



UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAPÁ
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
CURSO DE FARMÁCIA

LUAN SANT'ANA GILES

DESENVOLVIMENTO DE EMULGEL CONTENDO EXTRATO DE AÇAÍ (*Euterpe oleracea* Mart.): ESTABILIDADE FÍSICO-QUÍMICA E AVALIAÇÃO SENSORIAL

Macapá
2023

LUAN SANT'ANA GILES

DESENVOLVIMENTO DE EMULGEL CONTENDO EXTRATO DE AÇAÍ (*Euterpe oleracea* Mart.): ESTABILIDADE FÍSICO-QUÍMICA E AVALIAÇÃO SENSORIAL

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Farmácia da Universidade Federal do Amapá, como parte dos requisitos para obtenção do grau de Bacharel em Farmácia.

Orientador: Prof. Dr. Hugo Alexandre Silva Favacho

Macapá
2023

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
(CIP)Biblioteca Central/UNIFAP-Macapá-AP
Elaborado por Mário das Graças Carvalho Lima Júnior – CRB-2 /
1451

G472 Giles, Luan Sant'Ana.

Desenvolvimento de emulgel contendo extrato de açaí (*Euterpe oleracea* Mart.): estabilidade físico-química e avaliação sensorial / Luan Sant'Ana Giles. - Macapá, 2023. 1 recurso eletrônico. 77 folhas.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal do Amapá, Coordenação do Curso de Farmácia, Macapá, 2023.
Orientador: Hugo Alexandre Silva Favacho.

Modo de acesso: World Wide Web.

Formato de arquivo: Portable Document Format (PDF).

1. Farmácia - Emulgel. 2. Cosmético. 3. Estabilidade físico-química. I. Favacho, Hugo Alexandre Silva, orientador. II. Universidade Federal do Amapá. III. Título.

CDD 23. ed. – 615

LUAN SANT'ANA GILES

DESENVOLVIMENTO DE EMULGEL CONTENDO EXTRATO DE AÇAI (*Euterpe oleracea* Mart.): ESTABILIDADE FÍSICO-QUÍMICA E AVALIAÇÃO SENSORIAL

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Farmácia da Universidade Federal do Amapá, como parte dos requisitos para obtenção do grau de Bacharel em Farmácia.

Data de Aprovação: 13 / 04 / 2023

Hugo Alexandre Silva Favacho

Orientador: Prof. Dr. Hugo Alexandre Silva Favacho - UNIFAP

Francisco Fábio Oliveira de Sousa

Avaliador: Prof. Dr. Francisco Fábio Oliveira de Sousa - UNIFAP

Lilian Grace da S. Solon

Avaliador: Prof. Dra. Lilian Grace da Silva Solon - UNIFAP

“Dedico este trabalho aos meus pais, Marlene e Renato por ter me proporcionado a oportunidade de estudar e realizar os meus sonhos profissionais;

À minha irmã Luara e irmão Lucian que foram os pilares emocionais para que eu pudesse concluir este curso;

E a meu grande amigo Darlison Wander em todo o suporte necessário, financeiro e emocional, e a minha amiga Liege. Sem vocês, nada disso seria possível.”

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, por toda dedicação, sabedoria, amor incondicional e paciência. Agradeço por acreditar, investir e não medir esforços para que eu chegasse até esta etapa da minha vida. Mãe, seu cuidado e apoio me deram a esperança e a força para seguir. Pai, seu apoio, carinho e presença significaram segurança e certeza de que não estou sozinho nessa caminhada.

À minha irmã, melhor amiga e maior confidente, por toda compreensão e presença durante a vida. Agradeço por toda ajuda durante esse processo, pelas noites sem dormir, pela organização, pela companhia e, principalmente pelo carinho dedicado a mim. A meu irmão tenho orgulho em ser seu irmão e poder todos os dias aprender mais um pouco com você.

Aos meus professores do curso de Farmácia que durante o curso sempre ensinaram com expertise todo o conteúdo para que pudesse chegar até aqui nesta etapa de TCC em que precisei muito do conhecimento de todos.

E em especial ao meu professor Dr. Hugo Alexandre Silva Favacho que foi o meu querido orientador, que muito me ajudou em todos os ensinamentos e sabedoria sendo um ótimo professor e profissional na área, seus conhecimentos foram essenciais para que esta pesquisa pudesse ser realizada.

Aos professores Dr. Francisco Fábio Oliveira de Sousa e Dra. Lílian Grace da Silva Solon por todas as correções e orientações para que esse trabalho ficasse perfeito.

Agradeço também ao Laboratório de Farmacotécnica e Tecnologia Farmacêutica, Laboratório de biotecnologia em produtos naturais e SISLIB (Laboratório de P&D Farmacotécnico de Sistema de Liberação) onde pude realizar toda a metodologia desta pesquisa. E em especial a Universidade Federal do Amapá que ofereceu toda estrutura e todo apoio estudantil para que eu pudesse chegar até aqui.

E por fim todos os colaboradores voluntários que aceitaram a participar desta pesquisa, assim como todas as pessoas que me ajudaram direta e indiretamente de alguma forma para realização deste trabalho.

Obrigado!

RESUMO

O envelhecimento cutâneo é desencadeado por uma combinação de diversos fatores que afetam a estrutura da pele, tais como o processo de oxidação. Compostos exógenos limitam o envelhecimento cutâneo, sendo que o açaí (*Euterpe oleracea*) possui em sua composição esses compostos, tais como as antocianinas, que possuem efeitos antioxidantes, e com isso, se tornam um bioproduto como uma boa opção para o mercado de cosméticos. Com isso, a meta do trabalho foi o desenvolvimento de um emulgel contendo o extrato glicólico de açaí, avaliar a estabilidade físico-química e realizar a análise sensorial das formulações. Foram realizados estudos de estabilidade físico-química preliminar, como: teste de centrifugação, estabilidade acelerada, determinação do pH, análise de perfil de textura e suas propriedades mecânicas. No ensaio de centrifugação, as amostras contendo o emulsionante álcool cetosteárilico etoxilado apresentaram estabilidade físico-química em que não ocorreu separação de fases, enquanto que as amostras contendo estearato de sacarose, os resultados foram indesejáveis, com separação de fases. Na análise de perfil de textura não houveram diferenças entre comparações das amostras com modificador sensorial silicone, apenas diferenças na comparação dos polímeros. Na avaliação sensorial os voluntários puderam escolher entre as amostras de acordo com sua preferência, foram observados parâmetros como viscosidade, cor, odor, brilho, espalhamento e sensação ao toque. As amostras no geral obtiveram avaliações satisfatórias e todas foram bem avaliadas nos demais parâmetros, sendo a amostra A (hidroxietilcelulose) tendo recebido a maior porcentagem de aceitação do produto.

Palavras-chave: Emulgel; Cosmético; Estabilidade Físico-Química; Açaí; Avaliação sensorial.

ABSTRACT

Skin aging is triggered by a combination of different factors that affect the structure of the skin, such as the oxidation process. Exogenous compounds limit skin aging, and açai (*Euterpe oleracea*) has in its composition these compounds, such as anthocyanins, which have antioxidant effects, and with that, become a bioproduct as a good option for the cosmetics market. With that, the goal of the work was the development of an emulgel containing the açai glycolic extract, to evaluate the physical-chemical stability and to carry out the sensorial analysis of the formulations. Preliminary physical-chemical stability studies were carried out, such as: centrifugation test, accelerated stability, pH determination, texture profile analysis and its mechanical properties. In the centrifugation test, the samples containing the ethoxylated cetostearyl alcohol emulsifier showed physical-chemical stability in which phase separation did not occur, while the samples containing sucrose stearate, the results were undesirable, with phase separation. In the texture profile analysis, there were no differences between comparisons of samples with silicone sensory modifier, only differences in the comparison of polymers. In the sensory evaluation, the volunteers were able to choose between the samples according to their preference, parameters such as viscosity, color, odor, brightness, spreading and touch sensation were observed. The samples in general obtained satisfactory evaluations and all were well evaluated in the other parameters, with sample A (hydroxyethylcellulose) having received the highest percentage of product acceptance.

Keywords: Emulgel; Cosmetic; Açai; Physicochemical Stability; Sensory evaluation

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Aspectos botânicos da <i>Euterpe oleracea</i> : palmeira, flores frutos.....	15
Figura 2 -	Antocianinas presentes no açaí.....	16
Figura 3 -	Estatísticas da produção e renda do açaí no ano de 2021.....	19
Figura 4 -	Anatomia da Pele	26
Figura 5 -	Penetração do Emulgel	31
Figura 6 -	Rede reticulada de gel onde captura as partículas do fármaco e proporciona sua liberação em uma forma controlada.....	31
Figura 7 -	Desenho esquemático do aparelho Texturomêtro	33
Figura 8 -	Cadeia de percepção sensorial	35
Figura 9 -	Classificação análise sensorial	36
Figura 10 -	Fluxograma Metodológico	39
Figura 11 -	Fluxograma gelo-degelo, centrifugação e pH	45
Figura 12 -	Fórmula A–A1, B–B1 e C–C1 comparação das características das amostras	47
Figura 13 -	Fórmula D–D1, E–E1 e F–F1 comparação das características das amostras	48
Figura 14 -	Centrifuga TD4N	48
Figura 15 -	Teste centrifugação fórmulas A B e C	49
Figura 16 -	Teste centrifugação A1 B1 e C1	49
Figura 17 -	Teste centrifugação formulas D, E, F	50
Figura 18 -	Teste centrifugação formulas D1, E1, F1.....	51
Figura 19 -	Comparação das fórmulas D, E, F.....	51
Figura 20 -	Aparência do gel submetido a temperatura de 4 °C (Fórmulas A B e C)	53
Figura 21 -	Aparência do gel a temperatura de 4 °C (Fórmulas D E F)	53
Figura 22 -	Amostras após exposição a alta temperatura 40°C	54
Figura 23 -	Frequência dos resultados da análise sensorial da amostra A, A1, B, B1, C e C1 com valores hedônicos de 1 (Gostei muitíssimo) a 9 (Desgostei muitíssimo)	57
Figura 24 -	Porcentagem das escolhas de atitude de compra do produto	62

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Atividades biológicas da <i>Euterpe oleracea</i> Mart.....	17
Tabela 2 - Linha de produtos Natura Ekos	20
Tabela 3 - Linha de Produtos Nativa Spa O Boticário	21
Tabela 4 - Outras linhas de produtos contendo açaí	23
Tabela 5 - Fontes de radicais livres.....	28
Tabela 6 - Matérias-primas e características	40
Tabela 7 - Formulação de emulgel contendo extrato glicólico de <i>E. oleracea</i>	43
Tabela 8 - Características organolépticas e pH das formulações desenvolvidas.....	52
Tabela 9 - Resultados obtidos no teste estabilidade acelerada.....	54
Tabela 10 - Propriedades mecânicas das formulações em estudo.....	55
Tabela 11 - Valores da escala hedônica	57
Tabela 12 - Aceitabilidade nos parâmetros obtidos através da avaliação em escala hedônica	58
Tabela 13 - Estatística do teste pareado-preferência	61

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABTS	Ácido 2,2'-azino-bis(3-ethylbenzothiazoline-6-sulfônico)
CBM	Concentração Bactericida Mínima
CIM	Concentração Inibitória Mínima
CNS	Conselho Nacional de Saúde
DPPH	2,2 - difenil-1-picrilhidrazila
EDTA	Ácido etilenodiamino tetra-acético
EPO	Escritório Europeu de Patentes
FRAP	<i>Ferric Reducing Antioxidant Power</i>
HEC	Hidroxietilcelulose
HPMC	Hidroxipropilmetilcelulose
IBGE	Instituto Brasileiro de Estatística
LATIPAT	Base de dados de Patentes em Espanhol e Português
N	Newton (unidade)
N/s	Newton por segundo (unidade)
NF-κB	Fator Nuclear Kappa B
RL	Radicais Livres
TPA	<i>Texture Profile Analysis</i>
UNIFAP	Universidade Federal Do Amapá
WIPO	<i>World Intellectual Property Organization</i>

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
2	OBJETIVOS	15
2.1	OBJETIVOS GERAIS	15
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	15
3	REFERENCIAL TEÓRICO	16
3.1	<i>AÇAÍ (Euterpe Oleracea Mart.)</i>	16
3.1.1	Aspectos Botânicos	16
3.1.2	Composição fitoquímica	17
3.1.3	Atividades biológicas	19
3.1.4	Importância socioeconômica	20
3.1.4.1	Produtos com base no açaí encontrados no mercado	22
3.2	PELE	28
3.2.1	Anatomia e histologia	28
3.2.2	Envelhecimento Cutâneo	29
3.3	ANTIOXIDANTES DO EXTRATO AÇAÍ EM COSMETICOS	30
3.4	EMULGEL	31
3.4.1	Patentes e emulgel	33
3.5	COMPONENTE SENSORIAL: SILICONE	34
3.6	AVALIAÇÃO SENSORIAL	35
3.6.1	Análise de perfil de textura – in vitro	35
3.6.2	Painel sensorial	37
4	MATERIAL E MÉTODOS	39
4.1	MATÉRIAS-PRIMAS	39
4.2	EQUIPAMENTOS	40
4.3	DELINEAMENTO METODOLÓGICO	41

4.4	DESENVOLVIMENTO DAS FORMULAÇÕES.....	41
4.5	AVALIAÇÃO DA ESTABILIDADE.....	46
4.5.1	Teste de estabilidade acelerada.....	46
4.5.2	Ciclo gelo-degelo, centrifugação e determinação do pH.....	46
4.6	AVALIAÇÃO SENSORIAL.....	47
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	49
5.1	OBTENÇÃO E CARACTERÍSTICAS DAS AMOSTRAS.	49
5.2	TESTE DE CENTRIFUGAÇÃO.....	50
5.2.1	Análise de pH.....	53
5.3	TESTE GELO-DEGELO E ESTABILIDADE ACELERADA	55
5.4	ANALISE DE PERFIL DE TEXTURA	57
5.5	RESULTADOS OBTIDOS DA ANALISE SENSORIAL.....	58
5.5.1	Testes afetivo de aceitação em escala hedônica	58
5.5.2	Teste pareado–preferência.....	61
5.5.3	Teste de afetividade: atitude de compra do produto	63
5.5.4	Teste descritivo – análise descritiva quantitativa (ADQ).....	64
6	CONSIDERAÇÃO FINAIS	67
	REFERÊNCIAS.....	70
	ANEXO 1 – PARECER DE APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA	73
	ANEXO 2 - LAUDO DO EXTRATO GLICÓLICO DE AÇAÍ.....	76
	APÊNDICE A – Termo de esclarecimento livre	77
	APÊNDICE B – Formulários para execução do painel sensorial.....	79

1 INTRODUÇÃO

O envelhecimento cutâneo é desencadeado por uma combinação de diversos fatores como tempo, genética, fatores clínicos e ambientais, que afetam a estrutura da pele, sendo que o processo de oxidação e formação de radicais livres aceleram o mesmo.

A fim de evitar o processo de depleção celular, a pele possui mecanismos de defesas, utilizando métodos como enzimas, vitaminas e agentes quelantes de íons metálicos. Porém essa capacidade protetora vem enfraquecendo com o envelhecimento natural, deste modo compostos exógenos como enzimas, antioxidantes e compostos fenólicos podem ser utilizados para reforçar a proteção natural limitando as reações oxidativas.

Deste modo, a perspectiva deste trabalho tem-se no desenvolvimento de um produto cosmético na forma de um emulgel com ação anti-idade, contendo extrato glicólico de açai (*Euterpe Oleracea* Mart.), devido suas principais atividades antioxidantes e benefícios para saúde, retardando os sinais do envelhecimento cutâneo.

O desenvolvimento de produtos tópicos exige atributos desejáveis que contribuam para a aceitação do consumidor e demonstrem a eficácia clínica definida, incluem-se neste sentido as propriedades mecânicas, bioadesão adequada, viscosidade adequada, suavidade entre outros, que são avaliadas na análise sensorial.

Com isso, a avaliação sensorial dos produtos cosméticos é importante porque ela pode direcionar o mercado, interferindo financeiramente na escolha de uma formulação, verificando os diversos adventos como insumos das melhores qualidades, formulação contendo produtos naturais, embalagens agradáveis, rotulagem e informação do produto, evitando gastos de produção e escolhas de formulações mal projetadas que podem não alcançar o sucesso esperado. Além de ser capaz em restringir o processo de desenvolvimento do produto e direcionar as etapas do mesmo, tem o poder de impulsionar as compras e aumentar a adesão a um tratamento cosmético.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVOS GERAIS

Desenvolver e avaliar as características de emulgel contendo extrato dos frutos de *Euterpe oleracea* M. e realização da avaliação sensorial das amostras das formulações preparadas.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Desenvolver formulações na forma de emulgéis associado com extrato glicólico de *Euterpe oleracea* M.;
- b) Realizar ensaios de controle de qualidade das amostras, sendo elas: características organolépticas, estresse térmico, centrifugação, pH, estabilidade físico-química a fim de avaliar qual teve a melhor interação com o extrato de *Euterpe oleracea* M.
- c) Avaliar a influência dos diferentes polímeros e do modificador sensorial (silicone DC1411) nas propriedades mecânicas por meio da análise de textura (TPA) em texturômetro
- d) Avaliar a influência dos diferentes polímeros e modificador sensorial em voluntários através da avaliação sensorial das formulações

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 AÇAÍ (*Euterpe Oleracea* Mart.)

A *Euterpe oleracea* é uma palmeira encontrada de forma espontânea nas regiões dos estados Amapá, Pará, Maranhão, Mato Grosso, Tocantins entre outros. O açazeiro pertence à família das *Arecaceae*, sendo seu gênero *Euterpe* é encontrado 28 espécies sendo a espécie *E. oleracea* dentre as outras a mais frequente e a de maior importância. (YAMAGUSHI et al., 2015)

E. oleracea, também conhecida como “açazeiro”, é encontrada, sobretudo, em terrenos de várzea e igapó, sendo uma planta que prefere os terrenos alagados e áreas úmidas, por isso sua ocorrência é mais frequente às margens dos rios. (SOUZA et al., 2011; YAMAGUSHI 2015)

3.1.1 Aspectos Botânicos

O açazeiro é uma palmeira cespitosa, com até 25 perfilhos (brotações) por touceira em diferentes estádios de desenvolvimento. As plantas adultas têm estipes de 3 a 20 m de altura e 7 a 18 cm de diâmetro. As folhas são compostas, pinadas com arranjo espiralado de 40 a 80 pares de folíolos. A inflorescência do tipo cacho possui flores estaminadas e pistiladas. A disposição das flores é ordenada em tríades, de tal forma que cada flor feminina fica ladeada por duas flores masculinas. (NASCIMENTO, 2008)

O fruto do açazeiro é uma drupa globosa, de 1 a 2 cm de diâmetro e peso médio de 1,5 gramas. O epicarpo, dependendo do tipo, é roxo ou verde na maturação. O mesocarpo polposo (1 mm de espessura) envolve o endocarpo volumoso e duro que acompanha a forma do fruto e contém a semente em seu interior. Popularmente o que chamam de semente é o pirênio, pós a semente é ainda envolvida pelo endocarpo. (NASCIMENTO, 2008)

Figura 1 – Aspectos botânicos da *Euterpe Oleracea* – palmeira, flores frutos.



Fonte: VALDERRAMA (2016)

A semente apresenta na maturação um endosperma sólido do tipo ruminado e um embrião pequeno, mas desenvolvido. As plântulas apresentam dois a três primórdios foliares antes de apresentarem uma folha completa que é bífida. O sistema radicular é do tipo fasciculado, com raízes emergindo do estipe da planta adulta até 40 cm acima da superfície do solo. (NASCIMENTO, 2008)

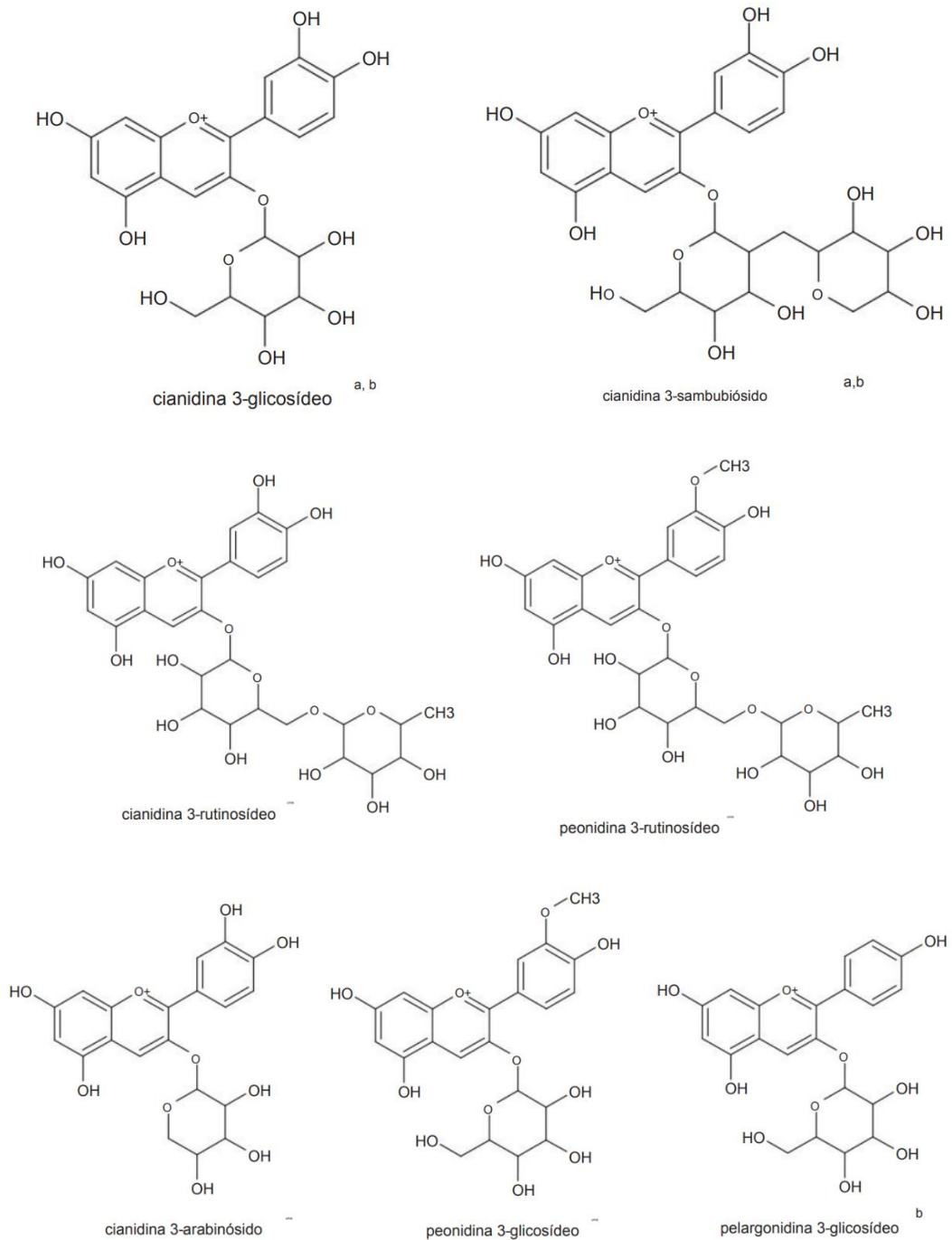
3.1.2 Composição fitoquímica

A composição fitoquímica do açaí consiste em antocianinas, sendo a cianidina 3-glicosídeo e cianidina 3-rutinosídeo os principais constituintes. Antocianinas são flavonoides, compostos contendo hidroxilas fenólicas, descritos como potentes antioxidantes, esses antioxidantes podem ser utilizados para diversos benefícios a saúde inclusive da pele. (SOUZA, 2011)

Na polpa de açaí foi encontrado alto conteúdo de ácidos graxos insaturados, destacando a presença dos ácidos oleico e linoleico. O açaí também contém quantidades importantes de fitosteróis e fibras alimentares. Dentre os fitosteróis presentes na sua composição química, destacam-se o β -sitosterol, o campesterol e o estigmasterol. (SOUZA, 2011)

O óleo de *Euterpe oleracea* contém vários compostos fenólicos, com especial destaque para o ácido vanílico, um dos principais componentes tornando este óleo uma adição promissora para alimentos, suplementos, cosméticos e medicamentos (FAVACHO 2011).

Figura 2 – Antocianinas presentes no açaí



Fonte: YAMAGUSHI, 2015

3.1.3 Atividades biológicas

Os constituintes químicos da *Euterpe oleracea* Mart. têm sido alvos de estudos científicos. A alta capacidade antioxidante, e efeitos nutritivos tem sido relatada pela presença de antocianinas, proantocianinas e outros flavonoides. O óleo fixo contido nos frutos representa aproximadamente 50 % da matéria seca total da polpa e apresenta um perfil lipídico rico em ácidos graxos mono e poli-insaturados. (SILVA E ROGERS, 2013). Várias pesquisas têm demonstrado seu valor rico em fitoquímicos com atividades antioxidante, anti-inflamatórios e anticancerígenos. (SOUZA et al., 2016)

Nesse contexto durante a busca por informações na literatura foram encontrados resultados de estudos utilizando a espécie *Euterpe oleracea*, com objetivo de verificar as possíveis atividades biológicas os estudos estão descritos na tabela 1.

Tabela 1 – Atividades Biológicas citadas na literatura encontrada da *Euterpe Oleracea Martis*.

CONTEÚDO	ATIVIDADES BIOLÓGICAS	REFERÊNCIAS
Polpa	Sequestro de radicais livres e inibição da atividade de oxidação de lipossomas.	RUFINO et al., (2011)
Polpa	Inibição da produção de óxido de nitrito e expressão de iNOS.	MATHEUS et al., (2006)
Polpa	Redução do dano oxidativo e inflamação nas células cerebrais.	POLOUSE et al., (2012)
Polpa	Redução do risco de doença coronariana devido ao efeito vasodilatador.	ROCHA et al., (2007)
Polpa	Inibição de citocinas pró-inflamatórias através da regulação de mediadores inflamatórios	XI et al., (2011)
Polpa	Efeitos antigenotóxicos	RIBEIRO, (2010)
Polpa	Efeito antinociceptivo	MARINHO et al., (2002); FAVACHO et al., (2010)
Polpa	Efeito ateroprotetor	SOUZA et al., (2010); SUN et al., (2010); FEIO (2012)
Polpa/ Flores	Efeito hipocolesterolêmico Inibição da produção de óxido nítrico de células.	SOUZA, (2012)
Semente	Atividades antioxidantes contra a oxidação do ácido linoleico e eliminação de radicais livres	RODRIGUES et al., (2006)
Extrato hidroalcóólico	Captura de radicais livres que estão à procura de alvos celulares para corrigirem o seu desemparelhamento de elétrons (antioxidante).	DORNELES et al., (2021)
Extrato hidroalcóólico	Radioprotetor, antimutagênico, vasoprotetor, retinoprotetor, estimulante de eritropoiese, anticarcinogênico, quimiopreventivo, imunossupressor, antineoplásico, antifúngico, anti-inflamatório, hepatoprotetor, antimetastático e citoprotetor)	DORNELES et al., (2021)
Polpa	Atividade neuroprotetora	JIE KANG et al., (2011)

Extrato	Antioxidante, determinado pelos métodos de sequestro de radicais livres sintéticos ABTS e DPPH, FRAP, redução do reagente Folin-Ciocalteu, além da desativação de espécies reativas de oxigênio (radical peróxido, ânion superóxido e ácido hipocloroso); anti-inflamatória, pela inibição da ativação do fator de transcrição NF-kB, e antimicrobiana, pela determinação da CIM e CBM.	SILVA, (2018)
Semente Extrato do caroço	Atividade antioxidante. Avaliação antimicrobiana sob biofilme de <i>Cândida parapsilosis</i> e <i>tropicalis</i> .	MARINHO, (2019) BRITO, (2017)

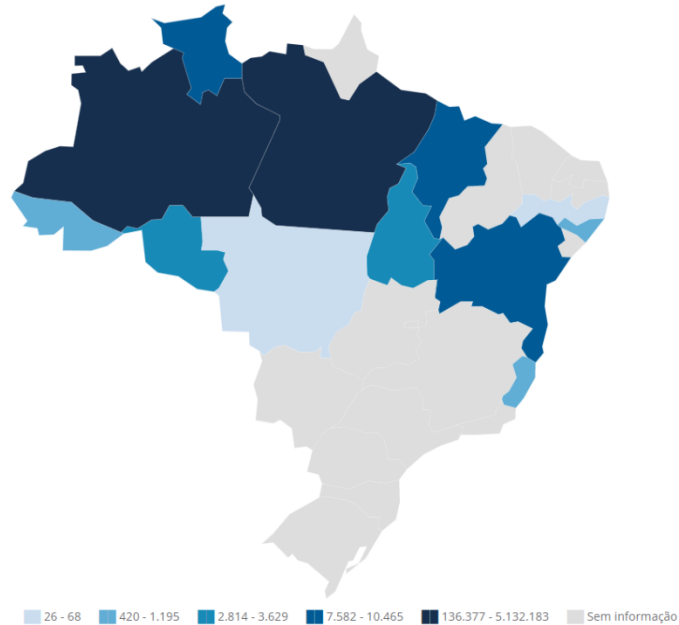
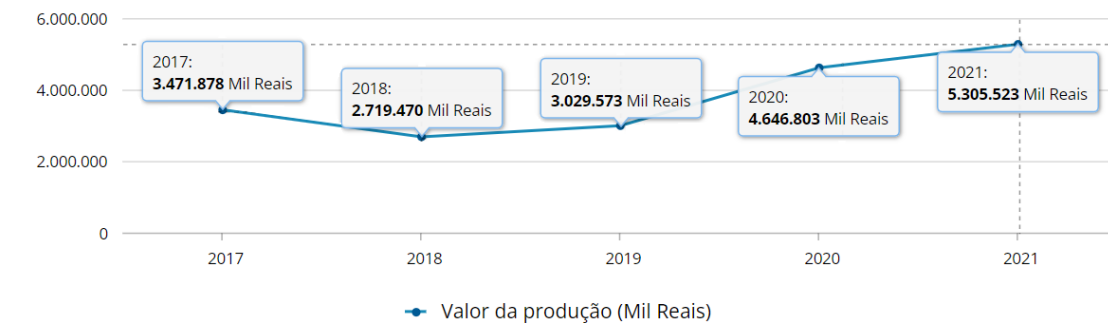
Fonte: YAMAGUSHI, 2015.

3.1.4 Importância socioeconômica

A utilização do açaí na região norte é algo bastante tradicional sendo considerado um alimento presente no dia-a-dia das famílias além de que seu cultivo é uma das poucas e principais fontes de renda bruta destas regiões. Entretanto o açaí vem ganhando espaço e seu uso não se limita apenas na área alimentícia, pois o mesmo se destaca, dentre os diversos recursos vegetais, pela sua abundância, e por ser a principal fonte de matéria-prima para a agroindústria de palmito no Brasil. (ARAUJO, 2020)

A importância socioeconômica do açaí vem crescendo devido ao grande potencial na utilização e aproveitamento integral da matéria prima e por estar associado à agricultura familiar agroextrativista MENDOÇA & BIANCHI (2014, p.62) destacam sua aplicabilidade “o uso da planta serve para construção rústica de casas e pontes; cobertura de moradias na área rural, remédio - vermífugo e antidiarreico; produção de celulose; alimentação utilizando-se a polpa processada e o palmito; confecção de biojóias; ração animal; adubo orgânico, dentre outros usos.” (MENDONÇA, 2014)

De acordo com dados do IBGE (Instituto Brasileiro de Estatística) o Brasil produziu cerca de 1.485.113 toneladas por ano, sendo o estado do Pará o maior produtor, segundo censo do ano de 2021. Este total de 1.485.113 toneladas gerou no ano de 2021 uma renda estimada em R\$ 5.305.523, (IBGE, 2021).

Figura 3: Estatísticas da produção e renda do açaí no ano de 2021Mapa - Açaí (cultivo) - Valor da produção (Mil Reais) | [exibir Tabela](#)**Série histórica - Açaí (cultivo) - Valor da produção****Fonte:** IBGE (2021)

Vale ressaltar que a busca por produtos contendo extrato de açaí pode impactar potencialmente o mercado local de açaí gerando renda e empregos para as famílias produtoras de açaí locais. Por isso como matéria-prima biovegetal o açaí tem um impacto socioeconômico muito grande e busca por esse produto pode aumentar cada vez mais já que é um importante insumo comercializado no Brasil e exterior.

O açaí tem grande potencial para ser uma matéria-prima empregada em cosméticos, suas propriedades já são utilizadas em diversas linhas de cosméticos tanto em marcas comerciais no Brasil quanto em marcas internacionais.

3.1.4.1 Produtos com base no açaí encontrados no mercado

Podem ser encontrados sabonetes, cremes, loções hidratantes, shampoo, condicionador, esmalte, batom, máscara de *skin care*, creme hidratante para mãos e pés, desodorante corporal, desodorante colônia, perfumes e muitos outros. Uma lista com produtos utilizando açaí pode ser visualizada a seguir.

A linha Natura Ekos Açaí tem diversos produtos que vão hidratante, desodorante colônia, sabonetes em barra e líquido, óleo trifásico entre outros. Os produtos vão R\$8,00a R\$150,00. Alguns produtos da linha podem ser vistos a seguir:

Tabela 2 – Linha de produtos Natura Ekos

Nome do produto	Preço/R\$	Imagem do produto
Natura Sabonete em Barra Ekos Açaí 2 unidades de 100g	R\$ 16,00	
Polpa Açaí Hidratante Corporal Natura Ekos - 150ml	R\$14,73	
Sabonete Líquido Esfoliante Corporal Açaí 200ml - Natura Ekos	R\$21,90	


<p>Natura Ekos Óleo Corporal Trifásico Açaí 200ml</p>	<p>R\$ 39,90</p>	
<p>Colônia Ekos Frescor Açaí 150ml Natura</p>	<p>R\$ 59,90</p>	





Obs.: Os preços da tabela foram os menores encontrados na busca podendo haver variações de valores dependendo da loja.

Fonte: Autoria própria, 2023.

A O Boticário também possui uma linha de produtos cosméticos contendo açaí na linha Nativa Spa. Alguns produtos da linha podem ser vistos a seguir:

Tabela 3: Linha de Produtos Nativa Spa O Boticário

Nome do produto	Preço/R\$	Imagem do produto
<p>Acquagel Hidratante Corporal Nativa Spa Açaí</p>	<p>R\$ 52,61</p>	

<p>Loção Hidratante Corporal Nativa Spa Açai 400ml</p>	<p>R\$105,40</p>	
<p>Nativa SPA Açai Creme Hidratante para Mãos Desodorante 15g</p>	<p>R\$ 44,90</p>	
<p>O Boticário Nativa Spa Óleo Hidratante Açai 250 ml</p>	<p>R\$ 94,58</p>	
<p>Nativa SPA Açai Sabonete em Barra</p>	<p>R\$ 55,61</p>	





Obs.: Os preços da tabela foram os menores encontrados na busca podendo haver variações de valores dependendo da loja.

Fonte: Autoria própria, 2023.

Além das linhas de produtos nacionais também é possível encontrar cosméticos contendo açai em produtos de marcas famosas internacionalmente. Os cosméticos internacionais possuem um preço mais elevado por conta de serem

importados e a marca famosa eleva o preço do produto, assim como são produtos de altíssima qualidade utilizando bons insumos e matérias-primas para sua produção.

Tabela 4: Outras linhas de produtos contendo açaí

Nome do produto	Preço/R\$	Imagem do produto
Máscara Facial Em Creme Com Extrato De Açaí Da Pink Victoria's Secrets (produto internacional)	R\$ 57,00	
Shampoo L'Oréal Açai Polyphenols Blondifier Gloss - 300ml (produto internacional)	R\$ 129,99	
Máscara Capilar L'Oréal Professionnel Serie Expert Blondifier - 500g (produto internacional)	R\$ 216,59	
Mascara Hidratante 500gr Produto profissional para cabelos (produto nacional)	R\$ 26,99	

**Keratin Ação Extratos
Naturais Queratina e Açai
Spray Adlux– 300ml (produto
nacional**

R\$ 40,34



**Kit Hidratante Açai
(Hidratante Corporal Açai
320mL / Creme Para Mãos
Açaí 60g / Body Splash Açai
200mL / Sabonete Líquido
Açaí 315mL – produto
nacional)**

R\$ 106,16



**Combo Instance Açai e
Bambu: Shampoo 300ml +
Condicionador 300ml**

R\$ 44,99



**Ziaja Creme antioxidante
Açaí com FPS10 50 ml
(produto internacional)**

R\$ 22,73



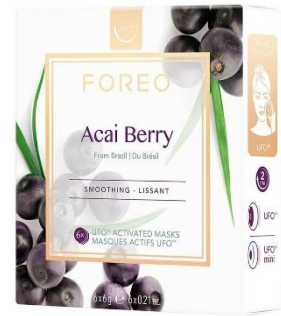
**Sal De Banho Feito Brasil
Chopp De Açai 120 g
(produto nacional)**

R\$ 67,15



**FOREO - Kit De Máscaras
Faciais Ufo Açaí Berry
(produto internacional)**

R\$ 134,00



**Kocostar
Máscara De Olhos Kocostar
Açaí Berry (produto
internacional)**

R\$ 28,90



Obs.: Os preços da tabela foram os menores encontrados na busca podendo haver variações de valores dependendo da loja.

Fonte: Autoria própria, 2023.

Os produtos contendo extrato de açaí possuem uma variedade de preços em um levantamento desses produtos atualmente no mercado, foram encontrados produtos nacionais assim como internacionais, que variou na faixa de preço de 8,00\$ reais (produto mais barato) a mais de 200,00\$ reais (produto mais caro).

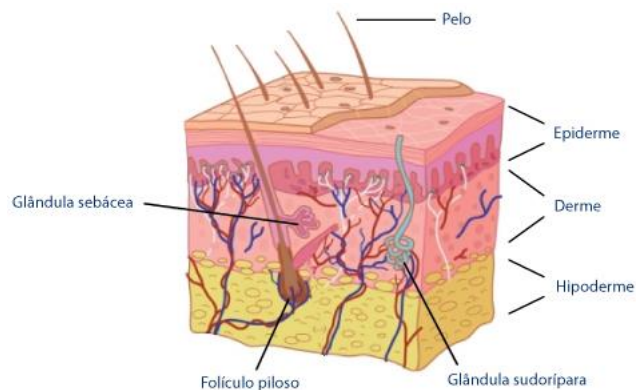
Esse levantamento de produtos encontrados no mercado, atualmente são tendência e visa pontuar as diversas variedades do que pode ser trabalhado utilizando extrato de açaí, isso agrega valor ao extrato, ao insumo produzido na região assim como gerar renda para produtos locais. Importante lembrar também assim como o extrato, o cosmético em forma de emulgel desenvolvido nesta pesquisa, utilizando o mesmo extrato tem potencial de ser uma possível tendência de mercado devido suas características de produto inovador, adesão ao tratamento e propriedades sensoriais.

3.2 PELE

3.2.1 Anatomia e histologia

A pele é o maior órgão do corpo humano que reveste toda a parte externa do corpo sendo importantíssima na delimitação entre a parte interna do homem e o meio ambiente, que oferece proteção ao organismo. Além da função de revestir a pele também possui a função de proteger o corpo, exercer funções como nutrição, pigmentação, regulação térmica, transpiração e percepção do meio externo (pelo a papel sensitivo de poder sentir calor, frio, umidade e dor). (PRATES et al., 2016)

Figura 4 – Anatomia da Pele



Fonte: LIMA, 2016.

A pele é dividida em 3 camadas sendo elas a epiderme, derme e hipoderme. A primeira camada mais externa da pele é a Epiderme. Ela é composta pelo queratinócitos, cujo processo de maturação é complexo e multifatorial, influenciado por fatores genéticos, sistêmicos e ambientais. O citoesqueleto dos queratinócitos é constituído pelos chamados filamentos intermediários, os quais dão a estrutura tridimensional da célula; pelos filamentos de actina, que participam da motilidade celular; e pelos microtúbulos, relacionados com o transporte intracelular de organelas. (RIVITI, 2014)

A segunda camada da pele é a derme, compreende um verdadeiro gel, rico em mucopolissacarídeos (a substância fundamental) e material fibrilar de três tipos: fibras colágenas; fibras elásticas; e fibras reticulares. (RIVITI, 2014)

A camada mais profunda da pele a hipoderme, ou panículo adiposo forma a terceira camada da pele. Possui espessura variável e composta exclusivamente por tecido adiposo, caracterizado por células repletas de gordura, formando lóbulos subdivididos por traves conectivo-vasculares (RIVITI, 2014)

Relaciona-se, em sua porção superior, com a derme profunda, constituindo a junção dermo-hipodérmica, em geral, sede das porções secretoras das glândulas apócrinas ou écrinas e de pelos, vasos e nervos. Funcionalmente, a hipoderme, além de depósito nutritivo de reserva, participa no isolamento térmico e na proteção mecânica do organismo às pressões e aos traumatismos externos e facilita a motilidade da pele em relação às estruturas subjacentes. (RIVITI, 2014)

3.2.2 Envelhecimento Cutâneo

O envelhecimento cutâneo é desencadeado por uma combinação dos efeitos do tempo, relacionados com fatores genéticos (envelhecimento intrínseco) e por fatores ambientais (envelhecimento extrínseco), que agem independentemente e simultaneamente a partir de fatores clínicos e biologicamente distintos, nos quais afetam a estrutura da pele. (PARRINHA, 2014)

O envelhecimento cronológico cutâneo desencadeia, a modificação do material genético através de enzimas, adulterações proteicas e a diminuição da proliferação celular. Deste modo, o tecido perde a elasticidade, a habilidade de regular as trocas aquosas e a replicação do tecido se torna de baixa eficiência. O processo de Oxidação química e enzimática que envolvem a formação de radicais livres (RL) aceleram esse fenômeno de envelhecimento. (HIRATA et al, 2014)

Os radicais livres dizem respeito a átomos ou moléculas reativos e recebem esse nome devido ao fato de possuírem um par de elétrons independentes não pareados, que orbitam em torno do núcleo do átomo com energia livre. Sendo o não-emparelhamento de elétrons da última camada eletrônica que confere alta reatividade a esses átomos ou moléculas, que para se tornarem estáveis, necessitam doar ou remover um elétron de outra molécula ou átomo. Por consequência, rearranjam-se com moléculas adjacentes, exercendo grande capacidade de ligação aos tecidos e agir sobre as células alterando as características moleculares de suas membranas, oxidando quimicamente ou enzimaticamente os componentes celulares, provocando

alterações e disfunções que vão acumulando, até que ocorra a morte celular. (TESTON et al.,2010)

As fontes de radicais livres podem ser desencadeadas através de dois fatores, sendo os fatores endógenos e os fatores exógenos, que podem ser vistos na tabela abaixo:

Tabela 5 – Fontes de radicais livres.

ENDÓGENOS	EXÓGENOS
<ul style="list-style-type: none"> • Reações metabólicas de oxidação na mitocôndria; • Fagocitose durante o processo de inflamação; • ativação do metabolismo do ácido araquidônico; • enzimas que podem indiretamente produzir espécies reativas de oxigênio (enzima xantina oxidase > xantina > ácido úrico provenientes da ingesta de purinas. 	<ul style="list-style-type: none"> • produzir radicais livres como a radiação ultravioleta; • UVA que agride com mais intensidade a pele por fotossensibilização; • Pesticidas, poluição, tabaco, dieta, estresse; • medicamentos antitumorais; • estilo de vida não saudável.

Fonte: A autoria própria, 2022.

3.3 ANTIOXIDANTES DO EXTRATO AÇAÍ EM COSMETICOS.

Afim de evitar o processo de depleção celular, a pele possui mecanismos de defesas, utilizando métodos como enzimas, vitaminas e agentes quelantes de íons metálicos. Porém essa capacidade protetora vem enfraquecendo com o envelhecimento natural, deste modo compostos exógenos como enzimas, antioxidantes e compostos fenólicos podem ser utilizados para reforçar a proteção natural limitando as reações oxidativas. (HIRATA et al., 2004)

A cosmetologia vem a todo momento desenvolvendo produtos que tem a finalidade de amenizar e retardar o envelhecimento da pele, encontrando e aprimorando substâncias de origem natural, sintética ou biotecnológica que contenham o envelhecimento de forma segura e eficaz. (ANDRADE; MELO, 2020)

Como fitocosméticos os óleos e extratos dos vegetais como o açaí que apresentam características antioxidantes são bem atrativos para uso na fotoproteção, pois fornece substâncias úteis à pele que neutralizam a atividade dos radicais livres

reconstituindo a homeostasia da pele e concedendo benefícios eudérmicas, o que apenas um derivado natural é apto a oferecer a uma pessoa. (ANDRADE; MELO, 2020)

Atualmente é uma tendência na cosmetologia a incorporação de extratos vegetais com atividades ou propriedades biológicas ou fisiológicas comprovadas em produtos de aplicação tópica. (DAHER, 2014)

3.4 EMULGEL

Para tratamentos da pele, a via tópica é a mais preferida. O sistema de liberação tópica de medicamentos pode ser definido como a aplicação direta de formulação contendo medicamentos, fitocosméticos, bioativos vegetais ou animais na pele para obter efeito local (região da pele) do produto. O sistema de liberação tópica de ativos tem várias vantagens, como a capacidade de liberar a droga de forma mais seletiva para um local específico, evitar a incompatibilidade gastrointestinal e a degradação metabólica associada à administração oral. Além disso, as liberações tópicas proporcionam uma biodisponibilidade aumentada, evitando o metabolismo de primeira passagem hepático e uma entrega consistente por período prolongado. (AJAZUDDIN et al., 2013)

No sistema de liberação tópica de ativos, o ativo se difunde para fora do sistema de liberação, atinge o local de ação e é absorvida pela pele. Aumentar a taxa de liberação do fármaco a partir da forma farmacêutica ou cosmética pode, portanto, melhorar a absorção percutânea. (AJAZUDDIN et al., 2013)

Desde meados da década de 1980, os emulgéis vêm ganhando importância nas formas farmacêuticas tópicas semissólidas. Na cosmética, tais sistemas hidrofílicos já são conhecidos há mais tempo. Sua ampla utilização como forma farmacêutica vem da ampla utilização de sistemas de emulsão particularmente para fórmulas dermatológicas. (AJAZUDDIN et al., 2013)

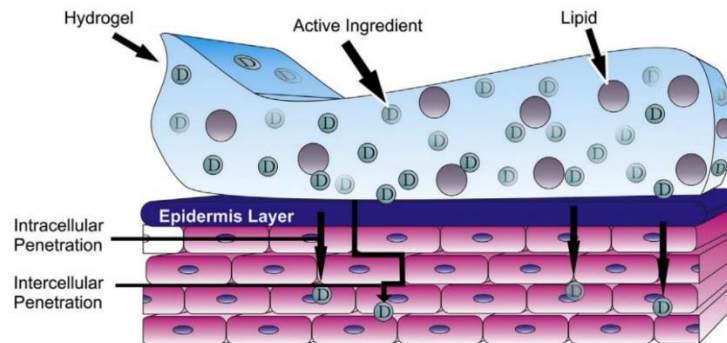
Podemos definir emulsão como a mistura de dois líquidos imiscíveis, sendo um dos quais dispersos em glóbulos (fase dispersa) no outro líquido (fase contínua) (HILL, 1996). Segundo LIMA (2008) emulsão é um sistema heterogêneo, que consiste em um líquido imiscível, completamente difuso em outro. (CASTRO et al., 2014)

As emulsões são dispersões coloidais formadas por uma fase dividida designada de interna, dispersa ou descontínua, e por uma fase que rodeia as gotículas, designada de externa, dispersantes ou contínua, cujo diâmetro de partícula em geral varia entre aproximadamente 0,1 a 10 μ m, embora não seja incomum encontrar preparações com diâmetros de partícula tão pequenos quanto 0,01 μ m e tão grandes quanto 100 μ m. (CASTRO ET AL., 2014)

O emulgel é um sistema emergente de administração tópica de medicamentos para o qual pode ser uma inovação para cuidados em tratamentos dermatológicos. Emulgel são emulsões de óleo em água ou água em óleo, que é gelificado pela mistura com agente gelificante. A incorporação da emulsão no gel aumenta sua estabilidade e o torna um sistema de liberação controlada. Devido à falta de excesso de bases oleosas e excipientes insolúveis, apresenta melhor liberação de ativos em comparação com outros sistemas tópicos de liberação de ativos. A presença da fase de gel torna-a não gordurosa e favorece a boa adesão do paciente. (AJAZUDDIN et al., 2013)

As emulsões óleo-em-água são mais úteis como bases de medicamentos laváveis com água e para fins cosméticos em geral, enquanto as emulsões água-em-óleo são empregadas mais amplamente para o tratamento de pele seca e aplicações emolientes. Admite-se que a utilidade de qualquer preparação tópica reside na sua capacidade de penetração e refere-se ao desaparecimento do produto ou da oleosidade da pele. Os processos de penetração na pele são simplificados, se a emulsão for tixotrópica, ou seja, se tornar menos viscosa durante o cisalhamento (Figura 4). Assim, para melhorar a estabilidade da emulsão e a capacidade de penetração, ela é incorporada ao gel. Além disso, os géis para uso dermatológico têm várias propriedades favoráveis, como ser tixotrópico, sem gordura, facilmente espalhável, facilmente removível, emoliente, não mancha, compatível com vários excipientes e solúvel em água ou miscível. (AJAZUDDIN et al., 2013)

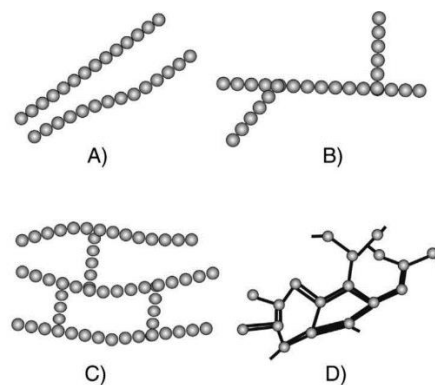
A apresentação esquemática da penetração facilitada do sistema do Emulgel através da pele pode ser observada através da figura a seguir:

Figura 5 – Penetração do Emulgel

Fonte: AJAZUDDIN, 2013

“O gel forma uma rede interligada onde captura pequenas partículas de fármacos e proporciona sua liberação de forma controlada (Figura 6). Devido sua propriedade bioadesiva, prolonga o período de contato sobre a pele.” (AJAZUDDIN et al., 2013)

Figura 6 - Rede reticulada de gel onde captura as partículas do fármaco e proporciona sua liberação em uma forma controlada



Fonte: AJAZUDIN, 2013

3.4.1 Patentes e emulgel

As buscas nos bancos de patente contendo as palavras “emulgel” e “emulgel with natural extract” (emulgel com extrato natural) foram encontrados 4 resultados de patentes contendo essas palavras através do site de buscas de patentes WIPO (World Intellectual Property Organization), sendo 2 resultados para cosmético, utilizando o emulgel com extrato de açaí foram encontrados 0 resultados.

Utilizando o site de buscas de patentes LATIPAT (base de dados de Patentes em Espanhol e Português), que inclui pedidos de patentes depositados na Espanha e

em países da América Latina utilizando as palavras “emulgel” apenas foram encontrados mais de 20 resultados, já utilizando “emulgel cosmético” foram encontrados 4 resultados sendo um para tratamento de acne, um produto utilizando esferas de óleo, um para tratamento trans dérmico e outro para tratamento de fissuras anais.

Realizando buscas no site Espacenet base de dados do Escritório Europeu de Patentes (EPO), que permite o acesso gratuito a mais de 130 milhões de documentos de patente de escritórios de PI governamentais de mais de 100 países, foi pesquisado as palavras “emulgel cosmético (em inglês cosmetic emulgel)” encontrando 119 resultados encontrados, inclusive patentes que também se tratava de emulgel anti-idade.

As buscas por patentes incorporando o extrato glicólico de açaí foi necessária para verificar a frequência do uso de emulgel no âmbito técnico-científico e de área mercado, assim como o uso do extrato em sí. Por ser uma forma cosmeceutico inovadora o levantamento de patentes auxilia na descoberta de um possível novo produto e formulação e que ainda não tenha sido patenteado para que o mesmo possa ser lançado de forma inovadora e ser tendência no mercado.

3.5 COMPONENTE SENSORIAL: SILICONE

Os silicones tem amplas aplicações, podendo ser utilizados em vários lugares, inclusive produtos cosméticos. A estrutura do silicone com o átomo de silício como elemento central e átomos de carbono ao seu redor, que formam uma espécie de tubo em torno do silício, tornam a molécula flexível e auxiliam na sua espalhabilidade sob qualquer superfície (PRATES, 2016).

O termo genérico silicone é utilizado para classificar vários tipos de polímeros de silício compostos por grupos orgânicos ligados a um esqueleto de siloxano inorgânico (Si-O). Os silicones voláteis são os mais utilizados na indústria cosmética por conferir sensação sedosa e seca às superfícies em que são aplicadas, sejam pele ou cabelo. Os silicones do tipo ciclometicone possuem baixa viscosidade o que facilita sua agregação em formulações (PRATES, 2016).

3.6 AVALIAÇÃO SENSORIAL

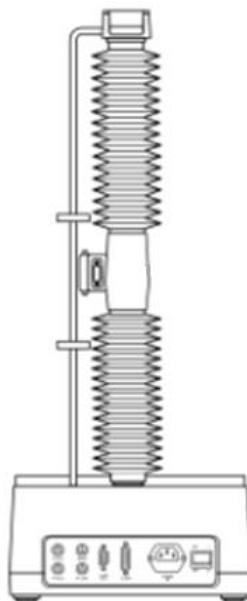
Análise sensorial, baseada nas definições de *Sensory Evaluation Division of the Institute of Food Technologists*, pode ser entendida como o estudo que avalia as reações às características de um produto, após estímulos ao ser humano em relação à visão, ao tato, ao odor e ao sabor e como esses estímulos são percebidos pelos órgãos do sentido. (ISAAC et al., 2012;)

A análise sensorial é amplamente usada na indústria alimentícia e, nos últimos anos, tem sido também aplicada na indústria cosmética. (ISAAC et al., 2012)

3.6.1 Análise de perfil de textura – in vitro

A análise do perfil de textura (*Texture profile analysis – TPA*) proporciona determinar algumas características mecânicas de formulações semissólidas, através do equipamento analisador de textura ou texturômetro. Com este equipamento é possível medir praticamente qualquer característica física do produto, como dureza, fraturabilidade, adesividade, resistência, e extensibilidade de alimentos, cosméticos, produtos farmacêuticos, adesivos e outros produtos de consumo. (STABLE, 2020)

Figura 7 – Desenho esquemático do aparelho Texturomêtro



Fonte: Stable Micro System.

Em formulações de uso tópico alguns parâmetros são essenciais para a aceitabilidade do produto final, além da eficácia do mesmo. Estas atribuições incluem propriedades mecânicas que podem ser analisadas quanto à facilidade de remoção do produto a partir da embalagem a ser acondicionado, a espalhabilidade no local desejado, a adesividade, a viscosidade e a absorção. (SOUZA et al. 2015)

A análise de textura emprega várias técnicas para medição quantitativa nas propriedades de um determinado material. O instrumento utilizado para análise simula a ação de um dedo humano em contato com a superfície sondado às propriedades mecânicas do produto, sendo avaliados parâmetros como dureza (N), compressibilidade (N/s.), adesividade (N/s) e coesão (%). (SOUZA et al.,2015)

A dureza é a força necessária para se atingir uma determinada deformação, considera-se adjetivos da dureza os termos usados macio, firme e duro.

A adesividade é o trabalho necessário para vencer as forças de atração entre a superfície da amostra e a superfície da sonda do equipamento, conhecida como probe. Assim sendo, eles parâmetros indicam, respectivamente, a facilidade de aplicação da formulação, a facilidade de espalhamento desta sobre a superfície e a bioadesão. A adesividade pode em alguns casos, envolver a quebra de ligações coesivas na formulação, sendo em partes dependente da composição da amostra (SATAKE, 2013).

A coesão é definida como a relação entre a primeira compressão e a segunda área de força positiva de compressão. A força de tração é uma manifestação de coesão. A coesão é geralmente testada como um parâmetro menor do que a fragilidade, mastigabilidade e adesão (HORN, 2009).

Firmeza e suavidade são propriedades texturais que geralmente estão no mesmo espectro de propriedades. Os termos firmeza e suavidade são tão amplamente utilizados que podem ser obtidos por uma variedade de diferentes tipos de teste.

3.6.2 Painel sensorial

Os testes sensoriais servem como garantia de qualidade por ser medida multidimensional integrada, possuindo importantes vantagens, como:

- Ser capaz de mensurar quanto julgadores gostam ou desgostam de um determinado produto;
- Identificar a presença ou ausência de diferenças sensoriais perceptíveis;
- Definir características sensoriais importantes de um produto e ser capaz de detectar particularidades que não podem ser detectadas por procedimentos analíticos.

Estas análises consistem em interpretação dos sentidos sensoriais humanos em resposta ao produto a ser avaliado. São eles: a visão, o tato, o paladar, o olfato. (ISAC et al., 2012)

O analista sensorial, ao avaliar a relação entre um determinado estímulo físico e sua resposta, identifica no mínimo quatro etapas no processo (Figura 7).

Figura 8 - Cadeia de percepção sensorial

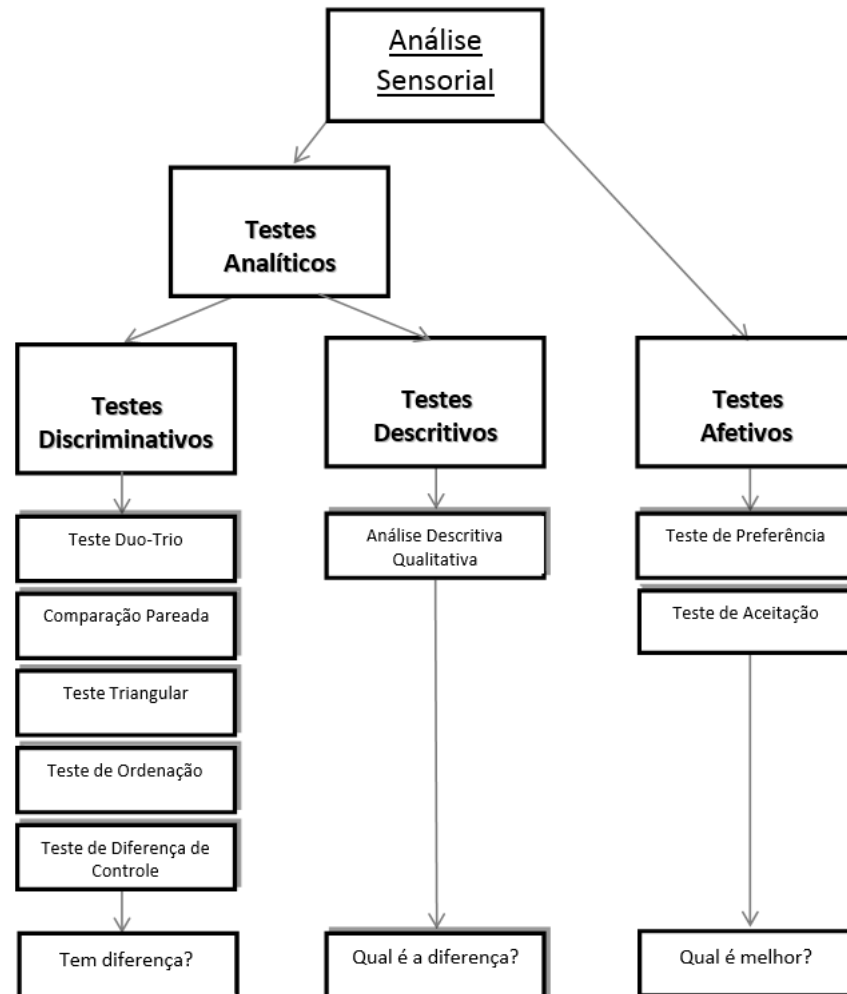


Fonte: VIERA (ADAPTADO), 2015

O estímulo atinge o órgão sensorial e é convertido em sinal nervoso enviado ao cérebro. Com experiências prévias na memória, o cérebro interpreta, organiza e integra as novas sensações às percepções e a resposta é formulada com base nestas. (VIEIRA, 2015)

A análise sensorial pode ser categorizada em dois grupos básicos. O primeiro grupo é o grupo dos testes analíticos dividido em dois subgrupos sendo testes descritivos e testes discriminatórios. O segundo grupo dos testes afetivos que é o método realizado com os consumidores. (VIEIRA et al., 2015)

Figura 9 - Classificação análise sensorial



Fonte: Vieira, 2015

Os participantes das análises sensoriais em cosmético são denominados de painelistas. podem ser treinados, podem ser indivíduos que utilizam frequentemente produtos semelhantes, como, também, serem consumidores, em potencial, daquele produto a ser testado. Eles podem devem ser treinados, estarem habituados em responder e argumentar com linguagem técnico-científica. (ISAAC et al., 2012)

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 MATÉRIAS-PRIMAS

Os insumos foram adquiridos em empresas fornecedoras de insumos cosméticos e/ou farmacêuticos. Abaixo lista das matérias-primas e seus fornecedores:

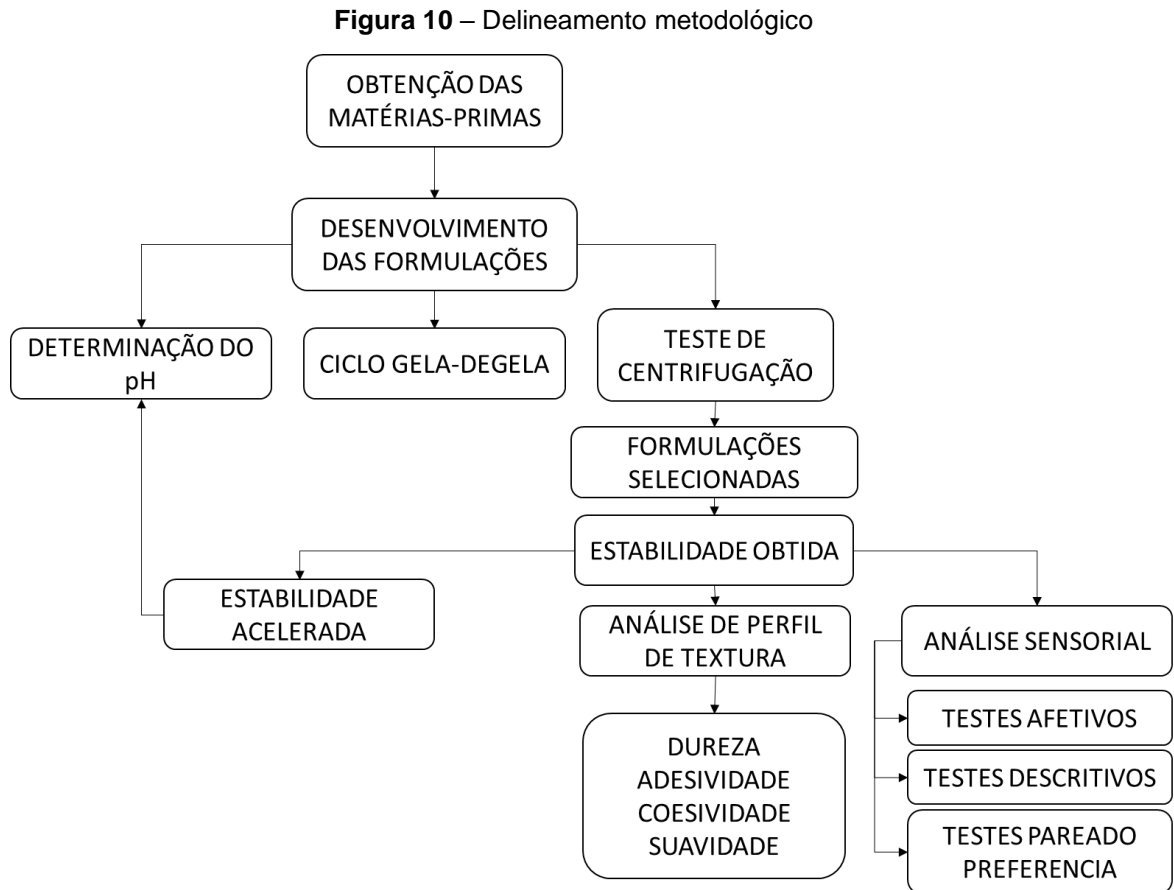
- Álcool Cetoestearílico Etoxilado
Fornecedor: Engenharia das Essências;
- EDTA PA
Fornecedor: Vetec Química;
- Extrato glicólico *Euterpe Oleracea* Mart.
Fornecedor: Amazon oil (Ananindeua, Pará, Brasil).
- Goma Xantana Vegan
Fornecedor: Engenharia das Essências;
- Hidroxietilcelulose
Fornecedor: Mix das Essências;
- HPMC
Fornecedor: Benecel E15;
- Metilparabeno
Fornecedor: Maprix
- Propilenoglicol
Fornecedor: Maprix;
- Silicone DC 1411
Fornecedor: DEG Importadora de Produtos Químicos LTDA;
- Estearato de sacarose (Emulsionante Vegetal)
Fornecedor: Engenharia das Essências

4.2 EQUIPAMENTOS

Lista com os equipamentos:

- Agitador Mecânico Digital, Velocidade De 50-2200 Rpm Display Lcd Bivolt;
- Agitador Magnético Analógico com aquecimento (SL-91/A) Solab Equipamentos para Laboratório;
- Balança Acculab Vicon – 303;
- Banho Maria SL-150 Solab Equipamentos para Laboratório;
- Centrifuga TD4N Astral Cientifica;
- Estufa de Secagem e Esterilização – SL 100 Solab Equipamentos para Laboratórios;
- Manta Aquecedora Edutec EEQ 9005A4-1;
- pH/Ion Metro Precisão Bante Instruments.

4.3 DELINEAMENTO METODOLÓGICO



Fonte: Autoria própria, 2023.

4.4 DESENVOLVIMENTO DAS FORMULAÇÕES

Para preparo das formulações do emulgel foram escolhidos componentes bastante utilizados pela indústria cosmética autorizadas pelas diferentes legislações:

- RDC N° 04, de 30/01/14 dispõe Regularização dos Produtos de Higiene Pessoal, Cosméticos e Perfumes que classifica este produto de grau 1;
- RDC 03 de 18/01/12 - Lista de substâncias que os produtos de higiene pessoal, cosméticos e perfumes não devem conter exceto nas condições e com as restrições estabelecidas;
- RDC 29 01.06.2012 - Lista de substâncias de ação conservante permitidas para produtos de higiene pessoal, cosméticos e perfumes.

Características dos componentes utilizados para a formulação do emulgel:

Tabela 6 – Matérias-primas e características

Componente	INCI NAME / CAS	Descrição / Função
ÁGUA	Aqua CAS 7732-18-5	A água de preferência deve ser deionizada e com controle microbiano para evitar contaminações (GOTTSCHALCK E MCEWEN, 2004, v.1, p.18)
HIDROXIETILCELULOSE (HEC)	Hydroxyethylcellulose CAS 9004-62	Polímero – veículo. A hidroxietilcelulose é utilizada como um modificador de viscosidade e de reologia, coloide protetor, agente de retenção de água, estabilizador e agente de suspensão, especialmente em aplicações em que um material não-iônico é desejado, é utilizado como um espessante não-iônico (GOTTSCHALCK E MCEWEN, 2004, v.1, p.850).
EDTA	Disodium EDTA CAS 139-33-3	Conservante. É um agente sequestrante de alta pureza, muito solúveis em água, atua como sequestrante de metais. Previne a rancidez em produtos emulsionados (GOTTSCHALCK E MCEWEN, 2004, v.1, p.604)
PROPILENOGLICOL	Propylene Glycol CAS 57-55-6	Umectante. O propilenoglicol é um álcool diol, presente em uma grande quantidade de produtos que entram em contato com a pele humana, tais como medicamentos de aplicação tópica, dermatológica, cosméticos e material de limpeza. É um fluido viscoso, incolor, higroscópico e inodoro. O propilenoglicol apresenta, além de várias outras propriedades, uma atividade antimicrobiana atuando na preservação contra contaminações microbiológicas das formulações cosméticas. Além disso, atuam na solubilização e dispersão de diversos ingredientes tais como ativos, extratos vegetais, proteínas, vitaminas,

		aminoácidos, colágenos, conservantes, filtros solares, essências, corantes, pigmentos entre outros (GOTTSCHALCK E MCEWEN, 2004, v.2, p.1536).
METILPARABENO	Metylparaben CAS 99-76-3.	Conservante. O metilparabeno, também conhecido pela marca Nipagin, é um agente antimicrobiano utilizado como conservante em cosméticos. Pertence à classe dos parabenos, que são ésteres derivados do ácido p-hidroxibenzóico. Ele apresenta um amplo espectro de ação antimicrobiana, sendo efetivo contra bactérias tanto gram-positivas quanto gram-negativas, leveduras e fungos, além disso, apresenta baixa toxidez. O Metilparabeno possui uma boa solubilidade em etanol, propilenoglicol, mas é pouco solúvel em água. Sua solubilidade em água aumenta gradativamente com o aumento da temperatura. Por isso, geralmente é incorporado nas Formulações aquosas na temperatura entre 60 e 100 °C. Há tempos se discute se o metilparabeno é cancerígeno, porém, pesquisas demonstraram que os parabenos não se acumulam nos tecidos (GOTTSCHALCK E MCEWEN, 2004, v.2, p.1071).
ÁLCOOL CETOESTEARÍLICO ETOXILADO	Ceteareth-20 CAS 68439-49-6.	É um emulsionante não iônico universal para cremes e loções O/A (óleo em água). Aprovado pela Farmacopéia Britânica como Cetomacromol 1000. Seu caráter não iônico permite a formulação de emulsões com ativos catiônicos (como antissépticos, sais de alumínio e condicionadores) e estáveis em meio ácido (como fórmulas contendo AHA's) e meio alcalino também como solubilizante para óleo essencial. A qualidade dessa emulsão irá refletir no brilho e na firmeza do filme de cera

		(GOTTSCHALCK E MCEWEN, 2004, v.1, p.317).
SILICONE	Cyclomethicone CAS 541-02-6	O silicone é uma mistura de elastômero de silicone de alto peso molecular (dimeticone crosspolymer) em ciclometicone. Pode ser utilizado em desodorantes, produtos de cuidados com a pele, tais como maquiagem, protetores solares e produtos para o cuidado dos cabelos, por exemplo, modeladores (GOTTSCHALCK E MCEWEN, 2004, v.1, p.565).
GOMA XANTANA	Xanthan Gum CAS 11138-66-2	É um conhecido agente espessante utilizado em diversos tipos de cosméticos, que contribui para estabilizar emulsões óleo em água (O/A) e conferir sensorial suave aos produtos. É fácil de solubilizar em água, podendo ser adicionada diretamente sobre a água sob agitação constante e alta velocidade ou previamente dispersa em glicerina, propilenoglicol ou propanodiol (na proporção de 3 partes de glicol para 1 parte de goma xantana) para evitar a formação de grumos. Além disso, a adição de 0,5% de cloreto de sódio aumenta o efeito espessante da goma xantana.
HHIDROXIMETILCELULOSE	Hydroxypropyl Methylcellulose CAS 9004-65-3	É multifuncional como lubrificante, intensificador e estabilizador de espuma, espessante, estabilizador de emulsão e formador de filme para produtos para cabelos e cuidados com a pele. O HPMC é especialmente útil em sistemas surfactantes por suas propriedades de aumento de espuma, ajudando na formação da estrutura de bolhas, levando a uma espuma mais rica e duradoura. HPMC tem uma alta tolerância para sal e álcool.
ESTEARATO DE SACAROSE	Sucrose Stearate CAS 25168-73-4	É um estearato de sacarose surfactante não iônico. Baseados em sacarose e

		ácidos graxos vegetais, os ésteres de sacarose são uma linha exclusiva de emulsificantes não iônicos naturais sem PEG que proporcionam uma sensação excepcional na pele. Auxilia na emoliência e o nível de umidade da pele
Extrato Glicólico de <i>Euterpe Oleracea</i>	Euterpe Oleracea Fruit Extract CAS NA	Ativo. Extrato de açaí é utilizado em produtos para preservar a umidade e a maciez do cabelo e da pele, tendo propriedades hidratante e emoliente.

Fonte: Autoria própria 2022.

Tabela 7 – Formulação de emulgel contendo extrato glicólico de *E. oleracea*.

CONCENTRAÇÕES (% m.m⁻¹)

COMPONENTES	Fórmula A		Fórmula B		Fórmula C		Fórmula D		Fórmula E		Fórmula F	
	A	A1	B	B1	C	C1	D	D1	E	E1	F	F1
HIDROXIETILCELULOSE	2	2	-	-	-	-	2	2	-	-	-	-
HPMC	-	-	2	2	-	-	-	-	2	2	-	-
GOMA XANTANA	-	-	-	-	2	2	-	-	-	-	2	2
ÁGUA	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
EDTA	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
METILPARABENO	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
ÁLCOOL CETOESTEARÍLICO ETOXILADO	1	1	1	1	1	1	-	-	-	-	-	-
ESTEARATO DE SACAROSE	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1	1
SILICONE	-	1,5	-	1,5	-	1,5	-	1,5	-	1,5	-	1,5
EXTRATO GLICÓLICO E. OLERACEA	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5

Legenda: O traço (-) representa componentes ausentes na composição da amostra.

Fonte: Autoria própria 2023.

4.5 AVALIAÇÃO DA ESTABILIDADE

4.5.1 Teste de estabilidade acelerada

As amostras foram submetidas a um estudo de estabilidade acelerada de acordo com os procedimentos descritos no Guia de Estabilidade de Produtos Cosméticos (BRASIL, 2004). Em seguida foram submetidas a três diferentes temperaturas: ambiente (25°C), geladeira (4°C) e estufa (40°C). Foram avaliados os seguintes parâmetros: cor, odor, aparência e pH no período de 24 horas, 30 e 90 dias, após a obtenção da Fórmulação.

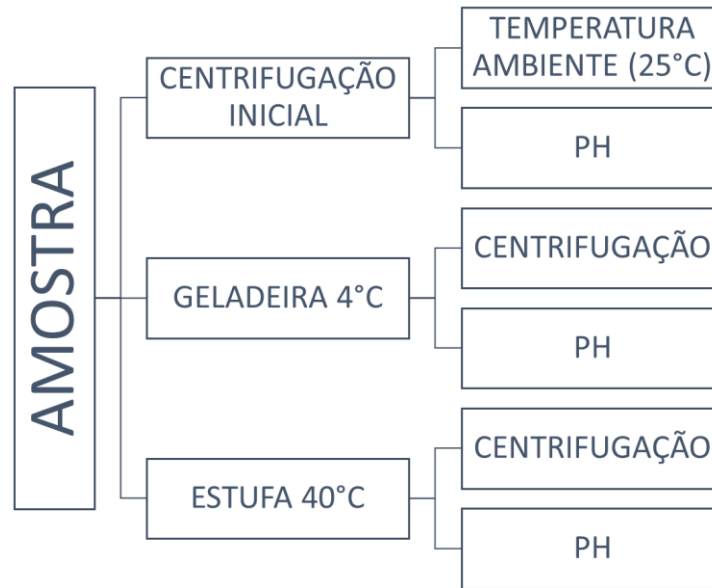
4.5.2 Ciclo gelo-degelo, centrifugação e determinação do pH

As amostras foram armazenadas em temperaturas diferentes, geladeira (4°C) e estufa (40°C), em intervalos ordenados, ou seja, um ciclo de 7 dias e de 24 horas em cada condição, durante 21 dias e 15 dias, respectivamente. Ao final desses ciclos, as amostras foram submetidas a ação centrífuga a 3000 rpm durante 60 minutos para avaliar separação de fases (BRASIL, 2004).

Para o ensaio de centrifugação, 3 gramas de cada amostra foram submetidas a três ciclos de centrifugação a 3.000 rpm por 30 minutos (Brasil, 2004). Após o final de cada ciclo, foi avaliado visualmente a presença ou ausência de algum sinal de instabilidade das Fórmulações.

Determinou-se o pH por meio de técnica potenciométrica (pós exposição das amostras nas temperaturas citadas acima), com prévia calibração do aparelho na faixa de pH de 4,0; 7,0 e 10,0 através da inserção direta do eletrodo em três amostras de cada concentração da Fórmulação diluída a 5% em água, sendo o resultado a média destes valores.

Figura 11 – Fluxograma gelo-degelo, centrifugação e pH.



Fonte: Autoria própria, 2023.

4.5.3 Análise do perfil de textura

A análise do perfil de textura (*TPA*) das formulações foi realizada com auxílio de analisador de textura conforme descrito por Jones et al. (2002).

Amostras de 15 g de cada formulação foram colocadas em frascos de McCartney, evitando a introdução de bolhas. No módulo APT, uma prova analítica de policarbonato (10 mm de diâmetro) será comprimida duas vezes no interior das amostras, com velocidade de 2 mm/s, profundidade de 15 mm e tempo de 15 s entre o final da primeira e o início da segunda compressão. As análises foram realizadas em, no mínimo, cinco replicatas para cada amostra nas temperaturas de 25 e 37°C. A partir dos gráficos, resultantes da força vs. distância e força vs. tempo, a dureza (força necessária para atingir uma dada deformação), a compressibilidade (trabalho necessário para deformar o produto durante a primeira compressão da prova) e a adesividade (trabalho necessário para superar as forças de atração entre as superfícies da amostra e da prova) foram calculados.

4.6 AVALIAÇÃO SENSORIAL

O projeto foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade Federal do Amapá (Unifap) sob parecer consubstanciado do CEP, sob o número

5.722.081, na área temática - Novos procedimentos terapêuticos invasivos, sendo considerado estudo relevante e exequível, com grande potencial de inovação. Foram recrutados 33 participantes para aplicação do produto e responder os questionários (Apêndice B) a respeito das amostras.

Análise sensorial foi baseada nas definições de Sensory Evaluation Division of the Institute of Food Technologists (Stone & Sidel, 1992), sendo a avaliação sensorial das 6 amostras do emulgel desenvolvido, com base no Painel Sensorial composto por 36 voluntários, estes indivíduos foram recrutados de ambos os gêneros, de várias idades, que foram apresentados a um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (APÊNDICE A), norteado pela Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012, do Conselho Nacional de Saúde (CNS), para fins de autorização da participação voluntária na pesquisa informando sua natureza, objetivos, finalidade, riscos potenciais e/ou incômodos.

Os voluntários, acadêmicos do curso de Farmácia, foram recrutados por meio de divulgação nas redes sociais (Facebook e Instagram). O local de estudo foi no laboratório de Farmacotécnica e Tecnologia Farmacêutica da Universidade Federal do Amapá, realizados no âmbito do grupo dos testes afetivos, ou seja, testes de preferência e aceitação.

Todas as amostras foram avaliadas na quantidade de aproximadamente 0,1g. Os atributos que obtiveram respostas similares foram avaliados apenas uma vez, enquanto aqueles que despertaram dúvidas foram reavaliados, a fim de tornar a sensação mais clara ao painel. As formulações foram aplicadas uma única vez nos dois antebraços dos voluntários. Foram aplicadas formulações com os modificadores sensoriais e sem os modificadores sensoriais (óleo de silicone).

4.7 ANÁLISE ESTÁTISTICA

Os dados experimentais obtidos foram submetidos a análise estatística com auxílios dos softwares InStat3 e SigmaPlot. Empregou-se a análise de variância (anova), seguido do teste de Tukey.

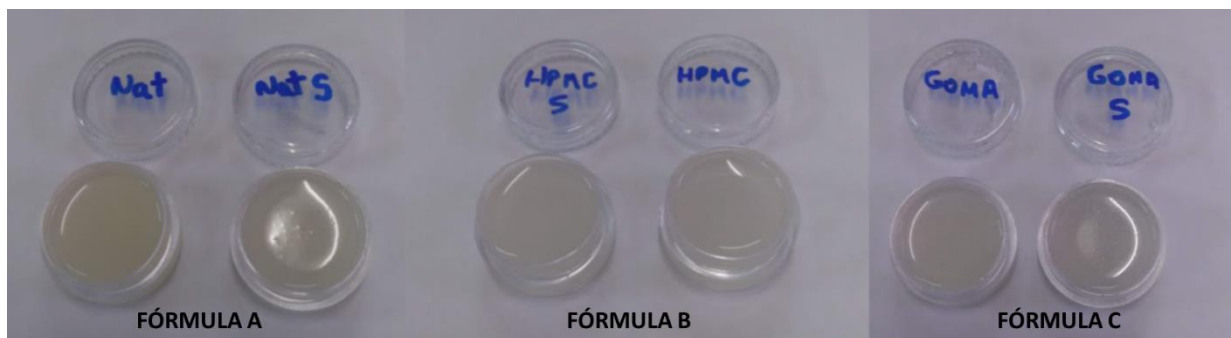
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 OBTENÇÃO E CARACTERÍSTICAS DAS AMOSTRAS.

Do estudo prévio realizado sobre as concentrações dos polímeros utilizados no veículo do emulgel, as concentrações abaixo de 2 % (m/m) não obtiveram resultados satisfatórios, desta forma foi escolhido trabalhar com concentração de 2 % dos polímeros.

As amostras com o polímero HEC (Fórmula A) utilizando o álcool cetosteárilico etoxilado o produto formado obtido teve viscosidade meio fluída, com cor translúcida e na cor bege. Enquanto que o HPMC (Fórmula B) o gel formado teve viscosidade parecida com gel de HEC, porém com uma coloração translúcida e incolor. Em relação com a fórmula com goma xantana (Fórmula C), o gel formado teve maior viscosidade e com pouca fluidez, coloração também transparente, mas opaca.

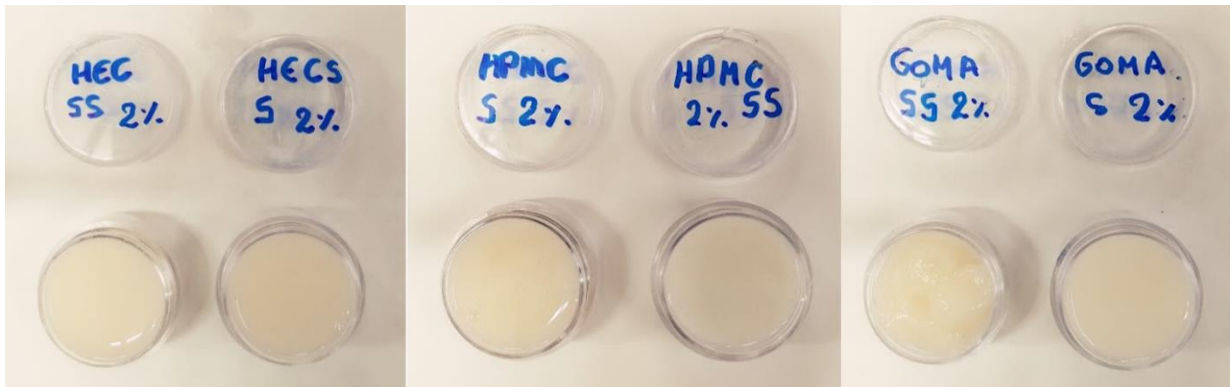
Figura 12 – Fórmula A–A1, B–B1 e C–C1 comparação das características das amostras



Fonte: Autoria própria, 2022.

Em relação às formulações com os polímeros (fórmula D, E, F) contendo estearato de sacarose, os resultados foram bastante distintos entre si, cada polímero teve uma performance e característica diferente quando associados com este emulsionante. Nas imagens abaixo nota-se a diferença obtidas nas preparações.

Figura 13 – Fórmula D–D1, E–E1 e F–F1 comparação das características das amostras



Fonte: Autoria própria, 2022.

Os polímeros HEC e HPMC (fórmula D, E) se apresentaram como gel turvo/opaco de coloração branca e viscosidade mediana. Enquanto que o polímero goma xantana (fórmula F), o produto formado ficou com uma coloração amarelada opaca e com alta viscosidade.

5.2 TESTE DE CENTRIFUGAÇÃO

O ensaio de centrifugação visa avaliar a estabilidade das formulações. Os resultados obtidos após centrifugação foram bastante satisfatórios. As primeiras fórmulas a serem testadas na centrífuga foram as Fórmulas A B e C. A centrifugação inicial foi realizada com as amostras recém-preparadas em temperatura ambiente.

Figura 14 – Centrífuga TD4N



Fonte: Chemical Guilps S.A. de C.V. © 2023

De acordo com a figura 15, é possível observar a homogeneidade dos géis nos tubos Falcon. Como não houve separação de fase podemos dizer que as amostras ficaram estáveis.

Figura 15 – Teste centrifugação fórmulas A B e C

Fonte: Autoria própria, 2022.

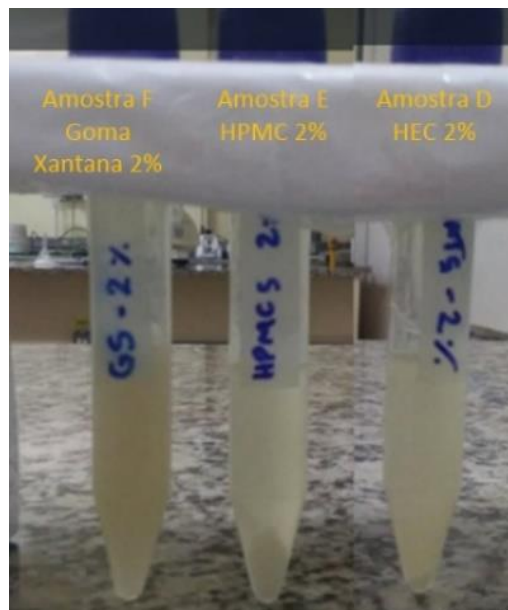
Em seguida foi realizada a centrifugação das formulações A, B e C, porém com a adição de silicone (sendo A1, B1 e C1), os resultados foram os mesmos obtidos que os teste de centrifugação anterior, apresentando boa estabilidade. No entanto, ocorreu instabilidade na formulação com HPMC que apresentou separação da fase, o que indica a não-homogeneidade da mesma, a causa desta é desconhecida, portanto podemos considerar que a estabilidade foi comprometida.

Figura 16 – Teste centrifugação A1 B1 e C1

Fonte: Autoria própria, 2022.

O terceiro ensaio foi realizado com as fórmulas D, E e F, que são as formulas com estearato de sacarose. Foi possível observar resultados diferentes para cada um dos polímeros envolvidos. A Fórmula F com goma xantana foi a que não teve separação de fase e, portanto, considerada estável, já a fórmula E com HPMC, ocorreu a separação de fases no fundo do frasco considerando a fórmula pouco estável. Já a formulação D contendo HEC ocorreu a separação de fase, o que mostra a instabilidade dessa formulação.

Figura 17 – Teste centrifugação formulas D, E, F



Fonte: do autor, 2022.

As mesmas formulações (D1, E1 e F1) com silicone, o resultado do teste de centrifugação foi semelhante em relação as formulas sem silicone. As imagens abaixo destacam a separação de fases das amostras de HEC comparando com a homogeneidade da formula com goma xantana.

É perceptível a separação no fundo do tubo e após a remoção do conteúdo das amostras dos tubos em placas de Pétri é possível ver a divisão das substancias observada em uma parte mais sólida no centro da placa e uma parte mais fluída nas laterais da placa, isso pode ser melhor observado na Figura 19 – Comparação das fórmulas D, E, F.

Figura 18 – Teste centrifugação formulas D1, E1, F1

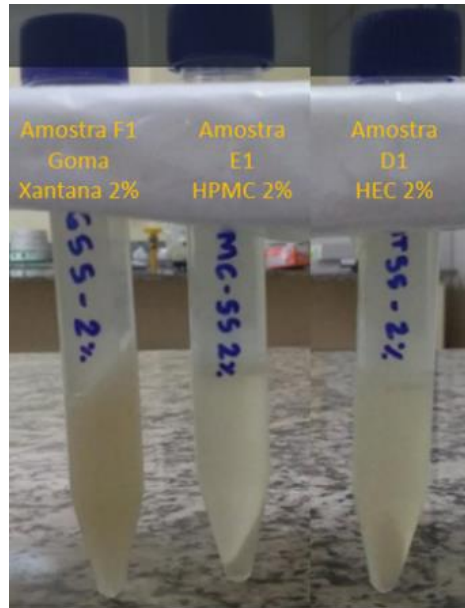
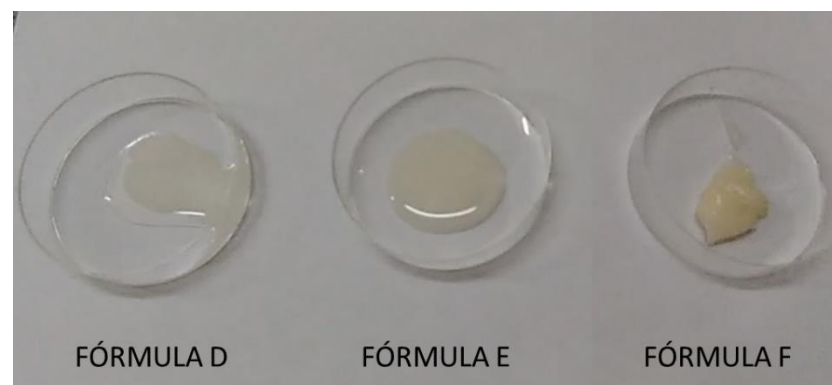


Figura 19 – Comparação das fórmulas D, E, F.



Fonte: Autoria própria, 2022.

5.2.1 Análise de pH

Foi realizada a determinação do pH das amostras, esse processo foi repetido após teste de centrifugação, gelo-degelo e estufa (teste estabilidade acelerada).

Sabendo que o pH normal da pele é aproximadamente 5,5 a faixa de pH obtida na formulação é considerada ideal para evitar possíveis irritações após sua aplicação, já que se aproxima do pH fisiológico da derme. Na tabela abaixo é possível visualizar todos os resultados obtidos nas amostras:

Tabela 8 – Características organolépticas e pH das formulações desenvolvidas

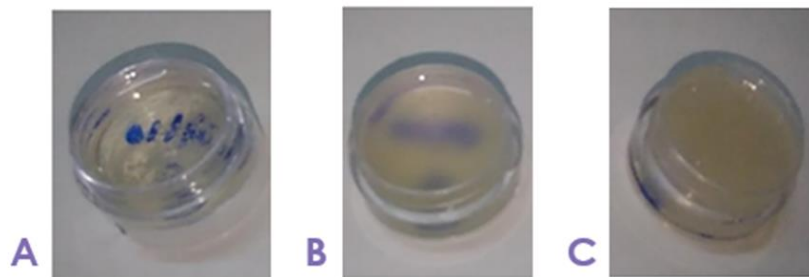
		ASPECTO	COR	ODOR	PH	HOMOGENEIDADE
FÓRMULA A	HEC e Álcool C. Etoxilado	Gel translúcido com presença de bolhas	Cor Bege Transparente	Sem odor	4,91	Totalmente homogêneo
FÓRMULA A COM SILICONE	HEC e Álcool C. Etoxilado Silicone	Gel Translúcido com presença de bolhas	Cor Bege Transparente	Sem odor	5,38	Totalmente homogêneo
FÓRMULA B	HPMC e Álcool C. Etoxilado	Gel Cristalino com presença de bolhas	Transparente esbranquiçado	Sem odor	4,73	Totalmente homogêneo
FÓRMULA B COM SILICONE	HPMC e Álcool C. Etoxilado Silicone	Gel Cristalino com presença de bolhas	Transparente esbranquiçado	Sem odor	4,33	Totalmente homogêneo
FÓRMULA C	Goma xantana álcool c. Etoxilado	Gel-creme Opaco Muito viscoso	Coloração opaca bege	Sem odor	3,86	Homogêneo
FÓRMULA C COM SILICONE	Goma xantana álcool c. Etoxilado Silicone	Gel-creme Opaco Muito viscoso	Coloração opaca bege brilhoso	Sem odor	4,17	Homogêneo
FÓRMULA D	HEC Estearato de sacarose	Gel opaco com alta viscosidade	Cor opaca esbranquiçado	Sem odor	5,17	Após centrifugação não ficou homogêneo formou 2 fases
FÓRMULA D COM SILICONE	HEC Estearato de sacarose Silicone	Gel opaco com alta viscosidade	Cor opaca esbranquiçado	Sem odor	5,51	Após centrifugação não ficou homogêneo formou 2 fases
FÓRMULA E	HPMC Estearato de sacarose	Gel opaco com alta viscosidade	Cor opaca esbranquiçado	Sem odor	4,96	Homogêneo
FÓRMULA E COM SILICONE	HPMC Estearato de sacarose Silicone	Gel opaco com alta viscosidade	Cor opaca esbranquiçado	Sem odor	4,55	Homogêneo
FÓRMULA F	Goma xantana Estearato de sacarose	Gel opaco com alta viscosidade	Coloração opaca bege/amarelada	Sem odor	4,21	Homogêneo
FÓRMULA F COM SILICONE	Goma Xantana Estearato de sacarose Silicone	Gel opaco com alta viscosidade	Coloração opaca bege/amarela Brilhoso	Sem odor	4,21	Homogêneo

Fonte: Autoria própria, 2022.

5.3 TESTE GELO-DEGELO E ESTABILIDADE ACELERADA

Após os testes centrifugação, as amostras obtidas foram submetidas a valores extremos de temperatura. As amostras avaliadas não apresentaram alterações organolépticas significativas durante os 7, 15 e 21 dias durante a exposição ao frio (4°C). A consistência do gel não alterou após submeter as formulações ao frio.

Figura 20 – Aparência do gel submetido a temperatura de 4 °C (Fórmulas A B e C)



Fonte: Autoria própria, 2022.

Figura 21 – Aparência do gel a temperatura de 4 °C (Fórmulas D E e F)



Fonte: Autoria própria, 2022.

Houve um ressecamento do gel e perda de água ao ser exposto na estufa a 40°C. Isto pode ser visualizado na figura 15, no entanto, a aparência de algumas formulas continuou semelhante a temperatura ambiente, com viscosidade normal e sensação gelatinosa.

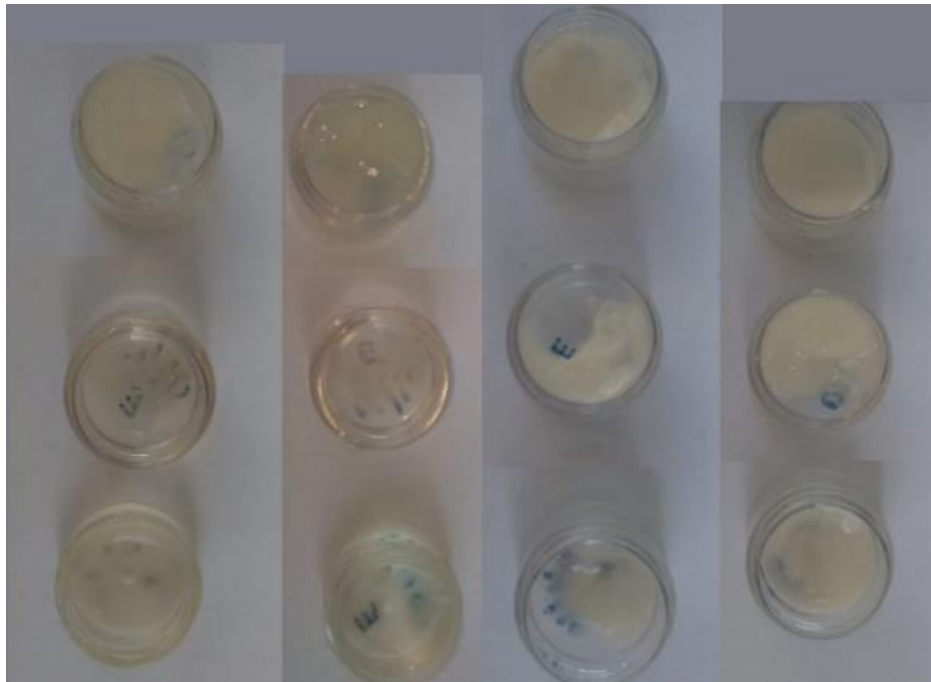
Os resultados das características organolépticas no teste de estabilidade podem ser observados na Tabela 8 – Resultados obtidos no teste estabilidade acelerada, nela é possível identificar as mudanças ocorridas durante os ciclos em que as amostras foram observadas em seus aspectos, odor e cor.

Tabela 9 - Resultados obtidos no teste estabilidade acelerada

	CONDIÇÕES DE ARMAZENAMENTO											
	G				T. A				ES			
	DIAS											
	01	30	60	90	01	30	60	90	01	30	60	90
FÓRMULA A												
Cor	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	LM	M
Odor	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	LM	M
Aspecto	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	LM	M
FÓRMULA B												
Cor	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	LM	M
Odor	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	LM	M
Aspecto	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	LM	M
FÓRMULA C												
Cor	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	LM	M
Odor	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	LM	M
Aspecto	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	LM	M
FÓRMULA D												
Cor	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	LM	LM
Odor	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	LM	LM
Aspecto	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	LM	LM
FÓRMULA E												
Cor	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	LM
Odor	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	LM
Aspecto	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	LM
FÓRMULA F												
Cor	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	LM
Odor	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	LM
Aspecto	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	LM

E = Estufa (40.0 ± 2.0 °C), G= Geladeira (4.0 ± 1.0 °C), T. A= Temperatura Ambiente (25.0 ± 2.0 °C), N= Normal, LM= Levemente modificada, M= Modificada.

Fonte: Autoria própria, 2022

Figura 22 – Amostras após exposição a alta temperatura 40°C

Fonte: Autoria própria, 2022

5.4 ANÁLISE DE PERFIL DE TEXTURA

Nas propriedades mecânicas das formulações podemos mensurar através da análise de perfil de textura, parâmetros como, dureza, compressibilidade, adesividade e coesividade.

Foram submetidas 6 amostras aos ensaios de análises de perfil de textura, selecionadas a partir da aprovação na centrifugação: A (HEC 2%), B (HPMC 2%) e C (Goma xantana) sem e com silicone A1 (HEC 2%), B1 (HPMC 2%) e C1 (Goma Xantana 2%).

A média dos resultados das amostras de propriedades mecânicas das formulações comparando as amostras sem silicone entre as com silicone incorporado teve pouca variação. A variação entre propriedades mecânicas vistas de forma estatística, observa-se apenas na diferença de polímeros comparado a outro polímero, exemplo amostra com polímero HPMC comparada a amostra HEC, não teve tanta diferença, porém se comparar os valores de HPMC e HEC com os valores da Goma Xantana nota-se uma diferença.

Tabela 10 - Propriedades mecânicas das formulações em estudo.

Amostra	Dureza (N)	Adesividade (N.sec)	Coesividade (%)	Suavidade (N)
A	0,03±0,00	0,36±0,00	0,07±0,00	0,07±0,00
A1	0,03±0,00	0,36±0,04	0,08±0,00	0,08±0,00
B	0,02±0,00	0,45±0,00	0,96±0,01	0,15±0,00
B1	0,02±0,00	0,49±0,01	0,93±0,01	0,14±0,00
C	0,01±0,00	0,56±0,00	0,96±0,00	1,09±0,01
C1	0,07±0,00	0,30±0,00	1,07±0,00	1,07±0,00

Valores expressos como média ± desvio padrão. **Fonte:** Autoria própria, 2023.

De acordo com o teste do ANOVA, as amostras A e A1 têm propriedades mecânicas estatisticamente semelhantes ($p < 0,05$), indicando que a incorporação do silicone não influenciou significativamente nas propriedades mecânicas dessas formulações, o mesmo vale para as amostras B e B1 quando comparadas entre si. Houve diferença estatística na comparação entre as amostras C e C1 ($P > 0,001$). A comparação da amostra C e C1 com as outras amostras A, A1 e B, B1 apresentou diferença estatística ($P > 0,001$), isso se dá pelo fato de o veículo formado pela goma xantana para incorporação do extrato, ter uma viscosidade muito maior ao ser

analisada, afetando a passagem da probe do equipamento para realizar a leitura pelo equipamento.

5.5 RESULTADOS OBTIDOS DA ANALISE SENSORIAL

Foi adotado como critério de seleção dos julgadores: terem interesse e nunca terem apresentado qualquer tipo de alergia a produtos cosméticos, além da disponibilidade para realizar o teste, sendo no total 36 participantes na pesquisa.

As características sensoriais dos produtos como sua textura, espalhabilidade, sensação durante e após a aplicação do produto, aspectos residuais e de absorção, por exemplo, podem auxiliar os consumidores a escolher seu produto cosmético perfeito de sua preferência, além de sua função ou a sua promessa de eficácia.










Com isso, a avaliação sensorial dos produtos cosméticos pode direcionar o mercado, interferindo financeiramente na escolha de uma formulação, verificando os diversos aditivos como insumos das melhores qualidades, formulação contendo produtos naturais, embalagens agradáveis, rotulagem e informação do produto, evitando gastos de produção e escolhas de formulações mal projetadas que podem não alcançar o sucesso esperado. Além de ser capaz em restringir o processo de desenvolvimento do produto e direcionar as etapas do mesmo, tem o poder de impulsionar as compras e aumentar a adesão a um tratamento cosmético.

A agradabilidade de uma formulação pode garantir inclusive uma maior adesão ao tratamento, melhores resultados no processo de uso, ao passo que a não aceitação, pode comprometer sua eficácia clínica e insatisfação com o produto. Ao aplicar o produto cosmético para uma determinada finalidade, o indivíduo deve sentir satisfação ao fazê-lo, pois caso contrário, este produto está fadado ao esquecimento, apesar da sua qualidade físico-química.

5.5.1 Testes afetivo de aceitação em escala hedônica

Os parâmetros avaliados no teste afetivo em escala hedônica foram: Viscosidade, brilho, odor, toque-seco, absorção e cor. Os valores da escala hedônica adotados neste trabalho estão descritos na Tabela 11.

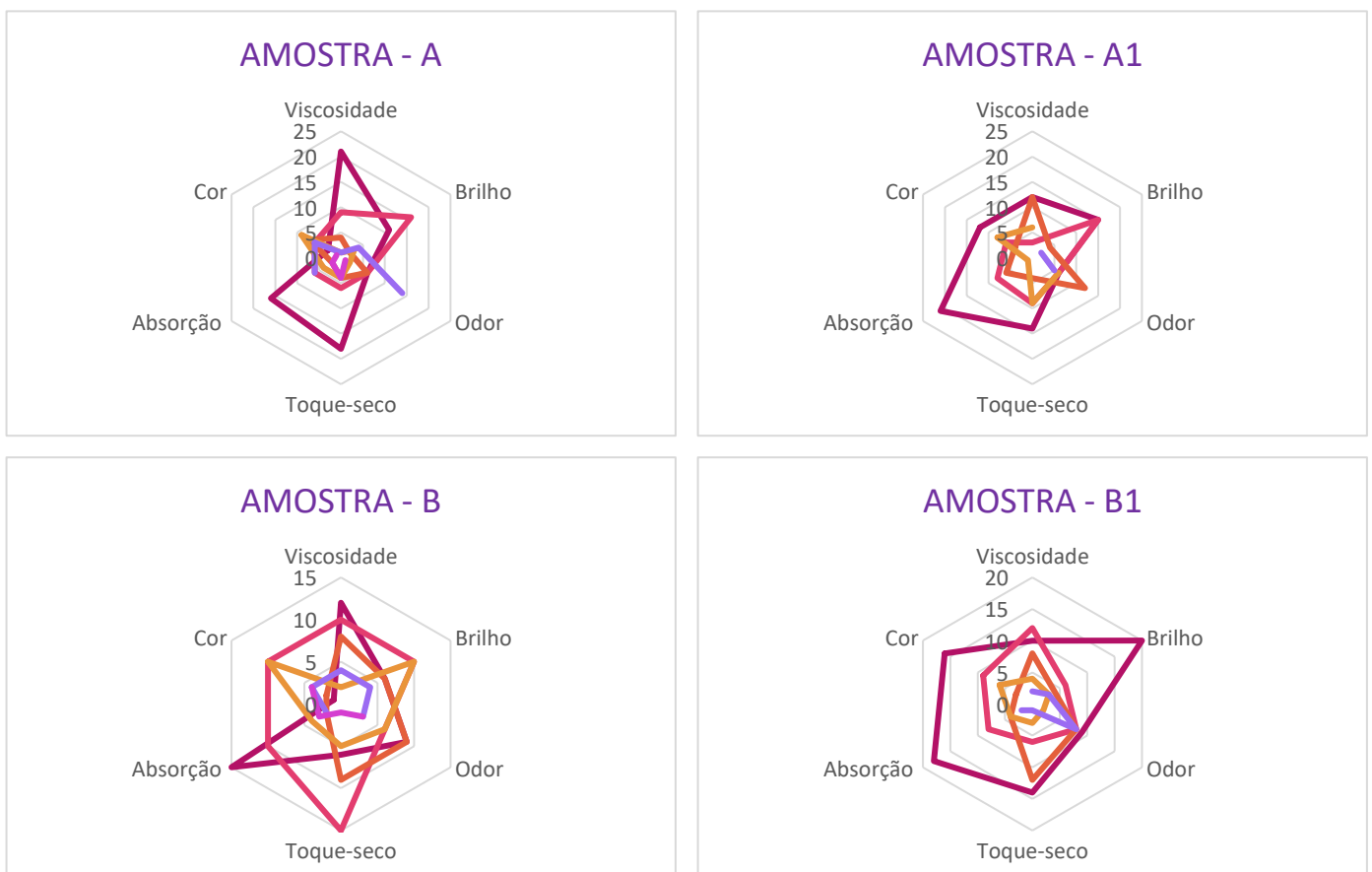
Tabela 11 - Valores da escala hedônica

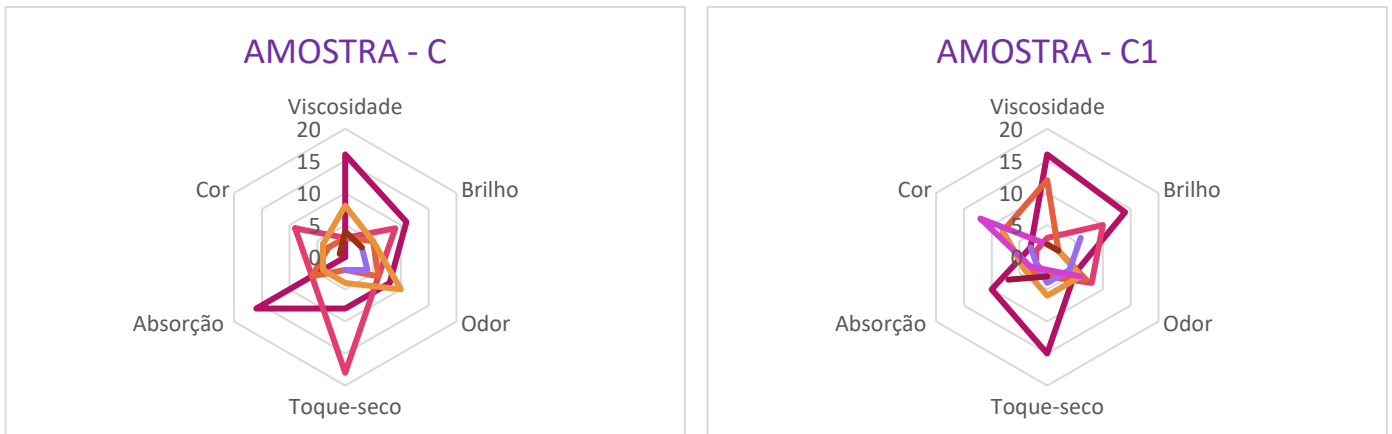
Cor	Valor	Avaliação
	9	Gostei muitíssimo
	8	Gostei muito
	7	Gostei moderadamente
	6	Gostei ligeiramente
	5	Nem gostei nem desgostei
	4	Desgostei ligeiramente
	3	Desgostei moderadamente
	2	Desgostei muito
	1	Desgostei muitíssimo

Fonte: Autoria própria, 2023.

Os gráficos abaixo (Figura 23) mostram os resultados das respostas obtidas no teste de afetividade em escala hedônica para análise sensorial das amostras A, A1, B, B1, C e C1.

Figura 23 - Frequência dos resultados da análise sensorial da amostra A, A1, B, B1, C e C1 com valores hedônicos de 1 (Gostei muitíssimo) a 9 (Desgostei muitíssimo).





Fonte: Autoria própria, 2023.

Considerando os resultados no gráfico que contém os valores hedônicos das formulações é possível verificar a percentual de aceitabilidade levando em consideração a quantidade de notas máximas (9/gostei muitíssimo e 8/gostei muito) durante aplicação do teste.

Tabela 12 – Aceitabilidade nos parâmetros obtidos através da avaliação em escala hedônica

AMOSTRA/PARÊMETRO	A %	A1 %	B %	B1 %	C %	C1 %
VISCOSIDADE	83,33^a	41,67 ^b	61,11	61,11	52,78	52,78
BRILHO	75,00	83,33^a	41,67 ^b	47,22	55,56	69,44
ODOR	33,33 ^b	33,33 ^b	41,67	47,22^a	38,89	36,11
TOQUE-SECO	66,67	63,89	58,33	55,56	72,22^a	50,00 ^b
ABSORÇÃO	61,11	80,56^a	69,44	72,22	61,11	33,33 ^b
COR	25,00	50,00	30,56	69,44 ^a	25,00	13,89 ^b

Legenda: a: amostra com melhor % de aceitabilidade b: pior percentagem de aceitabilidade.

Fonte: Autoria própria, 2023.

No geral todas as amostras tiveram pontuações bastante desejáveis durante a avaliação do teste de escala hedônica tendo todas as amostras em todos os parâmetros analisado. Na característica viscosidade a amostra melhor avaliada foi a amostra A com 83,33 % de aceitabilidade; já no quesito brilho a amostra com melhor percentagem de votos 8 e 9 foi a amostra A1 (83,33%); no parâmetro odor a favorita da avaliação foi a amostra C com 72,22%; A amostra A1 na característica absorção foi a que teve melhor desempenho com 80,59 % enquanto que no parâmetro cor a amostra B1 foi a maior avaliada.

Se considerarmos apenas esse teste de afetividade pode-se afirmar que a amostra A1 foi a favorita dentre as demais recebendo maior avaliação em dois parâmetros brilho e absorção. Enquanto que a amostra C1 não foi favorita na porcentagem de nenhum parâmetro.

Todavia apenas o teste de escala hedônica não é suficiente para analisar a aceitação e preferência do produto, já que a percepção dos painelistas podem ser um pouco destoantes na avaliação de uma amostra para outra, um exemplo disso é o que podemos ver no parâmetro viscosidade onde a amostra A teve uma porcentagem alta enquanto que a amostra A1 teve uma porcentagem de notas 9 e 8 muito menor que a amostra A, essas amostras em que possuem quase a mesma formulação exceto que a A1 foi adicionado o silicone, fato que pode sim mudar a percepção sensorial das amostras envolvidas, já que o silicone é um modificador sensorial, porém durante a avaliação em escala hedônica isso não acontece se observarmos e compararmos as porcentagens de B e B1 e C e C1 em que não houve uma diferença tão grande no percentual entre sí. Essa mesma percepção acontece no parâmetro Cor onde amostra A teve apenas 25% de aceitação e a amostra A1 teve 50 % de aceitação, quase o dobro, assim como B que teve 30,59 % e B1 69,44 %, restando a dúvida se o silicone realmente teve ou não um grande impacto na formulação, já que na amostra C comparando com C1 a diferença entre as porcentagens é bem menor.

Dessa forma é difícil verificar se a resposta do consumidor é baseada em sua preferência real, ou se o consumidor não foi capaz de diferenciar os produtos e apenas votou de certa forma aleatoriamente, também pode haver painelistas extremos que podem avaliar todos os parâmetros colocando uma única nota em todos os atributos (exemplo Viscosidade 9,9,9,9,9,9) ou até mesmo avaliar negativamente sem distinguir o que foi bom e ruim nas amostras.

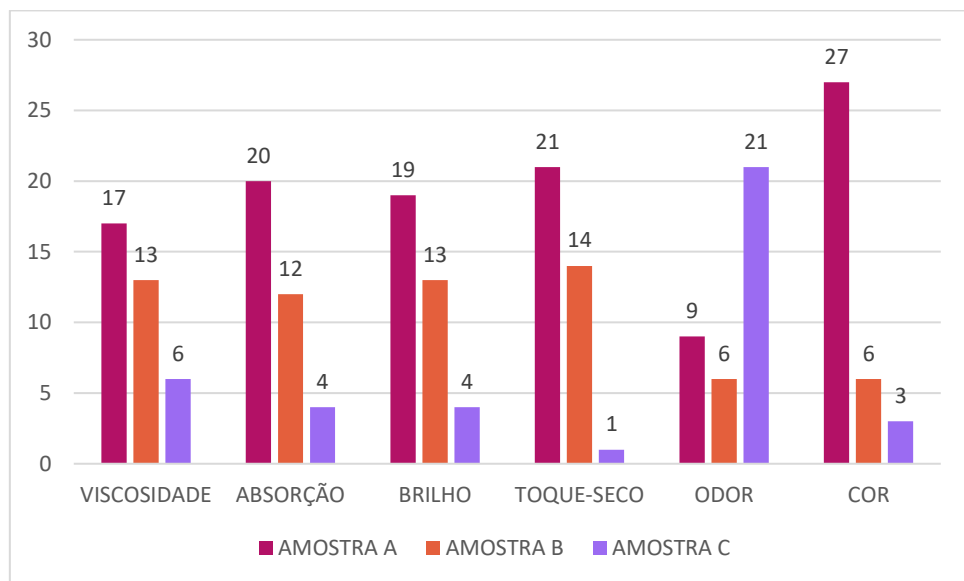
5.5.2 Teste pareado–preferência

O ensaio de preferência é conhecido como pareado-preferência e é realizado para que o painalista assinale, entre duas amostras, aquela de sua preferência. Entretanto estamos avaliando uma matriz de 2 linhas e 3 colunas sendo:

$$a = \begin{pmatrix} A & B & C \\ A1 & B1 & C1 \end{pmatrix}$$

Neste caso adaptamos o teste pareado-preferência para que os painelistas assinalassem entre 3 amostras ao invés de 1 e o questionário foi feito realizado para pareando separadamente entre as amostras sem silicone e com silicone.

Gráfico 1 - Resultado teste pareado-preferência amostras A, B e C.



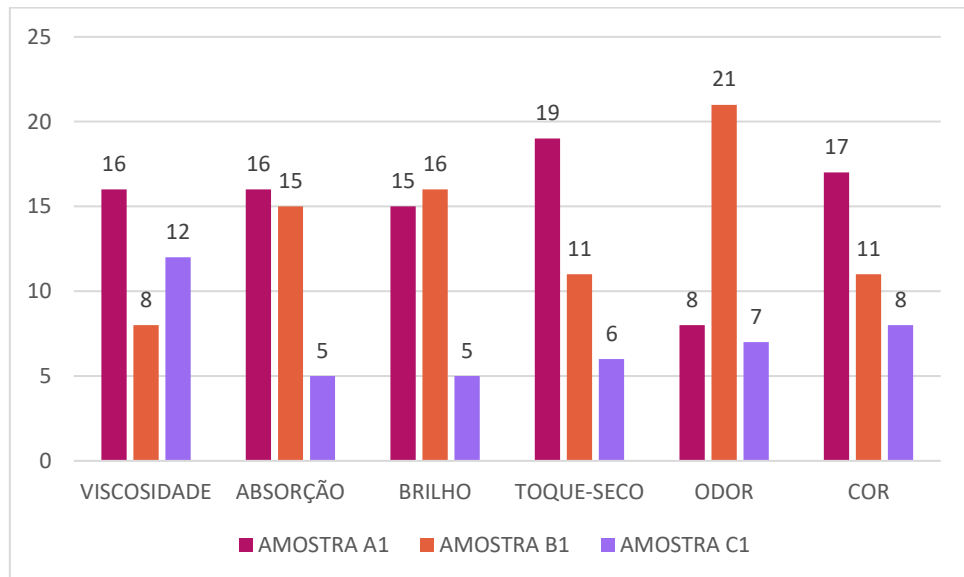
Fonte: Autoria própria, 2023.

Neste tipo de teste é possível verificar a frequência em que cada painalista optou por cada amostra nas variadas propriedades, no geral a amostra A se saiu melhor em 5 propriedades sendo elas viscosidade (com 17 votos), seguida da absorção (20 votos), brilho (19 votos), Toque-seco (21) e Cor (27 votos). Em contrapartida na característica odor a amostra C se saiu melhor que as outras recebendo 21 votos. Num aspecto geral pode-se dizer que de acordo com as mais votadas em primeiro lugar a amostra A, em segundo a amostra B e em terceiro a amostra C mesmo vencendo na preferência do quesito odor, nos outros quesitos ela foi inferior as outras duas.

Já no teste com as amostras com silicone (A1, B1 e C1), temos os seguintes resultados: A amostra A1 foi a favorita em 5 propriedades diferentes enquanto que a amostra C1 foi favorita apenas em uma das propriedades, a amostra B1 ficou em segundo lugar de favorita em todas as propriedades o que a torna mais desejável do

que a amostra C1. O gráfico 2 mostra o resultado do teste pareado-preferência das amostras.

Gráfico 2 - Resultado teste pareado-preferência amostras A1, B1 e C1.



Fonte: Autoria própria,2023.

Na tabela 13, é possível visualizar a porcentagem de votação dos painelistas neste teste pareado-preferencia:

Tabela 13 – Estatística do teste pareado-preferência.

PARÂMETRO / %	A %	A1 %	B %	B1 %	C %	C1%
VISCOSIDADE	47,22	44,44	36,11	22,22	16,67	33,33
ABSORÇÃO	55,56	44,44	33,33	41,67	11,11	13,89
BRILHO	52,78	41,67	36,11	44,44	11,11	13,89
TOQUE-SECO	58,33	52,78	38,89	30,56	2,78	16,67
ODOR	25,00	22,22	16,67	58,33	58,33	19,44
COR	75,00	47,22	16,67	30,56	8,33	22,22

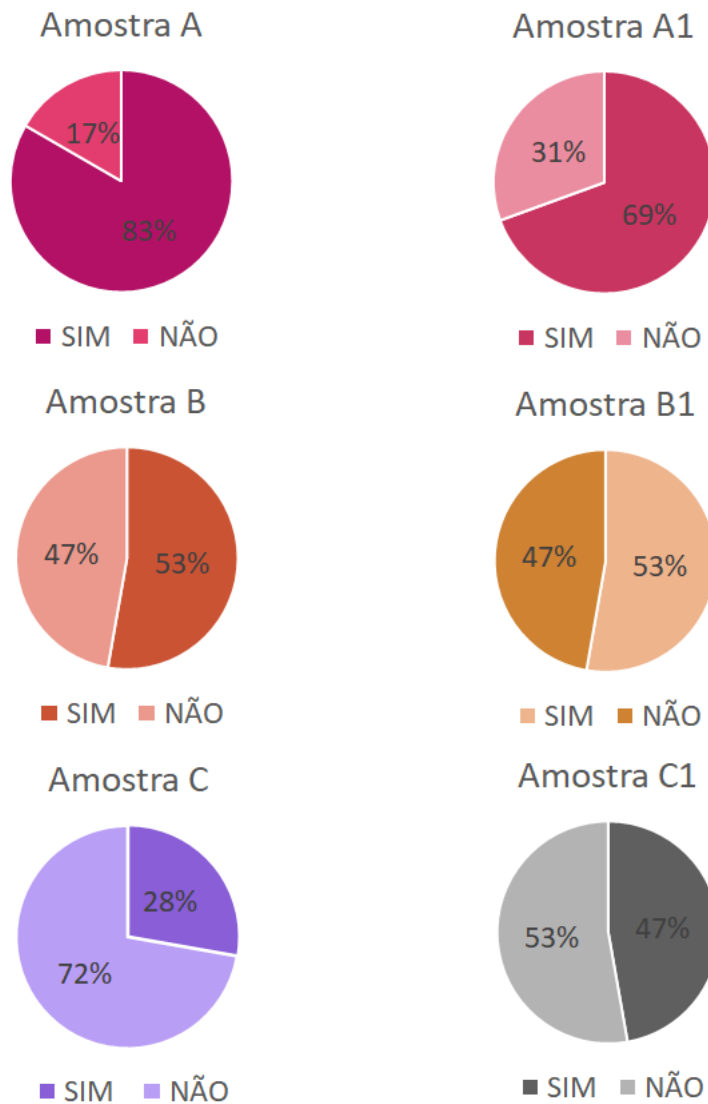
Fonte: Autoria própria,2023.

5.5.3 Teste de afetividade: atitude de compra do produto

O teste de afetividade atitude de compra do produto buscar observar se os painelistas consumidores comprariam ou não o produto, tendo isso os participantes puderam assinalar no questionário as amostras que comprariam e as que não comprariam marcando sim ou não, podendo escolher mais de uma opção.

Os resultados deste tipo de teste podem ser apresentados em formas de gráficos utilizando a porcentagem das escolhas, visualizados na Figura 25 – Porcentagem das escolhas de atitude de compra do produto:

Figura 24: Porcentagem das escolhas de atitude de compra do produto



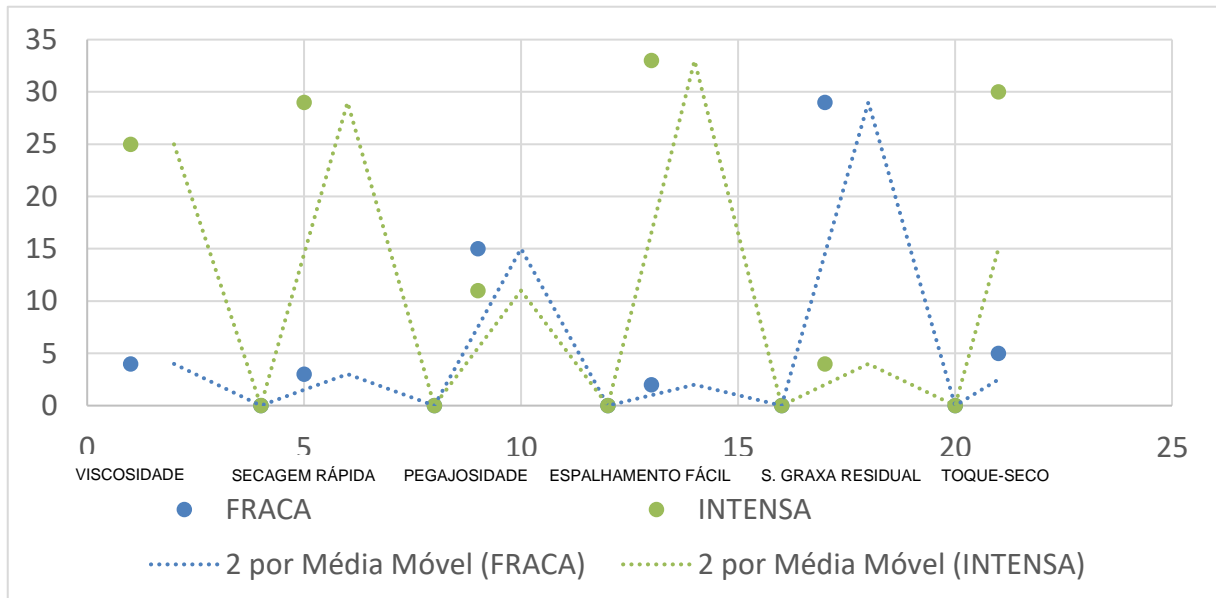
Fonte: Autoria própria, 2023.

5.5.4 Teste descritivo – análise descritiva quantitativa (ADQ)

Durante este tipo de teste os painelistas foram treinados apresentados aos parâmetros sensoriais avaliados: Absorção, secagem rápida, pegajosidade, espalhamento fácil, sensação graxa residual e toque-seco. Os painelistas deveriam indicar a sensação perceptível ao ser aplicado o produto entre intensidade fraca ou

intensa. Os dados obtidos podem ser visualizados no gráfico 3 – Frequência obtida da votação dos painelistas no teste de análise descritiva quantitativa de intensidade das amostras A, B e C:

Gráfico 3 - Frequência obtida da votação dos painelistas no teste de análise descritiva quantitativa de intensidade das amostras A, B e C



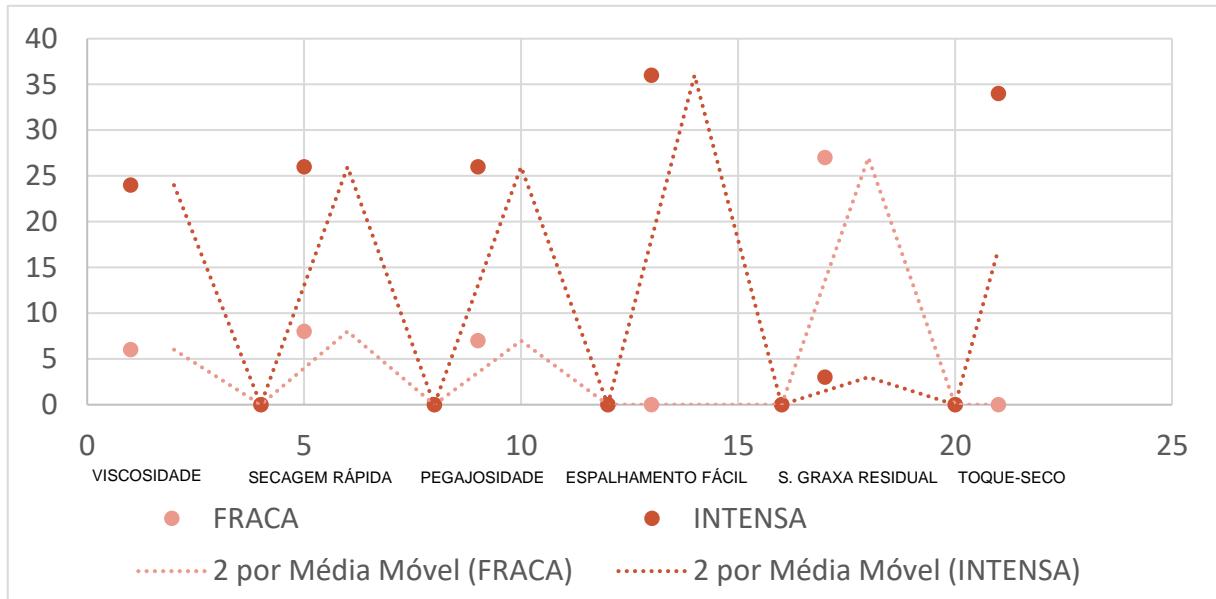
Legenda: O gráfico de dispersão representa a dispersão dos votos dos painelistas em cada atributo avaliado, cada bolinha representa um atributo na ordem viscosidade, secagem rápida, pegajosidade, espalhamento fácil, sensação graxa residual, toque-seco. Sendo as bolinhas azuis a intensidade fraca e as verdes intensidade intensa ex.: no atributo viscosidade tiveram 25 votos em intenso e menos de 5 votos em fraca. A linha de tendência média móvel por 2 suaviza flutuações nos dados para mostrar a tendência dos votos dos painelistas em cada atributo.

Fonte: Autoria própria, 2023.

De acordo com os resultados obtidos, a maioria dos atributos assinalados pelos painelistas neste teste destas amostras (A, B, C) foram: os atributos absorção, secagem rápida, espalhamento fácil e toque-seco foram em sua maioria assinalados como intensa, já os parâmetros pegajosidade e sensação graxa a maioria assinalou como intensidade fraca.

No gráfico abaixo é possível observar os resultados das amostras que foram adicionadas o modificador sensorial (A1, B1, C1), em que é possível visualizar as diferenças evidentes de atributos assinalados pelos painelistas das amostras do gráfico anterior com as amostras A, B e C.

Gráfico 4 - Frequência obtida da votação dos painelistas no teste de análise descritiva quantitativa de intensidade das amostras A1, B1 e C1



Legenda: O gráfico de dispersão representa a dispersão dos votos os painelistas em cada atributo avaliado, cada bolinha representa um atributo na ordem viscosidade, secagem rápida, pegajosidade, espalhamento fácil, sensação graxa residual, toque-seco. Sendo as bolinhas azuis a intensidade fraca e as verdes intensidade intensa ex.: no atributo viscosidade tiveram 24 votos em intenso e 6 votos em fraca. A linha de tendência média móvel por 2 suaviza flutuações nos dados para mostrar a tendência dos votos dos painelistas em cada atributo.

Fonte: Autoria própria, 2023.

É possível observar que as amostras que tiveram os atributos assinalados como intensidade fraca na maioria foi apenas a sensação graxa residual. Enquanto que todos outros foram classificados como sensação intensa da parte dos painelistas.

Vale ressaltar que neste tipo de teste as amostras foram classificadas no geral, em que os painelistas só poderiam escolher entre uma forma intensidade para as 3 amostras, diferentemente dos outros testes onde eles poderiam avaliar as amostras separadamente.

6 CONSIDERAÇÃO FINAIS

Diante de tudo que foi exposto, conclui-se que o uso de produtos naturais em cosmético como o extrato de açaí é uma tendencia que está cada vez mais em alta, pois os produtos naturais em sí trazem grandes benefícios.

Afirma-se também que o extrato glicólico utilizado nas amostras teve ótimo desempenho com as formulações manipuladas não tendo dificuldades em se trabalhar com os polímeros escolhidos para veículo assim como outros insumos utilizados nas preparações cosmecêutico.

Quanto a estabilidade físico-química alcançada pelas amostras, pode-se dizer que mesmo com algumas formulações não sendo aprovadas pelos testes de estabilidade, em sua maioria tiveram bons resultados e as que não tiveram há uma certa possibilidade de corrigir as concentrações necessárias de matéria-prima para se chegar na estabilidade ideal.

As amostras que foram caracterizadas como estáveis permaneceram estáveis em todo período de observação (30, 60 e 90 dias), sendo que não foi verificado nenhum tipo de contaminação nas amostras então podemos concluir também que os conservantes utilizados na formulação foram eficazes, é claro que para que a destinação de um produtos comercial mais testes de desafios de conservantes devem ser optados inclusive por algum tipo de conservante natural para estimular um longo prazo de validade do nosso cosmético. Após um tempo de observação puderam ser notadas algumas leves modificações nas amostras, como perda de viscosidade após 60 dias nas amostras A e B, e um aumento da viscosidade na amostra C devido a perda de água da amostra deixando-a com o aspecto “mais dura”. A cor e o odor das amostras não tiveram nenhuma alteração com o tempo de observação avaliado.

Já na análise de perfil de textura (TPA) observou-se que as amostras tiveram resultados interessantes entre sí concluindo que as mesmas não tiveram diferenciação com a adição do modificador sensorial (silicone) inserido na formulação e que as diferenças observadas foram mais por conta dos polímeros utilizados em cada uma das fórmulas.

No entanto o modificador sensorial ocasionou uma grande diferença nos resultados da análise sensorial de acordo com os participantes (painelistas) dos testes, em alguns resultados as amostras com silicone tiveram desempenhos melhores em vários atributos avaliados. Os testes utilizados esclareceram

informações bastante úteis a respeito de quais formulações foram as mais agradáveis pelo grupo participante.

No teste de pareado-preferência é perceptível a escolha das favoritas, porém como o nosso teste foi adaptado para 3 opções e não duas, isso pode causar alguma interferência nos resultados já que os painelistas podem acabar tendenciando mais pra uma, mas ficando indeciso quanto as outras duas e não sabendo qual escolher no final, pois quando há apenas 2 opções a escolha entre uma delas é mais precisa.

No teste de ADQ (análise descritiva quantitativa) as opções assinaladas corresponderam bem as expectativas das formulações, idealizava-se um produto que tivesse baixa sensação residual graxa, assim como intensa espalhabilidade fácil e nos dois resultados de testes aplicados as respostas dos painelistas corresponderam as expectativas. Em alguns atributos como absorção e secagem rápida houveram opiniões divididas sobre suas intensidades, quando que alguns diziam ser intensa outras fracas. No caso da viscosidade esperava-se que a maioria se assinala intensidade fraca porém muitos assinalaram o contrário disso, isso confundiu um pouco a percepção pois apenas com esse teste não é possível mensurar se a viscosidade das amostras está boa ou ruim.

Apesar de não ter tido nenhum questionário para que os painelistas pudessem deixar algum tipo de comentário sobre os produtos, muitos painelistas expressavam suas opiniões verbalmente durante as aplicações dos produtos e questionário, haviam comentários como: "...eu senti minha pele mais macia após a secagem da amostra A e B, porém com a amostra C eu senti pegajosa daí eu não curti muito." "...quando utilizei a amostra A eu tive uma sensação gelada na pele, foi algo refrescante." "... a amostra C tem um cheirinho melhor que as outras que não senti cheiro de nada." "... quando eu ouvir falar do açaí esperava que as amostras fossem do tipo parecidas com o açaí na cor roxa ou até com cheiro de açaí natural." Também houve comentários mais atrevidos como "... tem amostra grátis?" "... posso levar um para casa".

Com esses comentários percebe-se que a maioria dos painelistas gostaram das amostras, então podemos concluir que o produto em si tem um ótimo potencial para ser lançado do mercado, se realizado mais estudos e melhorias na formulação pode-se obter um produto muito inovador e eficaz até mesmo a elaboração de linha utilizando esse extrato é possível, assim como já há existente no mercado linha

contendo o produto açaí como as linhas Natura Ekos Açaí, Nativa Spa Açaí da Oboticário, linha de produtos de cabelo Novex da Embeleze entre outros.

REFERÊNCIAS

AJAZUDDIN, ALEXANDER A, KHICHARIYA A, GUPTA S, PATEL RJ, GIRI TK, TRIPATHI DK. **Recent expansions in an emergent novel drug delivery technology: Emulgel.** J Control Release. 2013 Oct 28;171(2):122-32. doi: 10.1016/j.jconrel.2013.06.030. Epub 2013 Jul 2. PMID: 23831051.

ARAÚJO, José Paulo Monteiro de; ARAÚJO, Romário Sousa de. **Exploração do açaí de várzea em áreas nativas e manejadas na Comunidade Foz do Rio Mazagão Velho, Mazagão, Amapá.** 2020.

BÁNKUTI, Rosa Maria; CORREIA GOMES, João Paulo. **A Importância da Análise Sensorial no Desenvolvimento de um cosmético.** InterfacEHS, v. 16, n. 1, 2021.

BRITO. **Atividade biológica do extrato de moléculas de euterpe oleracea Mart. (açaí) sobre biofilme de Cândida parapsilosis e tropicalis.** 2017. 77 f. Dissertação (Mestrado em Saúde do Adulto/CCBS) - Universidade Federal do Maranhão, São Luís.

CASTRO, Rafaella Morgana Lima de et al. **Emulsão: uma revisão bibliográfica.** 2015.

CESTARI, S. C. P. **Dermatologia pediátrica.** São Paulo: Atheneu, 2012.

DAHER, Cláudia Cecilio. **Desenvolvimento de emulsões o/a contendo extrato glicólico de açaí e avaliação da atividade fotoprotetora.** 2014. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

GUEDES, Letícia Marinelli. **Desenvolvimento, análise cinética e avaliação sensorial em humanos de formulação cosmética contendo polpa de cajá (spondias mombin l.).** 2018.

HIRATA, Lilian Lucio; SATO, Mayumi Eliza Otsuka; SANTOS, Cid Aimbiré de Moraes. **Radicais livres e o envelhecimento cutâneo.** Acta Farm. Bonaerense, v. 23, n. 3, p. 418-24, 2004.

ISAAC, Vera et al. **Análise sensorial como ferramenta útil no desenvolvimento de cosméticos.** Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada, v. 33, n. 4, 2012.

JONES, D.S.; LAWLOR, M.S.; WOOLFSON, A.D. **Examination of the flow rheological and textural properties of polymers gels composed of poly(methylvinylether-co-maleyc- anhydride) and poly(vinylpyrrolidone): rheological and mathematical interpretation of textural parameters.** Journal of Pharmacy Science, v. 91, n. 9, p. 2090-2101, 2002.

LIMA, Roberto Barbosa. A pele: o maior órgão do corpo humano. **Dermatologia.net**, 2016. Disponível em: <www.dermatologia.net/a-pele>. Acesso em: 23 fev. 2023.

DE SOUZA MELO, Cilene Aparecida; DE SOUZA DOMINGUES, Robson José; DE LIMA, Anderson Bentes. **Elaboração de Géis e Análise de Estabilidade de Medicamentos.**

MENDONÇA, Valdenia Cristina Mendes; DEL BIANCHI, Vanildo Luiz. **Agronegócio do açaí (*Euterpe Oleracea* Mart.) no município de Pinheiro-MA.** Revista Sodebras, p. 62-65, 2014.

NASCIMENTO, Walnice Maria Oliveira Do; CICERO, Silvio Moure; NOVEMBRE, Ana Dionísia da Luz Coelho. **Conservação de sementes de açaí (*Euterpe oleracea* Mart.).** Revista Brasileira de Sementes, v. 32, p. 24-33, 2010.

NASCIMENTO, Walnice Maria Oliveira do; NOVEMBRE, Ana Dionisia da Luz Coelho; CICERO, Silvio Moure. **Conseqüências fisiológicas da dessecação em sementes de açaí (*Euterpe oleracea* Mart.).** Revista Brasileira de Sementes, v. 29, p. 38-43, 2007.

PARRINHA, Ana Rita Godinho et al. **Novas tendências em cosmética anti-envelhecimento.** 2014. Dissertação de Mestrado.

PORTINHO, José Alexandre; ZIMMERMANN, Livia Maria; BRUCK, Mirian Rotnes. **Efeitos benéficos do açaí.** International journal of nutrology, v. 5, n. 01, p. 015-020, 2012.

RIVITTI, Evandro A. **Manual de dermatologia clínica de Sampaio e Rivitti.** Artes Médicas Editora, 2014.

ROGERZ; SILVA. **Avaliação da estabilidade oxidativa do óleo bruto de açaí (*euterpe oleracea*) na presença de compostos fenólicos puros ou de extratos vegetais amazônicos.** Quim. Nova, Vol. 36, No. 3, p. 400-406, 2013

SILVA, A. P. S. **Caracterização fenólica por LC-ESI-QTOF-MS e atividades biológicas de resíduos do processamento de frutos amazônicos.** 2018. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2018. doi:10.11606/D.11.2018.tde-26072018-162624. Acesso em: 2022-05-09.

SILVA, Juliana Ramos. **Desenvolvimento e avaliação sensorial de formulação cosmética capilar contendo polpa de cajá (*Spondias mombin* L.).** 2018.

SOUZA, M. O.; SANTOS, R. C.; SILVA, M. E.; PEDROSA, M. L. **Açaí (*Euterpe oleraceae* Martius): chemical composition and bioactivity.** Nutrire: rev. Soc. Bras. Alim. Nutr. = J. Brazilian Soc. Food Nutr., São Paulo, SP, v. 36, n. 2, p. 161-169, ago. 2011.

SOUZA; NOVAIS; SILVA. **Atividades biológicas do açaí (*Euterpe oleraceae* Mart.)** Universidade Tiradentes, Aracaju-SE, 2016.

STONE HS, Sidel JL. **Sensory evaluation practices.** San Diego, CA: Academic Press; 1992.

TANIGUCHI, Cibele Yumi Yamada. **Desenvolvimento, estudos de estabilidade e análise sensorial de diferentes formulações anticelulite contendo ácido cafeico ou óleo de café verde ou extrato de folhas de Morus nigra L. em diferentes excipientes.** 2017.

TESTON, A. P.; NARDINO, D; PIVATO, L. **Envelhecimento cutâneo: teoria dos radicais livres e tratamentos visando a prevenção e o rejuvenescimento.** Revista Uningá, [SI], v. 1, n. 1, jan. 2010. ISSN 2178-2571. Disponível em: < <http://revista.uninga.br/index.php/uningareviews/article/view/451> >. Data de acesso: 26 de abril de 2022.

VAZ, Mirela Mara de Oliveira Lima et al. **A quimioluminescência na quantificação da penetração de componentes antioxidantes do extrato de açaí na pele.** 2013. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

YAMAGUCHI, Klenicy Kazumy de Lima et al. **Caracterização de substâncias fenólicas de resíduos de frutos amazônicos e avaliação para o uso biotecnológico.** 2015.

YAMAGUCHI, KLENICY & RAVAZI PEREIRA, LUIZ FELIPE & LAMARÃO, CARLOS & LIMA, EMERSON & VEIGA, VALDIR. **Amazon acai: Chemistry and biological activities: A review.** Food Chemistry. 179. 10.1016/j.foodchem.2015.01.055. 2015.

ANEXO 1 – PARECER DE APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA

UNIVERSIDADE FEDERAL DO
AMAPÁ - UNIFAP



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: AVALIAÇÃO SENSORIAL E ESTABILIDADE FÍSICO-QUÍMICA NO DESENVOLVIMENTO DE EMULGEL CONTENDO EXTRATO DE Euterpe oleracea Mart.

Pesquisador: HUGO ALEXANDRE SILVA FAVACHO

Área Temática: Novos procedimentos terapêuticos invasivos;

Versão: 2

CAAE: 61280122.9.0000.0003

Instituição Proponente: Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 5.722.081

Apresentação do Projeto:

O objetivo da projeto de pesquisa que carece de apreciação ética consiste na realização de avaliação sensorial de uma fórmula cosmética contendo o extrato de Euterpe oleracea. Diferentes formulações serão aplicadas em um grupo de voluntários para caracterizar as formulações em relação ao aspecto sensorial. A avaliação sensorial é importante por ser um sistema dos recursos metódicos, muito utilizados na indústria alimentícia e de cosméticos. Sendo instrumento de pesquisa que tem como vantagem e foco avaliar a presença ou ausência de diferenças sensoriais, determinar o quão aceitável o produto cosmético é pelo gosto/opinião do consumidor (participante da pesquisa), assim como estimar as diversas características e particularidades de um produto cosmético.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Desenvolver o Emulgel contendo extrato dos frutos de Euterpe oleracea M. e realização da Avaliação sensorial das amostras das formulações preparadas

Objetivo Secundário:

Desenvolver formulações utilizando na forma de Emulgéis com associação com o extrato de Euterpe oleracea M.;

Realizar testes de estabilidade, sendo eles: características organolépticas, estresse térmico,

Endereço: Rodovia Juscelino Kubitschek de Oliveira - Km.02, Marco Zero

Bairro: Bairro Universidade **CEP:** 68.902-280

UF: AP **Município:** MACAPA

Telefone: (96)4009-2805 **Fax:** (96)4009-2804 **E-mail:** cep@unifap.br

Continuação do Parecer: 5.722.081

centrifugação e pH.

Realizar a análise sensorial das formulações

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

As formulações serão preparadas com insumos botânicos em sua grande maioria que não apresentam na literatura evidências sobre toxicidade quando aplicados por via cutânea. Apesar disso, os voluntários serão acompanhados pelo pesquisador sobre possíveis reações alérgicas a algum componente das fórmulas. Este se compromete a encaminhar os participantes para atendimento médico e arcar com eventuais despesas decorrentes, em caso de reação alérgica ou qualquer desconforto físico ou psíquico decorrente da sua participação no estudo.

Benefícios:

As formulações a serem testadas apresentam potencial em melhorias da pele bem como prevenção a envelhecimento cutâneo. Não há um benefício direto, porém o estudo é importante e necessário para o desenvolvimento de novos produtos.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Estudo relevante e exequível, com grande potencial de inovação.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Todos os termos foram apresentados.

O cronograma foi ajustado.

Recomendações:

O TCLE precisa trazer o endereço e telefone de contato do CEP/UNIFAP.

O professor deve ser o pesquisador responsável.

Haja visto que o estudo o participante assina a sua participação voluntária, este deve ser maior de 18 anos.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Sem outras pendências.

O projeto poderá ser aprovado.

Considerações Finais a critério do CEP:

O presente projeto, seguiu nesta data para análise da CONEP e só tem o seu início autorizado após a aprovação pela mesma.

Endereço: Rodovia Juscelino Kubitschek de Oliveira - Km.02, Marco Zero
Bairro: Bairro Universidade **CEP:** 68.902-280
UF: AP **Município:** MACAPA
Telefone: (96)4009-2805 **Fax:** (96)4009-2804 **E-mail:** cep@unifap.br

Continuação do Parecer: 5.722.081

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1985104.pdf	19/09/2022 17:35:04		Aceito
Declaração de concordância	Carta_de_aceite_assinado.pdf	19/09/2022 17:33:48	HUGO ALEXANDRE SILVA FAVACHO	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO.docx	19/09/2022 16:37:04	HUGO ALEXANDRE SILVA FAVACHO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.docx	19/09/2022 16:33:32	HUGO ALEXANDRE SILVA FAVACHO	Aceito
Folha de Rosto	folhaDeRosto_ProjetoLuan.pdf	02/08/2022 14:28:37	HUGO ALEXANDRE SILVA FAVACHO	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Sim

MACAPA, 25 de Outubro de 2022

Assinado por:

Francisco Fábio Oliveira de Sousa
(Coordenador(a))

Endereço: Rodovia Juscelino Kubitschek de Oliveira - Km.02, Marco Zero
Bairro: Bairro Universidade **CEP:** 68.902-280
UF: AP **Município:** MACAPA
Telefone: (96)4009-2805 **Fax:** (96)4009-2804 **E-mail:** cep@unifap.br

ANEXO 2 - LAUDO DO EXTRATO GLICÓLICO DE AÇAÍ

AmazonOil
The Rain Forest Company

Preserving the future
Amazon Oil Industry

CERTIFICADO DE ANÁLISE (CDA)

EXTRATO GLICOLICO DE AÇAÍ

Nome científico: <i>Euterpe oleracea</i>	Código do produto: 047
Origem da matéria prima: Floresta Amazônica / Brasil	Número do lote AMO-047:001/04/2022
Parte utilizada da planta: Polpa da fruta	Data de fabricação: 06/04/2022
Processo produtivo: Maceração	Número de análise: 161/04/2022
Conservantes: BF/BHF	Validade: 24 meses
Extração com solvente: Propileno Glicol	Rastreabilidade: garantida
Origem das espécies vegetais: extrativismo	

ITEM	UNIDADE	ESPECIFICAÇÕES	METODO	RESULTADOS
CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA				
Aparência 25° C	---	Líquido	Visual	De acordo
Cor	---	Roxo	Organoléptico	De acordo
Odor		Característico	Organoléptico	De acordo
Densidade 25°C	g/mL	1,15 - 1,38	AOCS 10C-95	1,035
pH	%	3,0 - 7,0	AOCS Ca 5a -40	4,64
Solubilidade Em Água	%	100 % Solúvel	padrão	De acordo
MICROBIOLOGIA				
Bactérias totais	ufc/ml	<10 ³	NF ISO 4833	Ausente
Fungos e leveduras	ufc/ml	<2 x 10 ²	NF V 08-036	Ausente
RESULTADOS: (X) APROVADO () REPROVADO				

Sérgio F. Moreira

SÉRGIO FERNANDO LOBATO MOREIRA
Eng. Químico Perito/ Gestor e Avaliador
CREA 12035 D/PA CRQ 06300056 IV REG

SEGURANÇA: produto inofensivo; apenas para fins cosméticos. Não apto para consumo humano.

AMAZONOIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE ÓLEOS VEGETAIS EIRELI
Passagem Az de Ouro, 19. Bairro Levilândia. Ananindeua - Pará - Brasil, CEP: 67015-760
Fone: 55 91 3089 2266
amazonoil@amazonoil.com.br
www.amazonoil.com.br

APÊNDICE A – Termo de esclarecimento livre

Prof. Dr. Hugo Alexandre Silva Favacho
Graduando: Luan Sant Ana Giles

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezado (a) senhor (a)

Esta pesquisa é sobre o desenvolvimento e avaliação sensorial da Formulações cosméticas do Emulgel com Óleo de Açaí (*Euterpe Oleracea* M.) que está sendo desenvolvido por Luan Sant Ana Giles, aluno do Curso de Farmácia da Universidade Federal do Amapá sob a orientação da professor Dr. Hugo Alexandre Silva Favacho está norteado pela Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012, do Conselho Nacional de Saúde (CNS). Você está sendo convidado a participar de um estudo de avaliação de produtos cosmético. Leia atentamente para ver se concorda em participar. Fiquem à vontade para esclarecer todas as suas dúvidas a respeito do teste. Você receberá uma cópia assinada deste consentimento, e qualquer outra informação escrita que você precise antes de iniciar o teste. Este trabalho tem por objetivo avaliar as Formulações dos Emulgéis de Óleo de açaí. A finalidade deste trabalho é contribuir para o entendimento dos atributos sensoriais como gostos, preferência e opiniões dos consumidores acerca do produto desenvolvido. Solicitamos a sua colaboração para responder a entrevista e se apto, participar de uma análise sensorial dos emulgéis desenvolvidos, como também sua autorização para apresentar os resultados deste estudo em eventos da área de cosmético e saúde que possam ser atribuídos. Por ocasião da publicação dos resultados, seu nome será mantido em sigilo. Informamos que essa pesquisa não oferece riscos, previsíveis, para a sua saúde. Durante o decorrer da entrevista e da análise sensorial, caso o (a) senhor (a) venha a sentir-se constrangido a responder alguma pergunta ou a não querer proceder com o teste sensorial, é possível não responder ou deixar o local sem qualquer prejuízo. Esclarecemos que sua participação no estudo é voluntária e, portanto, o (a) senhor (a) não é obrigado (a) a fornecer as informações e/ou colaborar com as atividades solicitadas pelos pesquisadores. Caso decida não participar do estudo, ou resolver a qualquer momento desistir do mesmo, não sofrerá nenhum dano, nem haverá modificações na assistência que vem recebendo na Instituição. Os pesquisadores estarão a sua disposição para qualquer esclarecimento que considere necessário em qualquer etapa da pesquisa.

Procedimento do Teste

Etapas	Procedimentos
Amostra 1	Deverá ser feita aplicação nas regiões altas do braço e antebraço.
Amostra 2	Deverá ser feita aplicação nas regiões baixas do braço e região alta do antebraço.

Amostra 3	Deverá ser feita aplicação nas regiões baixas do antebraço ou pulsos.
Amostra 4	Deverá ser feita aplicação regiões do pulso ou palma das mãos.

Contato do Pesquisador Responsável:

Caso necessite de maiores informações sobre a presente pesquisa, fazer contato com.

Luan Sant Ana Giles

Telefone: (96) 98409*2328

Email: luangiles@hotmail.com

Atenciosamente,

Luan Sant Ana Giles
Pesquisador responsável

Diante do exposto, declaro que fui devidamente esclarecido (a) e dou o meu consentimento para participar da pesquisa e para publicação dos resultados. Estou ciente que receberei uma cópia desse documento.

Participante da Pesquisa

Testemunha

APÊNDICE B – Formulários para execução do painel sensorial

NOME: _____ DATA: _____

Você está recebendo quatro amostras de Emulgel de Óleo de Açaí.

Em relação a viscosidade: Por favor, assinale a amostra de sua preferência.

Amostra 1 Amostra 2 Amostra 3 Amostra 4

Em relação a absorção do emulgel na pele: Por favor, assinale a amostra de sua preferência.

Amostra 1 Amostra 2 Amostra 3 Amostra 4

Em relação ao brilho: Por favor, assinale a amostra de sua preferência.

Amostra 1 Amostra 2 Amostra 3 Amostra 4

Em relação ao toque-seco: Por favor, assinale a amostra de sua preferência.

Amostra 1 Amostra 2 Amostra 3 Amostra 4

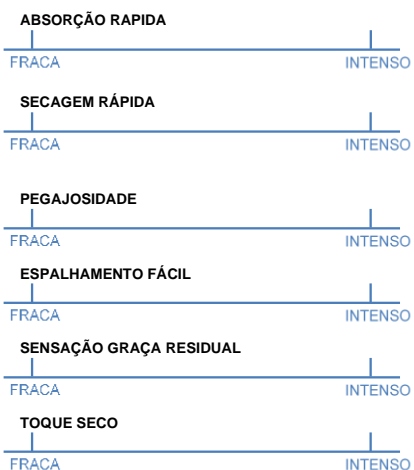
Em relação ao odor: Por favor, assinale a amostra de sua preferência.

Amostra 1 Amostra 2 Amostra 3 Amostra 4

Em relação a cor: Por favor, assinale a amostra de sua preferência.

Amostra 1 Amostra 2 Amostra 3 Amostra 4

Marque com um traço a intensidade percebida do atributo.



NOME: _____ DATA: _____

- Foram aplicadas as quatro amostras de Emulgel de Óleo de Açaí, em diferentes regiões. Usando a escala abaixo para descrever o quanto você gostou ou desgostou do produto, dando nota de acordo com a escala abaixo:

9 Gostei muitíssimo

8 Gostei muito

7 Gostei moderadamente

6 Gostei ligeiramente

5 Nem gostei nem desgostei

4 Desgostei ligeiramente

3 Desgostei moderadamente

2 Desgostei muito

1 Desgostei muitíssimo

Atributos a serem avaliados:	Amostra 1	Amostra 2	Amostra 3	Amostra 4
Viscosidade				
Brilho				
Odor				
Toque-seco				
Absorção				
Cor				

- Quanto a atitude de compra do produto: Assinale se você compraria o produto em sim ou não.

Produto	SIM	NÃO
Amostra 1		
Amostra 2		
Amostra 3		
Amostra 4		