

Teste de estabilidade preliminar e acelerado do extrato de kombucha fermentado para aplicação cosmética

Preliminary and accelerated stability test of fermented kombucha extract for cosmetic application

Lara de Barros Porto¹, Alessandra Cristine Novak Sydney²

RESUMO

O presente estudo apresenta etapas de desenvolvimento de emulsões cosméticas, contendo 3% do extrato fermentado de Kombucha. Desenvolveram-se na fase da avaliação de estabilidade preliminar 3 formulações-teste e uma formulação branco para referência do creme facial revitalizante, onde o mesmo apresentou uma instabilidade. Logo avaliou-se as características organolépticas e pH final das amostras durante 15 dias, em um ciclo de congelamento, descongelamento e centrifugação intercalada entre os dias para uma avaliação sob estresse da amostra. Para a segunda etapa da avaliação, onde realizou-se o teste de estabilidade acelerado, o tempo de teste foi de 45 dias contando com 10 amostras no total, onde 5 continham o extrato de kombucha e 5 foram utilizadas como branco para a comparação de estabilidade e análises. Os ensaios foram conduzidos em diferentes condições de armazenamento, de luminosidade e de temperatura. Ao final do estudo, os resultados indicam que as formulações de *eye-shot* e sérum facial mantiveram sua estabilidade, enquanto a do creme facial revitalizante apresentou instabilidade em um curto período de testes. A análise do pH e das características organolépticas da "Loção de Cristais Líquidos Hidratantes" mostrou a estabilidade da formulação.

PALAVRAS-CHAVE: Desenvolvimento de cosmético; estabilidade acelerada; estabilidade preliminar; Kombucha.

ABSTRACT

The present study presents the stages of development of cosmetic emulsions containing 3% fermented Kombucha extract. These emulsions went through a 14-day fermentation process, which resulted in a higher concentration of antioxidants and whitening capacity. During the preliminary stability evaluation phase, three test formulations and one white reference formulation for the revitalizing facial cream were developed, with the latter showing instability. Organoleptic characteristics and the final pH of the samples were assessed over 15 days, with a cycle of freezing, thawing, and centrifugation occurring on alternate days to evaluate sample stress. For the second stage of evaluation, an accelerated stability test was conducted for a period of 45 days, involving a total of 10 samples, with 5 containing Kombucha extract and 5 used as references for stability comparison and analysis. The samples were divided into 5 pairs, with one sample containing the extract and the other without it. The tests were conducted under different storage conditions, including light exposure and temperature variations. At the end of the study, the results indicate that the eye-shot and facial serum formulations maintained their stability, while the revitalizing facial cream exhibited instability over a short testing period. The pH analysis and organoleptic characteristics of the "Hydrating Liquid Crystal Lotion" demonstrated the stability of the formulation.

KEYWORDS: Cosmetic development; accelerated stability; preliminary stability; kombucha.

INTRODUÇÃO

A fermentação é um dos métodos mais antigos utilizados para a preservação de alimentos. Durante o processo fermentativo ocorrem muitas alterações bioquímicas que podem alterar as propriedades do produto final. Esses processos vêm sendo utilizados

¹ Ic voluntária do Curso De Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia. Universidade Federal Tecnológica do Paraná, Ponta Grossa, Brasil. E-mail: larap@alunos.utfpr.edu.br. IDLattes: <http://lattes.cnpq.br/0448007648764123>

² Docente no Curso de Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, Paraná, Brasil. E-mail: alessandrac@utfpr.edu.br ID Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9198896851080646>

como meio de obtenção de compostos bioativos nas indústrias de alimentos, bebidas e cosméticos (Hur, Lee, Kim, Choi & Kim, 2014).

A kombucha é conhecida pelas suas diversas propriedades, como as antioxidantes, retardação do envelhecimento, anti-inflamatórias, propriedades antimicrobianas e melhorias nos sistemas digestivos por conta dos probióticos presentes no Scoby (Antolak *et al.*, 2021).

O Scoby é formado por uma associação simbiótica entre bactérias, principalmente *Acetobacter*, *Gluconobacter*, e leveduras, as quais convertem sacarose em álcool etílico formado pelas leveduras em ácido acético pelas enzimas aldeído desidrogenase. Já as gluconobactérias produzem gluconato e não deixam acontecer a oxidação do ácido acético devido a ausência das enzimas succinato e α -cetoglutarato. A formação do ácido glucônico acontece a partir da glicose pela glico bactérias e acetobactérias, ao passo que o etanol e a frutose são utilizados para a produção de ácido acético (Leal *et al.*, 2018).

Uma emulsão consiste em uma mistura de duas ou mais substâncias imiscíveis e um agente emulsificante, por ser termodinamicamente instável, pode ocorrer a perda das propriedades da emulsão em um produto final. Essa técnica é muito utilizada em produtos cosméticos, assim, em preparações farmacêuticas o ativo deve ser compatível com os aditivos da formulação cosmética. As mudanças nas propriedades reológicas indicam instabilidade da formulação.

Caso ocorra uma instabilidade na formulação, ela manifesta de três principais maneiras: floculação, cremação e coalescência, podendo ocorrer variação no pH, densidade e viscosidade. Para acompanhar essas variações, pode-se realizar a medida do pH, viscosidade, densidade, entre outros (ANVISA, 2004).

As instabilidades que resultam das incompatibilidades físicas e químicas de uma formulação, englobam aspectos como pH, reações de oxirredução e hidrólise, assim como as interações entre outros elementos constituintes da formulação e o recipiente do mesmo são considerados fatores intrínsecos do produto. Adicionalmente, fatores extrínsecos também podem afetar a estabilidade do produto, como o material da embalagem, o processo de produção, condições ambientais e de transporte (ANVISA, 2004).

Segundo o Guia de Estabilidade da Anvisa, os testes preliminares podem ser classificados de acordo com as seguintes etapas: centrifugação, seguindo para os testes de curto prazo, tendo a duração de aproximadamente 15 dias. Para os testes de estabilidade acelerada, são recomendados 90 dias.

Sendo assim, o objetivo desse experimento foi avaliar a estabilidade físico química dos cosméticos contendo o extrato de kombucha.

MATERIAIS E MÉTODOS

FORMULAÇÕES TESTE PRELIMINAR

As emulsões foram preparadas de acordo com o “*Guia para aulas práticas; Manual de inovação em cosmetologia*” (2020 e 2022), utilizando uma concentração total de 3% do ativo de kombucha. Adicionalmente, foram avaliadas as características organolépticas antes e depois da incorporação do extrato ao final de cada formulação.

O creme facial revitalizante ([Tabela 1](#)) foi formulado em três fases distintas, denominadas A, B e C. Inicialmente, aqueceu-se a fase B a uma temperatura de 70°C, seguida pela combinação com a fase A, sob agitação constante, até atingir uma temperatura de 45°C. Posteriormente, foi adicionado a fase C e procedemos à correção do pH para 6,0, utilizando hidróxido de sódio.

Para a produção do *eye-shot* ([Tabela 2](#)), foi incorporado água ao carbômero sob agitação constante, promovendo a formação do gel. Em seguida, adicionou-se os componentes restantes à mistura, mantendo a agitação contínua e ajustando o pH para 6,9 através do uso de hidróxido de sódio.

No que concerne à preparação do sêrum facial ([Tabela 3](#)), foi realizado um processo dividido em três fases: A, B e C. Inicialmente, foi dissolvido os componentes da fase A a uma temperatura constante de 60°C, empregando agitação constante, aguardando o resfriamento sob agitação após a retirada do aquecimento. Posteriormente, procedeu-se à mistura da fase B com glicerina e Keltrol para a umectação adequada, vertendo-a diretamente sobre a fase A. Simultaneamente, foi pesado os componentes da fase C a 40°C e, por fim, adicionado a mistura C à mistura A/B para efetuar a correção do pH final para 6,5, através da utilização de hidróxido de sódio.

As formulações foram acondicionadas em tubos Falcon e submetidas a um ciclo de congelamento e descongelamento, mantendo-se alternadamente em temperaturas distintas em intervalos de 24 horas ao longo de 14 dias.

Para os ensaios de centrifugação, as formulações foram submetidas a testes de centrifugação a uma velocidade de 5000 rpm por 15 minutos nos dias 2, 6, 10 e 14. A estabilidade das formulações após o estresse foi avaliada por meio da análise das características das amostras após a aplicação de força pela centrífuga.

O pH das amostras no dia 14 foi determinado utilizando um pHmetro, inserindo o eletrodo diretamente nas amostras após os ciclos de estresse térmico e centrifugação.

Além disso, após cada ciclo de descongelamento e centrifugação, foi realizada uma avaliação visual, análise de cor e avaliação do odor, comparando os resultados com o estado inicial das amostras no tempo zero.

TESTE DE ESTABILIDADE ACELERADA

O creme utilizado no teste de estabilidade acelerada foi “Aqia- Loção de cristais líquidos hidratantes”, e para o preparo foi necessário dividir em fase A (aquosa) e fase B (oleosa) ([tabela 4](#)). Após medir as quantidades corretas para obter uma quantidade final de 600 ml da loção hidratante, a fase oleosa e a fase aquosa foram aquecidas separadamente a 80°C. Sob agitação constante, foi adicionado a fase aquosa à fase oleosa, mantendo a agitação por 15 minutos até o resfriamento a 40°C.

As análises foram realizadas semanalmente ao longo de um período de 45 dias. As amostras foram armazenadas em cinco locais diferentes, cada um com condições variadas de temperatura e luminosidade. Cada local continha uma amostra contendo o extrato de Kombucha, enquanto outra amostra foi utilizada como controle (branco).

Amostra 1 e Branco 1- Armário sem incidência de luz;

Amostra 2 e Branco 2 - Estufa à 20°C com presença de luz constante;

Amostra 3 e Branco 3 - Geladeira comum;

Amostra 4 e Branco 4- Estufa à 45°C;

Amostra 5 e Branco 5- Carro com incidência de luz e temperatura variada e movimento;

As propriedades físicas e físico químicas avaliadas nas amostras, semanalmente, foram: características organolépticas (aspecto, cor e odor) e valor do pH.

RESULTADOS

TESTE DE ESTABILIDADE PRELIMINAR

No que diz respeito às características organolépticas, não foram observadas alterações na coloração, aspecto físico e odor das amostras do sérum facial e *eye-shot*, que se mantiveram consistentes com os parâmetros do dia 0. No entanto, a amostra do creme facial revitalizante apresentou alterações no aspecto físico e visual já no segundo dia, evidenciando a presença de pequenos flocos nas amostras, tanto naquelas com o extrato de kombucha quanto na amostra de referência sem o extrato. Essas observações podem estar relacionadas a potenciais erros de manipulação durante a formulação da base cosmética.

Em relação ao pH, as amostras do *eye-shot* e do sérum facial apresentaram poucas variações quando comparadas com os valores do dia 0 e 14, conforme indicado na tabela 5. Por outro lado, a amostra do creme facial revitalizante experimentou um aumento significativo no valor do pH, o que pode estar relacionado à instabilidade observada no dia 2, quando ocorreu a formação de flocos nas amostras deste produto.

Tabela 5- pH teste preliminar

Dia	pH	
	0	14
Eye shot	6,9	6,5
Sérum facial	6,5	6,7
Creme revitalizante	6	7,05

Fonte: Autor (2023)

TESTE DE ESTABILIDADE ACELERADA

A loção cosmética contendo 3% de extrato de kombucha fermentado exibiu um aspecto brilhante com uma leve coloração amarela. Sua consistência foi líquida-cremosa, e apresentou um suave odor proveniente da kombucha.

No que diz respeito à aparência, cor e odor, observou-se uma leve mudança na coloração das amostras, com uma tonalidade mais amarelada após a primeira semana de armazenamento. Essa alteração ocorreu em todas as amostras, independentemente das condições de armazenamento, indicando que a interação entre a fórmula do cosmético e o extrato de kombucha fermentado foi a causa dessa mudança.

Após a primeira semana, as amostras mantidas a 45°C apresentaram uma textura mais líquida, diferente das outras amostras. No entanto, essa incompatibilidade com temperaturas elevadas não parece estar relacionada à kombucha, pois a amostra de controle, sem o extrato, também manifestou essa característica.

Não foram observadas floculação, separação de fases ou precipitação nas amostras, e o odor característico do extrato de kombucha fermentado permaneceu inalterado em todas elas.

Assim, a formulação demonstrou boa compatibilidade com a solução fermentada de kombucha, mantendo suas características ao longo do tempo. As amostras armazenadas em embalagem transparente para o teste de exposição à luz também mantiveram suas características organolépticas inalteradas.

No que diz respeito ao pH, não foram observadas alterações significativas em seus valores, o que indica a excelente estabilidade da formulação em diversas condições.

Tabela 6- pH semanal das amostras

Semana	pH semanal das amostras							
	0	1	2	3	4	5	6	7
Armário- Kombucha/ Branco	5,29 / 5,5	5,30 / 5,56	5,30 / 5,58	5,31 / 5,59	5,33 / 5,62	5,33 / 5,66	5,32 / 5,73	5,37 / 5,73
Geladeira- Kombucha/ Branco	5,29 / 5,5	5,30 / 5,5	5,31 / 5,59	5,33 / 5,61	5,33 / 5,65	5,35 / 5,69	5,36 / 5,72	5,40 / 5,74
Estufa Kombucha/ Branco	5,29 / 5,5	5,33 / 5,55	5,31 / 5,56	5,34 / 5,59	5,35 / 5,62	5,37 / 5,62	5,39 / 5,63	5,41 / 5,67
Carro- Kombucha/ Branco	5,29 / 5,5	5,32 / 5,57	5,33 / 5,62	5,37 / 5,69	5,39 / 5,75	5,41 / 5,76	5,41 / 5,77	5,45 / 5,78
Luz - Kombucha/ Branco	5,29 / 5,5	5,31 / 5,58	5,33 / 5,63	5,35 / 5,66	5,36 / 5,66	5,36 / 5,67	5,36 / 5,70	5,37 / 5,74

Fonte: Autor (2023)

CONCLUSÃO

As formulações contendo 3% de extrato de chá fermentado de kombucha apresentaram resultados satisfatórios nos testes preliminares para o *eye-shot* e sérum facial, mostrando estabilidade após a incorporação do extrato e nos testes de temperatura e centrifugação. No entanto, a formulação do creme facial revitalizante se revelou instável em um curto período de testes, com pequenos flocos visíveis no creme após dois dias, independentemente da presença do extrato de kombucha.

Em relação ao valor de pH e às características organolépticas da 'Loção de Cristais Líquidos Hidratantes' submetida ao teste de estabilidade acelerada, observamos uma estabilidade satisfatória. O pH permaneceu dentro da faixa ideal para produtos de cuidados com a pele, e não houve alterações significativas no odor ou aparência, indicando boas propriedades cosméticas.

Embora tenha ocorrido uma mudança na textura das formulações expostas a 45°C, o pH permaneceu dentro dos parâmetros esperados, sem outras alterações relevantes. É importante destacar que essa mudança na textura não parece estar relacionada à presença do extrato de kombucha, uma vez que a formulação sem esse ingrediente também apresentou a mesma alteração na textura.


Com base nos resultados dos testes de estabilidade cosmética, conforme as diretrizes da Anvisa, podemos concluir que as formulações utilizadas são compatíveis com o extrato de kombucha fermentado. Este estudo contribui para o avanço da tecnologia cosmética com ingredientes naturais, servindo como referência para a criação de formulações mais estáveis e duradouras na indústria cosmética.

Material suplementar

Tabela 1 acesso pelo link-  Tabela 1-Creme facial revitalizante.png

Tabela 2 acesso pelo link-  Tabela 2- eye-shot.png

Tabela 3 acesso pelo link-  Tabela 3- sérum facial.png

Tabela 4 acesso pelo link-  Tabela4- Loção de cristais líquidos.png

Agradecimentos

Minha profunda gratidão à minha família, pelo apoio, incentivo e ao longo desta etapa acadêmica.

Conflito de interesse

Não há conflito de interesse.

REFERÊNCIAS

ANTOLAK, Hubert, Dominik Piechota, and Aleksandra Kucharska. (2021). Kombucha tea—A double power of bioactive compounds from tea and symbiotic culture of bacteria and yeasts (SCOBY). *Antioxidants*, 10(10), 1541.

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Guia de estabilidade de produtos cosméticos Brasília: ANVISA, 2004. v.1, 52p.

HUR, Sun Jin et al. Effect of fermentation on the antioxidant activity in plant-based foods. *Food chemistry*, v. 160, p. 346-356, 2014.

MARTÍNEZ LEAL, Jessica et al. A review on health benefits of kombucha nutritional compounds and metabolites. *CyTA-Journal of Food*, v. 16, n. 1, p. 390-399, 2018.

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Guia de estabilidade de produtos cosméticos Brasília: ANVISA, 2004. v.1, 52p.