

ESTUDO DE ESTABILIDADE DE BIOHIDROGEL DE GALACTOMANANA ASSOCIADO A MANTEIGA DE KARITÉ¹***GALACTOMANAN BIOHYDROGEL STABILITY STUDY ASSOCIATED WITH KARITÉ BUTTER*****Amanda Maria Barros Alves**Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-3846-7311>Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8256176808089264>

Universidade Estadual do Ceará, UECE, Brasil

E-mail: abarrosalves@gmail.com**Gizele Praciano Correia**Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-4921-0159>Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8508242451004050>

Universidade Estadual do Ceará, UECE, Brasil

E-mail: gizelepraciano@gmail.com**Nádia Aguiar Portela Pinheiro**Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-5244-5613>Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0630424788165754>

Universidade Estadual do Ceará, UECE, Brasil

E-mail: nadia.portela@aluno.uece.br**Antonia Fadia Valentim de Amorim**Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-7261-6937>Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3956788173964398>

Universidade Estadual do Ceará, UECE, Brasil

E-mail: antonia.fadia@uece.br**Sonia Maria Costa Siqueira**Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-8556-3715>Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3732815540670292>

Universidade Estadual do Ceará, UECE, Brasil

E-mail: sonia.costa@uece.br**RESUMO**

Este estudo mostra o desenvolvimento de um biohidrogel a partir da galactomanana advinda da espécie *Delonix regia* associada à manteiga de karité emulsionada. Devido características como atoxidade, biocompatibilidade e principalmente sua utilização como veículo de princípio ativo, biohidrogéis têm despertado o interesse das grandes indústrias por hidrogéis naturais. A manteiga de karité foi escolhida na composição do biohidrogel, por ser utilizada como emoliente, com poder hidratante e possuir uma ação protetora, apresenta

¹ Artigo advindo dos Anais do I Simpósio de Meio Ambiente e Energia (I SiMAE) – Fortaleza, CE

propriedades antioxidantes capazes de proteger contra os radicais livres e raios UV. Os biohidrogéis obtidos foram submetidos a avaliação organoléptica e físico-química, seguidos de testes de estabilidade preliminares. Diante das análises, observou-se que as amostras se mantiveram estáveis na avaliação organoléptica e apresentaram também características físico-químicas que podem atender a indústria de biohidrogéis, porém, quando submetidas a temperaturas mais elevadas perderam água, evidenciando que os hidrogéis são bastante suscetíveis a alterações devido a exposição ao calor. Entretanto, mesmo com a perda da água, estas formulações apresentam um grande potencial de se tornarem um produto para uso capilar e corporal.

PALAVRAS-CHAVE: Manteiga de Karité. Galactomanana. Biohidrogel.

ABSTRACT

*This study shows the development of a biohydrogel from galactomannan from the species *Delonix regia* associated with emulsified shea butter. Due to characteristics such as atoxity, biocompatibility and mainly its use as a vehicle of active principle, biohydrogels have aroused the interest of large industries for natural hydrogels. Shea butter was chosen in the composition of the biohydrogel, because it is used as an emollient, with moisturizing power and has a protective action, has antioxidant properties capable of protecting against free radicals and UV rays. The biohydrogels obtained were submitted to organoleptic and physical-chemical evaluation, followed by preliminary stability tests. In view of the analyzes, it was observed that samples remained stable in the organoleptic evaluation and also showed physical-chemical characteristics that can serve the biohydrogel industry, however, when subjected to higher temperatures, they lost water, showing that hydrogels are quite susceptible to changes due to heat exposure. However, even with the loss of water, these formulations have a great potential to become a product for hair and body use.*

KEYWORDS: Karite butter. Galactomannan. Biohydrogel.

1. INTRODUÇÃO

O setor de cosméticos, em particular, o mercado dos produtos capilares e corporais, tem seguido uma nova tendência de acordo com a exigência de seus consumidores, apostando em produtos livres de petrolatos, sulfatos, parabenos e siliconados, substituindo estes produtos, por ingredientes provenientes da natureza.

Nesse sentido, os biohidrogéis vêm despertando o interesse das grandes indústrias por apresentarem características tais como biocompatibilidade, e a capacidade de se tornarem géis devido ao seu alto grau de intumescimento, se assemelhando ao um tecido vivo. Além disso, atuam como um sistema de liberação controlada de princípios ativos, sendo um bom candidato para substituir os polímeros sintéticos (AOUADA, 2009; MOURA, 2005; SABADINI, 2015). Assim sendo, o uso de polímeros naturais, obtidos de fontes renováveis, tais como, plantas, algas e culturas microbianas, especialmente leveduras e fungos, tem uma grande aplicação industrial por apresentarem produtos de baixo custo, serem

biocompatíveis, atóxicos, biodegradáveis e serem abundantes na natureza (SABADINI, 2015).

A manteiga de karité é constituída por ácidos graxos e vitaminas, possuindo uma grande importância na área dos cosméticos (BAREL; PAYE; MAIBACH, 2009; MARANZ; WIESMAN, 2004; MAANIKUU; PEKER, 2017; SEMMLER, 2011).

Neste contexto, este trabalho apresenta o desenvolvimento de um biohidrogel a partir de um polímero natural associado a manteiga de karité emulsionada. As formulações obtidas foram avaliadas a fim de assegurar a confiabilidade do produto para possíveis estudos e aplicações posteriores.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

A galactomanana foi fornecida pelo Laboratório de Tecnologia Química da Universidade Estadual do Ceará. A manteiga de karité foi fornecida pela empresa Mapric® Products Farmacosmeticos.

2.1 *Preparação da emulsão*

A emulsão foi preparada utilizando-se água destilada, manteiga de karité e dietanolamida de ácidos graxos (DEA) como surfactante. Inicialmente, colocou-se água destilada em um béquer de 100 mL, adicionou-se em seguida a dietanolamida, até que a mistura estivesse homogeneizada; por fim, adicionou-se a manteiga de karité, aquecendo-a por 10 minutos com temperatura em torno de 50°C até a total homogeneização. As emulsões ficaram em repouso por 48 horas e após esse período, avaliou-se o pH da emulsão, aspecto, coloração e estabilidade visual.

2.2 *Incorporação da manteiga de karité emulsionada no biohidrogel de galactomanana*

Após a obtenção das emulsões da manteiga de karité e formação do biohidrogel de galactomanana, reservou-se 5% das emulsões de manteiga de karité para 5 gramas do biohidrogel, na qual as proporções de emulsão variaram em 6,8615g (Formulação A) e 11,9037g (Formulação B). Em seguida, as formulações foram inseridas em um ultrassom para uma agitação promovida por energia ultrassônica, durante 10 minutos. Em seguida, as amostras foram colocadas em repouso, na geladeira, por 48 horas para posteriormente serem analisadas quanto as suas características organolépticas e propriedades físico-químicas.

2.3 *Parâmetros organolépticos e físico-químicos*

2.3.1 **Avaliação do pH**

A determinação do pH das amostras preparadas foi realizada em temperatura ambiente por 4 semanas por meio de uma fita indicadora de pH da marca MACHEREY-NAGEL.

2.3.2 **Densidade**

Para analisar a densidade das amostras foi usado um picnômetro de 25 mL. Inicialmente, pesou-se o picnômetro vazio, em seguida, pesou-se com água que foi usada como padrão, por último pesou-se o picnômetro contendo as formulações já prontas.

2.3.3 Propriedades Organolépticas

As análises envolveram aspectos macroscópicos como odor, coloração e homogeneidade, a fim de verificar algum tipo de instabilidade.

2.4 Ensaios preliminares de estabilidade

A partir dos parâmetros físico-químicos e organolépticos, as amostras estáveis foram submetidas aos testes preliminares de estabilidade (ANVISA, 2004).

2.4.1 Centrifugação

Em um tubo de ensaio próprio para centrifuga do tipo falcon, as amostras foram submetidas a ciclos de 1.000, 2.000 e 3.500 rpm durante 15 minutos cada ciclo. E em seguida foram analisadas as amostras macroscopicamente em relação ao seu aspecto, coloração, odor, separações de fases e determinação de pH.

2.4.2 Estresse Térmico

As amostras foram submetidas a aquecimento em banho-maria, na faixa de temperatura de 40 a 80°C. Aumentando a temperatura de 5°C e permanecendo por 30 minutos em cada temperatura. Estas amostras foram então submetidas aos testes organolépticos e determinação de pH.

2.4.3 Ciclo gela-desgela

As formulações foram submetidas a diferentes condições de temperatura. Primeiramente as amostras foram condicionadas na geladeira por 24 horas com a faixa de temperatura em torno de 4°C, em seguida, retirou-se as amostras e foram colocadas na estufa por mais 24 horas com a faixa de temperatura de 45°C, finalizando o primeiro ciclo. Por fim, foram realizadas no total 6 ciclos, ou seja, no período de 12 dias com alternância entre a geladeira e a estufa. Em seguida, foram analisadas em relação aos aspectos organolépticos e determinação de pH.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Parâmetros físico-químicos e organolépticos

3.1.1 Avaliação de pH

Segundo Gomes (1999), o pH da camada hidrolipídica que protege o cabelo deve ser levemente ácido, entre 4 e 6 na escala de pH. Ao se utilizar produtos muito ácidos ou muito alcalinos ocorre danificação do cabelo, apresentando um aspecto opaco e seco. As formulações apresentaram pH em torno de 7 e foi mantido este pH, pois não danificaria a pele ou cabelo.

3.1.2 Densidade

Analisando as formulações pode-se observar que não houve nenhuma alteração significativa visto que as formulações apresentam quantidades diferentes de emulsão.

Tabela 2 - Determinação das densidades relativas das formulações A e B**Determinação da densidade relativa (25°C)**

mAMOSTRA (A) (g)	mH ₂ O (g)	ρH ₂ O (g/mL)	ρAMOSTRA (A) (g/mL)
25,1196	26,3246	≅ 1,00	≅ 0,9542
mAMOSTRA (B) (g)	mH ₂ O (g)	ρH ₂ O (g/mL)	ρAMOSTRA (B) (g/mL)
24,6968	26,7392	≅ 1,00	≅ 0,9269

Fonte: Elaborado pelo autor.

Onde ρ= densidade.

3.1.3 Propriedades Organolépticas

Para as formulações obtidas, não foram observadas nenhuma mudança em relação as suas propriedades organolépticas como é mostrada na Tabela 3. Essas puderam então seguir para o teste de estabilidade.

Tabela 3 - Parâmetros organolépticos das formulações

Formulação	Coloração	Odor	Aspect	pH
S			O	
A	Esbranquiçado	Característico	Gel	7,0
B	Esbranquiçado	Característico	Gel	7,0

Fonte: Elaborado pelo autor.

3.2 Avaliação dos testes de estabilidade preliminares

O estudo de estabilidade é muito importante para essas amostras de biohidrogel, pois indicará informações quanto ao comportamento delas frente a diferentes condições ambientais, tais como, umidade e temperatura, avaliando até que ponto estas formulações podem permanecer inalteradas (ANVISA, 2004).

3.2.1 Centrifugação

De acordo com a Anvisa (2004), o primeiro teste que deve ser realizado é o de centrifugação, no qual está relacionado a força gravitacional a fim de verificar o aumento da movimentação das partículas, causando assim um estresse na amostra e antecipando possíveis processos de instabilidade. Os biohidrogéis ao serem centrifugados permaneceram estáveis, mantendo o aspecto de gel, sem alterações de cor ou odor, sem formação de fases e alteração de pH.

3.2.1 Estresse Térmico

Na faixa de temperatura de 40-65 °C as formulações se comportaram de forma semelhante, mesmo com diferenças na quantidade de água e surfactante. A partir de 65 °C ocorreram modificações nas suas características. Em relação a sua coloração, elas se tornaram amareladas, e em seus aspectos, se tornaram levemente ressecadas devido a perda de massa, ou seja, que possivelmente é decorrente da perda de água durante o ciclo.

3.2.3 Ciclo Gela-Degela

Durante o primeiro, segundo e terceiro ciclo, as amostras não sofreram alteração nas características tais como: aspecto gelatinoso e coloração esbranquiçada além de manter a neutralidade no valor de pH. Durante o quarto ciclo, as amostras A e B começaram a sofrer mudanças apresentando colorações amareladas e o aspecto gelatinoso mostrou-se ressecado, devido a evaporação da água. Em contrapartida, o odor e o valor de pH continuaram os mesmos. Resultados semelhantes foram encontrados por Moura (2005), que ao realizar testes com hidrogéis, envolvendo temperatura, observou a diminuição do seu volume com o aumento da temperatura, evidenciando que eles são bastante suscetíveis a alterações, quando expostos ao calor. Os biohidrogéis são também bastantes suscetíveis a mudanças no seu aspecto devido a temperatura (DRESSLER, 2008), fato esse demonstrado neste trabalho, onde as amostras tiveram um aspecto de um filme plástico.

4. CONCLUSÕES

A associação da manteiga de karité emulsionada ao biohidrogel de galactomanana proporcionou uma formulação estável. Nos resultados obtidos pelos testes de estabilidade preliminar observou-se que após uma determinada temperatura e uma repetição de ciclos ocorria perda de massa, provavelmente devido à evaporação da água, já que o biohidrogel é composto por uma elevada quantidade de água devido ao intumescimento. Em relação aos parâmetros adotados pela ANVISA, quanto ao armazenamento por longos períodos de tempo na prateleira, as amostras se comportaram bem, mantendo suas propriedades organolépticas e pH, o que é uma vantagem para o produto com a finalidade de comercialização. Deste modo, as formulações necessitam de mais estudos em avaliações futuras, a fim de obter informações mais detalhadas sobre este biohidrogel.

5. REFERÊNCIAS

ANVISA, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Guia de Estabilidade de Produtos Cosméticos/Agência Nacional de Vigilância Sanitária**. 1. ed. Brasília: ANVISA, 2004. 52 p.

AOUADA, F.A. **Síntese e caracterização de hidrogéis de poliacrilamida e metilcelulose para a liberação controlada de pesticidas**. 2009. 141 f. Tese (Doutorado em Ciências Físico-química) – Programa de Pós-Graduação em Química, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2009.

BAREL, A.O., PAYE, M., MAIBACH, H.I. **Handbook of cosmetic science and technology**. 3. ed. New York: Editora Informa Healthcare, 2009.

DRESSLER, A.C. **Propriedade reológicas compósitos sol-gel de quitosana/glicerol/ nanoelementos**. 2008. 70 f. Dissertação (Mestrado em Química) –

Programa de Pós-Graduação em Química, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008.

GOMES, A.L. **O uso da tecnologia cosmética no trabalho do profissional cabelereiro**. 5ª edição. São Paulo: Senac, 1999.

MAANIKUU, P.M.I., PEKER, K. Medicinal and Nutritional Benefits from the Shea Tree – (Vitellaria Paradoxa). **Journal of Biology, Agriculture and Healthcare**, v. 7, n. 22, p. 51-57, 2017.

MARANZ, S, WIESMAN, Z. Influence of Climate on the Tocopherol content of Shea Butter. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 52, n. 10, p. 2934-2337, 2004.

MOURA, M.R. **Caracterização de Matriz Polimérica de Hidrogel Termossensível Sintetizada a Partir de Alginato-Ca²⁺ e Poli (N-isopropil acrilamida), do Tipo IPN e Semi-IPN**. 2005. 120 f. Dissertação (Mestrado em Química) – Programa de Pós-Graduação em Química, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2005.

SABADINI, R.C. **Redes poliméricas de macromoléculas naturais como hidrogéis superabsorventes**. 2015. 150 f. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Química de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2015.

SEMMLER, T.C. **Estudos de pré-formulação e desenvolvimento de preparações cosméticas**. 2011. 150 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Farmácia-Bioquímica), Universidade Estadual Paulista, Araraquara, 2011.