

Estudo de uma nova formulação para um *leave-in* com problemas de estabilidade e viscosidade

Study of a new formulation for a *leave-in* with stability and viscosity issues

Fernanda Simaringa de Oliveira Bueno¹, Luciana Von Hohendorff Ferreira², Lucimara Lopes da Silva³, Silvia Priscila Dias Monte Blanco⁴, Pricila Marin⁵

RESUMO

Com o passar dos anos aumentou-se a busca por cosméticos naturais, seja pelo seu menor impacto ambiental ou por apresentar menos malefícios à saúde comparados à alguns compostos sintéticos comumente utilizados, como surfactantes, emolientes, conservantes e umectantes comerciais. Com isso, o objetivo deste trabalho foi analisar a formulação de um *leave-in* previamente desenvolvido, no qual foram substituídos alguns componentes sintéticos por naturais, e, a partir da constatação de problemas de estabilidade e viscosidade, propor algumas alterações na sua formulação. Para entender a origem da instabilidade, foram realizados estudos dos componentes e procedimentos realizados durante a formulação. Como resultado destas análises, foram propostos novos ajustes, a partir dos quais, um novo produto será desenvolvido e, novamente, avaliado.

PALAVRAS-CHAVE: cabelo; emulsão; condicionante capilar.

ABSTRACT

Over the years, there has been an increasing demand for natural cosmetics, either due to their lower environmental impact or because they are believed to have fewer harmful effects on health than some commonly used synthetic compounds, such as surfactants, emollients, preservatives, and commercial humectants. Therefore, the aim of this study was to analyze the formulation of a previously developed *leave-in* product, in which some synthetic components were replaced with natural ones, and, upon identifying stability and viscosity issues, to propose some modifications. To understand the source of instability, studies of the components and procedures used during the formulation were conducted. As a result of these analyses, new adjustments were proposed, from which a new product will be developed and, once again, evaluated.

KEYWORDS: hair; emulsion; hair conditioner.

INTRODUÇÃO

Os fios capilares estão expostos a diversos fatores que podem ser prejudiciais para os mesmos e, portanto, são necessários cuidados frequentes para que se mantenham saudáveis, nutridos e hidratados. Para isso, o uso de produtos que ofereçam hidratação, higienização e proteção aos fios é de extrema importância, desde o uso de produtos durante o banho, até a finalização com produtos que controlem a textura e o *frizz* do cabelo, como o *leave-in*. Alguns cosméticos, como cremes, *shampoos* e condicionadores, são produzidos por meio de uma emulsão (SILVA, 2018).

¹ Voluntário do programa PIBIC. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, Paraná, Brasil. E-mail: fernandabueno@alunos.utfpr.edu.br. ID Lattes: 9007859835203447.

² Pesquisador visitante externo. E-mail: lucianavhf@hotmail.com. ID Lattes: 4323175585616178.

³ Docente no Departamento de Engenharia Química. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, Paraná, Brasil. E-mail: lucimarasilva@utfpr.edu.br. ID Lattes: 4525151236562359.

⁴ Docente no Departamento de Engenharia Química. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, Paraná, Brasil. E-mail: silviablanca@utfpr.edu.br. ID Lattes: 6893146230959603.

⁵ Docente no Departamento de Engenharia Química. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, Paraná, Brasil. E-mail: pricilamarin@utfpr.edu.br. ID Lattes: 3949571656221640.

As emulsões são amplamente encontradas no cotidiano e em diversos setores industriais, como alimentos, farmacêuticos, petroquímicos e cosméticos, devido à sua capacidade de misturar substâncias imiscíveis, o que naturalmente não ocorreria. No caso do *leave-in*, esta é uma emulsão catiônica, que tem como principal finalidade a redução das cargas eletrostáticas negativas, deixadas nos fios pelo *shampoo* (SILVA, 2018).

A substituição de componentes sintéticos por naturais em uma produção de *leave-in* é interessante por uma série de fatores. Além da grande disponibilidade de ingredientes na natureza, é possível reduzir o impacto ambiental do uso e da produção dos cosméticos, diminuir os riscos à saúde dos consumidores e obter um produto sustentável com a mesma qualidade e eficácia dos demais (FONSECA-SANTOS et al., 2015).

Por outro lado, essa substituição pode trazer alguns problemas devido ao fato de que alguns ingredientes naturais têm uma vida útil mais curta do que seus equivalentes sintéticos, o que pode levar à instabilidade do produto. Além disso, a consistência dos ingredientes pode variar dependendo de fatores como a sazonalidade e o clima e, por fim, os custos podem ser um pouco maiores devido aos ingredientes naturais serem mais caros que seus equivalentes sintéticos (FONSECA-SANTOS et al., 2015).

Particularmente no caso do *leave-in*, por se tratar de uma emulsão O/A (óleo em água), em que as gotículas de óleo se dispersam na fase aquosa, há a necessidade de ainda mais cuidado. Por se tratar de sistemas coloidais formados por duas ou mais fases líquidas imiscíveis, onde uma é a fase dispersa e a outra é a fase contínua, pode gerar, ainda, uma instabilidade coloidal (TADROS, 2013).

Dessa forma, o presente trabalho tem por objetivo analisar os problemas encontrados na formulação de um *leave-in* previamente desenvolvido e propor algumas alterações com objetivo de atingir a estabilidade e a viscosidade desejadas.

MATERIAIS E MÉTODOS

Buscando entender os problemas de estabilidade e viscosidade em um produto previamente formulado, inicialmente, foram analisados os componentes da sua formulação e, a partir disso, realizadas pesquisas visando identificar novos ingredientes que fossem capazes de exercer a mesma função, porém, sem resultar no mesmo problema. Posteriormente, também foram realizadas pesquisas bibliográficas sobre possíveis problemas na metodologia empregada durante o desenvolvimento do produto.

As pesquisas foram baseadas em produções científicas, livros, dissertações e teses da área de cosmetologia e afins, priorizando as publicações mais recentes. Algumas bases de dados utilizadas para as pesquisas presentes foram: SciELO (Scientific Electronic Library Online), Google Acadêmico e PubMed®. Para o levantamento dos artigos foram utilizadas palavras-chaves como “emulsões em produtos cosméticos”, “*emulsification*” e “*leave-in* para cabelos”.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Visando identificar quais componentes podem ser os responsáveis pelos problemas de estabilidade e viscosidade do *leave-in*, a composição a ser ajustada é apresentada no Quadro 1, no qual constam, também, as matérias-primas sintéticas que foram substituídas por outras, naturais e as quantidades suficientes para (qsp) alguns dos

compostos. Cabe salientar que os ingredientes estão descritos seguindo a Nomenclatura Internacional de Ingredientes Cosméticos (INCI), sistema de codificação de componentes reconhecido e adotado mundialmente. Ainda, ressalta-se que esta é a terceira proposta de formulação deste produto, uma vez que, na primeira tentativa, a viscosidade ficou superior à desejada e, na segunda, houve separação de fases.

Quadro 1 – Terceira formulação proposta para o *leave-in*

Classe	Matéria-prima sintética que foi substituída¹	Ingredientes propostos, identificados de acordo com INCI	Percentual (%)
Veículo	-	Aqua	qsp
Condicionante	Silicone	Behenyl Trimethyl Ammonium Chloride	1,00
Umectante	-	Glycerin	2,00
Emoliente	Petrolato líquido ou Parafina líquida	Astrocaryum Murumuru Seed Butter	7,50
Emulsionante	-	Cetearyl Oliviate (and) Sorbitan Oliviate	2,00
Quelante	-	Disodium EDTA	0,05
Espessante	Espessantes de silicone	Guar Hydroxypropyltrimonium Chloride	1,25
Conservantes	Parabeno	Sodium Benzoate	2,50
	Parabeno	Potassium Sorbate	0,60
Fragrância	-	Cymbopogon Martini Oil	0,30
Corretor de pH	-	Citric Acid	qsp (pH 3,5-4,5)
Agente Emulsionante	-	Cetearyl Alcohol	2,00
Sunquart CAP50	-	Palmitamidopropyltrimonium Chloride	1,00

Fonte: Elaborado pelos autores (2023). ¹Formulação desenvolvida por Silva, 2018.

Analisando a terceira formulação, apresentada no Quadro 1, e os problemas encontrados no produto, acredita-se que as principais mudanças necessárias estejam relacionadas à quantidade de emoliente e emulsificante.

No caso do emoliente, se a quantidade for muita baixa, o produto não será eficaz em condicionar e suavizar os fios. Em contrapartida, uma quantidade excessiva pode tornar o produto muito pesado e oleoso, resultando em fios com uma sensação pegajosa e sobrecarregada. Já no caso do emulsificante, uma quantidade insuficiente pode não formar a emulsão adequada, levando a uma separação entre as fases oleosa e aquosa, resultando em um produto instável. Por outro lado, uma quantidade excessiva pode tornar o produto muito espesso, dificultando a aplicação nos cabelos (SCHUELLER e ROMANOWSKI, 2000).

Outra possibilidade levantada foi algum problema na metodologia e/ou equipamentos utilizados no desenvolvimento do produto. Em geral, os processos de mistura baseiam-se em princípios físico-químicos e termodinâmicos, nos quais ocorrem transferências de energia mecânica e térmica. A eficiência dessa mistura depende de quatro fatores principais: o tipo de equipamento utilizado, a temperatura em que ocorre a mistura, a velocidade e o tempo de agitação. Utilizar agitadores para promover a homogeneização contribui para a criação de emulsões com diferentes viscosidades, desde mais espessas a mais fluidas (DIAVÃO e GABRIEL, 2009).

Ainda, seria interessante a utilização de um procedimento padronizado ou automatizado para a adição dos componentes, uma vez que os diferentes responsáveis na produção do produto, podem, eventualmente, não manter o padrão.

Diante das análises da formulação e da metodologia, propôs-se, então, uma alteração nas quantidades de emulsionante e emoliente. Esta proposta foi baseada no trabalho de Oliveira (2021), o qual aborda a produção de um produto condicionante capilar orgânico, que se assemelha ao *leave-in* estudado neste trabalho. Os autores citam que as porcentagens ideais de emulsionante e emoliente para este tipo de produto estão, respectivamente, na faixa de 0,2 à 1,0% e de 0,3 à 1,0% (OLIVEIRA, 2021).

Assim, acredita-se que as quantidades desses compostos na terceira formulação não foram equilibradas o suficiente para que a emulsão fosse satisfatória. Com isso, uma nova formulação foi proposta, na qual não foram alterados os ingredientes, apenas as quantidades de emulsionante e emoliente. A quarta formulação proposta está apresentada no Quadro 2.

Quadro 2 – Quarta formulação proposta para o *leave-in*

Classe	Matéria-prima sintética que foi substituída¹	Ingredientes propostos, identificados de acordo com INCI	Percentual (%)
Veículo	-	Aqua	qsp
Condicionante	Silicone	Behenyl Trimethyl Ammonium Chloride	1,00
Umectante	-	Glycerin	2,00
Emoliente	Petrolato líquido ou Parafina líquida	Astrocaryum Murumuru Seed Butter	1,00
Emulsionante	-	Cetearyl Oliviate (and) Sorbitan Oliviate	1,00
Quelante	-	Disodium EDTA	0,05
Espessante	Espessantes de silicone	Guar Hydroxypropyltrimonium Chloride	1,25
Agente Emulsionante	-	Cetearyl Alcohol	2,00
Sunquart CAP50	-	Palmitamidopropyltrimonium Chloride	1,00
Conservantes	Parabeno	Sodium Benzoate	2,50
	Parabeno	Potassium Sorbate	0,60
Fragrância	-	Cymbopogon Martini Oil	0,30
Corretor de pH	-	Citric Acid	qsp

Fonte: Elaborado pelos autores (2023). ¹Formulação desenvolvida por Silva, 2018.

Além dos ajustes na composição do produto, sugeriu-se, também, a utilização de um misturador mecânico, com hélices de cisalhamento (*Cowless*). Ainda, sugere-se que a agitação seja mantida ao longo de todo processo de adição dos componentes principais, exceto para a adição da fragrância e ajuste de pH, se necessário, para que fique na faixa de 3,5 à 4,5. Por fim, também será feito o controle de temperatura das fases aquosa e oleosa, para que ambas tenham a mesma temperatura quando forem misturadas.

Diante do exposto, acredita-se que as alterações propostas na composição do produto anteriormente desenvolvido, mais especificamente nas quantidades de emoliente e emulsionante, na padronização da adição das matérias-primas e no tipo de agitador utilizado podem ser suficientes para corrigir os problemas de estabilidade e viscosidade. Contudo, para garantir a eficácia da proposta, é fundamental que o produto seja, a partir de agora, desenvolvido utilizando a nova formulação e que os testes laboratoriais sejam realizados. Apenas assim, será possível confirmar que os parâmetros desejados foram alcançados e atendem ao especificado pelas normas da Anvisa.

CONCLUSÃO

A partir da análise dos problemas encontrados no *leave-in* anteriormente desenvolvido, acredita-se que os objetivos deste trabalho foram alcançados. Por meio dos estudos da formulação e das metodologias de preparo empregadas, foi possível compreender que a agitação do processo, além das porcentagens de emulsionante e emoliente utilizadas, possivelmente, não estavam adequadas e podem ser a causa dos problemas de estabilidade e viscosidade observados. Por entender que os emolientes e emulsionantes são fundamentais para chegar em um produto eficaz e uma emulsão estável, propôs-se uma nova formulação, a partir da qual será realizada uma nova produção do produto, bem como novos testes de verificação destes parâmetros.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Campus Londrina, pelo apoio institucional e financeiro, indispensáveis para a viabilização deste projeto.

Conflito de interesse

Não há conflito de interesse.

REFERÊNCIAS.

DIAVÃO, Sheila Nara Castoldi; GABRIEL, Katiane Cella. "ESTUDO DOS PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS NA ESTABILIDADE DE EMULSÕES COSMÉTICAS." *Infarma-Ciências Farmacêuticas* 21.11/12 (2009): 15-20. Acesso em: 18 set. 2023.

FONSECA-SANTOS, Bruno et. al. Sustainability, natural and organic cosmetics: consumer, products, efficacy, toxicological and regulatory considerations. *Brazilian Journal Of Pharmaceutical Sciences*. Araraquara, p. 17-26, março, 2015. Acesso em: 20 set. 2023.

OLIVEIRA, Marina Lima. **Produção de condicionador capilar orgânico**. 2021. 41. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Química). Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2021.

SCHUELLER, Randy; ROMANOWSKI, Perry. Emulsions. **Cosmetics & Toiletries**, Estados Unidos, v. 12, n. 6, p. 71–74, 2000. Acesso em: 20 set. 2023.

SILVA, Natália Rosa da. **Desenvolvimento de formulações para leave-in destinado à cabelos cacheados**. 2018. 47. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Química). Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2018.

TADROS, Tharwat F. 2013. **Emulsion Formation, Stability, and Rheology**. 1.ed. p. 1-75. Wiley VHC.