contendo o extrato auxiliou na cicatrização de queimaduras (YUNIARTI, LUKISWANTO, 2017) e, em outro, o gel promoveu redução de úlceras diabéticas em ratos (SITUMORANG *et al.*, 2022). O extrato etanólico de *A. cordifolia* foi também alvo de um estudo que envolveu uma microemulsão, demonstrando efeito antienvhecimento (NAZLINIWATY, SURYANTO, DAMANIK, 2018).

Estudos também envolvendo os extratos aquosos da planta evidenciaram que esta espécie possui polissacarídeos em sua composição, porém com carência de descrição. Assim, apesar dos correntes trabalhos se aterem às atividades biológicas dos constituintes isolados da planta, poucos se detêm nos polissacarídeos presentes em sua estrutura (ZHANG *et al.*, 2017).

### Propriedades e aplicações de mucilagens e gomas

Os polissacarídeos são substâncias de ocorrência natural, podendo ser encontrados em plantas, animais e microrganismos. Nos últimos anos, destaque tem sido dado a polissacarídeos extraídos e isolados de plantas, especialmente polissacarídeos bioativos provenientes de plantas medicinais (ZHANG *et al.*, 2017). Esses polímeros de origem natural, formados por blocos de açúcar, são capazes de se hidratarem em meio aquoso, criando-se estruturas em formato de gel chamadas hidrogéis ou hidrocolóides. Com isso, os géis de característica úmida apresentam alta compatibilidade com os tecidos biológicos, sendo então chamados biopolímeros ou biopolissacarídeos (KANLAYAVATTANAKUL, LOURITH, 2015).

No mercado cosmético, há uma crescente busca por formulações naturais e biocompatíveis, que podem ser obtidas através do uso de substâncias de origem natural ou sustentável, apresentando larga disponibilidade e baixo custo (KANLAYAVATTANAKUL, LOURITH, 2015; BONILHA, MAIA CAMPOS, COSTA, 2020). Nesse sentido, polissacarídeos bioativos extraídos e separados de plantas, especialmente de plantas medicinais, merecem destaque, uma vez que, além de possuírem potenciais atividades funcionais ou ativas, são em sua maioria biodegradáveis, não-tóxicos e podem apresentar efeito hidratante relacionado a sua capacidade de mobilizar água para a pele (KANLAYAVATTANAKUL, LOURITH, 2015; ZHANG *et al.*, 2017). Além disso, o uso de polímeros em cosméticos pode proporcionar uma ampla gama de atributos, como modificações de características reológicas, que estão ligadas a aspectos sensoriais quanto a aplicação do produto (LOCHHEAD, 2017).

As mucilagens são substâncias pegajosas e semelhantes ao muco, sendo secretadas pela maioria das plantas. Em relação à composição química, são formadas sobretudo por um complexo de polissacarídeos poliméricos de alto peso molecular ligados a moléculas de ácidos orgânicos, sendo também constituída de proteínas, minerais e lipídios. Presente em diferentes partes da planta, a mucilagem ocupa papel essencial como componente celular,

desempenhando uma série de funções, como armazenamento de água e alimentos, espessamento da membrana celular e germinação de sementes (GOKSEN *et al.*, 2023).

A composição e a estrutura química das mucilagens são responsáveis pelas notáveis propriedades tecnológicas que possuem. Além da sua excelente atividade como espessante (formação de gel), outros atributos podem ser destacados, como sua alta capacidade de retenção de água, que se dá pela presença de grupos hidroxila e substituintes proteicos. Os hidrocolóides naturais presentes nas mucilagens também possuem a capacidade de retenção de óleo, devido à existência de moléculas apolares, e atividade interfacial e superficial em emulsões O/A ou ar-água, atribuída à presença de resíduos proteicos e grupos de cadeias laterais hidrofóbicos. A grande presença de proteínas auxilia, inclusive, no incremento de viscosidade do hidrocolóide, o que contribui na estabilidade de emulsões (GOKSEN *et al.*, 2023).

Outra substância de caráter similar ao das mucilagens são as gomas, que se caracterizam como hidrocolóides também de aspecto viscoso. Enquanto as mucilagens são produtos geralmente normais do metabolismo, as gomas são consideradas produtos patológicos formados através de danos à planta ou devido a condições desfavoráveis. Trabalhos documentados apontam propriedades emolientes relacionadas a essas substâncias ao conferir efeito hidratante. A goma guar, por exemplo, pode atuar como espessante natural e ter capacidade de condicionamento de pele. Ademais, há polissacarídeos hidratantes comercializados atualmente e que englobam gomas, como as gomas acácia e xantana (CHOUDHARY, PAWAR, 2014; KANLAYAVATTANAKUL, LOURITH, 2015).

Devido a suas propriedades, tanto gomas quanto mucilagens são comumente utilizadas em formulações cosméticas, medicamentosas e produtos alimentícios (KANLAYAVATTANAKUL, LOURITH, 2015; LOCHHEAD, 2017). Em um estudo que comparou géis contendo gomas naturais obtidas de fontes vegetais com outros que continham polímeros utilizados comercialmente, concluiu-se que as formulações contendo esses hidrocolóides apresentaram boa espalhabilidade, como a goma guar, por exemplo (MOHAN *et al.*, 2020). Já em produtos lácteos fermentados, a utilização de mucilagem de quiabo em mussarela com baixo teor de gorduras se destacou positivamente quanto à espalhabilidade (GOKSEN *et al.*, 2023). Essa propriedade foi também analisada em outro estudo que comparou diferentes tipos de géis de diclofenaco, sendo um deles constituído com a mucilagem do fruto de *Borassus flabellifer*. Foi constatado que a formulação contendo mucilagem apresentou boa espalhabilidade quando comparada ao gel comercial (KUMAR, N, VB, 2012).

Como substâncias viscosas, as mucilagens são tradicionalmente aplicadas em produtos de uso tópico e na indústria de cosméticos, como na utilização das mucilagens de *Pyrus L*, *Jacaranda mimosifolia D.* e *Salvia hispânica L.* em um creme (emulsão) corporal, bem como a mucilagem de *Opuntia ficus-indica (L.) Mill.* em preparações tópicas, as quais mostraram efeito hidratante (CALERO *et al.*, 2022). Na área de cosméticos, formulações na forma de emulsões ocupam papel de destaque, podendo ser encontradas como cremes hidratantes, filtros solares, entre outros. As emulsões podem ser definidas como formas farmacêuticas constituídas por pelo menos duas fases, sendo uma oleosa e outra aquosa, imiscíveis entre si, onde a fase chamada dispersa se encontra inserida em outra, nomeada como contínua (FRANZOL, 2021).

Assim, torna-se relevante explorar as excelentes propriedades tecnológicas que as mucilagens possuem (GOKSEN *et al.*, 2023), como a encontrada na espécie *Anredera cordifolia*, uma planta nativa dos solos brasileiros que carece de investigação (ALBA, PELEGRIN, SOBOTTKA, 2020). Além disso, as mucilagens têm alcançado crescente interesse científico e comercial (DYBKA-STEPIEN *et al.*, 2021), somado às inúmeras questões relacionadas ao uso generalizado de cosméticos, como baixa qualidade, altos níveis de substâncias tóxicas e a presença de metais, podendo causar alergias, irritabilidade e danos à saúde humana. Por outro lado, os produtos naturais apresentam alta aceitabilidade pelos

consumidores, já que não contém produtos químicos sintéticos, tendo inclusive menos efeitos colaterais (THERE *et al.*, 2023).

Dessa forma, o objetivo desse trabalho foi avaliar como a mucilagem da espécie *Anredera cordifolia* é capaz de influenciar as propriedades físico-químicas de emulsões aniônicas para a pele. Com isso, a presente pesquisa foi realizada de maneira experimental, de forma a sintetizar emulsões semissólidas contendo diferentes concentrações de mucilagem de *A. cordifolia*, que foram analisadas quanto as suas características físico-químicas, como espalhabilidade e capacidade de retenção de água.

## METODOLOGIA

### Materiais

Lanette<sup>®</sup>N (álcool cetosteárico e cetilesteáril sulfato de sódio), metilparabeno, propilparabeno e metabissulfito de sódio foram adquiridos da empresa Isofar Ltda. A planta *Anredera cordifolia* foi cultivada e coletada em propriedade particular no distrito de São José das Três Ilhas, município de Belmiro Braga – MG. Foi produzida exsiccata do material vegetal, a qual foi identificada e depositada no herbário do Jardim Botânico do Rio de Janeiro sob número de registro RB863950. Os tubérculos aéreos da planta foram coletados e levados ao Laboratório de Farmacotécnica localizado no Instituto Federal do Rio de Janeiro (IFRJ) – campus Realengo, para realização dos procedimentos experimentais.

### Extração e purificação parcial da mucilagem

Para a obtenção da mucilagem, os tubérculos aéreos (bulbos) da espécie *Anredera cordifolia* foram previamente selecionados e retirados da planta, sendo ao final congelados em recipientes de plástico à vácuo. A cada extração, quantidade suficiente de bulbo foi descascada e colocada em solução de metabissulfito de sódio a 0,1%, de modo que os processos de oxidação da planta fossem evitados, obtendo-se ao final 4 g de bulbos descascados.

A mistura então foi triturada em triturador manual portátil por tempo suficiente para que o bulbo se encontrasse devidamente dividido. Por conseguinte, essa mistura foi levada para aquecimento e agitação em placa de aquecimento (GoStirrer<sup>®</sup>, modelo MS-H-Pro) por 30 minutos, sendo filtrada ao final em filtro de material sintético. O extrato aquoso bruto obtido foi adicionado de quantidade suficiente de acetona, de forma a originar uma mistura com concentração de 70% do solvente. Dessa forma, houve a precipitação da mucilagem, sendo então separada e redissolvida em água purificada. Os extratos obtidos a cada extração foram colocados em um mesmo recipiente, obtendo-se um *pool* de extratos contendo mucilagem.

### Síntese de emulsões semissólidas

Emulsões semissólidas aniônicas do tipo O/A foram sintetizadas pelo método continental, contendo ou não mucilagem da espécie *Anredera cordifolia* em sua composição, respectivamente, CM e SM. As emulsões com mucilagem possuíam diferentes volumes do *pool* de mucilagem em relação ao total em gramas de formulação, sendo elas: 80, 60 e 40% v/p (CM80, CM60 e CM40). Além da substância vegetal, as emulsões foram compostas das seguintes substâncias: Lanette<sup>®</sup>N, metilparabeno, propilparabeno e água purificada (veículo).

Para o preparo, os componentes da fase oleosa (Lanette<sup>®</sup>N e propilparabeno) foram pesados em um béquer separadamente das demais substâncias da fase aquosa (metilparabeno e água purificada), sendo a mucilagem adicionada nesta fase. O método de preparo envolveu o aquecimento (GoStirrer<sup>®</sup>, modelo MS-H-Pro) de ambas as fases da emulsão, onde, ao final, a fase aquosa foi vertida na fase oleosa sob agitação e aquecimento, obtendo-se quatro emulsões, sendo três de diferentes concentrações do *pool* de mucilagem

(CM80, CM60 e CM40) e uma sem mucilagem em sua composição (SM). Foram realizadas 4 réplicas de cada emulsão, totalizando 16 formulações (50 g de cada), que foram armazenadas em temperatura de 25°C.

### Teste de espalhabilidade

Para a realização do teste, 0,025 g de cada formulação foram pesados no centro de lâminas de microscópio, que eram então colocadas sobre papel milimetrado. Outra lâmina ( $\cong 5$  g) era depositada sobre a formulação e, ao final de 1 minuto, valores de diâmetro na horizontal e vertical eram mensurados. Em seguida, 3 pesos de  $\cong 2$  g foram adicionados de maneira sucessiva com intervalos de 1 minuto entre cada, resultando nos pesos finais de  $\cong 7$ , 9 e 11 g. Por fim, como último peso do ensaio, outra lâmina de vidro era adicionada ( $\cong 16$  g). A cada nova adição, os valores de diâmetro eram anotados. No total, as amostras foram analisadas por 78 dias em 5 tempos distintos: T0, T14, T28, T45 e T78.

Neste teste, também foi calculado o Fator de Espalhabilidade (Fe) expresso em  $\text{mm}^2/\text{g}$ , pois leva em consideração a área de espalhamento da amostra obtida com o maior peso do ensaio ( $\cong 16$  g), como exemplificado na Equação 1 (BÍRSAN *et al.*, 2022):

$$Fe = \frac{\text{Área total (mm}^2\text{)}}{\text{Peso total (g)}} \quad (1)$$

### Teste de capacidade de retenção de água

As emulsões foram analisadas quanto a capacidade de retenção de água (BAI *et al.*, 2014) através de estufa (Med Clave<sup>®</sup>) ( $44,5 \pm 1,7^\circ\text{C}$  e  $18,0 \pm 1,2\%$  de umidade) e dessecador ( $25,4 \pm 2,2^\circ\text{C}$  e  $32,9 \pm 1,2\%$  de umidade). Para cada compartimento de análise, pesou-se 15 g de cada formulação em frascos de vidro, que foram mantidos sem tampa e, no tempo apropriado, pesados em balança analítica. As amostras no dessecador foram analisadas em 7 tempos diferentes, por 99 dias: T3, T6, T9, T22, T36, T50 e T99. Já as amostras na estufa obtiveram os seguintes tempos de análise: T3, T6, T9 e T22.

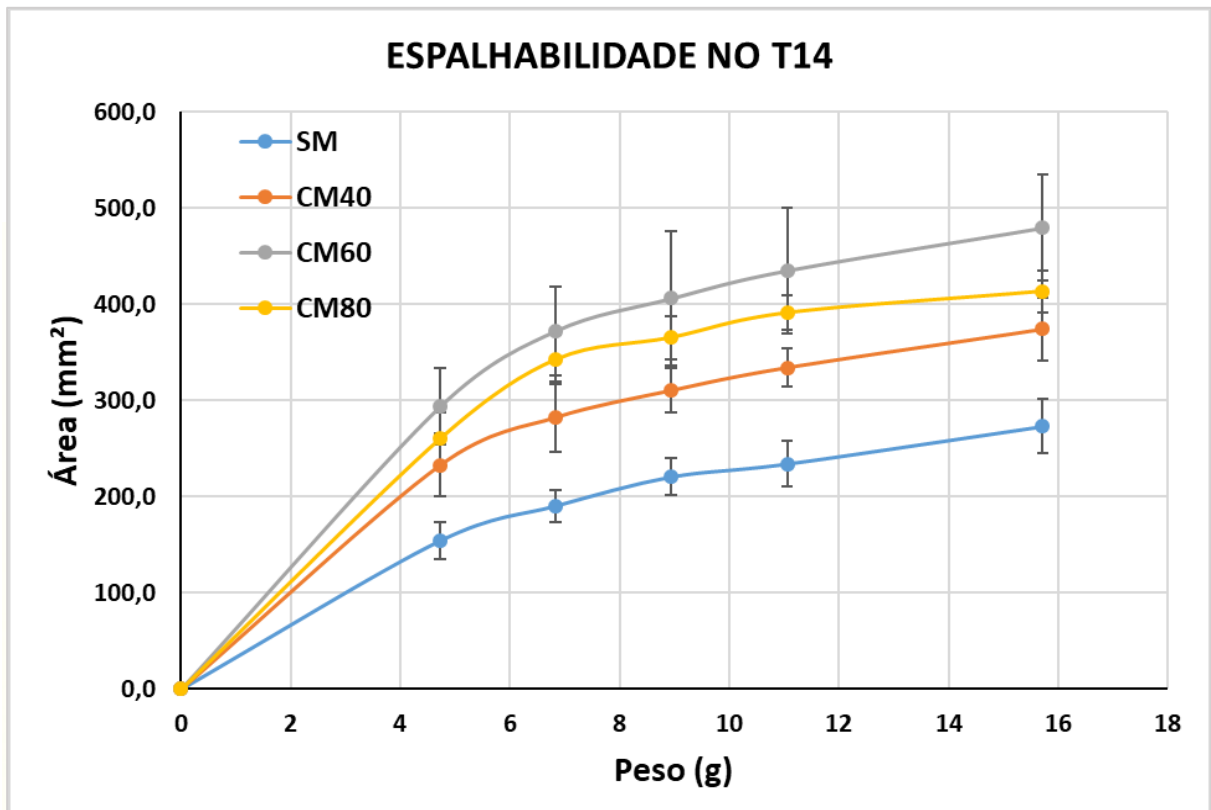
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Teste de espalhabilidade

De maneira geral, observou-se que as amostras com mucilagem apresentaram uma maior espalhabilidade em comparação às sem mucilagem e isto pode ser melhor observado no T14, como mostra a Figura 2.

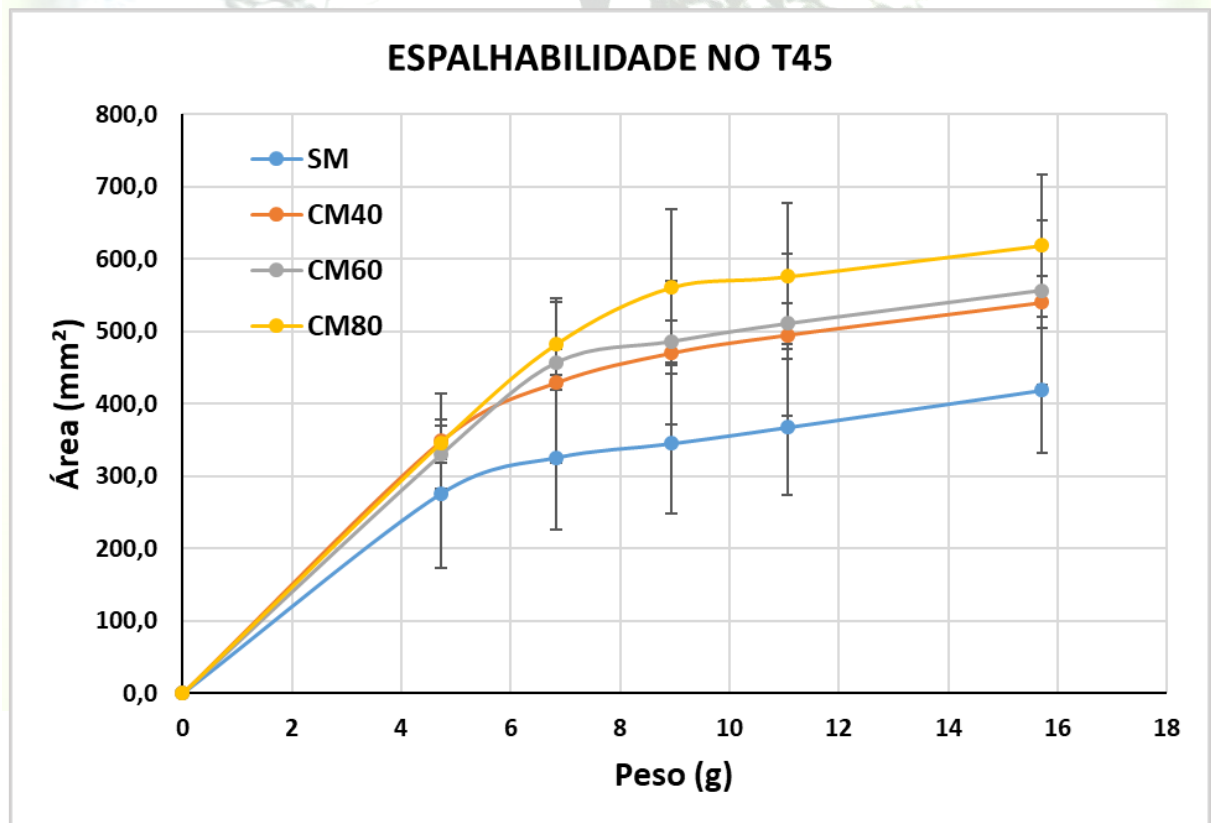
Neste tempo de análise, as amostras com mucilagem (CM40, CM60 e CM80) apresentaram significativamente maior espalhabilidade que a amostra sem mucilagem (SM). Além disso, a amostra CM60 apresentou maior espalhabilidade que a amostra com mucilagem a uma concentração de 80%, o que se repetiu nos primeiros dias, havendo uma mudança de comportamento a partir do dia T28. No T45 (Figura 3), é possível observar que, diferentemente do T14, a CM80 apresentou a maior espalhabilidade.

A amostra CM60 também apresentou maior estabilidade com relação à espalhabilidade ao longo do tempo, já que manteve mais constantes os valores do fator de espalhabilidade (Figura 4). Além disso, a partir das Figuras 4 e 5, é possível observar um aumento na dispersão dos resultados no último dia de análise.



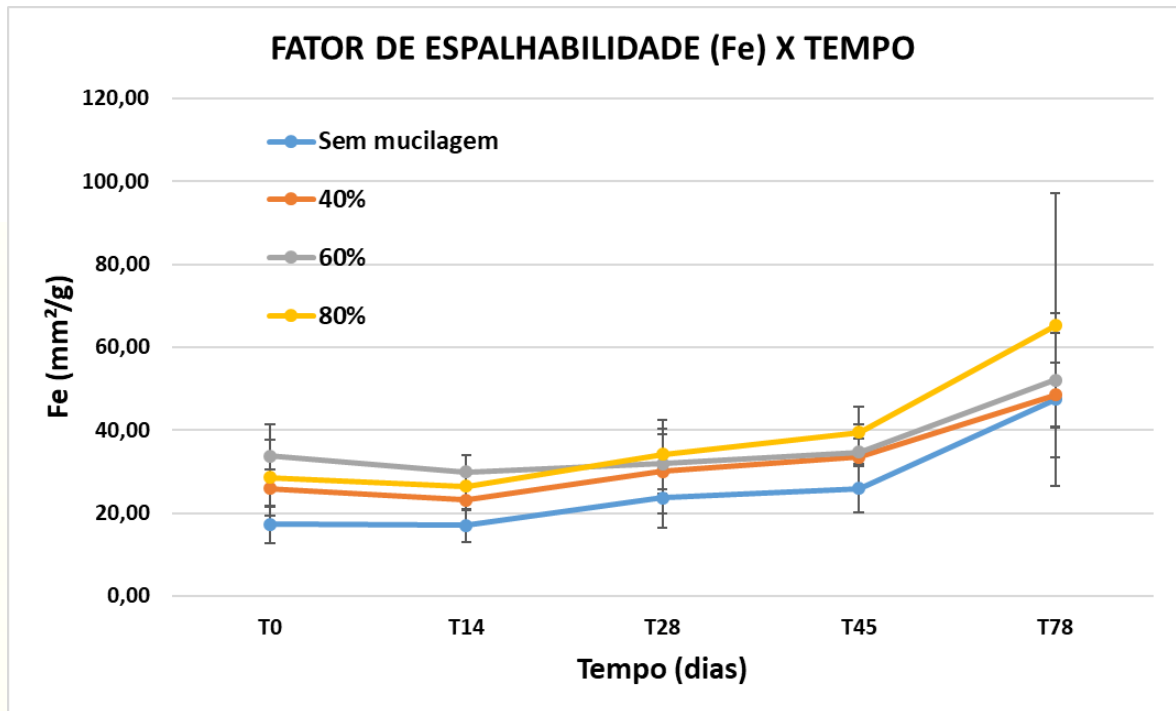
**Figura 2:** Espalhabilidade das amostras no T14.

Fonte: Elaborado pelos autores.



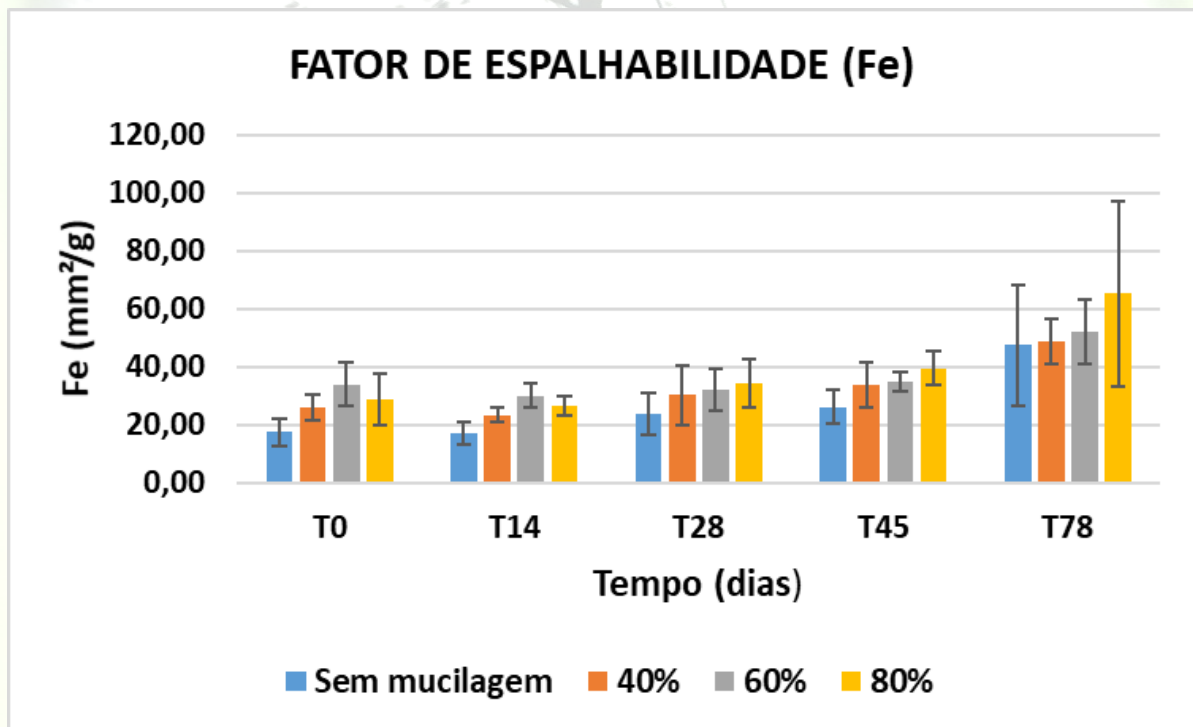
**Figura 3:** Espalhabilidade das amostras no T45.

Fonte: Elaborado pelos autores.



**Figura 4:** Fator de Espalhabilidade (Fe) x Tempo.

Fonte: Elaborado pelos autores.



**Figura 5:** Fator de Espalhabilidade (Fe).

Fonte: Elaborado pelos autores.

Tendo em vista que o aumento de viscosidade de um sistema implica na diminuição da espalhabilidade (SARI, ZULKARNAIN, 2023) e que, durante o preparo das emulsões, observou-se um aumento de viscosidade na fase aquosa contendo o biopolímero, poderia ser esperado uma redução na espalhabilidade das formulações, resultante de um possível

aumento da viscosidade. Entretanto, tal comportamento não foi observado pois, apesar de ter característica viscosa (CALERO *et al.*, 2022), a presença de mucilagem nas emulsões CM40, CM60 e CM80 não resultou em valores menores de espalhabilidade quando comparadas à SM. Foi observado, inclusive, que a formulação com a maior concentração de mucilagem (CM80) apresentou maiores valores de espalhabilidade em determinados tempos de análise.

Entretanto, estudos na literatura (KUMAR, N, VB, 2012; MOHAN *et al.*, 2020; GOKSEN *et al.*, 2023) apontaram que o uso de mucilagens e gomas em formulações ou produtos alimentícios apresentaram boa espalhabilidade quando comparadas a agentes gelificantes comerciais. Isso confere a essas substâncias poder de competitividade, haja vista as vantagens que um produto de origem natural possui, como baixo custo, eficácia e segurança (KANLAYAVATTANAKUL, LOURITH, 2015).

Nesse sentido, em outro estudo, este teste foi conduzido de maneira a determinar a espalhabilidade do gel na superfície da pele, onde, quanto melhor for a espalhabilidade, mais fácil será sua aplicação topicamente (EDITYANINGRUM *et al.*, 2018), sendo esse parâmetro inversamente proporcional à viscosidade. Além disso, é importante citar que a espalhabilidade é um dos fatores capazes de determinar a liberação de substâncias ativas e a aceitação por parte do consumidor de preparações semissólidas, como as emulsões (ALLEN JR., POPOVICH, ANSEL, 2013), sabendo-se que produtos de uso tópico devem ser de fácil aplicação (BÍRSAN *et al.*, 2022; SARI, ZULKARNAIN, 2023).

Com isso, é possível concluir que as emulsões cosméticas com mucilagem, especialmente CM60, teriam fácil aplicação tópica, pois apresentam melhores valores de espalhabilidade (EDITYANINGRUM *et al.*, 2018). Logo, isso contribuiria para uma maior aceitação do produto por parte do consumidor (SARI, ZULKARNAIN, 2023), o que evidencia o potencial cosmético desse polímero extraído da espécie *A. cordifolia* e sua utilidade como modificador de características reológicas ou espessante (KANLAYAVATTANAKUL, LOURITH, 2015; LOCHHEAD, 2017).

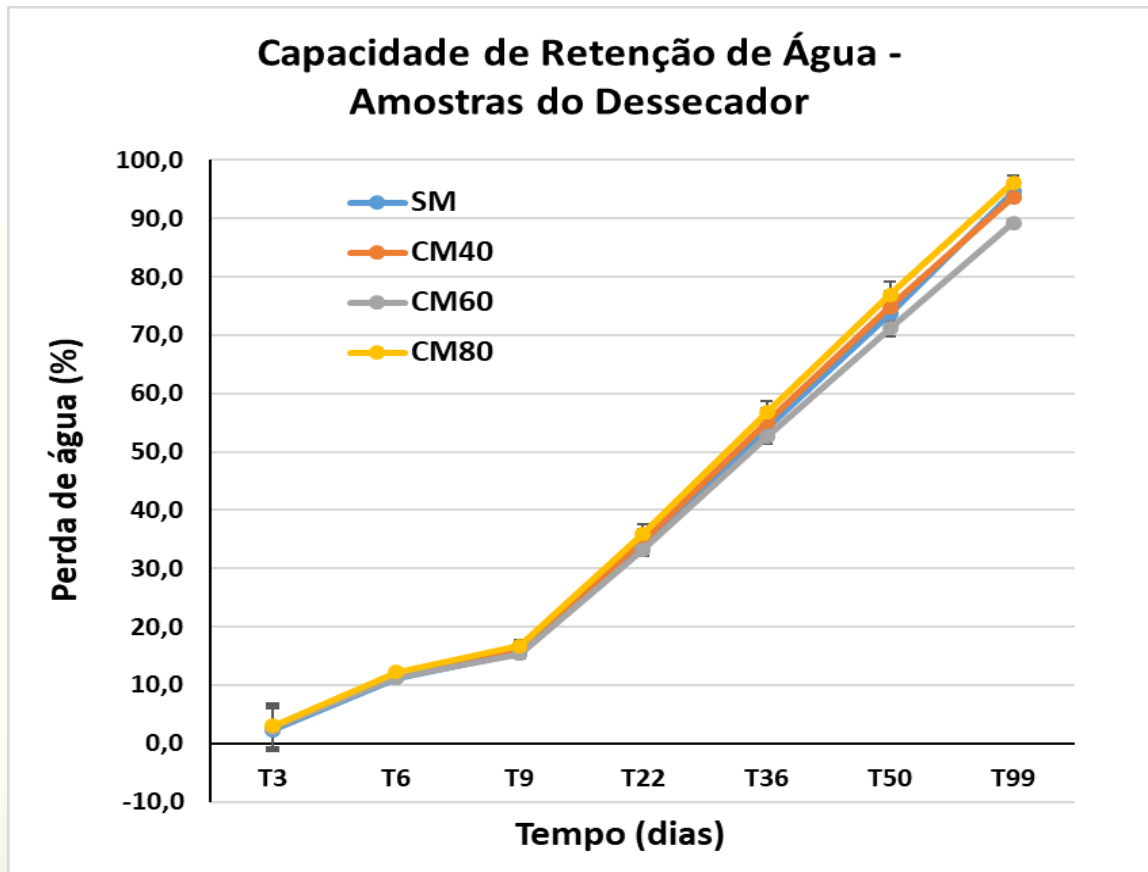
### **Teste de capacidade de retenção de água**

Foi observado que a perda de água das amostras submetidas ao dessecador aumentou ao longo do tempo para todas as formulações, sendo possível observar diferenças entre as amostras a partir do T50, de acordo com a Figura 6.

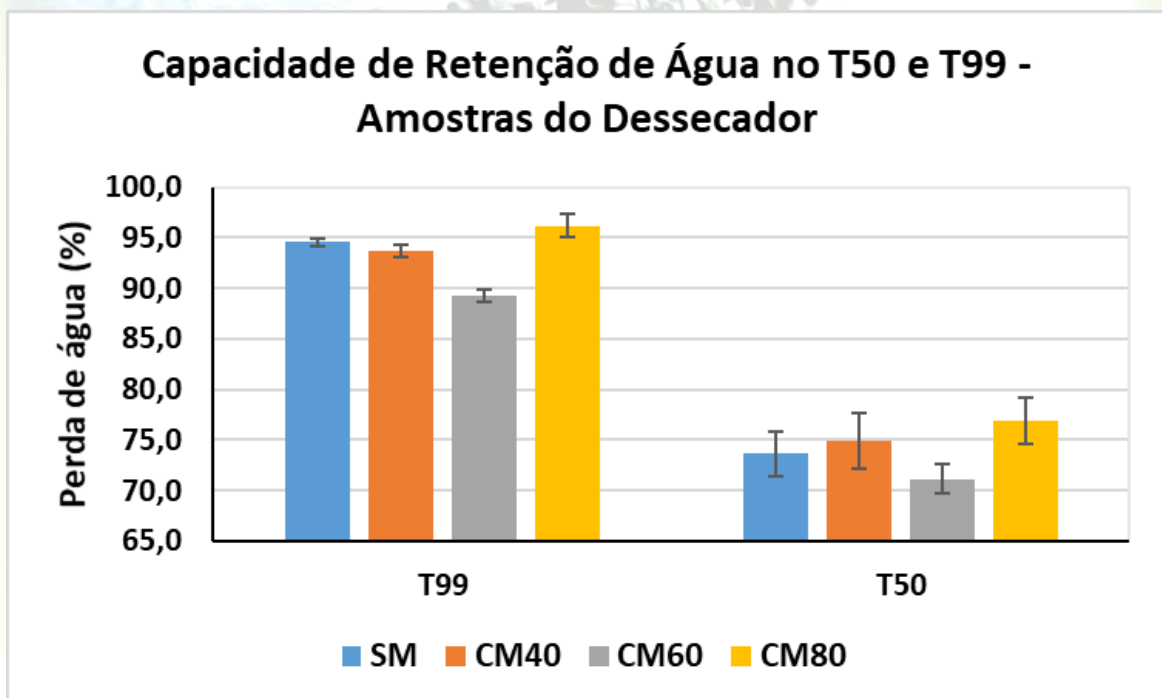
No T99 em dessecador, foi observada redução significativa na perda de água da formulação CM60 em relação às demais formulações, como mostrado na Figura 7.

Na estufa, a perda de água também aumentou ao longo do tempo e foi possível observar uma maior diferença entre as amostras já a partir do T6, com destaque para a sem mucilagem (SM), que perdeu mais água, como observado na Figura 8.

No T9, apenas a amostra CM80 não apresentou diferença significativa na perda de água em relação à sem mucilagem. Já no T22, todas as amostras com mucilagem apresentaram perda de água significativamente menor comparadas à sem mucilagem, com destaque para a CM60. As análises dos dias T9 e T22 podem ser observadas na Figura 9.

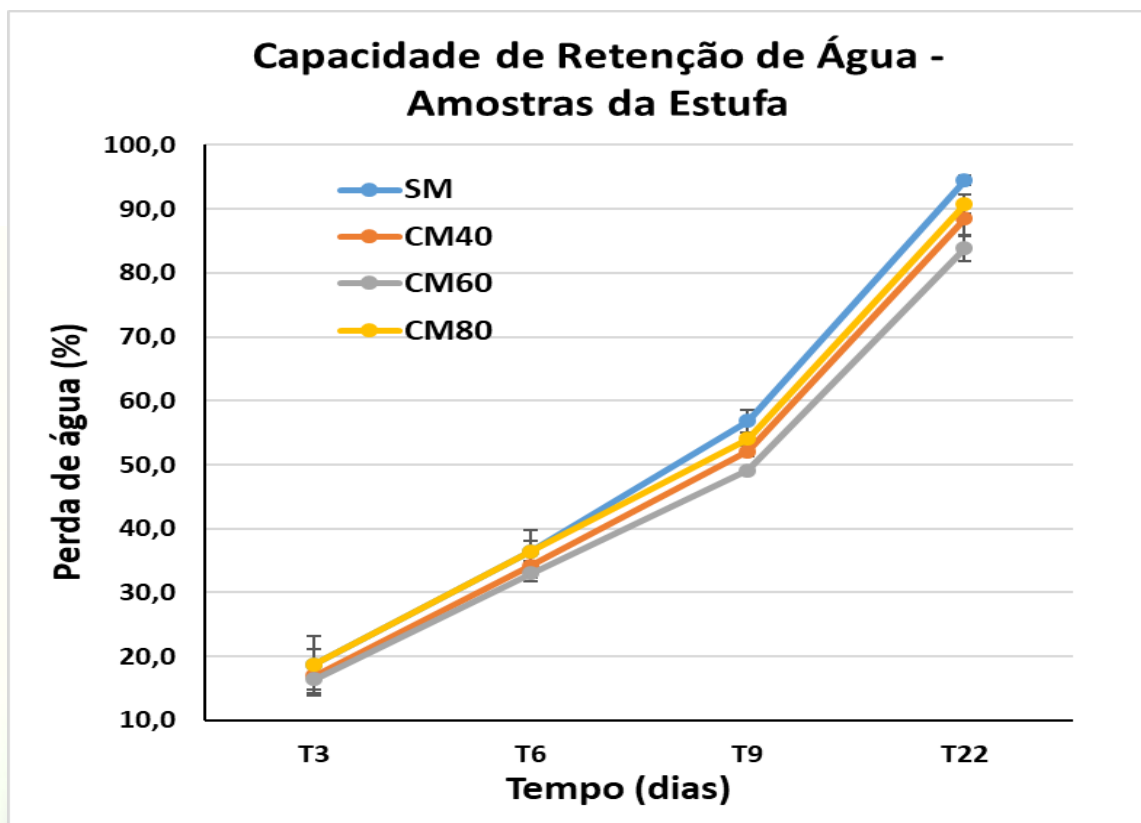


**Figura 6:** Resultados do teste de capacidade de retenção de água das amostras no dessecador.  
Fonte: Elaborado pelos autores.

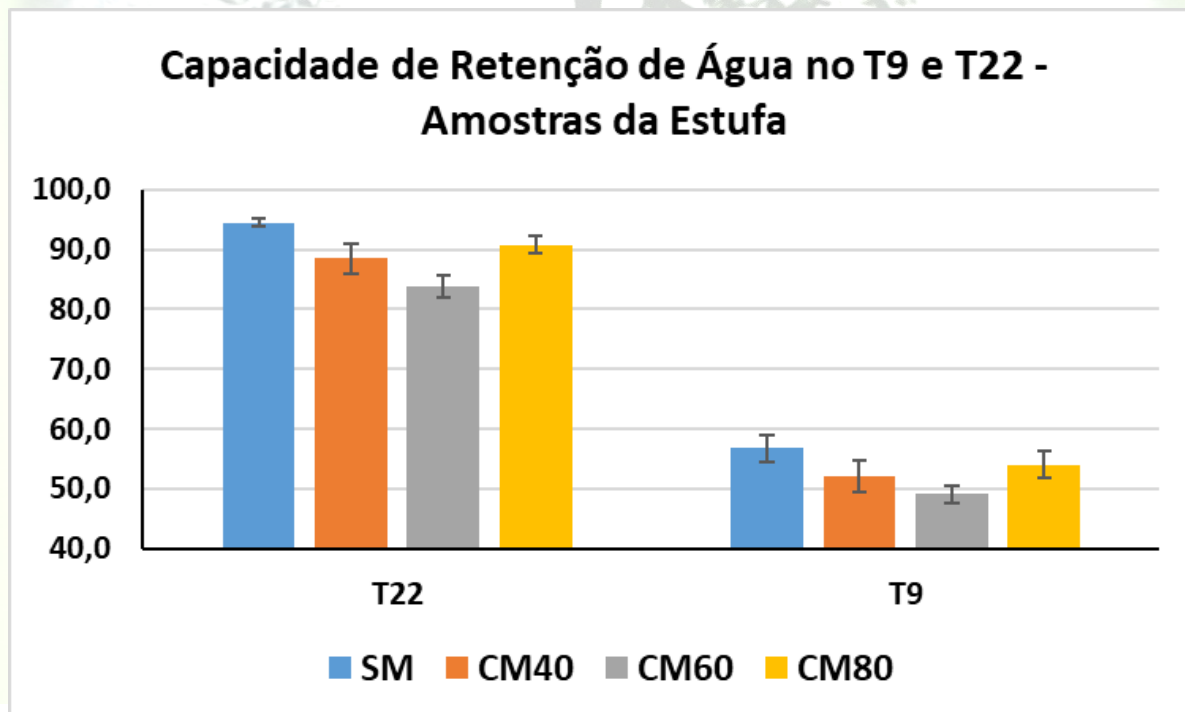


**Figura 7:** Resultados do teste de capacidade de retenção de água das amostras no dessecador nos dias T50 e T99.

Fonte: Elaborado pelos autores.



**Figura 8:** Resultados do teste de capacidade de retenção de água das amostras da estufa.  
 Fonte: Elaborado pelos autores.



**Figura 9:** Resultados do teste de capacidade de retenção de água das amostras da estufa nos dias T9 e T22.  
 Fonte: Elaborado pelos autores.

Com relação às amostras no dessecador, é possível observar que nos primeiros 36 dias apresentaram comportamento similar, o que se modifica nos dias 50 e 99, onde CM60 apresentou menor percentual de perda de água que as demais amostras, incluindo CM80, sendo substancialmente significativa no último dia de análise. Já no teste realizado na estufa, observou-se que as amostras apresentaram relativa diferença entre si a partir do dia 6, sendo mais evidente nos demais dias.

Tanto na estufa quanto no dessecador, a amostra CM60 apresentou significativamente menor perda de água em comparação às outras amostras, conferindo potencial efeito hidratante à formulação. Além disso, é possível inferir que a concentração mais alta de mucilagem parece alterar as propriedades da formulação, favorecendo a perda de água da mesma.

Como apontado anteriormente, a capacidade de retenção de água pode ser entendida como uma característica intrínseca das mucilagens, já que possuem grupos hidroxila e substituintes proteicos em sua composição (GOKSEN *et al.*, 2023), o que não ocorre nas emulsões sem mucilagem. Isso pode explicar a menor perda de água observada nas formulações CM, apesar de ter sido favorecida na CM80, e a vantagem da aplicação tópica do biopolímero extraído da espécie *A. cordifolia* em formas cosméticas.

Quando submetidas a condições extremas, o efeito hidratante da mucilagem (KANLAYAVATTANAKUL, LOURITH, 2015) foi pronunciado e o comportamento naturalmente esperado dessa substância foi observado, havendo maior perda de água na SM. Assim, as condições às quais as amostras foram submetidas parecem, da mesma forma, alterar as propriedades das emulsões contendo mucilagem, posto que em condições amenas (dessecador) a amostra CM80 perdeu o maior percentual de água.

Com isso, tendo como base as análises dos testes de espalhabilidade e capacidade de retenção de água, são notáveis os resultados encontrados quanto à amostra CM60. Se avaliada pela ótica comercial, esta formulação possuiria fácil aplicação na pele e efeito hidratante, incluindo em temperaturas mais elevadas, como a utilizada no ensaio, o que poderia ser útil em países tropicais. Ainda, como demais vantagens relacionadas ao biopolímero, pode-se citar a conferência de estabilidade e seu efeito tensoativo em emulsões O/A (GOKSEN *et al.*, 2023). As propriedades medicinais da *Anredera cordifolia* também poderiam ser exploradas, como as atividades anti-inflamatória e antibacteriana (ZHANG *et al.*, 2017).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo teve o objetivo de avaliar a influência da mucilagem da espécie *Anredera cordifolia* nas propriedades físico-químicas de emulsões aniônicas para a pele, detendo-se na análise da espalhabilidade e capacidade de retenção de água das formulações obtidas. A planta em questão é nativa do Brasil e apresenta notáveis atividades farmacológicas, sendo, porém, pouco investigadas. Além disso, possui uma substância viscosa rica em polissacarídeos denominada mucilagem, que, de maneira geral, apresenta excelentes propriedades tecnológicas, como no emprego como espessante em cosméticos, conferindo também efeito hidratante na pele. O uso de formulações naturais no mercado cosmético tem ganhado destaque e, nesse sentido, os polissacarídeos bioativos provenientes de plantas apresentam vantagens por possuírem efeito colaterais mínimos e serem não-tóxicos. Através da realização dos testes, foi possível observar que o polímero apresentou boa espalhabilidade e menor percentual de perda de água em relação às formulações sem mucilagem, confirmando as hipóteses levantadas. A emulsão com mucilagem a 60% v/p (CM60) foi a que influenciou mais positivamente nas propriedades que foram alvo desse estudo, conferindo à mucilagem da espécie *A. cordifolia* potencial utilização como agente de hidratação e umectante em formulações cosméticas para a pele. Espera-se, com isso, que o comportamento da mucilagem da presente espécie seja melhor elucidado em futuros estudos,

principalmente da emulsão CM60, e que haja uma maior valorização quanto aos possíveis usos desta planta oriunda de terras brasileiras.

## REFERÊNCIAS

ALBA, T.M.; PELEGRIN, C.M.G. de; SOBOTTKA, A.M. Ethnobotany, ecology, pharmacology, and chemistry of *Anredera cordifolia* (Basellaceae): a review. **Rodriguésia**, v. 71. 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rod/a/vpyCZfyDLpYjNFZcYpKsvtB/?lang=en>. Acesso em: 12 dez 2023.

ALLEN JR., L.V.; POPOVICH, N.G.; ANSEL, H.C. **Formas Farmacêuticas e Sistemas de Liberação de Fármacos**. 9 ed. Porto Alegre: Artmed, 2013.

BAI, Y. *et al.* Transparent Hydrogel with Enhanced Water Retention Capacity by Introducing Highly Hydratable Salt. **Applied Physics Letters**, v. 105, n. 15. 2014. Disponível em: <https://dash.harvard.edu/handle/1/13943562>. Acesso em: 02 dez 2023. DOI: 10.1063/1.4898189.

BÎRSAN, M. *et al.* Development and evaluation of hydrophilic cream bases suitable for custom cosmetic skincare or compounding pharmaceutical dermal product. **Farmacia**, v. 70, n. 5. 2022. Disponível em: <https://farmaciajournal.com/issue-articles/development-and-evaluation-of-hydrophilic-cream-bases-suitable-for-custom-cosmetic-skincare-or-compounding-pharmaceutical-dermal-products/>. Acesso em: 12 dez 2023. DOI: <https://doi.org/10.31925/farmacia.2022.5.13>.

BONILHA, G.C.; MAIA CAMPOS, P.M.B.G.; COSTA, G.M.D. Rheological, texture, and sensory analyses and in vivo clinical efficacy of cosmetic formulations containing ascorbyl tetraisopalmitate. **Biomedical and Biopharmaceutical Research Journal**, v. 17, n. 1, p. 90-101. 2020. Disponível em: <https://recil.ensinulusofona.pt/handle/10437/11727>. Acesso em: 12 dez 2023. DOI: 10.19277/bbr.17.1.228.

CALERO, M.P.V. *et al.* Look at the role of mucilage at the industrial level. **Pharmacognosy Communications**, v. 12, n. 1, p. 7-13. 2022. Disponível em: <https://phcogcommn.org/article/2868/a-look-at-the-role-of-mucilage-at-the-industrial-level>. Acesso em: 12 dez 2023. DOI: 10.5530/pc.2022.1.3.

CHOUDHARY, P.D.; PAWAR, H.A. Recently investigated natural gums and mucilages as pharmaceutical excipients: an overview. **Journal of Pharmaceutics**, v. 2014. 2014. Disponível em: <https://www.hindawi.com/journals/jphar/2014/204849/>. Acesso em: 12 dez 2023. DOI: <https://doi.org/10.1155/2014/204849>.

DYBKA-STEPIEN, K. *et al.* The renaissance of plant mucilage in health promotion and industrial applications: a review. **Nutrients**, v. 13, n. 10. 2021. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2072-6643/13/10/3354>. Acesso em: 12 dez 2023. DOI: 10.3390/nu13103354.

EDITYANINGRUM, C.A. *et al.* Optimization of water fraction gel formula of binahong leaf (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steen) with gelling agent of sodium alginate and carboxymethyl chitosan combination. **Traditional Medicine Journal**, v. 23, n. 3, p. 97-105. 2018. Disponível em: <https://jurnal.ugm.ac.id/TradMedJ/article/view/36604>. Acesso em: 12 dez 2023. DOI: 10.22146/mot.36604.

FRANZOL, A. **Correlação entre reologia e textura de emulsões para predição de desempenho sensorial pelo uso de redes neurais**. 2021. Tese de Doutorado (Ciências dos Materiais) - Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, 2021. Disponível em: <https://repositorio.unifesp.br/handle/11600/61544>. Acesso em: 12 dez 2023.

GOKSEN, G. *et al.* Mucilage polysaccharide as a plant secretion: Potential trends in food and biomedical applications. **International Journal of Biological Macromolecules**, v. 230.

2023. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0141813023000144>. Acesso em: 12 dez 2023. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2023.123146>.

HANAFIAH, O.A. *et al.* Wound healing activity of binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) leaves extract towards NIH-3T3 fibroblast cells. **Journal of International Dental and Medical Research**, v.12, n. 3, p. 854-858. 2019. Disponível em: <https://www.proquest.com/openview/f7e1560846d5a7f97fd78efefddf8964/1?pq-origsite=gscholar&cbl=1036416>. Acesso em: 12 dez 2023.

KANLAYAVATTANAKUL, M.; LOURITH, N. Biopolysaccharides for skin hydrating cosmetics. *In*: RAMAWAT, K.G.; MÉRILLON, J. M. (org.). **Polysaccharides: Bioactivity and Biotechnology**. Nova Iorque: Springer International Publishing, 2015, p. 1867-1892. Disponível em: [https://link.springer.com/referenceworkentry/10.1007/978-3-319-03751-6\\_29-1](https://link.springer.com/referenceworkentry/10.1007/978-3-319-03751-6_29-1). Acesso em: 12 dez 2023.

KUMAR, R.; N, R.; VB, N. S. Exploitation of *Borassus flabellifer* fruit mucilage as novel natural gelling agent. **Der Pharmacia Lettre**, v. 4, n. 4, p. 1202-1213. 2012. Disponível em: <https://www.scholarsresearchlibrary.com/abstract/exploitation-of-borassus-flabellifer-fruit-mucilage-as-novel-natural-gelling-agent-8395.html>. Acesso em: 12 dez 2023.

LOCHHEAD, R. Y. The Use of Polymers in Cosmetic Products. *In*: SAKAMOTO, K. *et al.* (org.). **Cosmetic Science and Technology: theoretical principles and applications**. Amsterdã: Elsevier, 2017, p. 171-221. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/B9780128020050000136?via%3Dihub>. Acesso em: 12 dez 2023.

MOHAN, R. *et al.* Evaluation of gelling behavior of natural gums and their formulation prospects. **Indian Journal of Pharmaceutical Education and Research**, v. 54, n. 4, p. 1016-1023. 2020. Disponível em: <https://www.ijper.org/article/1289>. Acesso em: 12 dez 2023. DOI: 10.5530/ijper.54.4.195.

NAZLINIWATY, N.; SURYANTO, S.; DAMANIK, D.D. The Utilization of Binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) Leaf as an Anti-Aging. **Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research**, v. 11, n. 13, p. 87-89. 2018. Disponível em: <https://journals.innovareacademics.in/index.php/ajpcr/article/view/26575>. Acesso em: 12 dez 2023. DOI: <https://doi.org/10.22159/ajpcr.2018.v11s1.26575>.

SAIDAH, H. *et al.* The effectiveness of infusa leaf of Binahong (*Anredera cordifolia*) in healing perineal wound. **Journal for Quality in Public Health**, v. 5, n. 2, p. 146-153. 2022. Disponível em: <https://jqph.org/index.php/JQPH/article/view/353>. Acesso em: 12 dez 2023. DOI: 10.30994/jqph.v5i2.353.

SARI, S.P.; ZULKARNAIN, A.K. Physical stability of binahong leaf extract (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) with hydroxypropyl methylcellulose and hydroxyethyl cellulose gelling agents. **Traditional Medicine Journal**, v. 28, n. 1, p. 60-68. 2023. Disponível em: <https://jurnal.ugm.ac.id/TradMedJ/article/view/82983>. Acesso em: 12 dez 2023. DOI: <https://doi.org/10.22146/mot.82983>.

SITUMORANG, G.A. *et al.* *Anredera cordifolia* leaves extract accelerates the wound healing of normal and hyperglycemic rats. **Pharmaciana**, v. 12, n. 1, p. 39-48. 2022. Disponível em: <http://journal.uad.ac.id/index.php/PHARMACIANA/article/view/21218>. Acesso em: 12 dez 2023. DOI: 10.12928/pharmaciana.v12i1.21218.

THERE, U. *et al.* Development of skincare formulations using flaxseed oil and mucilage. **Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry**, v. 12, n. 2, p. 33-39. 2023. Disponível em: <https://www.phytojournal.com/archives/2023/vol12issue2/PartA/12-2-3-234.pdf>. Acesso em: 12 dez 2023. DOI: <https://doi.org/10.22271/phyto.2023.v12.i2a.14624>.

YUNIARTI, W.M.; LUKISWANTO, B.S. Effects of herbal ointment containing the leaf extracts of Madeira vine (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) for burn wound healing process on albino rats. **Veterinary World**, v. 10, n. 7, p. 808-813. 2017. Disponível em:

<http://www.veterinaryworld.org/Vol.10/July-2017/17.html>. Acesso em: 12 dez 2023. DOI: 10.14202/vetworld.2017.808-813.

ZHANG, Z.-P. *et al.* Isolation, purification and structural characterization of two novel water-soluble polysaccharides from *Anredera cordifolia*. **Molecules**, v. 22, n. 8. 2017. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28769023/>. Acesso em: 12 dez 2023. DOI: 10.3390/molecules22081276.

