



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA
CURSO DE GRADUAÇÃO QUÍMICA INDUSTRIAL

THATYANI CARLA FONSECA JUREMA

DESENVOLVIMENTO DE FORMULAÇÃO COSMÉTICA CREME
CORPORAL CONTENDO SUCO DA CASCA DO ABACAXI (*Ananas*
***comosus L. Merril.*)**

JOÃO PESSOA

2019

THATYANI CARLA FONSECA JUREMA

**DESENVOLVIMENTO DE FORMULAÇÃO COSMÉTICA CREME
CORPORAL CONTENDO SUCO DA CASCA DO ABACAXI (*Ananas
comosus L. Merrill.*)**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentada ao Curso de Química
Industrial do campus I da Universidade
Federal da Paraíba, como requisito
parcial para obtenção do grau de
bacharel em Química Industrial, sob a
orientação da Prof^a. Dr^a. Melânia Lopes
Cornélio.

JOÃO PESSOA

2020

THATYANI CARLA FONSECA JUREMA

**DESENVOLVIMENTO DE FORMULAÇÃO COSMÉTICA CREME
CORPORAL CONTENDO SUCO DA CASCA DO ABACAXI (*Ananas
comosus L. Merril.*)**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentada ao Curso de Química
Industrial do campus I da Universidade
Federal da Paraíba, como requisito
parcial para obtenção do grau de
bacharel em Química Industrial, sob a
orientação da Prof^a. Dr^a. Melânia Lopes
Cornélio.

Aprovada em 01 de abril de 2020.

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dra. Melânia Lopes Cornélio (DEQ/CT/UFPB)
(Orientadora)



Prof. Dra. Josilene de Assis Cavalcante (DEQ/CT/UFPB)
(Examinadora)



Prof. Dra. Sharline Florentino de Melo Santos (DEQ/CT/UFPB)
(Examinadora)

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

J95d Jurema, Thatyani Carla Fonseca.

DESENVOLVIMENTO DE FORMULAÇÃO COSMÉTICA CREME CORPORAL
CONTENDO SUCO DA CASCA DO ABACAXI (Ananas comosus L.
Merril.) / Thatyani Carla Fonseca Jurema. - João
Pessoa, 2020.
51f. : il.

Orientação: Melânia Lopes Cornélio.
TCC (Especialização) - UFPB/Tecnologia.

1. suco da casca do abacaxi. 2. biomassa da casca de
abacaxi. 3. hidratante corporal. 4. formulação
cosmética. I. Cornélio, Melânia Lopes. II. Título.

UFPB/BC

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pela minha vida , por sempre estar presente, por me dar sabedoria, força, determinação e possibilitar a realização deste trabalho.

Aos meus pais, por todos os ensinamentos e esforço para que eu alcançasse meus objetivos. Agradeço por acreditar, investir e apoiar para chegasse até esta etapa da minha vida. Mãe, obrigada por sempre cuidar e me auxiliar em tudo da minha vida. Pai, seu apoio, presença significaram segurança e certeza de que não estou sozinha nessa caminhada.

Aos meus irmãos, por sempre estar presente em tudo da minha vida, por toda apoio e confiança. A minha irmã por ser uma expiração de mulher guerreira, que encarar os problemas com tanta sabedoria, e por ter me dado os melhores presentes da minha vida, meus sobrinhos Laura, Delaias e Claudemir Neto. A meu irmão por ser uma expiração de homem trabalhador, que não desiste fácil das coisas e me presentear com duas benções, meus sobrinhos Caio e Alíce. Tenho orgulho de ser irmã e aprender mais um pouco com vocês.

Aos meu sobrinhos, por ser a maior alegria da minha vida , que sem saber eles fazem toda a diferença, pois neles encontro um refúgio do meus problemas, quanto estou com eles, qualquer sentimento ruim passa, por tê-los perto, um amor incondicional por cada um.

Ao meu esposo, por sempre ser meu braço direito, desde época que eramos namorado, sempre me apoiou, fez todo possível para me ajudar a chegar até aqui. Sou imensamente grata por te ter em minha vida, você foi essencial em cada etapa, aquele a que me aturou em todos os perrengues que passei durante o curso, sempre fez todo o possível para me ajudar, obrigada por tudo.

À minha querida orientadora Prof^a Dra. Melânia Cornélio, por todo apoio, compreensão, determinação e amizade. Agradeço por toda sua dedicação em desenvolver junta a mim este trabalho e pela expiração de mulher guerreira, na vida e na ciência. Obrigada por me ajudar a chegar até aqui.

Ao LBA e à Prof^a Dra. Julice, pela generosidade em ceder o espaço para realização da parte experimental. Sem isso, o estudo e desenvolvimento do produto não seriam possíveis. Ao técnico Clóvis, por auxiliar e ajudar em tudo que lhe era possível.

Ao LTA , à Prof^a Dra. Helenice Holanda, por ceder o laboratório para realizações das análises Físico-Química da cascado abacaxi e aos técnicos Diogenes e Larissa por toda colaborações nos procedimentos.

Aos meus amigos, principalmente Mirela, que estava presente no desenvolveminto

de todo este projeto, que sempre motivou e me apoiou.

E a todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação, muito obrigada.

RESUMO

No Brasil a fruticultura encontra-se em expansão, na região nordeste a Paraíba é o maior produtor de abacaxi, no entanto quando processado o abacaxi, gera grandes quantidades de resíduos, que poderiam ser utilizados para gerar produtos que possam ser consumido, entre eles os cosméticos, minimizando o desperdício do mesmo, diminuindo o impacto ambiental. A casca do abacaxi apresenta concentração de bromelina, proteínas, lipídeos, fibras, vitamina C, cálcio, potássio e fósforo maior que na polpa. A bromelina é um conjunto de isoenzimas proteolíticas encontradas principalmente no abacaxi, esta enzima é usada nas indústrias cosmética baseados em sua atividade proteolítica, é usada principalmente nos tratamentos de pele, com os apelos de agente de limpeza, renovação celular, anti-idade, peeling biológico, clareamento e anticelulite. O setor de cosméticos é um dos que mais cresce no mercado, dentre eles os principais produtos procurados são cremes para pele. Nesse contexto, o intuito da pesquisa foi analisar a composição nutricional do suco obtido da casca do abacaxi e da biomassa obtida e desenvolver um creme hidratante corporal com o suco da casca do abacaxi como ativo em formulações cosméticas. Nós obtivemos a composição nutricional do suco da casca e da biomassa e verificamos que a biomassa apresentava uma concentração maior de carboidratos, açúcares totais, açúcares redutores, açúcares não redutores, proteínas, minerais e lipídeos em relação ao suco da casca de abacaxi. Também obtivemos um creme hidratante corporal contendo o suco da casca de abacaxi. Essa formulação foi submetida ao estudo de estabilidade recomendado pela Anvisa (Agência Nacional de Vigilância Sanitária), onde essa formulação apresentou-se estável durante todo o estudo de estabilidade nos parâmetros físico-químico analisados. A biomassa apresenta grande potencial devido a alta concentração de nutrientes que permanece nesse material. Podemos considerar que o suco da casca de abacaxi e sua biomassa pode ser um ativo sustentável a ser empregado em novas formulações cosméticas.

Palavras chaves: suco da casca do abacaxi, biomassa da casca de abacaxi, hidratante corporal, formulação cosmética.

ABSTRACT

In Brazil, fruit farming is expanding, in the northeast region of Paraíba the largest producer of pineapple, however when processed the pineapple, generates large quantities of waste, which could be used to generate products that can be consumed, including cosmetics, minimizing waste, reducing environmental impact. The pineapple peel has bromelain, proteins, lipids, fibers, vitamin C, calcium, potassium and phosphorus than the pulp. Bromelain is a set of proteolytic isoenzymes found mainly in pineapple, this enzyme is used in cosmetic industries based on its proteolytic activity, it is used mainly in skin treatments, with the calls of cleaning agent, cell renewal, anti-ageing, biological peeling, whitening and anti-cellulite. The cosmetics sector is one of the fastest growing in the market, among them the main products sought are skin creams. In this context, the purpose of the research was to analyze the nutritional composition of the juice obtained from the pineapple peel and the biomass obtained and to develop a body moisturizer with the pineapple peel juice as active in cosmetic formulations. We obtained the nutritional composition of the peel juice and biomass and verified that the biomass had a higher concentration of carbohydrates, total sugars, reducing sugars, non-reducing sugars, proteins, minerals and lipids in relation to the pineapple peel juice. We also obtained a body moisturizer containing the pineapple juice. This formulation was submitted to the stability study recommended by Anvisa (National Health Surveillance Agency), where this formulation was stable throughout the stability study in the analyzed physical-chemical parameters. Biomass presents great potential due to the high concentration of nutrients that remains in this material. We can consider that pineapple juice and its biomass can be a sustainable asset to be used in new cosmetic formulations.

Keywords: pineapple juice, pineapple bark biomass, body moisturizer, cosmetic formulation.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Aquisições dos abacaxis.	15
Figura 2 - Abacaxi escolhido.....	15
Figura 3 - Higienização do abacaxi.	16
Figura 4 - Abacaxis higienizados.	16
Figura 5 - Casca dos Abacaxis.	16
Figura 6 - Extrato da casca doAbacaxi.....	17
Figura 7 - Extrato da casca doAbacaxi envasado.....	17
Figura 8 - Biomassa da casca do abacaxi.	17
Figura 9 - Biomassa da casca do abacaxi seca.	18
Figura 10 - Moagem de Biomassa da casca do abacaxi seco.	18
Figura 11 - Peneiramento do pó da biomassa da casca do abacaxi.	19
Figura 12 - Pó do biomassa da casca do abacaxi seco.	19
Figura 13 - pHmetro.	19
Figura 14 - Refratômetro para açúcares.	20
Figura 15 - Misturador.....	28
Figura 16 - Hidratante corporal no tempo zero.	30
Figura 17 - Hidratante corporal na primeira semana do teste de estabilidade.....	30
Figura 18 - Hidratante corporal na segunda semana do teste de estabilidade.....	31
Figura 19 - Hidratante corporal na terceira semana do teste de estabilidade.	32
Figura 20 - Hidratante corporal na quarta semana do teste de estabilidade.	32

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Composição do suco da casca do abacaxi.	27
Tabela 2 - Formulação do Creme Corporal Contendo suco da casca do abacaxi.....	28
Tabela 3 - Parâmetros da primeira semana do teste de estabilidade.....	31
Tabela 4 - Parâmetros da segunda semana do teste de estabilidade.	31
Tabela 5 - Parâmetros da terceira semana do teste de estabilidade.	32
Tabela 6 - Parâmetros da quarta semana do teste de estabilidade	33

LISTA DE SIGLAS

ABIHPEC	Associação Brasileira da Indústria de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos.
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária.
BHT	di-terc-butil-metilfenol ou hidroxitolueno butilado ou butylated hydroxytoluene.
CNS	Conselho Nacional de Saúde.
EDTA	Ethylenediamine tetraacetic acid ou ácido etilenodiamino tetra-acético –
EHL	Equilíbrio hidrófilo-lipófilo.
HLB	Hydrophilic-Lipophilic Balance.
LBA	Laboratório de Bebidas e Alcool.
LTA	Laboratório de Tecnologia de Alimentos.
NMF	Natural Moisturizing Factor.
O/W	Emulsão óleo em água.
W/O	Emulsão água em óleo.
FAO	Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	1
CAPÍTULO I – REFERENCIAL TEÓRICO.....	3
1.1 Breve Histórico da Cosmetologia.....	3
1.2 Reparações Cosméticas: Emulsão	5
1.3 Espécie selecionada para estudo nas Formulações Cosméticas: Casca do Abacaxi.....	7
CAPÍTULO II – COMPOSIÇÃO DAS FORMULAÇÕES COSMÉTICAS.....	9
2.1 Formulações cosméticas	9
2.2 Componentes dos cremes hidratantes.....	10
CAPÍTULO III – DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA, ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	15
3.1 Obtenção do suco da casca do abacaxi.....	15
3.2 Processo de tratamento da biomassa da casca do abacaxi.....	17
3.3 Avaliação Físico-Química da composição da casca do abacaxi.....	19
3.4 Proposta de formulação de creme corporal contendo suco da casca do abacaxi.....	27
3.5 Análises Físico-Químicas das formulações cosméticas: creme corporal contendo suco da casca do abacaxi	29
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	34
REFERÊNCIAS.....	36

INTRODUÇÃO

Com a crescente preocupação com o desenvolvimento sustentável, aliado com o cuidado estético, aumentou a procura por um estilo de vida mais equilibrado com o meio ambiente. Com isto, cresce a busca por produtos cosmético naturais, que motiva a pesquisa no desenvolvimento da formulação de um fitocosmético, usando resíduos de recursos naturais agroindustriais ricos em nutrientes, que diminuirá o impacto ambiental.

No Brasil a fruticultura encontra-se em expansão, mesmo com consumo de frutas bem inferior ao recomendado pela Organização Mundial de Saúde, têm-se observado o aumento do consumo de frutos, hortícolas e produtos derivados, isto devido a busca qualidade de vida saudável, consequentemente o aumento de resíduos agroindústrias vem aumentando (MARTINS *et al.*, 2002; RIBEIRO, 2015; TIWARI *et al.*, 2011).

Mediante a isto, tais resíduos poderiam ser utilizados para gerar produtos que poção ser consumido, em alimentos, cosméticos medicamentos e outros, minimizando o desperdício do mesmo, diminuindo o impacto ambiental. Estudos recentes mostram que nas cascas e sementes de frutas concentram majoritariamente grande quantidade de nutrientes e compostos antioxidantes (ABRAHÃO *et al.*, 2010).

O cultivo de abacaxi é presente em quase todos os estados brasileiros, no entanto em 2017 a Paraíba foi destaque como o maior produtor na região nordeste de acordo com os dados da Embrapa, quando processado o abacaxi, gera grandes quantidades de resíduos, exemplo as indústrias de polpas que não utiliza coroa, casca e talos, resultando no descarte de cerca de 40 a 60% da fruta. Porém, esses resíduos ainda apresentam grandes teores de componentes funcionais que podem ser aproveitados (RIBEIRO, 2015).

A casca do abacaxi apresenta mais proteínas, lipídeos, fibras, vitamina C, cálcio, potássio e fósforo do que na polpa (ZANELLA *et al.*, 2006). Além de ser é rica em nutrientes como bromelina que proporcionam vários benefícios a pele, como ação antioxidante, clareadora e de limpeza. (LOURENÇO, 2013). Em virtude disto, pode ser empregado na produção cosmético como uma matéria-prima, agregando valor a mesma.

A bromelina é um conjunto de isoenzimas proteolíticas encontradas nos vegetais da família *Bromeliaceae*, encontrado principalmente no abacaxi (BORRACINI, 2006). Esta enzima é usada nas indústrias alimentícia, cosmética e farmacêutica baseados em sua atividade proteolítica. Na indústria cosmética, tem sido muito utilizada, principalmente nos tratamentos de pele, com os apelos de agente de limpeza, renovação celular, anti-idade, *peeling* biológico, clareamento e anticelulite (LOURENÇO, 2013).

Com os avanços foram feitos em nossa compreensão do mecanismo de ação de produtos de cuidados da pele, concebidos com o objetivo de condicioná-la. Este progresso pode ser atribuído a um maior conhecimento da função da pele, como também, o desenvolvimento de novas tecnologias usadas para medir os benefícios de condicionamento. Com isto, a cosmetologia passou a analisar e investigar o uso de substâncias ativas que contribuam para hidratação e cuidado dos mais diversos tipos de pele (RIZER *et al.*, 1999).

Nesse contexto, o objetivo geral dessa pesquisa foi desenvolver a formulação de um creme hidratante corporal com o suco da casca do abacaxi, e os específicos são: realizar a caracterização da composição do suco da casca do abacaxi, a caracterização da composição química da biomassa da casca do abacaxi e desenvolver o estudo de estabilidade do hidratante corporal, por 30 dias.

O presente estudo foi estruturado em três capítulos. Primeiramente, é apresentada uma abordagem introdutória do seu conteúdo. No primeiro capítulo será realizado um apanhado histórico sobre cosmetologia, preparações cosméticas: emulsões e a justificativa da escolha do ativo. Na sequência o segundo capítulo, enfatiza-se questões referentes à composição das formulações cosméticas, mais especificamente dos cremes hidratantes, evidenciando as principais classes de matérias-primas utilizadas na mesma.

No terceiro capítulo apresenta-se os resultados e discussões dos dados, e com base nas discussões apresentaremos de forma pontual as considerações finais da pesquisa e possíveis contribuições para área cosmética.

CAPÍTULO I – REFERENCIAL TEÓRICO

1.1 Breve Histórico da Cosmetologia

A história dos cosméticos é muito rica, desde quando os homens pré-históricos há 30 mil anos pintavam o corpo com terra, cascas de árvores, seiva de folhas esmagadas e orvalho. Mas a fortes indícios que os egípcios já usavam cosméticos há milhares de anos, no qual empregavam óleo de castor como bálsamo protetor, além de hábitos de higiene, como tomar banho usando sabão e uma mistura perfumada à base de cinzas ou argila (TREVISAN, 2011).

As mulheres e os homens bizantinos, egípcios e romanos, já se preocupavam com a apresentação pessoal, usando preparações cosméticas. Os bizantinos também já dedicavam especial atenção à aparência, usando preparações cosméticas para os cabelos. O uso de sombras para os olhos foi registrado em 4000 a.C. Para isso, verde de malaquita era adicionado à pasta de antimônio e o produto resultante conferia coloração verde às pálpebras (CARVALHO, 2006).

No Egito Antigo (de 3.000 a.C. a 200 d.C.), nos conhecimentos que eram passados por geração, citam a criação de pastas utilizando o mel, leite e farelos vegetais, além de nos cremes para a pele, usavam gorduras de animais, de vegetais e de cera de abelhas (FISHMAN, 2009). As maquiagem eram criadas para se proteger dos raios do sol, os óleos como tomilho, olíbano, cânfora e mirra usados para perfumar, tinturas nos cabelos já começaram a ser relatadas neste período (BUTLER, 2000).

Na Grécia e na Roma Antigas (por volta do ano 200 d.C.), os homens frequentavam casas de banho elaboradas e as mulheres cuidavam da beleza em casa. Algumas das fragrâncias extraídas nesta época eram provenientes do anis, da pimenta, do alecrim, da sálvia e da hortelã-pimenta. O leite de jumenta era usado para manter a tez fresca e a massa de pão úmida servia como máscara noturna. O material graxo da lã de ovelha (precursor da lanolina) também tinha suas aplicações nos cuidados de beleza (SOUZA, 2018).

No período da idade média (por volta do século V e XV) ocorreu um grande rigor religioso do cristianismo que reprimiu o culto à higiene e a exaltação da beleza. Com isto, o uso de cosméticos praticamente desapareceu em toda a Europa. Ao passar do tempo com o início cruzadas devolveram a este período alguns costumes do culto à beleza, já que os cruzados traziam do oriente cosméticos e perfumes. O padrão de beleza da época privilegiava a palidez, e as mulheres espalhavam compostos de arsênico e chumbo sobre a face para clareá-la. Sem

dispor de cosméticos, elas usavam apenas leite, vinho, lama e pós sobre a pele. Em torno do ano 1300, na Inglaterra, cabelos tingidos de vermelho entram na moda (TREVISAN, 2011).

No período da idade Moderna o retorno aos valores da antiguidade clássica preconizado pelo Renascimento, que glorifica o homem e a natureza humana, trazem de volta a busca pela beleza e o florescimento das artes e do conhecimento. Itália e França despontam como grandes centros produtores de cosméticos, que são usados apenas pela aristocracia europeia por conta do alto preço. O arsênico passa a ser empregado como pó facial em substituição ao chumbo em uma grande variedade de produtos, incluindo tinta branca à base de chumbo (TREVISAN, 2011).

Nos períodos dos séculos XVII e XVIII, a maioria dos cosméticos ainda era feita em casa, pois os sabões industrializados eram muito caros devido aos impostos. Os óleos essenciais eram melhor compreendidos e novos processos industriais para tinturas, gorduras e sabões eram utilizados na produção de cosméticos. A composição dos cremes e loções não mudara muito, consistindo basicamente em banha de porco, sebo, cera branca e amarela e óleos essenciais (FISHMAN, 2009).

Com o início da Idade Contemporânea, no século XIX, os cosméticos retomaram a popularidade. Eles ainda eram feitos em casa, e cada família tinha suas receitas favoritas para preparar sabonetes, água de rosas e creme de pepino. Com a evolução dos costumes as mulheres passaram a expor um pouco mais o corpo, mas mesmo assim ainda tomavam banho utilizando roupas longas. Indústrias começaram a fabricar as matérias-primas para a produção de cosméticos e produtos de higiene nos Estados Unidos, como a Colgate, na França, Japão, Inglaterra e Alemanha. (TREVISAN, 2011).

No começo do século XX os cosméticos passaram da produção caseira para fabricação em quantidades maiores. A liberação da mulher foi o fator fundamental para o sucesso dos cosméticos prontos, já que elas não tinham mais tempo para produzi-los em casa. Assim, uma nova indústria surgiria para suprir esta demanda. Paralelamente a esse progresso tecnológico, os conhecimentos científicos contribuíram decisivamente para o desenvolvimento de numerosas fórmulas de preparações mais eficientes e seguras (TREVISAN, 2011). No século XX, com a herança conservadora da Era Vitoriana, a pele das pessoas ficava mais exposta ao sol. Em 1928, foi vendido nos EUA o primeiro protetor solar industrializado, contendo como ingredientes ativos o cinamato de benzila e o salicilato de benzila (FISHMAN, 2009).

O primeiro creme para pele que utilizava água em óleo foi produzido em 1911; era o creme Nívea. A palavra “cosmetologia” foi criada pelo Dr. Aurel Voine, durante o Congresso Internacional de Dermatologia de 1935 em Budapeste. Segundo ele, cosmetologia é o conjunto

das ciências do embelezamento e suas implicações dermatológicas, biológicas, químicas, farmacêuticas, médicas e médico-sociais (TREVISAN, 2011).

Os nanocosméticos entram no século XXI já como um setor específico da indústria química juntamente com os produtos de higiene pessoal e perfumaria. Um nanocosmético pode ser definido como sendo uma formulação cosmética que veicula ativos ou outros ingredientes nanoestruturados com propriedades superiores em sua performance em comparação com produtos convencionais. Exemplo de nanocosméticos formulações de protetores solares com TiO_2 nanoparticulado prometem tornar esses produtos mais eficientes (TREVISAN, 2011).

O Brasil é mundialmente o quarto maior consumidor de produtos de higiene pessoal, perfumaria e cosméticos, e o primeiro na América Latina. Além disso, a procura por produtos de cuidado com a pele ocupa o 8º lugar, dos itens considerados de importância dos consumidores. A categoria de produtos para a pele tem grande oportunidade de crescimento no Brasil, segundo a Associação Brasileira da Indústria de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos - ABIHPEC (2018).

1.2 Reparações Cosméticas: Emulsão

Emulsões são sistema bifásico constituído por dois líquidos imiscíveis, sendo um dos quais dispersos em glóbulos (fase dispersa) no outro líquido (fase contínua), completamente difuso em outro (HILL, 1996). Estes sistemas possuem baixa estabilidade termodinâmica, devido a alguns fatores como a tensão superficial, filme interfacial mecanicamente, repulsão das duplas camadas elétricas, viscosidade e outro (VIANNA, 2008). Com isto, é necessário a adição de um terceiro elemento, denominado componente interfacial ou tensoativos emulsificantes, cujo a função básica é estabilizar esses sistema (CORREA, 2017).

Ao se tratar de emulsões, é necessário distinguir claramente cada uma das duas fases presentes. A fase que está presente na forma de gotas, finamente divididas, denomina-se de fase dispersa ou interna, a fase que forma a matriz em que se suspendem estas gotas, de fase contínua ou externa. A distinção entre os tipos diferentes de emulsão consiste em notar qual componente é contínuo e qual a fase dispersa. Assim, pode existir uma emulsão óleo em água (óleo é a fase dispersa) ou uma emulsão água em óleo (água é a fase dispersa). Classificadas como óleo-em-água O/W ou água-em-óleo W/O sendo a primeira fase dispersa e a segunda contínua (BECHER, 1972).

Emulsões de óleo e água geralmente são preparadas com a adição de um surfactante de algum tipo. O óleo e o surfactante, se o surfactante é um lipídio, são aquecidos a uma

temperatura elevada suficiente para liquefazer esses componentes e, em seguida, são misturados à água, também a uma temperatura elevada, sob altas condições de agitação e cisalhamento, por exemplo, por homogeneização suficiente para formar a emulsão. Dependendo das concentrações relativas dos vários componentes, água ou óleo pode ser a fase contínua (HEMKER, 1984).

Geralmente, as melhores emulsões cosméticas ou loções têm um alto teor de óleo, por exemplo, mais de 50% em peso, de modo que o óleo é a fase contínua. As emulsões são caracteristicamente suaves, homogêneas e de textura cremosa. No caso de emulsões de óleo em água, onde a água é a fase contínua, elas tendem a ser mais difíceis de estabilizar contra a separação de fases, e a estabilidade geralmente é obtida apenas com a assistência de um hidrocolóide, como uma proteína ou goma. A proteína, por exemplo, se comporta como um filme em torno do glóbulo de gordura emulsionado, estabilizando a emulsão (HEMKER, 1984).

A fase aquosa é constituída por água, que dispersam alguns constituintes como os umectantes (ex.: glicerina, propilenoglicol, sorbitol), no qual tem como função reduzir ou impedir a perda de água por evaporação nas emulsões do tipo O/W. A fase oleosa é formada por substâncias com caráter apolar, que tem como função principal aumentar a flexibilidade e suavidade da pele (emoliência), onde os componentes desta fase podem ser os seguintes: hidrocarbonetos; álcoois gordos, ácidos gordos e seus ésteres, ceras, silicones (CASTRO, 2014).

A tensão interfacial está relacionada ao contato de um líquido insolúvel e imiscível com outro líquido. Os tensoativos ou agentes molhantes agem reduzindo essa resistência e facilitando a fragmentação em gotas ou partículas menores, reduzindo a tensão interfacial entre dois líquidos imiscíveis, diminuindo a força que repele a atração entre as suas próprias moléculas (ANSEL, 2007).

Os emulsificantes atuam como barreira contra a coalescência das gotículas, como agente estabilizante para a emulsão e têm como função principal reduzir a tensão interfacial (ZANON, 2010). Em sua maioria possui natureza hidrofílica, favorecendo a formação de emulsões O/W, no entanto aqueles de natureza mais lipofílica favorecem a formação de emulsões W/O. (LACHMAN *et al.*, 2001).

A viscosidade das emulsões pode variar bastante dependendo de seus constituintes, podendo ser denominadas loções, preparações mais fluidas, ou cremes, preparações semissólidas (SINKO, 2008). Quanto a sua consistência é determinada pela viscosidade,

emulsões com alta são consideradas creme, média loções cremosas e baixa leites (CORREA, 2017).

Neste sistema uma escala numérica adimensional de valores entre 1 e 20 é usada para descrever a natureza do agente tensoativo, sendo que os valores de EHL aumentam de acordo com a hidrofília da molécula. O equilíbrio hidrófilo-lipófilo de um tensoativo é uma propriedade importante no processo de emulsificação, posto que determina o tipo de emulsão que tende a produzir (GRIFFIN, 1949).

1.3 Espécie Selecionada para Estudo nas Formulações Cosméticas: Suco da Casca do Abacaxi

O abacaxi ou ananás originário da América do Sul pertencente à família *Bromeliaceae*, de gênero *Ananas* amplamente comum em território nacional pela espécie *Ananas comosus L. Merril*. O fruto é normalmente cilíndrico ou ligeiramente cônico, constituído por 100 a 200 pequenas bagas ou frutinhos fundidos entre si sobre o eixo central ou coração. A polpa apresenta cor branca, amarela ou laranja-avermelhada, sendo o peso médio dos frutos de um quilo, dos quais 25% é representado pela coroa (GIACOMELLI, 1981).

O abacaxizeiro constitui uma das fruteiras tropicais mais cultivadas no país e também uma das culturas mais exigentes. O processo de florescimento é desuniforme, comprometendo a regularidade da produção e podendo resultar em frutos não enquadrados no padrão comercial. Outro problema consiste na presença de fungos causadores da fusariose que afeta marcadamente o desenvolvimento da cultura do abacaxi no Estado de São Paulo, líder na produção de suco concentrado de abacaxi para exportação (VAILLANT *et al.*, 2001).

Os principais países produtores de abacaxi, segundo a FAO (Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura) em 2008 são: o Brasil, a Tailândia, as Filipinas, a Costa Rica, a República Popular da China, a Índia e a Indonésia. No Brasil é um dos maiores produtores mundiais de abacaxi destacando-se, como os principais, os estados são da Paraíba, Pará e Minas Gerais (BRITO NETO *et al.*, 2008).

Consumido principalmente como alimento, também possui uma ampla variedade de usos, como produção de produtos farmacêuticos e cosméticos. No entanto, as cascas, talos, coroas e cilindros do abacaxi, são considerados rejeitos pela indústria de polpa de frutas. A porção comestível representa de 22,5% a 35% do fruto; o restante é geralmente descartado após o processamento industrial (ROGÉRIO *et al.*, 2004; NUNES, 2017). Com isto, vêm a busca de reaproveitar o suco da casca do abacaxi de aplicação na área cosmética uma maneira de

aproveitamento de nossa biodiversidade e um novo ativo para estudo em formulações cosméticas.

CAPÍTULO II – COMPOSIÇÃO DAS FORMULAÇÕES COSMÉTICAS

2.1 Formulações cosméticas

As formulações de cosméticos são complexas, constituídas por diferentes matérias-primas, de acordo com as aplicações desejadas. As escolhas das matéria-prima também são levadas em conta, sua disponibilidade, logística de entrega, vida útil, possibilidade de estocagem, condições do processamento industrial, toxicidade, riscos ambientais (BECHER, 1972). As formulações cosméticas são compostas por veículos, princípio ativo (PA) e aditivos, dando origem a vários tipos de cosméticos que são utilizados de acordo com os objetivos dos procedimentos estéticos (DAREZZO, 2017).

Os produtos naturais possui uma grande tendência no mercado de cosméticos. Com o passar do tempo os consumidores cada vez mais conscientes da preservação do meio ambiente e desenvolvimento sustentável, preferindo os cosméticos naturais como opção de cuidados pessoais, que respeite o ambiente ao longo de seu processo de elaboração. No entanto os cosméticos naturais ainda representam um segmento minoria de consumo em comparação com os cosméticos convencionais. Porém estudos de mercado confirma uma grande tendência de crescimento nos próximos anos: 15% contra os 5% globais de produtos de higiene pessoal restantes (ALCALDE, 2008).

Mediante a isto, o mercado estar dando mais importância à origem das matérias-primas, priorizando os de fontes naturais ou sintéticas renováveis. A escolha das matérias-primas é crucial, porque essas representam aproximadamente 65% do custo direto de produção de um cosmético. As matérias-primas são classificadas como excipientes ou princípios ativos (SHAI *et al.*, 2009).

Excipiente é todo aquele ingrediente inerte adicionado a uma formulação que lhe confere consistência (ou corpo, termo muito usado na indústria) para que a formulação possa ser aplicada, manipulada e embalada apropriadamente. Os princípios ativos são as substâncias que efetivamente atuam e promovem modificações sobre o órgão em que o cosmético será aplicado e cujas quantidades necessitam ser controladas em virtude dos limites aceitáveis de aplicação (GUEDES, 2018).

Sabendo que a região da Paraíba é uma grande produtora de abacaxi e a maioria dos seus processamentos descartam a casca, que apresenta um grande valor nutricional, aliado com crescimento de cuidados com a pele usado produtos naturais. Motivou o desenvolvimento do cosmético com composição da casca do abacaxi, diminuindo o impacto ambiental, com menos

desperdício das casca do abacaxi, além de formular um cosmético natural de alta qualidade.

2.2 Componentes dos cremes hidratantes

Os cremes são emulsões que contêm substâncias medicamentosas ou ingredientes cosméticos dissolvidos ou suspensos nas suas fases aquosa ou oleosa (SHAI *et al.*, 2009). As emulsões ou também designadas bases emulsionadas são, atualmente, um dos veículos mais utilizados na elaboração de produtos cosméticos, principalmente porque apresentam uma série de vantagens entre as quais se destacam:

- A grande afinidade para o revestimento cutâneo que cobre toda a superfície da pele;
- A possibilidade de incorporar, simultaneamente na mesma preparação, substâncias de natureza hidrofílica e lipofílica, capazes de se integrarem no filme hidrolipídico do estrato córneo.

Os principais componentes dos cremes hidratantes serão expostos a seguir.

2.2.1 Veículo/Solvente

Nos cremes hidratantes, a água matéria-prima utilizada pela indústria cosmética como veículo. Este componente está, na maioria das vezes, presente em maior quantidade e os demais componentes podem estar solubilizados, dispersados ou emulsionados na fase aquosa. A água, além de ajudar no processo de limpeza, tem por função manter a elasticidade e juventude da epiderme (GUEDES, 2018).

2.2.2 Espessantes

São matérias-primas de origem animal, sintética ou vegetal, capazes de intumescer em presença de água, além de aumentar a viscosidade e estabilidade das formulações cosméticas. Podem ser classificados como orgânicos (álcoois graxos, triglicerídeos, ceras) ou inorgânicos (eletrólitos). A técnica empregada para seu processo de dispersão em água, deve ser realizado com agitação adequada, elevação da temperatura e previamente umectados, para favorecer o seu processo. Além disso, conferem opacidade aos cremes hidratantes e são, na sua grande maioria, estáveis em ampla faixa de pH (CORREA, 2017).

2.2.3 Emolientes

São substâncias oleosas que favorece a espalhabilidade das emulsões sobre a pele, conferindo a esta a suavidade, maciez e ainda agem formando uma espécie de camada protetora na pele, auxiliando contra a perda de água. Além disto, servem como veículo para a solubilização de ativos lipossolúveis. O envelhecimento e as agressões ambientais colaboram na redução da capacidade de retenção de água da pele, tornando-a mais seca (CORREA, 2017).

Com isto, a adição de agentes emolientes em formulações pode ser eficaz na prevenção de rugas e pele seca, além de proporcionar melhor espalhabilidade do produto (OLIVEIRA, 2017). Em geral, os cremes possuem pelo menos um emoliente em sua composição. São exemplos de emolientes: dimeticones, miristato de isopropila, óleo mineral, entre outros.

2.2.4 Emulsionantes

Emulsões são sistemas heterogêneos, que consistem de pelo menos um líquido imiscível disperso em outro na forma de gotas, cujo diâmetro, em geral, excede $0,1\mu$. Possui baixa estabilidade termodinâmica, devido a alguns fatores como a tensão superficial, filme interfacial mecanicamente, com isto, é necessário a adição de um terceiro elemento, denominado componente interfacial ou tensoativos emulsificantes, cuja a função básica é estabilizar esses sistemas (CORREA, 2017).

Os emulsificantes são responsáveis por homogeneizar o sistema e garantir a estabilidade do mesmo, impedindo problemas de emulsão como sedimentação, floculação e inversão de fases.

2.2.5 Corretor de pH

Uma das propriedades mais importantes de um cosmético é o pH, que deve ser o mais próximo possível do pH natural da região onde será aplicado. O pH é ajustado usando ácidos orgânicos fracos, como os ácidos láctico, ascórbico e cítrico. Quando é necessária uma alcalinização, ela é feita com hidróxido de alumínio ou bórax (borato de sódio). Ácidos e bases inorgânicas fortes normalmente são evitados devido à dificuldade de controle industrial do pH e à possibilidade de formação de resíduos indesejados (GALEMBECK, 2009).

2.2.6 Conservantes

São substâncias adicionadas aos Produtos de Higiene Pessoal, Cosméticos e Perfumes com a finalidade primária de preservá-los de danos e/ou deteriorações causadas por micro-organismos durante sua fabricação e estocagem, bem como proteger o consumidor de contaminação inadvertida durante o uso do produto (ANVISA, 2000). São exemplos de conservantes: cloreto de benzalcônio, dmdm hidantoína, metilclorotiazolinonas e outros.

2.2.7 Antioxidantes

Os antioxidantes são um conjunto de substâncias formadas por vitaminas, minerais, pigmentos naturais e outros compostos, que bloqueiam o efeito danoso dos radicais livres. O termo antioxidante significa “que impede a oxidação de outras substâncias químicas que ocorrem nas reações metabólicas ou por fatores exógenos, como as radiações ionizantes. Os antioxidantes são classificados em: primário, sinergista, removedores de oxigênio, agentes quelantes e antioxidantes mistos (CORREA, 2017).

2.2.8 Quelantes

São componentes que apresentam capacidade de complexar íons metálicos e alcalinos terrosos (ferro, cobre, cálcio e magnésio), inativando-os e impedindo sua ação danosa sobre os demais componentes da formulação. Além disso, previnem rancificação e formação de outros odores provenientes da decomposição de ativos e óleos no sistema. Essas substâncias também possuem efeito sinérgico com conservantes e antioxidantes, uma vez que sozinhos, apresentam espectro pequeno de atuação. São exemplos de quelantes: EDTA dissódico e tetrassódico e o citrato de sódio (GUEDES, 2018).

2.2.9 Ativos

Os ativos são elementos fundamentais para que cosméticos e dermocosméticos exerçam efeitos e benefícios na pele. São eles os principais componentes da fórmula de produtos que vão desde emulsões regeneradoras, até máscaras, pós clareadores e loções antirrugas e anti-idade (GUEDES, 2018).

2.2.10 Vitaminas

As vitaminas são compostos essenciais à vida, ou seja, devem ser ingeridas ou absorvidas pelo corpo para repor os nutrientes que não são produzidos pelo organismo. As vitaminas ajudam na hidratação e regeneração da pele, combatendo os sinais comuns do envelhecimento.

Com o tempo, a pele vai perdendo colágeno e a sua capacidade de manter a flexibilidade, elasticidade e firmeza naturais. Dessa forma, as vitaminas auxiliam a pele a reter água e a se recuperar, ficando com uma aparência melhor. Além disso, o fato de favorecer a regeneração celular cutânea é bom porque torna a pele sensível de pessoas mais velhas menos suscetível a lesões (FOGAÇA, 2018). São exemplos de vitaminas: D-pantenol, vitamina A, vitamina D, entre outros.

2.2.11 Umectantes

São substâncias higroscópica que possuem propriedades absorvente de vapor d'água da umidade do ar, as soluções aquosas dos umectantes pode reduzi a quantidade de perda de água, criam uma camada protetora na pele, protegendo da perda de água para a atmosfera, mantendo-a umedecida, aumentando a hidratação da pele. Essas substâncias não permeiam no estrato córneo, elas formam um filme hidrofílico sobre a pele, retendo água na superfície da camada córnea (CORREA, 2017).

Os umectantes são adicionados emulsões cosméticas, particularmente as emulsões O/W, com objetivo de reduzir o ressecamento superficial pelo contato com o ar. Classificadas em metais – orgânicos, inorgânicos e orgânicos. São exemplos dele propilenoglicol, glicerina, sorbitol, entre outros (CORREA, 2017).

2.2.12 Fragrâncias

São substâncias que adicionam odores agradáveis aos produtos. São utilizados para mascarar alguns cheiros e atrair os consumidores (GUEDES, 2018).

CAPÍTULO III – DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA, ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

3.1 Obtenção do suco da casca do abacaxi

A seguir, a descrição do procedimento de obtenção do suco da casca do abacaxi.

- O primeiro passo foi obtenção dos frutos de abacaxi em mercado local de João Pessoa, Paraíba. Os frutos da (Figura 1) foram selecionados 8 abacaxis, com peso médio 1,378 kg (com a coroa) e 1,281 kg (sem a coroa) com tamanho médio sem a coroa de 18,5 cm.

Figura 1 – Abacaxis adquiridos para pesquisa.



Fonte: O autor.

Figura 2 - Abacaxi selecionados para obtenção do suco da casca de abacaxi



Fonte: O autor.

- Após a seleção dos abacaxis, passaram pelo processo de higienização, inicialmente lavou com água corrente, depois passou uma escova com detergente (figura 3), enxágua com água, lavou com água a 3% de hipoclorito de sódio, deixou por 10 min, por último borrifou álcool etílico 70% (Figura 4).

Figura 3 - Higienização do abacaxi.



Fonte: O autor.

Figura 4 - Abacaxis higienizados.



Fonte: O autor

- Depois da higienização, foram removidos com o auxílio de uma faca todas as cascas do abacaxi, que pesou 2,120 kg , ilustrado na (Figura 5).

Figura 5 - Casca dos Abacaxis.



Fonte: O autor

- Bateu levemente a casca do abacaxi em um liquidificador com água na proporção de 1:1, e posteriormente filtrou (figura 6) , para separar o suco da casca do abacaxi e da biomassa, depois foi envasado em garrafas plásticas o suco da casca de abacaxi e em seguida foi congelado (firura 7).

Figura 6 – Suco da casca do Abacaxi.



Fonte: O autor.

Figura 7 - Suco da casca do Abacaxi envasado.



Fonte: O autor

3.2 Processo de tratamento da biomassa da casca do abacaxi

- Ao retirar o suco da casca de abacaxi, a biomassa residual passou por alguns processos, para realizar o estudo de sua composição, a fim de saber sua funcionalidade na área cosmética.

Figura 8 - Biomassa da casca do abacaxi.



Fonte: O autor.

- A biomassa úmida pesou 1,013 kg, foi colocada para secar na estufa à 105 ° C, por 3 horas, armazenado em saco bem fechado, no final da secagem pesou 231,47 g colocado em um dessecador para evitar entrada da umidade.

Figura 9 - Biomassa da casca do abacaxi desidratada.



Fonte: O autor.

- Após a secagem da biomassa, passou por um moinho de facas SL-31 SOLAB (Figura 10).

Figura 10 - Moagem da biomassa da casca do abacaxi desidratado.



Fonte: O autor.

- Depois de moído, passou pelo processo de peneiramento em diferentes granulometrias 24, 35 e 56 (Figura 11 e 12).

Figura 11 - Peneiramento do pó da biomassa da casca do abacaxi.



Fonte: O autor.

Figura 12 - Pó da biomassa da casca do abacaxi desidratado.



Fonte: O autor.

3.2 Avaliação físico-química da composição da casca do abacaxi

O suco da casca de abacaxi foi submetido as avaliações Físico-químicas, como a determinação do pH, brix, umidade por aquecimento direto, resíduo Mineral fixo (cinzas) e quantificação das proteínas totais, lipídeos pelo método de BLIGH e DYER (1959), Açúcares Redutores em Glicose, Açúcares não Redutores em Sacarose (ANR) e Carboidratos, utilizando os métodos de análises de alimentos propostos por Adolf Lutz.

a) Determinação do pH – O pH foi determinado usando um pHmetro portátil modelo Hanna, inicialmente calibrado com as soluções padrões.

Figura 13 - pHmetro.



Fonte: O autor.

b) Determinação do Brix – O Brix foi determinado por refratômetro para açúcar, modelo KASVI K52-032, com escala de 0-32%, o brix 9° e precisão de 0,2%.

Figura 14 - Refratômetro para açúcares.



Fonte: O autor.

c) Determinação de umidade por aquecimento direto – Fundamenta-se na evaporação da água presente no extrato, isto é, corresponde à perda em peso sofrida pelo alimento quando aquecida em condições nas quais a água é removida como também substâncias que se volatilizam nessas condições e em seguida a pesagem do resíduo não volatilizado.

Material: Cápsula de porcelana ou alumínio, espátula, dessecador com sílica gel, balança analítica (Marca CHYO, Mod. JS 110), estufa a 105 °C (Marca OLIDEF, Mod. CZ) e banho-maria (Marca QUIMIS, Mod. 033424/06).

Cálculo:

$$\%umidade = \frac{\text{peso da cápsula} + \text{amostra úmida} - \text{peso da cápsula} + \text{amostra seca}}{\text{peso da cápsula} + \text{amostra úmida} - \text{peso da cápsula}} \times 100$$

d) Determinação de resíduo mineral fixo (cinzas)

Princípio: Fundamenta-se na perda de peso que ocorre quando o extrato é incinerado em temperatura próxima a 525 – 570°C com destruição da matéria orgânica, sem apreciável

decomposição dos constituintes do resíduo mineral ou perda por volatilização.

Material: Cadinho de porcelana, espátula, dessecador com sílica gel, balança analítica (Marca CHYO, mod JS 110), mufla a 550°C (Marca FANEM, mod.412), banho-maria (Marca QUIMIS, mod. 033424/6), chapa aquecedora e papel de filtro.

Procedimento: Foram pesados 3,0g da amostra em cadinho de porcelana tarado previamente aquecido em estufa a 105 °C por uma hora. Em seguida, resfriou-se em dessecador até a temperatura ambiente e pesou-se. Foi colocado em banho-maria por 1 hora para evaporar o excesso de água. Carbonizou-se em chapa aquecedora e incinerou-se em mufla a 550 °C até que o resíduo se apresentasse branco ou cinza claro. Resfriou-se em dessecador até a temperatura ambiente e pesou-se. As operações de aquecimento e resfriamento foram repetidas até o peso constante.

Cálculo:

$$\% \text{ de cinzas} = \left(\frac{P_2 - P_1}{P} \right) \times 100$$

Em que,

P_2 = peso da cápsula mais cinzas

P_1 = peso da cápsula (tara)

P = peso da amostra em g

e) Quantificação das Proteínas totais

Princípio: Fundamenta-se na digestão ácida do extrato em presença de catalizadores, formação de amônia, destilação desta em meio básico e titulação com solução padrão de ácido.

Materiais: Balança analítica (Marca CHYO, mod. JS 110), espátula de aço inox, digestor elétrico comum (Marca Tecnal, mod. TE-008/25), destilador de Kjeldahl (Marca Tecnal, mod. TE-036/1), bureta de 25 mL, pipeta volumétrica de 1, 5, 10 e 20 mL.

Reagentes: Ácido sulfúrico concentrado, ácido bórico, vermelho de metila, verde de

bromocresol, fenolftaleína, hidróxido de sódio, ácido clorídrico, papel livre de nitrogênio, dióxido de selênio, sulfato de cobre, sulfato de potássio ou sódio, álcool.

Soluções: Ácido bórico 4%, Sol. Alcoólica de vermelho de metila 0,2%, Sol. Alcoólica de fenolftaleína a 1%, Sol. De NaOH a 30 ou 40%, Sol. HCl 0,1N padronizada, mistura catalítica (0,1g de dióxido de selênio, 1,0g de sulfato de cobre, 10g de sulfato de potássio ou sódio).

Digestão: Foram pesados 0,5 a 1,0 g da amostra em papel livre de nitrogênio (papel seda ou manteiga). Transferiu-se, com papel, para o tubo de digestão de Kjeldahl. Adicionou-se de 0,5 a 1,0g da mistura catalítica, mais 10 mL de ácido sulfúrico concentrado e acoplou-se ao sistema de digestão. Fez-se a digestão, a princípio lentamente e aumentou-se o aquecimento até a solução ficar incolor ou levemente azulada e o precipitado no fundo do frasco, quando houver, ficasse branco ou levemente cinza.

Prova em branco: Mesmo procedimento sem a adição da amostra.

Destilação: Esfriou-se o tudo de Kjeldahl até a temperatura ambiente. Lavou-se cuidadosamente as paredes do tubo de digestão com cerca de 5 mL de água destilada. Foram acrescentadas 4 gotas de fenolftaleína. Acoplou-se o tudo ao aparelho destilador de Kjeldahl. Transferiu-se 20 mL de solução de ácido bórico a 4% com indicador misto para um erlenmeyer de 250 mL. Mergulhou-se a saída do condensador de Kjeldahl ao erlenmeyer. Adicionou-se a solução de NaOH a 30% ou 40% até conseguir pH alcalino (observar a mudança de cor para roxo). Fez-se a destilação até recolher um volume destilado igual a três vezes do volume inicial (± 60 ou 75 mL). O destilado do erlenmeyer deve apresentar uma cor verde, caso haja mudança de cor, deve-se adicionar um volume conhecido de solução de ácido bórico a 4%.

Titulação: Titulou-se a solução do erlenmeyer com HCl 0,1N padronizado, até o aparecimento da coloração rósea. Um ensaio em branco. Utilizou-se na digestão o papel de pesagem e demais reagentes, idêntico ao utilizado para a amostra. A contribuição do branco deverá ser subtraída dos resultados das amostras.

Cálculo:

$$\text{Proteínas totais} \left(\frac{g}{100} \right) = V_A V_B \times f_a \times F \times \frac{0.14}{P}$$

Em que,

V_A = volume de ácido clorídrico 0,1N padronizado gasto na titulação da amostra;

V_B = volume de ácido clorídrico 0,1N padronizado gasto na titulação do branco;

f_a = fator de correção da solução de ácido clorídrico 0,1N;

F = fator de correspondência nitrogênio – proteína (5,75)

f) Quantificação dos Lipídeos pelo Método de BLIGH & DYER (1959)

Princípio: Este método apresenta vantagens marcantes sobre a maioria dos métodos existentes de extração e purificação de lipídios, devido à mistura em proporções corretas entre o clorofórmio-metanol-água, permitindo que todas as classes de lipídios sejam extraídas.

Material: Tubo pirex de 250x25mm com tampa de rosca com teflon ou PVC de 70 mL, agitador rotativo para tubos (Marca PHOENIX – AP22), funil de vidro, papel de filtro quantitativo, becker de 50 mL, pipeta volumétrica de 5 mL, balança analítica (Marca CHYO, mod. JS 110), estufa a 105 °C (Marca OLIDEF, mod. CZ) e dessecador.

Reagentes: Clorofórmio P.A., Metanol P.A., Sulfato de sódio P.A.

Solução: Solução de sulfato de sódio a 1,5% em água.

Procedimento: Dessecou-se a amostra previamente devido a presença de umidade acima de 10%. Pesou-se entre 2,0 – 2,5g da amostra. Transferiu-se para o tubo de 70 mL. Adicionou-se exatamente 10 mL de clorofórmio mais 20 mL de metanol e mais 8 mL de água destilada. Agitou-se no agitador rotativo por 30 minutos. Adicionou-se exatamente 10 mL de clorofórmio mais 10 mL de solução de sulfato de sódio 1,5%. Agitou-se vigorosamente por 2 min. Deixou-se separar as camadas naturalmente (24h). Succionou-se a camada metanólica superior e descartou-se. Filtrou-se a camada inferior (pode ser adicionada 1g de sulfato de sódio) em papel filtro quantitativo (a solução deve ficar límpida). Mediu-se exatamente 5 mL do filtrado e transferiu-se para um Becker de 50 mL previamente tarado. Evaporou-se o solvente em estufa a 100°C, esfriou-se em dessecador por 40min e pesou-se.

Cálculo:

$$\% \text{ de Lipídeos totais} = \frac{\text{peso dos lipídeos}(P_f - \text{tara})(g) \times 4}{\text{peso da amostra}(g) \times 100}$$

g) Quantificação de Açúcares Redutores em glicose

Princípio: O método de Lane & Eynon baseia-se na redução de um volume conhecido de cobre alcalino (Fehling) a óxido cuproso. O ponto final é indicado pelo azul de metileno, que é reduzido a sua forma leuco por um pequeno excesso de açúcar redutor.

Material: Balança analítica (Marca CHYO, mod. JS 110), béquer de 100 mL, pipeta graduada de 1 mL, pipeta volumétrica de 5 ou 10 mL, bureta de 25 ou 50 mL, balão volumétrico de 250 mL, erlenmeyer de 250 mL, funil de vidro, papel de filtro qualitativo, papel indicador de pH.

Reagentes: Hidróxido de sódio, ácido clorídrico concentrado, acetato de zinco, ferrocianeto de potássio, sulfato de cobre, tartarato de sódio e potássio, azul de metileno e glicose.

Soluções: Solução de hidróxido de sódio e ácido clorídrico 0,1N, acetato de zinco 1M, ferrocianeto de potássio 0,25M, azul de metileno 1%, solução de Fehling A e B.

Procedimento: Pesou-se 10g da amostra. Transferiu-se para um balão volumétrico de 250 mL e completou-se o volume com água destilada. Filtrou-se para o erlenmeyer e neutralizou-se com solução de NaOH, usando potenciômetro. Clarificou-se a amostra com 10 mL de acetato de zinco 1,0M e em seguida retirou-se o excesso com 10 mL de ferrocianeto de potássio 0,25M e filtrou-se. Transferiu-se para uma bureta 25 mL do filtrado obtido, pipetou-se volumetricamente 5 mL das soluções A e B de Fehling em um erlenmeyer de 250 mL, adicionou-se aproximadamente 40 mL de água destilada e aqueceu-se até a ebulição. Manteve-se a ebulição e titulou-se com a amostra até o aparecimento da coloração vermelho tijolo, usou-se 4 gotas de azul de metileno 1% como indicador.

Cálculo:

$$AR\% = \frac{(F \times C \times 100)}{P \times V}$$

Em que,

AR = Açúcares redutores

F = Fator de fehling (F/2 quando usar 5 mL)

C = Capacidade volumétrica do balão utilizado

P = Peso da amostra

V = Volume gasto na titulação

h) Quantificação dos Açúcares Totais

Princípio: Os métodos de determinação dos glicídios (não redutores e totais) baseiam-se no fato de que podem ser transformados em redutores (hidrólise ácida, alcalina) permitindo assim, a sua determinação (doseamento químico), pelo princípio da redução do cobre.

Material: Balança analítica (Marca CHYO, mod. JS 110), béquer de 100 mL, pipeta graduada de 1 mL, pipeta volumétrica de 5 ou 10 mL, bureta de 25 ou 50 mL, balão volumétrico de 200 mL, erlenmeyer de 250 mL, funil de vidro, papel de filtro qualitativo, potenciômetro.

Reagentes: Hidróxido de sódio, ácido clorídrico concentrado, acetato de zinco, ferrocianeto de potássio, sulfato de cobre, tartarato de sódio e potássio, azul de metileno e glicose.

Soluções: Solução de hidróxido de sódio ou ácido clorídrico 0,1N, solução de hidróxido de sódio 40%, acetato de zinco 1M, ferrocianeto de potássio 0,25M, azul de metileno 1%, solução de Fehling A e B.

Procedimento: Pesou-se 5g da amostra. Transferiu-se para um balão volumétrico de 200 mL e completou-se o volume com água destilada. Filtrou-se para o erlenmeyer e neutralizou-se com solução de NaOH, usando potenciômetro. A amostra foi clarificada com 5 mL de acetato de zinco 1,0M e em seguida retirou-se o excesso com 5 mL de ferrocianeto de potássio 0,25M e filtrou-se. Transferiu-se para um balão volumétrico de maior capacidade, o filtrado obtido, e adicionou-se 10 mL de HCL concentrado. Colocou-se em banho-maria a 68-70 °C por 20 minutos. Depois resfriou-se rapidamente em banho de gelo. Colocou-se dentro do balão um pedaço do papel indicador vermelho do congo e neutralizou-se com NaOH a 40% até a coloração violeta do papel mudar para vermelho (cor original do papel). Procedeu-se à titulação com o licor de Fehling como descrito em

açúcares redutores.

Cálculo:

$$AT\% = \frac{(F \times C \times 100)}{(P \times V)}$$

Em que,

AT = Açúcares totais

F = Fator de Fehling (F/2 quando usar 5 mL)

C = Capacidade volumétrica do balão utilizado.

P = Peso da amostra

V = Volume gasto na titulação

i) Quantificação dos açúcares não redutores em sacarose (ANR)

Cálculo:

$$ANR\% = AT - AR$$

Em que,

ANR = Açúcares não redutores

AT = Açúcares totais

AR = Açúcares redutores

j) Quantificação dos Carboidratos

Carboidratos por diferença

Procedimento: De posse dos resultados adquiridos através de análises realizadas segundo metodologias anteriormente descritas de umidade, resíduo mineral fixo, proteína e lipídios (gordura), expressos em g/100g, efetuou-se os seguintes cálculos.

$$\%Carboidratos (E) = 100 - (A + B + C + D)$$

COMPOSIÇÃO DA CASCA DO ABACAXI

As análises químicas mostraram que a casca do abacaxi apresenta teores de nutrientes significativo, tanto no suco da casca de abacaxi e na biomassa desidratada da casca do abacaxi, podendo ser considerados como fonte nutritiva para cosméticos, evitando o desperdício do mesmo.

Tabela 1- Composição nutricional do suco da casca do abacaxi e biomassa da casca do abacaxi.

Tipo de Análise da Composição	Suco da casca de abacaxi (%)	Biomassa desidratada da casca do abacaxi (%)
Umidade	82,21	9,31
Carboidratos	14,62	82,49
Açúcares Totais	10,65	78,26
Açúcares Redutores	6,26	32,21
Açúcares Não Redutores	4,39	46,05
Proteínas	1,43	3,37
Minerais	1,35	2,27
Lipídeos	0,39	2,56

Fonte: O autor

Observou que a biomassa apresenta um teor maior de carboidratos, açúcares totais, açúcares redutores, açúcares não redutores, proteínas minerais e lipídeos, isto devido ao seu menor teor de umidade, outros componentes são concentrados. No entanto, o suco apresenta uma forma física mais conveniente para a formulação escolhida. Ambos apresentaram teores nutricionais que a tornam utilizáveis como matéria prima cosmética, principalmente os açúcares presente na casca do abacaxi, que atua como um umectante natural, no qual significa que em produtos cosméticos, ele retira a umidade do ambiente e a fixa na pele.

3.4 Proposta de formulação de creme corporal contendo suco da casca do abacaxi

A formulação foi desenvolvida mediante a escolha do produto, creme corporal, de forma a proporcionar um produto estável e de alta qualidade, entre as matérias-primas escolhida, são o solvente, espessante, emoliente, emulsionante, conservante, suco da casca do abacaxi, quelante, vitamina, umectante , antioxidante, fragrância. Todos em proporções adequadas para melhor resultado.

Tabela 2 - Formulação do creme corporal contendo suco da casca do abacaxi.

Matéria-Prima	Quantidade (%)
1. Veículo/Solvente	q.s.p
2. Espessante	0,01-0,3
3. Emoliente	0,5-3,0
4. Emulsionante	2,5-8,0
5. Conservante	0,01
8. Suco da casca do abacaxi	0,2-10,0
9. Quelante	0,01-0,02
10 Vitamina	0,1-0,6
11. Umectante	1,0-5,0
12. Antioxidante	0,01-0,03
13. Fragrância	0,5-3,5

Fonte: O autor

Procedimento:

Todo processo foi realizado com o auxílio de um agitador ilustrado na (Figura 15), para misturar, uniformizar e obter a emulsão.

Figura 15 – Agitador marca Fisatom.



Fonte: O autor.

- 1- Aquecer a água até 80 °C;
- 2- (Fase 1) No volume de 80% da água total a 80°C, adicionou o quelante e o antioxidante, em seguida com agitação, adicionou lentamente a espessante para dissolver completamente.
- 3- (Fase 2) Levou para aquecimento os emulsionantes, a temperatura de 80°C e esperou ficar totalmente líquido;
- 4- (Fase 3) adicionou a 10 % da água total, os emolientes e vitamina;
- 5- (Fase 4) Juntou o suco da casca do abacaxi com o umectante e Isotiazolinona;
- 6- Verter a Fase 2 na Fase 1 mantendo agitação constante até formação total da emulsão (creme branco);
- 7- Resfriar a emulsão até 40-50 °C;
- 8- Adicionou a emulsão a Fase 3 e 4;
- 9- Solubilizou a fragrância com umectante e adicionou na emulsão.

3.5 Análises físico-químicas das formulações cosméticas: creme corporal contendo suco da casca do abacaxi

a) Determinação de valor pH

A avaliação do valor de pH, realizada em triplicata, foi aferida com soluções tampão de referência, pH 4,0 e 7,0 (Farmacopéia Brasileira, 1988). O valor de pH dos cremes corporal e facial foi obtido pela média de três medidas.

b) Estudo de estabilidade

O estudo de estabilidade avaliou de acordo com as normas da ANVISA, parâmetros como cor, odor, aspecto, pH e viscosidade, nos tratamentos: ambiente, exposição à luz solar, estufa (50 °C) e freezer (5 °C). A viscosidade foi medida através do viscosímetro rotativo digital – modelo NDJ-5S.

Os parâmetros estão avaliados nas Tabelas 3, 4, 5, 6 e Figuras 17, 18, 19, 20 (BRASIL, 2008; BRASIL, 2012). A avaliação classificará de acordo com os critérios:

- **ASPECTO:** (N) Normal, sem alteração; (LS/LP/LT) Levemente separado/ precipitado/turvo; (IS/IP/IT) Intensamente separado/precipitado/turvo.

- **COR:** (N) Normal, sem alteração; (LM) Levemente modificado; (M) modificado; (IM) Intensamente modificado;

- **ODOR:** (N) Normal, sem alteração; (LM) Levemente modificado; (M) modificado; (IM) Intensamente modificado.

- No tempo zero:

Figura 16 - Hidratante corporal contendo suco das casaca de abacaxi no tempo zero.



Fonte: O autor.

- Primeira semana:

Figura 17 - Hidratante corporal na primeira semana do teste de estabilidade.



Fonte: O autor.

Tabela 3 - Parâmetros da primeira semana do teste de estabilidade.

Análises	Condições			
	Geladeira (5°C)	Meio ambiente (25°C)	Luz solar	Estufa (50°C)
PH	6,57	6,55	6,05	5,99
Aspecto	N	N	N	N
Cor	N	N	N	N
Odor	N	N	N	N
Viscosidade	3996 mPa.S	3996 mPa.S	3996 mPa.S	3996 mPa.S

- Segunda semana:

Figura 18 - Hidratante corporal na segunda semana do teste de estabilidade.



Fonte: O autor.

Tabela 4 - Parâmetros da segunda semana do teste de estabilidade.

Análises	Condições			
	Geladeira (5°C)	Meio ambiente (25°C)	Luz solar	Estufa (50°C)
pH	6,11	6,10	5,95	5,90
Aspecto	N	N	N	N
Cor	N	N	N	N
Odor	N	N	N	N
Viscosidade	3996 mPa.S	3996 mPa.S	3996 mPa.S	3996 mPa.S

- Terceira semana:

Figura 19 - Hidratante corporal na terceira semana do teste de estabilidade.



Fonte: O autor.

Tabela 5 - Parâmetros da terceira semana do teste de estabilidade.

Análises	Condições			
	Geladeira (5°C)	Meio ambiente (25°C)	Luz solar	Estufa (50°C)
pH	6,08	6,01	5,90	5,96
Aspecto	N	N	N	N
Cor	N	N	N	N
Odor	N	N	N	N
Viscosidade	3996 mPa.S	3996 mPa.S	3996 mPa.S	3996 mPa.S

- Quarta semana:

Figura 20 - Hidratante corporal na quarta semana do teste de estabilidade.



Tabela 6 - Parâmetros da quarta semana do teste de estabilidade

Análises	Condições			
	Geladeira (5°C)	Meio ambiente (25°C)	Luz solar	Estufa (50°C)
pH	6,10	6,09	6,18	6,20
Aspecto	N	N	N	N
Cor	N	N	N	N
Odor	N	N	N	N
Viscosidade	3996 mPa.S	3996 mPa.S	3996 mPa.S	3996 mPa.S

O estudo de estabilidade acelerada do produto foi realizado para verificar a estabilidade da formulação do creme corporal contendo suco da casca de abacaxi segundo a ANVISA (BRASIL, 2003). Após análise da estabilidade nos parâmetros climáticos estabelecidos, por um período de 4 semanas, foi possível evidenciar que o creme hidratante corporal atendeu às exigências da ANVISA de estudo de estabilidade, mantendo sua viscosidade inalterada, pH e aspectos organolépticos constante.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o aumento da conscientização sustentável, aliado a busca por produtos cosmético naturais, que motiva a pesquisa no desenvolvimento da formulação de um fitocosmético, usando resíduos de recursos naturais agroindustriais ricos em nutrientes, que diminuirá o impacto ambiental. Mediante a isto, com aumento dos resíduos agroindústrias podem ser utilizados para gerar produtos que possam ser consumido, em cosméticos, minimizando o desperdício do mesmo, diminuindo o impacto ambiental.

Para os fins do estudo aqui apresentados, o suco da casca do abacaxi foi obtido em sua forma a preservar os constituintes do fruto evitando assim, sua degradação. A quantificações da composição da casca foram feitas do suco da casca e biomassa, para se ter uma visão geral de sua composição em relação às quantidades de proteínas, lipídeos e açúcares. O açúcar é um umectante natural, o que significa que em produtos cosméticos, ele retira a umidade do ambiente e a fixa na pele.

Verificou que a biomassa ainda apresentava maior relevância em sua composição, carboidratos, açúcares, proteínas, minerais e lipídeos. No entanto o suco carrega um alto valor nutricional, que pode promover vários benefícios ao cosmético, podendo assim ser usado como ativo em formulação creme hidratante, devido a sua matéria-prima ser compatível com a textura do produto creme hidratante corporal desenvolveu do tipo emulsão O/W e em seguida, foi acrescida do suco da casca do abacaxi em estudo.

O estudo da estabilidade acelerada da formulação obtidas foi realizado segundo preconiza a ANVISA (BRASIL, 2003). A análise foi realizada nos parâmetros climáticos já citados neste trabalho, por um período de 4 semanas, permitindo evidenciar que os cremes hidratantes corporal atendeu às exigências de estudo de estabilidade acelerada. A comprovação está relacionada ao fato dessas amostras manterem sua viscosidade inalterada, pH aproximadamente constante e suas características organolépticas. O estudo de estabilidade exige do pesquisador muitos conhecimentos de química, físico-química, matérias-primas, processo de fabricação e equipamentos. Assim, nesse estudo com emprego de um ativo novo, foi possível obter um produto final com qualidade para as etapas seguintes da pesquisa.

Por se tratar de um estudo inédito relacionado à aplicação da casca do abacaxi como ativo em formulações cosméticas, os resultados alcançados são de grande relevância, pois através desse estudo, foi possível verificar a utilização da casca de abacaxi como componente

em formulações cosmética, já que sua composição nutricional e estabilidade em creme hidratante corporal se manteve estável nesse estudo.

Mediante a este trabalho, pretende-se realizar análises sensoriais com o creme corporal usando várias concentrações do suco da casca do abacaxi, para comprovar sua eficácia. Além de novas formulações dos produtos, utilizando a casca do abacaxi, como ativo e também como partículas esfoliantes, juntamente com suas análises de estabilidade e sensoriais.

REFERÊNCIAS

- ABRAHÃO, S.A.; PEREIRA, R.G.F.A.; DUARTE, S.M. da S.; LIMA, A.R.; ALVARENGA, D.J.; FERREIRA, E.B. Compostos bioativos e atividade antioxidante do café (*Coffe arabica* L.). **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 34, n° 2, p.414-420, 2010.
- ALCALDE, M. T.; Cosmética natural y ecológica. **Licenciada en farmacia responsable de evaluación de productos del centro de tecnología capilar**. Barcelona. Offarm. v.27, n.9, octubre 2008.
- ANSEL, H; POPOVICH, N; ALLEN, L. Formas Farmacêuticas e Sistemas de Liberação de Fármacos. 9 ed. São Paulo: Editora Artmed, 2013.
- BORRACINI, H. M. P. Estudo do processo de extração da bromelina por micelas reversas em sistema descontinuo. Dissertação Mestrado (Engenharia Química), Universidade Estadual de Campinas, 2006.
- BRITO NETO, J. F. *et al.* Aspectos produtivos da abacaxicultura familiar e comercial no estado da Paraíba. *Revista Caatinga*, Mossoró, v. 21, n° 4, out, 2008.
- BRASIL, ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº79, ANVISA: revista Brasília: ANVISA, 2000. Disponível em: http://www.anvisa.gov.br/anvisalegis/resol/2000/79_2000.pdf. Acesso em: 04 de janeiro de 2020.
- _____, ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Guia de Controle de Qualidade de Produtos Cosméticos: Uma Abordagem sobre ensaios físicos e químicos, 2a edição, ANVISA: revista Brasília: ANVISA, 2008. Disponível em:<http://www.ANVISA.gov.br/cosmeticos/material/guia_cosmetico.pdf>. Acesso em: 10 de fevereiro de 2020.
- _____, ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Guia para Avaliação de Segurança de Produtos Cosméticos. 2a Edição, Agência Nacional de Vigilância Sanitária, revista: Brasília, ANVISA 2012. Disponível em:<<http://portal.ANVISA.gov.br/documents/106351/107910/Guia+para+Avaliação+de+Segurança+de+Produtos+Cosméticos/ab0c660d-3a8c-4698-853a-096501c1dc7c>>. Acesso em: 05 de fevereiro de 2020.
- BECHER, PAUL. Emulsiones Teoria Y Práctica. 1 ed. Madri: Editorial Blume, 1972.
- BUTLER, H. (Ed.). Poucher's perfumes, cosmetics and soaps. 10ª ed. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2000.
- BLIGH, E.G.; DYER, W.J. A rapid method of total lipid extraction and purification. *Can. J. Biochem. Physiol*, v. 37, n. 1, p. 911-917, 1959. DOI: <https://doi.org/10.1139/y59-099>.
- CASTRO, R. M. L. Emulsão: uma revisão bibliográfica. Monografia (Farmácia), Universidade Federal da Paraíba, 2014.
- CARVALHO, D. Cosmetics Online, 2006. Disponível em: <https://www.cosmeticsonline.com.br/noticias/detalhescolunas1/216/produtos+cosm%C3%A9ticos+seguros>. Acesso em: 28 mar 2020

- CORRÊA, M. A. Cosmetologia: Ciência e Técnica. 1 ed. São Paulo: Editora Medfarma, 2017.
- DAREZZO, A. Química da beleza, 2017. Disponível em: <<https://www.quimicadabeleza.com/o-que-e-formulacao-cosmetica/>>. Acesso em: 28 mar. 2020
- FISHMAN, H. M. Cosmetics, Past, Present, Future. The chemistry and manufacture of cosmetics. 4 ed. IL: Allured Books, 2009.
- FOGAÇA, J. R. V. Vitaminas usadas em cosméticos. Brasil Escola. Disponível em: <<https://brasilecola.uol.com.br/quimica/vitaminas-usadas-cosmeticos.htm>>. Acesso em: 25 mar. 2020.
- GALEMBECK, F; CSORDAS, Y. Fisiosale, 2009. Cosméticos: a química da beleza. Disponível: <<http://fisiosale.com.br/assets/9no%C3%A7%C3%B5es-de-cosmetologia-2210.pdf>>. Acesso em: 05 de março de 2020.
- GUEDES, L. M. Desenvolvimento, análise cinética e avaliação sensorial em Humanos de formulação cosmética contendo polpa de cajá (*spondias mombin l.*). Monografia (Engenharia Química), Universidade Federal da Paraíba, 2018.
- GIACOMELLI, E. J.; PY, C. Abacaxi no Brasil. Campinas: Fundação Cargill, 1981.
- GRIFFIN, W. C. Classification of Surface-Active Agents by “HLB”. Journal of The Society of Cosmetic Chemists, 1 ed, v. 5, 1949.
- HEMKER W. J. Stabilization of oil and water emulsions using polyglycerol esters of fatty acids. U.S. patent US4454113A, 1984.
- HILL, S. E. Emulsions. In: HALL, G.M. Methods of testing protein functionality. 1. ed. London: Chapman e Hall, 1996.
- Instituto Adolfo Lutz (São Paulo). Métodos Físico-Químicos para Análises de alimentos - 1ª Edição Digital, 2008.
- LACHMAN, L; LIEDERMAN, H. A; KANIG, J. L. The theory and practice of industrial pharmacy, Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2001.
- LOURENÇO, C. B. Estudo da estabilidade da bromelina comercial em formulações cosméticas. Dissertação (Biociência), Universidade Estadual de Campinas, 2013.
- MARTINS, C. R; FARIAS, R. M. Produção de alimentos xdesperdício: tipos, causas e como reduzir perdas na produção agrícola. Revista da Faculdade de Zootecnia, Veterinária e Agronomia, v. 9, nº 1, 2002.
- NUNES, J. S; LINS A. D. F; GOMES, J. P; SILVA, W. P.; SILVA, F. B. Influência da temperatura de secagem nas propriedades físico-química de resíduos abacaxi. Revista Agropecuária Técnica, Areia (PB), v. 1, nº 1, 2017.

OLIVEIRA, L. Consulfarma, 2017. Função dos Emolientes nas fórmulas de Cremes Base. Disponível em: <<https://www.consulfarma.com/Post/saiba-qual-a-funcao-dosemolientes-formulas-de-creme-base>>. Acesso em 08 de outubro de 2018.

Produção brasileira de abacaxi em 2017. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa). Disponível em: <http://www.cnpmf.embrapa.br/Base_de_Dados/index_pdf/dados/brasil/abacaxi/b1>_abacaxi.pdf>. Acesso em: 28 fev 2020.

Panorama do Setor em 2018. Associação Brasileira da Indústria de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos (ABIHPEC). São Paulo, 30 de maio de 2018. Disponível em: <<https://abihpec.org.br/publicacao/panorama-do-setor-2018/>>. Acesso em: 10 de julho de 2018.

RIBEIRO, L. M. S. Aproveitamento de subprodutos do processamento de Abacaxi. Dissertação (Engenharia Alimentar). Universidade de Lisboa, 2015.

RIZER, R. L.; SIGLER, M. L.; MILLER, D. L. Evaluating Performance Benefits of Conditioning Formulations on Human Skin. *Conditioning Agents for Hair and Skin*, v. 21, 1999.

ROGÉRIO, M. C. P. *et al.* Valor nutritivo do subproduto da indústria processadora de Abacaxi (*Ananas comosus*) em dietas para ovinos. Consumo de Nutrientes. In: 141ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia. Campo Grande. 2004.

SHAI, A; MAIBACH, H.I; BARAN, R. *Handbook of Cosmetic Skin Care*. 2 ed. Londres: Editora Informa Healthcare, 2009.

SINKO, P. J. Martin: físico-farmácia e ciências farmacêuticas. 5 ed. Porto Alegre: Editora Artmed, 2008.

SOUZA, I. Cosmética em foco, 2018. História dos Cosméticos da Antiguidade ao Século XXI. Disponível em: <<https://cosmeticaemfoco.com.br/artigos/historia-dos-cosmeticosda-antiguidade-ao-seculo-xxi/>>. Acesso em 02 de março de 2020.

TREVISAN, C. A. CRQ4, 2011. História dos Cosmético. Disponível em: <<https://www.crq4.org.br/historiadoscsmeticosquimicaviva>>. Acesso em 02 de março de 2020.

TIWARI, B; TORRES, B; PATRAS, A. Stability of antocyanins and ascorbic acid of high pressure processed blood orange juice during storage. *Innovative Food Science and Emerging Technologies*. v. 12, abr. , 2011.

VAILLANT, F.; MILLAN, A.; DORNIER, M.; DECLOUX, M.; REYNES, M.. Strategy for economical optimization of the clarification of pulpy fruit juices using crossflow microfiltration. *Journal of Food Engineering*, v.48, 2001.

VIANNA, R. P. Filho, Aplicação de polissacarídeo em emulsão cosmética: análise reológica. Dissertação (Bioquímica), Universidade Federal do Paraná, 2008.

ZANON, A. B. Aspecto Teórico e prático sobre a avaliação da estabilidade de emulsão manipuladas em farmácia. Monografia (Farmácia). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2010.

ZANELLA, J. Jornal UNESP. O valor do alimento que é jogado fora. Ano XX, nº 213, 2006. Disponível em: <<http://www.unesp.br/aci/jornal/213/desperdicio.php>>. Acesso em: 02 de março de 2020.