

CAPÍTULO 3

DESENVOLVIMENTO E CARACTERIZAÇÃO DE HIDROGÉIS PARA APLICAÇÃO CUTÂNEA A PARTIR DA GOMA ALFARROBA

Data de submissão: 09/08/2023

Data de aceite: 01/09/2023

Chaiene Vicentini

Centro Universitário Unideau
Passo Fundo-RS
<http://lattes.cnpq.br/0405982762792298>

Maite Carla Deon

Centro Universitário Unideau
Passo Fundo-RS
<http://lattes.cnpq.br/0320232040394752>

Luana de Pierri Borges

Centro Universitário Unideau
Passo Fundo-RS
<http://lattes.cnpq.br/3630596045714133>

Everton Gross

Centro Universitário Unideau
Passo Fundo-RS
<http://lattes.cnpq.br/0051715635618288>

Tatiane Rodrigues

Centro Universitário Unideau
Passo Fundo-RS
<http://lattes.cnpq.br/9651703607203997>

Marcel Henrique Marcondes Sari

Universidade Estadual do Centro Oeste
(UNICENTRO)
Guarapuava-PR
<http://lattes.cnpq.br/2698465900773455>

Carlos Henrique Blum Da Silva

Centro Universitário Unideau
Passo Fundo-RS
<http://lattes.cnpq.br/6898364505186041>

Gabriela Tonello

Centro Universitário Unideau
Passo Fundo-RS
<http://lattes.cnpq.br/1121586103372712>

Alice Casassola

Centro Universitário Unideau
Passo Fundo-RS
<http://lattes.cnpq.br/9738253307670738>

Ana Carla Penteadó Feltrin

Centro Universitário Unideau
Passo Fundo-RS
<http://lattes.cnpq.br/8015929678668658>

RESUMO: A busca por tratamentos estéticos como opção para uma nova imagem pessoal e elevação da autoestima tem sido constante, desta forma uma das opções são os hidrogéis que são formulações que podem ser constituídas de materiais poliméricos de uma ou mais redes tridimensionalmente estruturadas. A goma de alfarroba é um polissacarídeo obtido da semente da alfarrobeira e possui

propriedades espessantes, estabilizantes e gelificantes, além de ser compatível e não-tóxica. Nesse sentido, o presente trabalho tem como objetivo desenvolver, caracterizar e fazer controle de qualidade de hidrogéis de goma alfarroba pretendidos para aplicação cutânea. Para tal, teste de estabilidade térmica e mecânica e valores de pH, avaliados ao longo de sete dias. Ainda, fator de oclusividade e espalhabilidade, além de controle de qualidade microbiológico foram investigados. Os hidrogéis foram obtidos a partir da dispersão de goma alfarroba (3%) em água destilada, utilizando gral e pistilo. O hidrogel apresentou boa estabilidade térmica e mecânica, valores de pH em torno da neutralidade, os quais modificaram para faixa alcalina após 7 dias de armazenamento. A formulação apresentou baixo perfil de espalhabilidade e fator de oclusividade maior que 20%. Ainda, o controle microbiológico demonstrou elevada contagem de bactérias e fungos. Diante disso, hidrogel realizado e testado precisa de otimização quanto a sua composição, com intuito de adequar o pH e adição de conservantes, assim tornando a formulação compatível com a via de administração pretendida. Apesar disso, considerando sua composição simples, a goma alfarroba parece ser um candidato interessante para agente formador de hidrogel a ser utilizado para fins estéticos, mas mais estudos são necessários para comprovar esta hipótese.

PALAVRAS-CHAVE: Hidrogel, Alfarroba, tratamento estético, biopolímero.

DEVELOPMENT AND CHARACTERIZATION OF HYDROGELS FOR CUT NEA APPLICATION FROM LOCUST BEAN GUM

ABSTRACT: Many people search for treatments that can enhance their personal appearance and boost their self-esteem. One option is hydrogels, which are made up of polymeric materials and can be used to create three-dimensional networks. Locust bean gum, a polysaccharide derived from the carob tree seed, has thickening, stabilizing, and gelling properties, and is also non-toxic and compatible with human skin. This study aims to develop, characterize, and perform quality control tests on locust bean gum hydrogels for topical use. The hydrogels were created by dispersing 3% locust bean gum in distilled water using a mortar and pestle. The formulation was tested for thermal and mechanical stability, pH values, oclusivity, spreadability factor, and microbiological quality control over seven days. The hydrogel showed good stability and pH values around neutrality but became more alkaline after seven days. However, the formulation had a low spreadability profile, high occlusion factor, and a high count of bacteria and fungi. These results suggest that further optimization of the hydrogel's composition, including adjusting the pH and adding preservatives, is necessary. Despite these challenges, locust bean gum remains a promising candidate for creating hydrogels for aesthetic purposes, although more research is needed to confirm this hypothesis.

KEYWORDS:Hydrogel, Carob, aesthetic treatment, biopolymer.

1 | INTRODUÇÃO

Atualmente, a cosmetologia avançada possui uma variedade de produtos com diferentes finalidades que atuam como: hidratação, defesa antioxidante, estímulo para síntese de colágeno e elastina no intuito de manter a pele saudável (AGOSTINI e SILVA, 2011). Desta forma, a hidratação cutânea é importante para manter as atividades metabólicas

e fisiológicas do corpo humano, apesar da ingestão de água ser fundamental, ela não é suficiente para manter a integridade da pele, pois existem vários fatores ambientais que agredem a barreira cutânea, como por exemplo: a radiação solar, umidade, tabagismo, bebida alcoólica, idade, solventes orgânicos, uso de substâncias abrasivas e entre outros fatores (AGOSTINI e SILVA, 2011).

A alfarrobeira (*Ceratonia siliqua*) é uma árvore originária da região mediterrânea, cujo fruto é a alfarroba, apresenta boa solubilidade devido à presença de carboidratos de baixo peso molecular em sua composição, propriedade física de grande importância para sua aplicabilidade industrial, principalmente, para sua adição em formulações de produtos alimentícios. Seguidamente das sementes de alfarroba há a obtenção da goma de alfarroba, um polissacarídeo utilizado pela indústria alimentícia devido suas propriedades de espessante, estabilizante, emulsionante, produto saudável de baixa caloria e alto valor nutritivo, a alfarroba possui baixo índice glicêmico, reduzido teor de lipídios e alta quantidade de fibras, têxtil e cosmética (MAIESKI, 2019).

Na área farmacêutica a goma da alfarroba, na forma de comprimidos, absorvem a água do meio e formam um gel antes de se dissolverem. Estes hidrogéis são redes tridimensionais hidrofílicas, mantidas juntas por ligações físicas ou químicas (MAIESKI, 2019). Se existe espaço intersticial suficiente na rede, moléculas de água podem ficar aprisionadas e imobilizadas. O fármaco contido no comprimido é então liberado através da camada de gel e ocorre um prolongamento em sua liberação sendo estudados como matrizes para o controle da liberação de fármacos (MAIESKI, 2019).

O preparo de semissólidos contempla uma das divisões presente em um laboratório de produção industrial de medicamentos, onde requer algumas exigências e normas a serem seguidas, desde o tamanho da sala até identificação de cada fase que o medicamento percorre até o produto final, como produção, envase e embalagem, como mostra na figura 1 (OLIVEIRA, 2015).



Figura 1: Fluxograma do processo produtivo de um semissólido.

Fonte: Encitec FRILING, Lucimara F

As formulações semissólidas são principalmente géis, pomadas e cremes, de administração tópica, na epiderme, podendo ser aplicado na superfície dos olhos, via nasal, vaginal e retal. Para esse tipo de formulação requer planejamento, onde o maquinário tem que ser o suficiente para a quantidade de formulação necessária e que cumprem os requisitos necessários para execução, assim um sistema de gestão deve atuar desde a compra de matéria prima até a embalagem da formulação, visando pontos como equipamentos adequados, fornecedores seguros e aprovados nos testes de qualidade, certificar que o processamento está sendo realizado de maneira correta e as conhecendo as características dos produtos utilizados. A fim de garantir segurança ao consumidor em adquirir o produto, a eficácia do mesmo e seguir os padrões de qualidade. (CHORILLI, 2016)

Para produção de géis, utiliza-se substâncias composta por polímeros, que quando em contato com água tendem a adquirir viscosidade, formando uma base utilizada em vários produtos farmacêuticos dermatológicos e cosméticos, onde é possível adicionar princípios ativos lipo e hidrossolúveis. Por ser uma formulação isenta de óleo, o gel foi bem aceito na produção de hidratantes, foto protetores e produtos antiacne, podendo ser utilizado em peles oleosas, tendo boa aplicação, espalhabilidade e alta absorção. Para géis hidrofílicos são obtidos através de agentes gelificantes, como derivados de celulose, o qual tende a assumir facilmente viscosidade quando agitado em água fria, podendo reduzir o tempo quando em aquecimento, com sensibilidade reduzida ao pH do meio, tendo características

não iônicas, disponível em diversos graus de peso molecular, porém como desvantagem, o alto risco de contaminação microbiana (MELO, et.al 2018).

Com o passar do tempo foram criadas legislações muito importantes para a regulamentação do uso das mais diversas substâncias em cosméticos, desde o mais simples até o mais sofisticado, nos dias de hoje quase que na sua totalidade a regulamentação é definida para tais fins (STAVALE et al. 2020). Especificamente no Brasil, existem dois órgãos que regulamentam e fiscalizam toda a classe de cosméticos, a ANVISA e o Ministério Da Saúde, ambos órgão governamentais, sobre os assuntos regulatórios no que diz respeito a ANVISA foi criada uma resolução RDC que trata regulamentar o uso do acetato de chumbo em cosméticos no Brasil, de acordo a regulamentação o metal chumbo (Pb) só pode ser utilizado em tinturas para cabelo, e o metal não pode passar de 0,6% (ANVISA, 2013).

A necessidade de métodos de controle e gestão de qualidade no mercado farmacêutico tem sido descrita como crucial para melhorar a permanência e competitividade das indústrias farmacêuticas. Com o resultado, vem a importância do controle de qualidade nas indústrias farmacêuticas tornando-se indispensável para garantir a segurança, eficácia e credibilidade dos medicamentos para o público consumidor. O controle de qualidade na indústria farmacêutica envolve a busca constante por maior qualidade, aperfeiçoamento dos métodos de gestão e produção, gerando assim uma maior confiabilidade para os consumidores (ROCHA. et al., 2014).

Ainda conforme (Dutra et.al,2012) Controle de qualidade para empresas fabricantes de cosméticos, entre outras, o campo envolvido na produção é um dos principais requisitos para a garantia da qualidade. Desta forma, pode ser entendido como uma operação de controle de qualidade, uma coleção de operações que monitoram a qualidade durante a fabricação, diante disto alguns testes precisam ser realizados para confirmar se os produtos que estão saindo da Indústria para o mercado estão dentro das normas exigidas pela ANVISA.

Os ensaios de controle de qualidade em cosméticos têm por objetivo avaliar as características físicas, químicas e microbiológicas das matérias-primas, embalagens, produtos em processo e produtos acabados. Assim, a verificação da conformidade das especificações deve ser vista como um requisito necessário para a garantia da qualidade, segurança e eficácia do produto (ANVISA, 2008). A questão moderna da qualidade de bens e serviços está vinculada à satisfação e à proteção do consumidor. No Brasil, a Anvisa tem o papel institucional de promover e proteger a saúde da população, por intermédio do controle sanitário da produção e da comercialização de produtos e serviços submetidos à vigilância sanitária, incluindo os cosméticos. Assim, a legislação brasileira estabelece padrões de qualidade para produtos cosméticos e institui, entre outras normas, as boas práticas de fabricação (ANVISA, 2008).

Diante disso, o presente trabalho teve como objetivo desenvolver, caracterizar e avaliar a qualidade de hidrogéis obtidos a partir da goma alfarroba para aplicação cutânea

e fazer uma análise preliminar de sua estabilidade.

1.1 Metodologia

1.1.1 Preparo do hidrogel

Preparo magistral: realizou-se a pesagem 3% da goma de alfarroba, foi transferido a goma para o gral e espalhado a mesma com o pistilo, adicionado 100 mL de água destilada aos poucos, fazendo a dispersão, para melhor homogeneização foi utilizado o mixer.

1.1.2 Determinação do pH e efeito do estresse mecânico

A determinação do pH foi realizada através do equipamento pHmetro, calibrado em 4,0 a 7,0, as amostras foram preparadas na proporção 1:20 em água destilada 25°C, em volume de 40ml.

Para investigação do efeito do estresse mecânico, em um tubo cônico, foram pesados 5 g da amostra e submetido a rotações crescentes de 3000 rpm, durante quinze minutos em cada rotação, à temperatura ambiente. Após cada rodada de centrifugação, foi avaliado se houve a ocorrência de fenômenos de instabilidade, como precipitação, separação de fases.

1.1.3 Determinação do efeito do estresse térmico

Neste teste, foi analisado o impacto da temperatura na estabilidade do hidrogel. Para tal, foram transferidos 5 g da formulação para tubo cônico de 15 ml. Posteriormente, as amostras foram submetidas ao aquecimento em banho-maria, realizado de forma gradual até atingir a temperatura de 80 °C, permanecendo nessa temperatura por 30 minutos. Finalizado este período, fazer avaliação das características macroscópicas da formulação.

Ainda, a avaliação do efeito do ciclo gelo-degelo foi realizada. As amostras foram submetidas a um ciclo de congelamento e descongelamento, colocando-as em freezer a -5 ± 2 °C por 24 horas e estufa a 40 ± 2 °C por 24 horas, completando assim um ciclo. Finalizado este período, fazer avaliação das características macroscópicas da formulação.

1.1.4 Densidade aparente

Foi pesado em uma proveta de 25 ml e anotado o valor. Transferido quantidade de formulação suficiente para alcançar a marca dos 10 ml na proveta. Pesado novamente e calculado a densidade aparente a partir da seguinte fórmula:

$$\text{Cálculo: } D = m / v$$

1.1.5 Controle de qualidade microbiológico

Foram preparadas uma diluição de 1:10, transferindo 10 ml de amostra para o

Erlenmeyer de 100 ml completando até volume final com solução de Caldo Caseína-soja e homogeneizando; e uma diluição de 1: 100 seguindo o mesmo processo da anterior. Posteriormente, aplicar 1 ml de cada diluição em duas placas de Ágar Caseína soja e duas de Ágar Sabouraud, sendo uma para cultura de bactérias e outra para fungos, respectivamente. Incubou-se as placas de Ágar Caseína-soja em estufa a $40 \pm 5^\circ\text{C}$ por 5 dias, e de Ágar Sabouraud a $40 \pm 3^\circ\text{C}$ durante 7 dias. Ao final da incubação, realizar contagem visual do número de colônias em cada placa.

1.1.6 Espalhabilidade

Utilizou-se uma seringa, zere o peso desta na balança e depois colete 0,2 gramas da formulação. No papel milimetrado, com ajuda da régua, divida a folha em quatro quadrantes e marque os centímetros, até, no mínimo 10. Sob o papel milimetrado, coloque uma das placas de vidro e no eixo central deposite a quantidade da formulação pesada, tentando deixar restrito o máximo possível neste espaço. Seguidamente, adicionado a placa de número 1, aguardar 1 minuto e então registrar o diâmetro do círculo formado pela formulação a partir do eixo central para as quatro direções. Foi calculado o diâmetro espalhado (d) pela média entre o diâmetro medido no sentido vertical e horizontal, calculado a espalhabilidade (área do círculo formado) para cada valor de peso adicionado, de acordo com a fórmula abaixo:

$$E = \frac{d^2 \times \pi}{4}$$

Seguidamente, foi reproduzido o mesmo processo para 10 placas, e calculado o fator de espalhabilidade (mm^2/g) conforme a equação abaixo:

$$FE = \frac{Ei (\text{mm}^2)}{\text{Esforço limite (g)}}$$

1.1.7 Oclusividade

Para determinação do fator de oclusão das formulações os seguintes passos foram realizados: Em béqueres de 100 mL adicionados exatos 50 mL de H_2O – feitos duplicatas, preenchido os béqueres com papéis filtro, tendo a garantir de que toda a superfície do béquer esteja coberta, e fixado o filtro com borracha ou fita adesiva. Com a seringa, foi pesado uma alíquota de 200 mg da formulação e espalhado uniformemente sobre o papel filtro, com ajuda de uma espátula, evitando avariar a membrana. Como controle, foi preparado um béquer, mas não foi adicionado formulação, seguidamente, registrado o peso inicial dos béqueres e incubar em estufa à temperatura de 32°C , a fim de mimetizar a temperatura da superfície cutânea. Pesado os béqueres nos tempos de 24 e 48h, para realizar o cálculo da quantidade de água evaporada. O fator de oclusividade (F) é calculado

utilizando a seguinte equação: $F = [(A-B)/A] \times 100$,

Avaliação estatística: Os dados foram expressos como média \pm desvio padrão. A avaliação estatística foi realizada utilizando test t de Student através do software GraphPad Prism®. Valores de $p < 0,05$ foram considerados significativos.

1.2 Resultados e discussões

As características organolépticas e macroscópicas dos hidrogéis foram analisadas considerando intervalo de sete dias após seu preparo, o que está descrito no **quadro 1**. Os valores de pH se demonstraram significativamente diferentes em função do tempo, sendo observado um aumento no decorrer dos dias ($p < 0,05$).

Avaliação Organolépticas e Macroscópicas		
Parâmetro	Amostra dia 1	Amostra dia 7
Odor	Inodoro	Inodoro
Cor	Incolor	Incolor
Consistência e aspecto	Viscosa	Perda de viscosidade

Quadro 1. Análises organolépticas e macroscópicas dos hidrogéis

A partir destes resultados, nota-se a perda de viscosidade da formulação, assim vendo a falta de estabilidade da mesma e uma alteração no pH, onde no dia 1 de preparação mostra-se perto da neutralidade e após 7 dias o aumento do pH, dando um caráter mais básico a formulação, mesmo assim ambas as formulações são incompatíveis com a via de administração, sabendo que a pele humana apresenta um pH ligeiramente ácido, em torno de 4,7 a 5,75, o uso do hidrogel de forma tópica poderia causar alterações no pH normal, favorecendo as bactérias presente na flora epidérmica, fazendo com que possam se tornar patogênicas. Neste sentido, seria importante adicionar agentes que regulam o pH da formulação.

Após foi realizado determinação do efeito do estresse mecânico e térmico e ciclo gelo degelo, os quais o hidrogel não sofreu nenhuma alteração, indicando boa estabilidade frente ao teste. Também foi realizada a determinação da densidade aparente, cujo resultado obtido foi de 1,34 g/mL, podendo se ter uma relação entre a massa e o volume.

Seguindo os testes, a formulação foi submetida a teste de espalhabilidade, onde os resultados estão expressos no quadro 2:

Experimento de Espalhabilidade									
Placa	PI(g)	PCP(g)	Raio 1°Q	Raio 2°Q	Raio 3°Q	Raio 4°Q	R médio	Diâmetro	E
1	99	99	2	2	2	2	2	4	12,56
2	97,01	126,01	2,5	2,5	2,5	2	2,375	4,75	17,72
3	98,5	294,51	2,7	2,8	2,7	2,5	2,675	5,35	22,48
4	98,60	393,11	3	3	2,9	2,5	2,850	5,70	25,51
5	97,64	490,75	3	3,2	3	2,9	3,025	6,05	28,74
6	97,43	588,18	3,5	3,3	3	2,9	3,175	6,35	31,67
7	99,23	687,49	3,5	3,3	3,3	2,9	3,250	6,50	33,18
8	98	785,41	3,5	3,3	3,5	3	3,325	6,65	34,73
9	98,5	883,91	3,5	3,3	3,5	3	3,325	6,65	34,73
10	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Quadro 2: Experimento de espalhabilidade

Legenda:

PI- Peso individual de cada placa(g)

PCP: Peso cumulativo das placas(g)

Raio 1 a 4 °Q – Leitura d raio dos quadrantes(mm)

R Médio – Raio médio (mm)

Diâmetro – Diâmetro médio (mm)

E- Área máxima do círculo formado.

Tendo como sequência o cálculo da espalhabilidade a partir das fórmulas a seguir: Resultados expressos na última coluna do quadro 2.

$$E = \frac{d^2 x \pi}{4}$$

Onde: E = espalhabilidade da amostra para peso (mm²); d = diâmetro médio (mm)

Calculando o fator de espalhabilidade a partir da forma seguinte:

$$FE = \frac{Ei (mm^2)}{\text{Esforço limite (g)}}$$

Sendo: FE= fator de espalhabilidade; Ei = área máxima do círculo formado;

Tendo como resultado:

$$FE = 34,73/883,91 = 0,039mm^2$$

O teste de espalhabilidade tem como objetivo calcular quanto à formulação se espalha quando uma força é aplicada sobre ela, com estes resultados mostram uma espalhabilidade baixa, assim sendo necessário uma força maior para espalhar a formulação em grandes áreas, a espalhabilidade varia de acordo com a formulação do cosmético e

tendem a ser maior em meios contendo uma porcentagem maior de óleo, assim como o hidrogel é composto majoritariamente de água, espera-se um resultado menos satisfatório em relação a espalhabilidade.

Após isso, o hidrogel foi submetido ao teste de oclusividade *in vitro*, a fim de testar sua capacidade de formar uma camada sobre a pele após a aplicação, em tempo zero, após 24h e após 48h de permanência na estufa, com simulação de temperatura corporal (37 °C). No quadro 3 está apresentado os resultados:

Teste de Oclusividade in vitro				
Formulação zero		Tempo		
		24 horas	48 horas	
Peso	Controle	150,76 g	148,05g	145,79g
	Hidrogel	154,76 g	153,12g	150,88 g
Média		152,76 g	150,58g	148,33g
Desvio Padrão		2g	3,58g	3,59g

Quadro 3: Teste de oclusividade in vitro

Após pesagem, aplica-se os dados na seguinte fórmula: $F = [(A-B)/A] \times 100$, sendo: F é o fato de oclusão (%), A é a massa (g) da perda de água sem a amostra (padrão) e B é a massa (g) da perda de água com a amostra, assim:

$$F = [(4,97g - 3,88g) / 4,97g] \times 100 = 21,931\%$$

Mostrando uma oclusividade relativamente baixa, podendo ser explicado pela baixa quantidade de óleo na formulação, onde formulações com mais quantidade de óleo tendem a ter oclusividade elevada e sabe-se que o hidrogel é composto principalmente por água. Por fim mostra que a formulação possui pouca capacidade de criar uma camada sobre a pele aplicada, a qual tem como objetivo evitar e controlar a perda de água do tecido. Paralelamente, é importante mencionar que se tratando de um hidrogel sem componentes lipídicos em sua composição, este fator é interessante, especialmente se pensar em pacientes com pele tipo oleosa.

Outro teste realizado foi cultura em meios de cultivo para fungos e bactérias, onde foi semeado em placas contendo meio caseína e meio sabouraud com diluições de Hidrogel de 1/10 e 1/100, nas figuras 2, 3, 4, 5 e 6 podemos observar os resultados dos cultivos, após 7 dias na estufa a 36°C.



Figura 2: Embalagem onde foi armazenado o hidrogel, contendo presença de fungos, mesmo armazenado em temperatura ambiente.

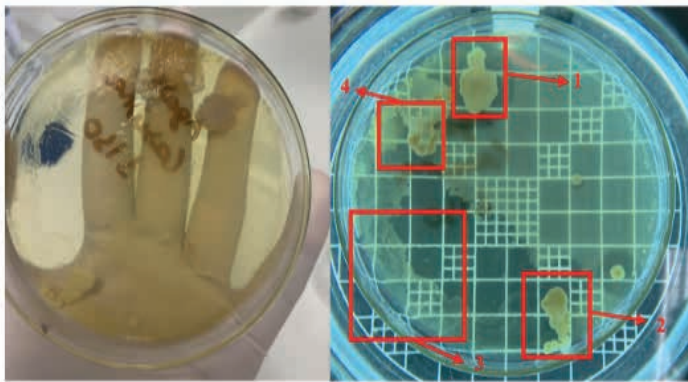


Figura 3: Placa de Caseína 1/10 – contendo 4 tipos diferentes de crescimento de colônias.

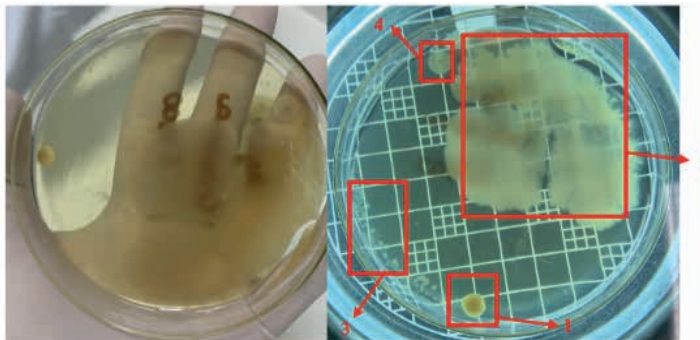


Figura 4: Placa de Caseína 1/100 – contendo 4 tipos diferentes de crescimento de colônias.

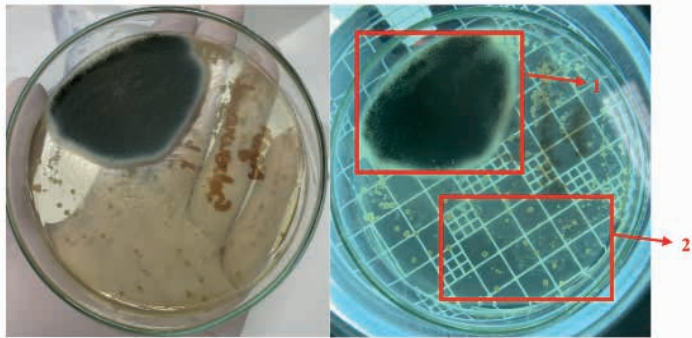


Figura 5: Placa de Sabouraud 1/10 – contendo 2 tipos diferentes de crescimento de colônias.

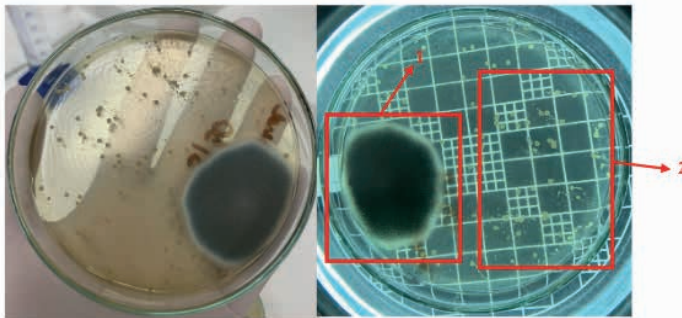


Figura 6: Placa de Sabouraud 1/100 – contendo 2 tipos diferentes de crescimento de colônias.

Passados os sete dias de incubação, realizou-se a contagem das colônias presente nas placas, podendo ser analisada no quadro abaixo:

Ágar/Diluição	Contagem das colônias bacterias	Contagem das colônias fúngicas
Placa de Caseína 1/10	Tipo 1: 1 Tipo 2: 2 Tipo 3: incontáveis Tipo 4: Incontáveis	Sem crescimento
Placa de Caseína 1/100	Tipo 1: 1 Tipo 2: Incontáveis Tipo 3: incontáveis Tipo 4: 1	Sem crescimento
Placa de Sabouraud 1/10	Sem crescimento	Tipo 1: 1 Tipo 2: Incontáveis
Placa de Sabouraud 1/100	Sem crescimento	Tipo 1: 1 Tipo 2: Incontáveis

Quadro 4: contagem do crescimento fúngico e bacteriano em amostras do hidrogel com diferentes diluições.

Após análise do quadro prova-se a funcionalidade dos meios de cultura utilizados, onde sabe-se que ágar caseína é utilizado para isolamento de bactérias e ágar sabouraud

é utilizado para isolamento de fungos, ambos atenderam a expectativa. Assim como em relação ao hidrogel, o qual sabe-se que é uma formulação não estéril e com grande quantidade de água em sua composição, esperava-se crescimento microbiano, porém o crescimento ultrapassa os limites permitidos pela ANVISA, inviabilizando o uso do hidrogel, mesmo que as colônias não foram identificadas e assim não sendo possível julgar a patogenicidade para a via de administração, que de acordo com a ANVISA, formulações não estéreis podem apresentar crescimento microbiano em limites tolerados e que as colônias existentes não causem danos à via de administração. Nessa forma, o conjunto de resultados obtido sugere que existe a necessidade de aprimoramento da formulação, o que pode ser alcançado pela utilização de conservantes.

2 | CONCLUSÃO

Conclui-se que o hidrogel realizado apresenta boa estabilidade mecânica e térmica, contudo requer otimização da fórmula com intuito de adequar o pH e adição de conservantes para controle microbiológico, assim tornando a formulação compatível com a via de administração pretendida, sendo necessário aprimorar também seus aspectos de oclusividade e espalhabilidade, a fim de tornar um produto de fácil aplicação e com funcionalidade.

É possível relatar a funcionalidade dos testes utilizados para o desenvolvimento do trabalho, onde mesmo que com resultados não satisfatórios, mostrou coerência e efetividade, e destacar a importância das boas práticas farmacêuticas para preparos de formulações, realização de pops para padronização das atividades desenvolvidas, sabendo que qualquer alteração no decorrer dos procedimentos pode acarretar reprovações de formulações e lotes de fabricação.

REFERÊNCIAS

A importância do controle de qualidade na indústria farmacêutica-TG ROCHA, SB GALENDE - Uningá Review, 2014 - revista.uninga.b

AGOSTINI, T. e SILVA, D. **Ácido Hialurônico: Princípio ativo de produtos cosméticos.** 2011

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Guia de Controle de Produtos Cosméticos.** 2ª edição, 120p. Brasília- DF. 2008.

BARROS, M.D. e OLIVEIRA R.P.A. **A influência da mídia e da cultura sobre o conceito da beleza.** Recife- PE, 2017.

CHORILLI, Marlus 2016 Artigo: **Tecnologia e Gestão da Qualidade na Produção de Sólidos e Semissólidos** Disponível em: ictq.com.br

CORREA, José 2019 Artigo: **Garantia de Qualidade no Laboratório Clínico** Disponível em: pncq.org.br

FEEMA. **Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente. Mapeamento de Sedimentos da Baía de Sepetiba. Contaminação por Metais Pesados.** Relatório Técnico abril/97. Rio de Janeiro, RJ. 1997, 39 p. apud MOLISANI, M. M., MARINS, R. V., MACHADO, W., PARAQUETTI, H. H. M., BIDONE, E. D. and LACERDA, L.D. Environmental Changes in Sepetiba Bay, SE Brazil. **Regional Environ. Change**, v. 4, n. 1, p. 17-27, 2004. Y

GASPARIN B. C., et al. **Cinética de intumescimento de hidrogéis constituídos de goma arábica modificada.** Curso de Eng. de Alimentos. Departamento de Engenharia de Alimentos e Engenharia Química. Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC). 2022.

HERNANDEZ, Micheline; MADELEINE, Marie; FRESNEL, Mercier. **Manual de Cosmetologia.** 3. ed. Rio de Janeiro: Livraria e Editora Revinter Ltda, 1999.

MAIESKI, L. **Avaliação do potencial da aplicação de alfarroba em pó no desenvolvimento de muffins sem glúten.** Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2019.

MELO, Cilene et.al 2018 Tese: **Elaboração de Géis e Análise de Estabilidade de Medicamentos** Disponível em: paginas.uepa.br

OLIVEIRA, A. F. **Esquema de produção setor semi sólidos** 19 de Jul de 2015 Disponível em: <https://pt.slideshare.net/Anaflaviaarapiraca/esquema-de-produto-setor-semi-solidos>

OSMARI, B. F., et al. **Hidrogéis contendo nanocápsulas de 3,3'-diindolilmetano: avaliação da reologia e perfil de permeação in vitro.** Universidade Federal do Pampa. 2018.

Resolução da diretoria colegiada- RDC Nº 15, de 16 de março de 2013. Disponível em:< www.anvisa.gov.br/legis> Acessado em: 20 de agosto de 2022.

WANCZINSKI, B.J. et al. **Hidratação do Tegumento Cutâneo.** *Revista Uningá.* n. 12, p. 171-186. 2017.