

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE ENGENHARIA QUÍMICA
CURSO DE BACHARELADO EM ENGENHARIA QUÍMICA

AMANDA THAÍS HAHN MOREIRA
LARISSA CAMARGO SEVERIANO

ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA DAS ANTOCIANINAS PRESENTES NA
CASCA DA JABUTICABA (*Myrciaria cauliflora*) E SEU USO EM
COSMÉTICOS

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO 2

PONTA GROSSA
2021

AMANDA THAÍS HAHN MOREIRA

LARISSA CAMARGO SEVERIANO

**ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA DAS ANTOCIANINAS PRESENTES NA
CASCA DA JABUTICABA (*Myrciaria cauliflora*) E SEU USO EM
COSMÉTICOS**

Trabalho de Conclusão de Curso 2
apresentado como requisito parcial à
obtenção do título de Bacharel em
Engenharia Química, da Universidade
Tecnológica Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dra. Juliana Vitória
Messias Bittencourt.

**PONTA GROSSA
2021**

Esta licença permite remixe, adaptação e criação a partir do trabalho, para fins não comerciais, desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es) e que licenciem as novas criações sob termos idênticos. Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.



[4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

AMANDA THAIS HAHN MOREIRA E LARISSA CAMARGO SEVERIANO

ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA DAS ANTOCIANINAS PRESENTES NA CASCA DA JABUTICABA (*Myrciaria cauliflora*) E SEU USO EM COSMÉTICOS

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação apresentado como requisito para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Química da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).

02 de dezembro de 2021

Profa. Dra. Juliana Vitória Messias Bittencourt

Doutora

Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Ms. Matheus Lopes Demito

Mestre

Universidade Estadual de Maringá

Profa. Dra. Simone Delezuik Inglez

Doutora

Universidade Tecnológica Federal do Paraná

PONTA GROSSA

2021

Dedicamos o presente trabalho às nossas famílias, aos amigos e demais que nos acompanharam durante toda nossa caminhada de formação acadêmica e pessoal. Em especial aos nossos pais, irmãos e a Deus.

AGRADECIMENTOS

Iniciamos nossos agradecimentos a todos que participaram de alguma forma de nosso período de graduação, seja em momentos bons e outros nem tanto, de vitórias ou não, com nosso mais singelo muito obrigada. Gostaríamos de agradecer também àqueles que hoje estão em memória, mas que sempre nos motivaram a nunca desistir e chegar até aqui.

À nossa orientadora professora Dra. Juliana Vitória Messias Bittencourt, por sempre se mostrar presente e agregar tanto conhecimento ao nosso trabalho e à nossa colega de graduação Juliana Regina pelo auxílio na condução do trabalho e disposição a sanar dúvidas sobre o tema.

Também aos amigos e colegas que, de alguma forma, nos alegraram, nos fizeram acreditar em nós mesmas ou nos ampararam em momentos de incerteza. Sem vocês, nossos dias e mais dias na UTFPR não teriam tido tanta cor.

Um agradecimento especial à nossa família pela sólida base e exemplos que nos deram. Sabemos do esforço e da paciência que tiveram conosco ao longo da nossa caminhada. Pais, Joyce, Marina, Vanderlei e agregados, hoje compartilhamos essa vitória com vocês!

“Nem sempre podemos fazer grandes coisas, mas podemos fazer pequenas coisas com grande amor” Calcutá, Madre Teresa, 1980.

RESUMO

MOREIRA, Amanda; SEVERIANO, Larissa. **Análise físico-química das antocianinas presente na casca da jabuticaba (*Myrciaria cauliflora*) e seu uso em cosméticos.** 2021. 51 p. Trabalho de Conclusão de Curso Bacharelado em Engenharia Química - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2021.

A jabuticaba (*Myrciaria cauliflora*) é uma fruta brasileira, nativa da região centro sul, mas que prospera em quase todo o território, sendo assim um símbolo de biodiversidade nacional. De cor escura e formato globoso, é rica em antocianinas, molécula antioxidante e responsável pela sua pigmentação, o que torna a casca um subproduto de interesse. Geralmente descartada, a casca possui diversos princípios bioativos pouco explorados e seu uso em cosméticos mostra-se uma alternativa de redução de resíduos sustentável. A alta capacidade de coloração do pigmento antocianina é uma característica de interesse para produtos como o batom, cosmético conhecido pela alta gama de tonalidades. O presente trabalho se desenvolverá a partir de uma revisão bibliográfica, com a obtenção do extrato contendo antocianinas, por meio do método de extração Soxhlet e posterior análise de características físico-químicas como o teste de cromatografia, umidade, cinza e pH. Testes de qualidade tecnológica serão realizados no cosmético labial, avaliando características organolépticas, além de espalhabilidade, consistência e atividade de água. Os cosméticos apresentaram resultados satisfatórios, com boa espalhabilidade, emoliência e cor.

Palavras-chave: Jabuticaba. Antocianina. Cosmético labial. Pigmento natural.

ABSTRACT

MOREIRA, Amanda; SEVERIANO, Larissa. 2021. 51 p. **Physical-chemical analysis of anthocyanins present in the bark of jabuticaba (*Myrciaria cauliflora*) and their use in cosmetics**. Chemical Engineering Graduation - Federal Technology University of Paraná. Ponta Grossa, 2021.

Jabuticaba (*Myrciaria cauliflora*) is a Brazilian fruit found in the Center-South region. However, it grows in most parts of Brazilian territory, being one of the national symbols of biodiversity. Dark-coloured and spherical-shaped, Jabuticaba contains a large amount of anthocyanin, an antioxidant molecule responsible for its pigment, which makes its peel an interesting by-product. Usually discarded, the peel contains several not researched bioactive compounds. Thus its use in the cosmetics industry emerges as an alternative for a sustainable reduction of residues. The high colouring power of the anthocyanin pigment is an interesting quality for products such as lipsticks, which are known for their huge variety of tones. This research will develop as a bibliographical review, obtaining extract containing anthocyanin from Soxhlet method and further Physico-chemical analysis of properties, for instance, chromatography test, humidity, ash content and pH. Technological quality tests will be done to rate organoleptic properties, spreadability, consistency, and water activity. The cosmetics showed satisfactory results, with good spreadability, emollience and color.

Keywords: Jabuticaba. Anthocyanin. Lip cosmetic. Natural pigment.

LISTAS DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABIHPEC Associação Brasileira da Indústria de Higiene Pessoal, perfumaria e cosmética

ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
Ar	Argônio
As	Arsênio
Aw	Atividade de água
Cd	Cádmio
CO ₂	Dióxido de carbono
Co	Cobalto
Cr	Cromo
Cu	Cobre
Embrapa	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Fe	Ferro
H ₂ O	Água
Hg	Merúrio
HPPC	Higiene Pessoal, Perfumes e Cosméticos
IDA	Ingestão diária aceitável
Ni	Níquel
NO ₂	Dióxido de nitrogênio
Pb	Chumbo
Ph	Potencial Hidrogeniônico
PR	Paraná
TACO	Tabela Brasileira de Composição de Alimentos
UTFPR	Universidade Tecnológica Federal do Paraná

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Fotografia 1 - Frutos extraídos da jabuticabeira.....	16
Figura 1 - Estrutura e coloração das principais representantes das antocianinas...19	
Figura 2 - Estrutura básica das antocianinas	20
Figura 3 - Ranking dos fabricantes de cosméticos e o percentual mundial no ano de 2019	23
Figura 4 - Top 10 consumidores de cosméticos mundiais e seu gasto em bilhões de dólares no ano de 2019.....	25
Fotografia 2 - Amostras	29
Fotografia 3 - Cascas	29
Fotografia 4 - Polpas e sementes	29
Fluxograma 1 - Diagrama do projeto	30
Fotografia 5 - Aparelho utilizado para a extração de Soxhlet.....	31
Figura 5 - Formas estruturais de antocianinas em equilíbrio em solução aquosa...36	
Fotografia 6 - Extrato resultante da extração Soxhlet.....	36
Fotografia 7 - Colorações apresentadas para os diferentes pH testados.....	37
Fotografia 8 - Aparelho utilizado para a rotoevaporação do extrato obtido do Soxhlet.....	38
Fotografia 9 - Concentrado resultante da rotoevaporação.....	38
Fotografia 10 - Ingredientes utilizados para a formulação dos cosméticos labiais..40	
Fotografia 11 - Cosméticos labiais testados em folha branca.....	40
Fotografia 12 - Cosméticos labiais produzidos.....	41
Fotografia 13 - Teste 1.....	42
Fotografia 14 - Teste 2.....	42
Fotografia 15 - Teste 3.....	42
Fotografia 16 - Teste 4.....	43
Fotografia 17 - Teste 1.....	43
Fotografia 18 - Teste 2.....	43
Fotografia 19 - Teste 3.....	44
Fotografia 20 - Teste 4.....	44

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Composição mineral de amostras de frutos de jabuticaba dos estados do Sul do Brasil (Teores mg 100 g ⁻¹).....	16
Tabela 2 - Composição centesimal (100 g de matéria seca) de frações da jabuticaba Sabará.....	17
Tabela 3 – Antocianinas encontradas com frequência em alimentos e suas fontes.	20
Tabela 4 – Dados obtidos da pesagem das amostras coletadas.....	29
Tabela 5 – Valores de quantidades de casca, solvente e tempos utilizados nas extrações Soxhlet.....	34
Tabela 6 – Dados referentes às frações utilizadas de cada ingrediente para as quatro formulações de cosméticos labiais.....	40

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
2. OBJETIVOS	14
2.1 OBJETIVO GERAL.....	14
2.2 OBJETIVO ESPECÍFICO.....	14
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	15
3.1 JABUTICABA.....	17
3.1.2 Aproveitamento de Resíduos.....	18
3.2 ANTOCIANINA.....	19
3.2.1 Método de Extração.....	23
3.3 COSMÉTICO.....	22
3.3.1 Cosméticos Labiais.....	25
3.3.2 Formulação do Cosmético Labial.....	26
3.3.2.1 <i>Emoliente</i>	26
3.3.2.2 <i>Base líquida</i>	27
3.3.2.3 <i>Base sólida</i>	27
3.3.2.4 <i>Vitamina E</i>	27
3.3.2.5 <i>Pigmento</i>	27
3.3.3 Panoramas Nacionais e Mundiais.....	28
4. MATERIAIS E MÉTODOS	29
4.1 COLETA, PESAGEM E ARMAZENAMENTO DAS AMOSTRAS DAS AMOSTRAS.....	29
4.2 SELEÇÃO DO MÉTODO PARA A EXTRAÇÃO DE ANTOCIANINAS EM CASCA DE JABUTICABA	30
4.3 CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DAS ANTOCIANINAS.....	31
4.3.1 Umidade.....	31
4.3.2 Cinzas.....	32
4.4 ANÁLISE DO EXTRATO CONTENDO ANTOCIANINA.....	32
4.5 FORMULAÇÃO DO BATOM.....	32
4.5 ANÁLISE TECNOLÓGICA DO BATOM.....	33
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	34
6. CONCLUSÃO	45
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	46

1. INTRODUÇÃO

Símbolo da biodiversidade brasileira, a jaboticabeira é uma árvore frutífera, pertencente à família das mirtáceas. Sua fruta apresenta-se na forma arredondada, casca roxa-escura, polpa esbranquiçada e possui de uma a quatro sementes. Seu período de cultivo geralmente é nos meses de agosto a setembro, podendo aparecer em outras épocas do ano. Apesar de ser característica da região centro-sul, é encontrada em vários estados brasileiros.

A jaboticaba, ou jabuticaba, tem seu nome originário da língua tupi e *ïapotí'kaba* significaria “frutas em botão”. Consumida principalmente na sua forma *in natura*, a fruta tem gosto adocicado e apresenta diversos benefícios à saúde, sendo encontrada também na forma de geleias caseiras, sucos, vinhos, licores e em alguns cosméticos como cremes hidratantes e sabonetes.

A casca da jabuticaba, normalmente descartada, possui diversos compostos bioativos, podendo ser ressaltada a antocianina, responsável pela pigmentação. As antocianinas são estruturas pertencentes à classe dos flavonóides, compostos bioativos com propriedades antioxidantes e anti-inflamatórias. São encontradas em hortaliças, frutas e flores em geral e proporcionam os tons de azul, violeta e vermelho nas mesmas.

Do ponto de vista econômico, as indústrias que mais investem no setor de pesquisas de frutas nacionais, são a alimentícia e a de cosméticos. Produtos orgânicos e naturais aparecem como proposta comercial para países como o Brasil, ricos em biodiversidade. As frutas tropicais, de um modo geral, são conhecidas pela grande quantidade de compostos com propriedades físicas, químicas e farmacológicas (relacionados à prevenção de doenças e prolongamento da vida) de interesse em uma ampla gama de setores e com a jabuticaba não é diferente.

Nesse trabalho, a principal preocupação é em relação à preservação da pigmentação da antocianina e de possíveis outras propriedades. A extração desse colorante pode ser realizada por vários métodos, dependendo da sua finalidade. O

método adotado foi a extração convencional por Soxhlet, uma tecnologia de fácil manuseio e economicamente viável.

A antocianina, oriunda da casca da jabuticaba, poderá ser parte da composição de cosméticos, incentivando o crescimento do mercado de produtos naturais, orgânicos e veganos. A casca, normalmente desperdiçada no consumo *in natura*, pode ser destinada à produção de diversos subprodutos. O desenvolvimento de um batom natural, com algumas das propriedades contidas na casca contribuiria para um melhor aproveitamento das árvores frutíferas nacionais e de uma parcela de resíduos com destinação inadequada, contribuindo com uma indústria da beleza mais sustentável e inovadora.

A mudança no perfil do consumidor em busca de uma indústria de beleza com padrões mais restritos sobre a origem dos produtos ingeridos, gerou aumento nas pesquisas por produtos naturais. Ao correlacionar a jabuticaba e suas propriedades bioativas a cosméticos mais sustentáveis, busca-se incentivar um consumo mais consciente, saudável e vegano.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

O objetivo geral é realizar a extração da antocianina da casca da jabuticaba e implementá-la na produção de cosmético labial natural.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Calcular a proporção de casca com antocianina vs. polpa.
- Testar método de extração de Soxhlet das antocianinas a partir do triturado de jabuticaba.
- Caracterizar a antocianina extraída da jabuticaba.
- Produzir um batom com a antocianina extraída da jabuticaba.
- Avaliar a qualidade tecnológica do batom produzido a partir da antocianina presente na jabuticaba.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 JABUTICABA

A Jabuticabeira é uma árvore nativa da Mata Atlântica, da família *Myrtaceae*, encontrada na maior parte do Brasil, principalmente nos estados do Paraná, São Paulo, Espírito Santo e Rio de Janeiro (LIMA, 2009). As espécies (*Myrciaria cauliflora* (DC) Berg) jabuticaba paulista e (*Myrciaria jaboticaba* (Vell.) Berg) jabuticaba Sabará, são as espécies mais utilizadas na indústria e no consumo *in natura* (BRUNINI *et al.*, 2004). Seu fruto de até 3 cm de diâmetro, possui polpa esbranquiçada, agridoce, saborosa e casca de cor avermelhada. Suas frações possuem teores medicinais, como a casca que auxilia na irritabilidade da pele e inflamação do intestino (LIMA *et al.*, 2008).

A jabuticaba é uma fruta rica em carboidratos, vitaminas, fibras, e ainda em cálcio, ferro e fósforo. É na casca da fruta que estão as maiores concentrações de compostos fenólicos (PADILHA, 2015). Na tabela a seguir são apresentados valores nutricionais de frutos de jabuticaba em um estudo realizado pela Embrapa, empresa pública vinculada ao Ministério da Agricultura.

Tabela 1 – Composição mineral de amostras de frutos de jabuticaba dos estados do Sul do Brasil (Teores mg 100g⁻¹)

Componentes	Casca	Polpa	Semente
Cobre	0,06	0,1	0,04
Ferro	0,67	0,97	0,22
Zinco	0,9	8,1	0,1
Manganês	1,21	1,27	0,34
Sódio	5,35	7,33	0,84
Fósforo	-	14,88	-
Cálcio	36,45	44,18	4,51
Potássio	-	164,22	-
Magnésio	53,46	264,5	5,59

Fonte: Adaptado de Embrapa, 2005

As casca e sementes, correspondem a 50% do peso total da jabuticaba (LIMA *et al.*, 2008). Os resíduos gerados das cascas estão sendo aproveitados visando minimizar os impactos ambientais. Ao mesmo tempo, representam um potencial econômico e contribuem para a crescente procura de produtos naturais antioxidantes, os quais são importantes na prevenção de doenças e envelhecimento precoce (MARTINS *et al.*, 2019). Na figura 1 abaixo, podemos identificar o fruto da jabuticabeira.

Fotografia 1 - Frutos da jabuticaba



Fonte: Autoria própria, 2021

Seu valor comercial é relativamente baixo por tratar-se de uma fruta perecível. Após sua colheita, a vida útil da fruta é de aproximadamente três dias, dificultando assim sua comercialização. Fatores como a perda de água (resultam em murchamento e enrugamento da casca), fermentação da polpa e oxigênio atmosférico

(caracterizam a cor amarronzada na fruta), contribuem para a alta perecibilidade (ZICKER, 2011).

Deste modo, muitas famílias carentes acabam comercializando a fruta às margens das rodovias na forma *in natura* coletada nas plantas nativas (sistema extrativista). A venda da fruta proporciona uma renda adicional às famílias resultando em uma atividade de importância econômica e social (CITADIN *et al.*, 2010). De acordo com o mesmo, conforme define o Código Florestal Brasileiro, essa fruteira poderá reconstituir a reserva legal da propriedade e ser explorada economicamente como alternativa de renda na agricultura familiar.

O interesse por parte das indústrias na busca de alimentos naturais com ações antioxidantes, movem pesquisas e investimentos também nas áreas farmacêuticas e cosméticas. A procura acaba incentivando novas atividades econômicas que culminam em uma estratégia de relevância e melhor exploração das espécies nacionais (LIMA, 2009).

3.1.1 Casca

A casca da jabuticaba é abundante em compostos fenólicos e antocianinas, característica marcante por ser altamente pigmentada (TEIXEIRA *et al.*, 2008). Segundo LIMA *et al.*, 2008, a casca em comparação as outras frações do fruto, polpa e sementes, possui altos teores de fibras alimentares e sais minerais (Tabela 2).

Tabela 2 – Composição centesimal (100g de matéria seca) de frações da jabuticaba Sabará

Variedade	Proteína	Extrato Etéreo	Cinzas	Fibra alimentar	Extrato não Nitrogenado	Umidade
Casca	1,16	0,57	4,4	33,23	60,64	79,47
Semente	1,17	0,58	2,68	28,33	67,64	71,48
Polpa	0,47	0,06	2,71	5,23	90,32	84,24

Fonte: Adaptado de Teixeira *et al.*, (2008)

Juntamente com as sementes, as cascas são muitas vezes descartadas nos processos industriais. A utilização das mesmas em subprodutos, além de trazer melhorias ao meio ambiente, promove uma nova fonte orgânicas de proteínas, enzimas e óleos essenciais (GARCIA, 2014).

Pesquisadores descobriram que a casca da jabuticaba Sabará auxilia no desempenho intestinal e na proteção do fígado de radicais livres. Testes feitos em ratos obesos de laboratório, mostraram que a ingestão de cascas secas, ricas em fibras, além de auxiliarem em uma maior excreção de gordura e ácidos, levaram a um menor dano ao fígado, também minimizaram a resistência à insulina. Já em ratos saudáveis, a casca mostrou-se eficaz na proteção de radicais livres (MARÓSTICA, 2013).

Os constituintes fenólicos presentes na casca da jabuticaba são indicados como alimentos funcionais ou nutracêuticos, auxiliando na prevenção de doenças cardiovasculares, degenerativas e alguns tipos de câncer. O “chá da casca” auxilia no combate a diarreia e no tratamento da asma (FERNANDES; SILVA, 2018).

3.1.2 Aproveitamento de Resíduos

A economia brasileira é baseada em grande parte pelo agronegócio. Este, contribui para a geração de grandes quantidades de resíduos, os quais muitas vezes são lançados na natureza por falta de uma aplicação adequada. A utilização dos resíduos para o desenvolvimento de um novo produto gera um grande ganho econômico e social, pois grande parte dos resíduos são ricos em açúcares, fibras e com alto potencial nutritivo (REQUE, 2012).

A capacidade antioxidante natural das frutas e hortaliças, presente nos resíduos agroindustriais, pode ser empregada para substituir antioxidantes sintéticos. Dessa forma, contribuem para a segurança alimentar, agregam valor aos subprodutos e conseqüentemente reduzem os resíduos descartados no meio ambiente (INFANTE, 2013).

Empresas que se baseiam nos princípios de sustentabilidade, reaproveitando resíduos, vêm ganhando força no mercado e atentam-se para questões sociais e ambientais (SILVA; HALBERSTADT, 2012). Os materiais sustentáveis e ricos em nutrientes derivados dos resíduos, contribuem para inovações, principalmente no mercado de cosméticos, pois a demanda por produtos que são vistos como mais saudáveis e ecológicos é crescente (BARBOSA; CONCEIÇÃO, 2016).

Portanto, o desenvolvimento de um batom com pigmentação advinda das antocianinas, além de reaproveitar os resíduos da casca e agregar valor natural ao

produto, colabora com a exploração do mercado sustentável, tornando-se assim uma saída para minimizar os problemas ecológicos relacionados ao descarte indevido de resíduos.

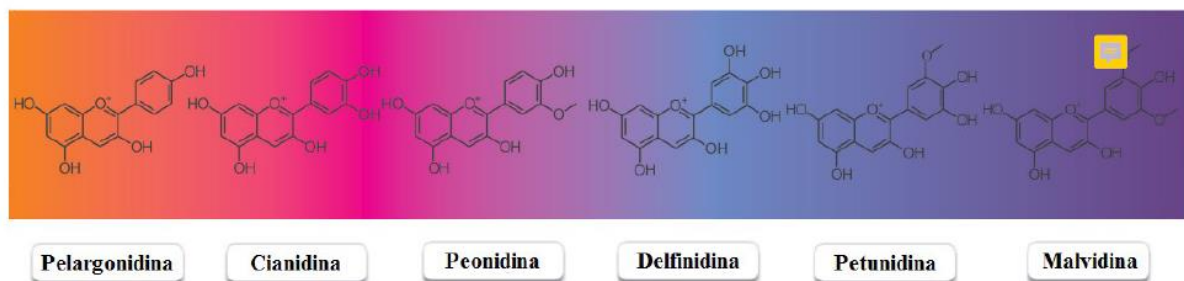
3.2 ANTOCIANINAS

As antocianinas são os pigmentos naturais mais abundantes no reino vegetal. De origem grega, a palavra antocianina “*anthos*”, que significa flor e “*kyanos*” azul, desempenha diferentes funções nas plantas, como propriedades antioxidante, mecanismo de defesa e polinização. Nos seres humanos, auxiliam na redução de obesidade, na prevenção de alguns tipos de câncer e doenças cardiovasculares; e na melhora do sistema imunológico (BRITO *et al.*, 2007).

As antocianinas pertencem a classe dos flavonoides, os quais são metabólitos secundários encontrados em abundância na natureza, em frutas, sementes, cascas de árvores, raízes e flores. Estes apresentam núcleo químico característico C₆-C₃-C₆ e a variedade de compostos pertencentes a esta classe é atribuída ao nível de oxidação e as diversas reações de alquilação, glicosilação ou oligomerização. Atividades antitumoral, antiviral, anti-inflamatória e antioxidante são atribuídas aos flavonoides, conferindo uma significativa importância farmacológica (COUTINHO *et al.*, 2009).

O pigmento da antocianina é responsável pela vasta coloração no reino vegetal: azul, violeta, roxo, magenta e laranja. São encontradas em frutas como maçã, amora, jabuticaba, jambolão e açaí (BRITO *et al.*, 2007). Na figura 2 abaixo, o exemplo de colorações relacionadas à molécula:

Figura 1 – Estrutura e coloração das principais representantes das antocianinas

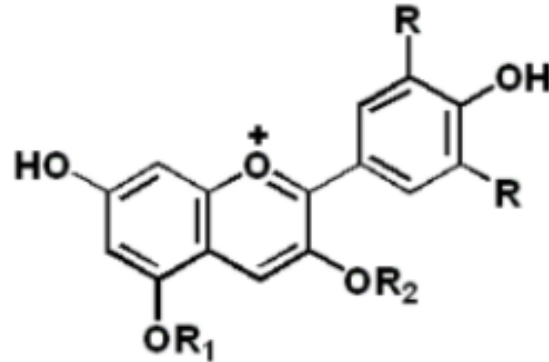


Fonte: Adaptado de ANANGA *et al.*, (2013)

A estrutura básica da antocianina é uma cadeia policíclica, composta por três anéis aromáticos, totalizando quinze carbonos, os quais formam ligações de éster

entre os ácidos orgânicos e açúcares. Sua diversidade no reino vegetal entre famílias, gêneros e espécies é originada pelos diferentes radicais ligados a estrutura (LOPES, 2007).

Figura 2 – Estrutura básica das antocianinas



Fonte: Lopes (2007)

Existem aproximadamente 400 antocianinas distintas no reino das plantas, como exemplo na *Vitacea* (uva), *Rosaceae* (amora, morango, framboesa, ameixa, pêsego, etc.) e *Cruciferae* (repolho roxo, rabanete) (MALACRIDA, 2006). No quadro 1 constam algumas diferentes antocianinas e suas fontes.

Tabela 3 – Antocianinas encontradas com frequência em alimentos e suas fontes

Antocianinas	Fonte
Cianidina-3-glicosídeo	Uva, vinho, cereja, jabolão, morango, amora, maçã, azeitona
Cianidina-3,5-glicosídeo	Uva, vinho, cereja, figo, marmelo
Peonidina-3-glicosídeo	Uva, vinho, cereja, jabuticaba
Malvidina-3-glicosídeo	Uva, vinho
Malvidina-3,5-glicosídeo	Uva, vinho, feijão, inhame
Cianidina-3-galactosídeo	Maçã, cacau
Cianidina-3p-cumanilsoforosídeo-5-glicosídeo	Repolho roxo
Pelagonidina-3-soforosídeo-5-glicosídeo	Rabanete
Pelagonidina-3-glicosídeo	Morango, tamarindo
Delfinidina-3,5-diglicosídeo	Berinjela, feijão, uva, romã
Delfinidina-3-cafeoglicosídeo-5-glicosídeo	Berinjela
Petunidina-3-glicosídeo	Uva, vinho, feijão, milho, laranja

Fonte: Malacrida & Motta (2006)

Uma de suas inúmeras propriedades é a atividade antioxidante, a qual é responsável por retardar ou prevenir a oxidação no substrato. Pesquisas mostram que as antocianinas são mais potentes que antioxidantes clássicos como butilato hidroxil

anisol, butilato hidroxil tolueno e alfa tocoferol, conhecida como vitamina E (LOPES *et al.*, 2007).

Algumas características são necessárias para ser considerado um bom antioxidante, por exemplo, ter a presença de substituintes doadores de elétrons ou de hidrogênio ao radical, em função de seu potencial de redução e capacidade de deslocamento do radical formado em sua estrutura. (SUCUPIRA *et al.*, 2012, p.263).

Apesar disso, sua principal aplicabilidade é na forma de corante. A busca por corantes naturais e saudáveis tem levado os pesquisadores a estudarem seu uso em indústrias alimentícias e cosmética, para aos poucos serem substituídos pelos corantes sintéticos, visando o consumo mais consciente de produtos isentos de química sintética (TEIXEIRA *et al.*, 2008). Além disso, conforme FAVARO (2008), o uso de corantes nas indústrias tem a finalidade de melhorar esteticamente o produto, já que cor, odor e sabor são elementos imprescindíveis na aceitação dos produtos nas prateleiras.

Todos os corantes artificiais permitidos pela Legislação Brasileira possuem a ingestão diária aceitável (IDA) e conforme novas pesquisas toxicológicas vão sendo realizados, os valores tendem a sofrer reajustes. O uso desses corantes pode causar urticárias, asma e reações imunológicas, problemas na coagulação sanguínea e chegando a ocasionar até câncer segundo testes realizados em animais (PRADO, 2009). Portanto, a aplicação das antocianinas como corante natural destaca-se no mercado e o estudo de suas propriedades e estabilidade tornam-se relevantes.

3.2.1 Método Extração

A extração é um método comum para a obtenção de compostos bioativos, dentre eles, as antocianinas. Para bons resultados, deve-se levar em conta fatores como temperatura, tempo e solvente a ser utilizado. A extração é importante para separação, isolamento, quantificação e utilização dos compostos.

Há diversas maneiras de se realizar a extração, seja por meio de métodos convencionais (extração Soxhlet, extração hidroalcoólica ou com solventes em geral) ou por métodos emergentes (ultrassom, extração contracorrente, assistida por microondas) (NEVES; SANTOS, 2019). O método de Soxhlet é viavelmente econômico e apresenta bons resultados, provenientes do refluxo do solvente, que tornam o extrato mais puro (SILVA *et al.*, 2019).

O uso do extrato com finalidade cosmética, alimentícia ou farmacológica influencia diretamente na escolha do solvente a ser utilizado. Relações de volume de solvente / massa de matéria-prima e o próprio solvente interferem no grau de obtenção na extração das antocianinas (CONSTANT, 2003).

3.3 COSMÉTICOS

Há aproximadamente 30.000 anos a humanidade utiliza produtos identificados como sendo cosméticos para diversos propósitos, desde proteção até rituais e tratamentos. São produtos para uso externo, de origem sintética ou natural, destinados mais comumente ao embelezamento (LENTZ, 2018). Por definição, temos:

“Preparos constituídos por substâncias naturais ou sintéticas, de uso externo nas diversas partes do corpo humano, pele, sistema capilar, unhas, lábios, órgãos genitais externos, dentes e membranas mucosas da cavidade oral, com o propósito exclusivo ou principal de limpá-los, perfumá-los, alterar sua aparência e ou corrigir” (BRASIL, 2008).

No auge dos anos 70, em São Paulo, dois jovens criaram determinados produtos de beleza e ensinaram as pessoas como utilizá-los. Com a explosão do fenômeno e interesse na novidade em alta, nasce a empresa Natura. Na mesma época, em Curitiba, a empresa O Boticário era criada por um farmacêutico que manipulava fórmulas para a beleza em sua botica (SCHUELLER, 2001, p.20). Na figura abaixo, foram elencadas as dez maiores empresas de cosméticos no Brasil de acordo com a pesquisa realizada pela Euromonitor.

Figura 3 - Ranking dos fabricantes de cosméticos e o percentual mundial no ano de 2019

Posição	Nome	Logo	%
1º	Natura&Co		11,9
2º	Grupo Boticário		11,8
3º	Unilever		11,5
4º	Colgate-Palmolive		6,1
5º	L'Oréal		6,1
6º	Procter & Gamble		5,9
7º	Coty		4,6
8º	Avon Products		4,1
9º	Johnson & Johnson		3,7
10º	Beiersdorf		3,2

Fonte: Cosmetic Innovation, 2019

A cosmetologia foi sendo elaborada ao longo da história como uma ciência cujos fins se concentram na elaboração de produtos cosméticos e abrangem desde a concepção e seleção de matérias-primas, desenvolvimento de fórmulas para os produtos, toxicologia, sua produção propriamente dita e controle de qualidade até sua comercialização e elaboração e atendimento das legislações junto a órgãos industriais e sanitários (RIBEIRO, 2010).

Sabemos que no presente momento, uma vida sem o uso de cosméticos não é algo idealizado, tendo em vista que seu consumo cresce diariamente em todo o mundo. Ferreira (2014) afirma que este elevado consumo fez com que grandes empresas investissem em pesquisas de substâncias mais saudáveis e rentáveis, diminuindo assim os valores dos produtos e aumentando ainda mais o consumo.

Em estudo feito pela Mintel, 93% dos brasileiros entrevistados afirmaram ser importante cuidar da aparência para ajudar a saúde física e mental. Na pesquisa Voice of the Industry, da Euromonitor International, mostra que 60% dos entrevistados do setor de beleza e cuidados pessoais relataram que sua empresa irá, no futuro, equilibrar questões sociais e de saúde com questões ambientais.

Desde 2010, o movimento slow beauty repensa alguns hábitos de consumo no mundo da beleza. A aliança entre ingredientes vegetais e tecnologia de ponta traz uma beleza sustentável. É notável o crescimento na demanda mundial por

biocosméticos como sendo um novo ramo da cosmetologia e recente nicho de mercado que se encontra em pleno crescimento, superando os cosméticos tradicionais. São os cosméticos derivados de produtos botânicos e sua busca cresceu em conjunto com a percepção dos consumidores em relação à qualidade dos produtos.

Conforme a legislação da ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária), produtos naturais ou sintéticos para usos em HPPC (Higiene Pessoal, Perfumes e Cosméticos) são classificados em Produtos de Grau 1 (não carecem de informações detalhadas quanto a uso e restrição e, inicialmente, nem de comprovação de segurança e eficácia), como batons sem finalidade fotoprotetora. Já os Produtos de Grau 2 (necessitam de informações e cuidados quanto a restrições e uso, bem como de validação de segurança e eficácia), como batons de uso infantil (BRASIL, 2005).

A indústria brasileira de cosméticos é responsável por cerca de 9% do faturamento global e 54% do faturamento latino-americano. De acordo com a ABIHPEC (Associação Brasileira da Indústria de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos), o setor de HPPC, quando comparado o faturamento acumulado dos períodos de janeiro a setembro de 2019 com o mesmo período de 2020, apresentou alta de 5,8% no faturamento. A mesma publicou um ranking dos 10 maiores consumidores de HPPC no mundo e, conforme pesquisas de mercado e projeções da Euromonitor, o mercado global de maquiagem apresenta tendências constantes de crescimento (COSMETIC INNOVATION, 2019):

Figura 4 - Top 10 consumidores de cosméticos mundiais e seu gasto em bilhões de dólares no ano de 2019

Posição		País	US\$ Bilhões
1º		Estados Unidos	92,853
2º		China	69,151
3º		Japão	38,900
4º		Brasil	29,615
5º		Alemanha	19,343
6º		Reino Unido	16,910
7º		Índia	14,781
8º		França	14,622
9º		Coreia do Sul	13,253
10º		Itália	11,555

Fonte: Cosmetic Innovation, 2019

No geral, apesar de a cosmetologia ter feito parte da história da humanidade, ainda há muito a se evoluir. Avanços tecnológicos ainda não foram o suficiente para substituir todas as substâncias tóxicas mais encontradas e, assim, matérias-primas derivadas de plantas são interessantes para uso interno ou externo, devido a sua compatibilidade com o corpo humano.

3.3.1 Cosméticos Labiais

Os registros do primeiro batom são um pouco mais tardios que os cosméticos, datados na Mesopotâmia. Naquela época, esmagavam-se pedras preciosas para obtenção da cor vermelha. Atualmente, diversas são as fontes de pigmento, mas para os batons a preferência segue sendo pelos tons de vermelho. Segundo Volp (2009, p.160):

“O vermelho carmim é usado mundialmente para descrever complexos formados a partir do alumínio e do ácido carmínico. Esse ácido é extraído a partir de fêmeas dessecadas de insetos da espécie *Dactylopius coccus*, as Cochonilhas. O termo cochonilha é empregado para descrever tanto os insetos desidratados como o corante derivado deles. Muitas espécies desses insetos têm sido usadas como fonte de corantes naturais vermelhos”

Durante a idade média, a prática da maquiagem foi condenada pelo cristianismo, por ser considerado um ato de vaidade que alterava a aparência das mulheres. Em 1770, na Inglaterra, chegou a ser aprovada uma lei contra o batom e demais maquiagens faciais por terem seu uso relacionado a práticas de bruxaria. A retomada de seu uso deu-se durante o renascimento, onde foi dada a ênfase na beleza da mulher (LENTZ, 2018).

Apesar de ser uma técnica milenar, só voltou a se popularizar depois do primeiro batom comercializado na forma de haste “*rollup*”, em 1915. O formato do batom também passou por algumas mudanças, tendo hoje diversos exemplos além da popular haste, como de pincel, bastão, lápis ou somente em frascos redondos. Cores fortes como o vermelho só voltaram à moda nos anos 50. Hoje, a característica que mais se destaca é a grande variedade de cores nesse tipo de produto (SOUZA, 2020).

Entre os cosméticos que contêm metais tóxicos, os que são aplicados às membranas mucosas são os considerados mais perigosos, devido ao risco de ingestão oral direta. Níquel (Ni) é o alérgeno metálico mais comumente encontrado em produtos de maquiagem. Outros metais como chumbo (Pb), cádmio (Cd), arsênio (As), mercúrio (Hg), cromo (Cr), cobalto (Co), cobre (Cu), ferro (Fe) e alumínio (Al) estão presentes em diversos tipos de produtos cosmetológicos.

3.3.2 Formulação do Cosmético Labial

Para a formulação de um cosmético labial são necessários ingredientes que irão prover as características e propriedades desejadas. A composição deve resultar em um pH entre 6 e 7 para ser compatível com o pH da boca e não causar danos aos dentes e à gengiva.

Podemos citar, para controle da formulação, as bases líquidas e sólidas, antioxidantes, emolientes e o pigmento. Todos os componentes serão alocados em um recipiente onde serão misturados, em banho-maria à 40 ° C, com frações pré-determinadas para garantir consistência e homogeneização do cosmético labial.

3.3.2.1 *Emoliente*

O emoliente atua na melhor espalhabilidade, absorção, sensação na pele, solubilidade dos componentes ativos lipossolúveis e como dispersante de pigmentos.

Destacam-se o álcool Oleílico, manteiga de Karité e gordura vegetal hidrogenada (OLIVEIRA, 2003).

3.3.2.2 *Base líquida*

Os componentes utilizados como base líquida, usualmente o óleo de Rícino, de coco ou de abacate, são responsáveis por retardar a sedimentação do pigmento, dar brilho e emoliência ao cosmético (OLIVEIRA, 2003). De acordo com o mesmo, a base líquida escolhida, o óleo de Rícino, é extraído da planta *Ricinus communis*. Popularmente conhecida como mamona, é rica em ácido ricinoléico e tem grande poder solubilizante para os corantes.

3.3.2.3 *Base sólida*

A cera é o material que dará consistência na formulação do batom, conferindo boa aparência e espalhabilidade. O ponto de fusão final e a dureza adequada do produto usualmente é resultado das misturas de diversas ceras com diferentes pontos de fusão e rigidez (OLIVEIRA, 2003). As ceras mais comuns são de coco, carnaúba ou as oriundas de animais, como a cera de abelha e a lanolina, proveniente do pelo de ovelhas. As propriedades de impermeabilidade e de ser sólida à temperatura ambiente, mas líquida à temperatura do corpo humano, conferem às ceras grande aplicabilidade cosmetológica.

3.3.2.4 *Vitamina E*

A vitamina E é responsável por atuar contra o envelhecimento da pele e ajuda a reter água da mesma. Combinada a vitamina C, maximiza a proteção dos raios solares pelo efeito fotoprotetor nos lábios (OLIVEIRA, 2003). Sua principal função na formulação de batom é a atividade antioxidante.

Antioxidantes são moléculas que, quando presente em baixa concentração comparada à do substrato em questão, regenera o substrato ou previne significativa a oxidação do mesmo. A aplicação tópica de antioxidantes reduz os danos oxidativos induzidos pela radiação UV, portanto, cosméticos de uso tópico contendo ativos antioxidantes em sua formulação, constituem uma boa alternativa na proteção da pele contra o fotoenvelhecimento (SCOTTI, 2007).

3.3.2.5 *Pigmento*

O pigmento é o componente responsável pela coloração. Corantes e pigmentos podem ser inorgânicos como o óxido de ferro e o dióxido de titânio, ou orgânicos, como o azul de metileno e a antocianina. Para um material ser usado como pigmento, este precisa ser estável e quimicamente inerte, de tal maneira, que resista à luz, ao ar e à umidade, ou a ambientes em que estes três agentes estejam combinados (PEREIRA e SILVA, 2007, p.36).

3.3.3 Panoramas Nacionais e Mundiais

Por qual motivo as organizações investem em tecnologias sustentáveis e desenvolvem ações de responsabilidade socioambiental? A economia brasileira, apesar de ainda baseada em combustíveis fósseis, já passa por uma transição para uma bioeconomia. Porém, o processo de mudança cultural, quando tratamos de mercados que envolvem muito dinheiro, é sempre lento. Indústrias de cosméticos e alimentícias são as que mais se destacam na promoção da ideia de sustentabilidade.

O relatório Planeta Vivo 2020, da Worldwide Fund for Nature (WWF), nos mostra o quanto é urgente e necessário transitarmos para uma sociedade e sistema econômico que valorizem a natureza. Se não o fizermos e continuarmos com o modelo atual de negócios, o impacto sobre serviços “gratuitos” fornecidos pela natureza, custará US \$10 trilhões cumulativamente até 2050. Serviços tais como o armazenamento de carbono, fixação de nutrientes no solo ou a própria polinização.

Em outra publicação, dessa vez da empresa nacional Braver, pioneira na aplicação de conceitos de sustentabilidade em seus projetos de comércio internacionais, outro assunto extremamente problemático é abordado. “Você sabia que existem milhares de compostos químicos em praticamente todos os cosméticos? De batom e loção à xampus e cremes de barbear. Alguns desses compostos químicos estão ligados a casos de câncer de mama, infertilidade e problemas congênitos”. Sabemos que mesmo sendo pouca exposição, se repetida ou frequente, pode ser muito prejudicial.

Com isso, é possível notar uma mudança cultural e no padrão do consumidor. As pessoas se preocupam cada vez mais com as substâncias ingeridas e as empresas que já aderiram a esse novo estilo de consumo, ganham destaque no mercado nacional e mundial.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 COLETA, PESAGEM E ARMAZENAMENTO DAS AMOSTRAS

As amostras de jaboticabas foram coletadas em uma propriedade particular na cidade de Ponta Grossa - Paraná, no mês de fevereiro de 2021, no período da tarde. Inicialmente foram higienizadas em água corrente e divididas em sacos plásticos, tendo sua casca, polpa e sementes separadas manualmente. Coletou-se 1,5 Kg de amostra, a qual após passar pelo processo manual de separação, foi dividida em três alíquotas que foram armazenadas em freezer à temperatura de -10° C. Os valores medidos foram os seguintes:

Fotografia 2 - Amostras



Fonte: Autoria própria

Fotografia 3 - Cascas



Fonte: Autoria própria

Fotografia 4 – Polpas e sementes



Fonte: Autoria própria

No procedimento descrito acima notou-se perda pouco significativa de material e foi possível analisar a proporção de casca vs. polpa a partir dos dados coletados.

Tabela 4: Dados obtidos da pesagem das amostras coletadas

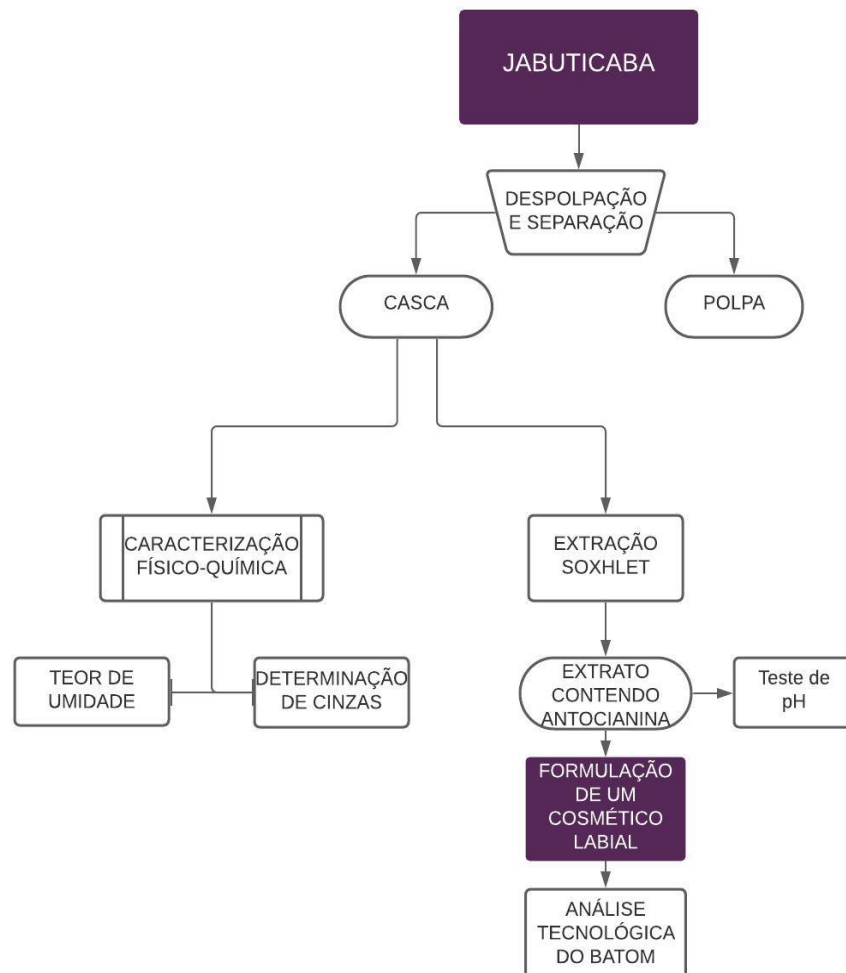
	Saco 1	Saco 2	Saco 3
Peso total (g)	500	500	500
Peso cascas (g)	139	148	159
Peso sem polpa (g)	345	334	331
% peso casca	27,8	29,6	31,8
% peso semente + polpa	69	66,8	66,2

Fonte: Autoria própria

Nota-se que, apesar de a polpa ser muito mais aproveitada no consumo geral, a casca possui um peso considerável e poderia ter outras finalidades, como o proposto nesse projeto.

Para melhor compreensão do processo, foi idealizado o seguinte fluxograma.

Fluxograma 1 – Diagrama do projeto



Fonte: Autoria própria, 2021

4.2 MÉTODO PARA A EXTRAÇÃO DE ANTOCIANINAS EM CASCA DE JABUTICABA

O método de extração utilizado é do tipo sólido-líquido, utilizando o método de extração Soxhlet com álcool de cereais e a casca da jabuticaba. O solvente em questão (álcool de cereais) é amplamente utilizado por se tratar de um álcool compatível com a pele dos lábios e não degradar moléculas como a antocianina. Este método de extração consiste na introdução do sólido de interesse (casca) no

reservatório, o qual é envolto por papel filtro. O solvente é aquecido no balão por meio de uma manta aquecedora. Ao entrar em ebulição, o vapor de solvente se condensa na parte superior do equipamento e transforma-se em líquido. Água fria em contracorrente é mantida para que o processo de resfriamento seja acelerado. As gotas que resultam desta transformação caem sobre o papel filtro e enchem o reservatório até o nível do tubo lateral. Este tubo leva o solvente de volta para o balão, junto com as substâncias solúveis da amostra contida no papel filtro e o ciclo é retomado até a obtenção do extrato final. O tempo de extração será variado.

Fotografia 5 – Aparelho utilizado para a extração de Soxhlet



Fonte: Autoria Própria, 2021

4.3 CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DA CASCA

4.3.1 Umidade

A água contida na amostra é extraída em forma de vapor perante a aplicação de calor sob condições controladas. A amostra contida em cadinhos irá para a estufa a 105° C durante 16 horas e seguirá para o dessecador. Para a comparação com a literatura, a amostra terá sua massa inicial e final anotadas.

O percentual de umidade pode ser obtido pela seguinte equação:

$$U = \frac{P_i - P_f}{P_i \times 100}$$

onde:

P_i é o peso inicial da amostra.

P_f é o peso final da amostra.

4.3.2 Cinzas

A cinza de um alimento é a matéria orgânica queimada transformada em resíduo inorgânico, a qual é transformada em CO₂, H₂O e NO₂ (CECCHI,2003). Para obtenção das cinzas na amostra, utilizaremos a mufla, na temperatura de 550° C durante 5 horas. Posteriormente, o material irá para o dessecador para evitar absorção de água nas cinzas obtidas. O resultado será comparado com a literatura.

4.4 ANÁLISE DE EXTRATO CONTENDO ANTOCIANINA

O teste proposto tem como objetivo apresentar diferentes tonalidades que podem ser atingidas a partir do extrato da casca da jabuticaba, alterando-se o pH da solução.

As substâncias orgânicas que são indicadoras de pH podem ser fracamente ácidas (indicadores ácidos) ou fracamente básicas (indicadores básicos), dependendo das suas formas protonadas e desprotonadas, variando assim a cor em função do pH (ROSSI,2002). A amostra será testada com o auxílio do pHmetro digital disponível no laboratório, alterando as concentrações da solução tampão, a fim de analisar as diferentes colorações perante mudança no pH.

4.5 FORMULAÇÃO BATOM

Para a formulação do cosmético labial, utilizou-se a manteiga de Karité como emoliente; o óleo de abacate e óleo de coco como bases líquidas; a cera de Carnáuba como base sólida; pigmento extraído da casca como colorante e vitamina E. A compra dos mesmos foi realizada em uma loja de produtos naturais em Ponta Grossa pelas alunas.

A escolha dos ingredientes baseou-se na literatura, a qual seguiu os padrões de mudança do mercado cosmético, visando acompanhar mudanças sociais e econômicas, como a incorporação de ativos naturais que originam cosméticos com apelo natural, podendo estes ser denominados de orgânicos, naturais ou biocosméticos.

4.6 ANÁLISE TECNOLÓGICA BATOM

Para análise da qualidade do batom, características organolépticas e físico-químicas serão avaliadas e comparadas entre as diferentes amostras. As avaliações de aspecto visual, odor, pigmentação, espalhabilidade e consistência, serão avaliadas qualitativamente e comparadas a produtos com produtos já existentes e com propriedades semelhantes.

Os parâmetros que geralmente são avaliados devem ser definidos pelo formulador e dependem das características da formulação em estudo e dos componentes utilizados. O pH ideal para cosméticos labiais, para serem compatíveis com o pH da saliva humana e para que não ataquem as gengivas e os dentes, deve estar entre os valores de 6 e 7 (neutro).

O batom que será produzido neste trabalho possui em sua formulação diferentes componentes naturais e tem por finalidade apenas colorir e hidratar os lábios, por isso, pode ser classificado como produto de Grau 1 de acordo com a ANVISA, pois somente é destinado ao uso cosmético.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após feita a revisão de literatura, deu-se início a parte prática da pesquisa. Foi realizado, em casa, o descongelamento das cascas a temperatura ambiente e com o mínimo de iluminação possível. Para a realização dos testes do projeto, foram utilizados três laboratórios da UTFPR campus Ponta Grossa, 114-C, 115-C e 008-C.

Inicialmente, algumas alíquotas foram levadas até o laboratório pesadas em balança digital semianalítica e realocadas em cartuchos de papel filtro a fim de dar início a extração no Soxhlet. Para as amostras 1 e 2 não houve a trituração das cascas para que pudesse ser observada diferença nos resultados. As amostras 3 e 4 foram trituradas a mão.

No que se refere ao solvente, para todas utilizou-se o álcool de cereais e suas quantidades foram determinadas com base em outros trabalhos que obtiveram sucesso na proporção, onde eram utilizados 10 g de amostra para cada 150 ml de solvente. Para o presente trabalho foram medidos 350 ml do solvente (álcool de cereais), portanto, por meio de uma regra de três chegou-se nos seguintes valores de quantidade ideal de casca:

Tabela 5: Valores de quantidade de casca, solvente e tempos utilizados nas extrações Soxhlet

	Amostra 1	Amostra 2	Amostra 3	Amostra 4
Quantidade de casca (g)	10	23,1184	23,5050	23,3172
Quantidade de solvente (mL)	350	350	350	350
Tempo extrator (h)	3	2,5	4	3,5

Fonte: Autoria própria, 2021

Observa-se que variou-se o tempo de extração, a fim de que pudesse ser observada uma diferença significativa nos resultados. Quanto maior o tempo, maior a transferência de massa realizada.

Em paralelo, para análise do teor de cinzas, após levar a amostra de 10g de casca à mufla, as cinzas foram pesadas em balança digital semianalítica e chegaram ao valor de 0,42g. Valor encontrado superior às cinzas da polpa, segundo a TACO - Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (2011), que é de 0,40 g.

Já no teste de umidade, inicialmente pesou-se 10g e a amostra foi levada para estufa. Posteriormente, a amostra foi pesada novamente, chegando ao valor de

2,0740 g. Logo, substituindo os valores encontradas na fórmula abaixo, encontramos o percentual de umidade na amostra:

$$U = \frac{P_i - P_f}{P_i} \times 100$$

$$U = \frac{10 - 2,0740}{10} \times 100 = 79,26\%$$

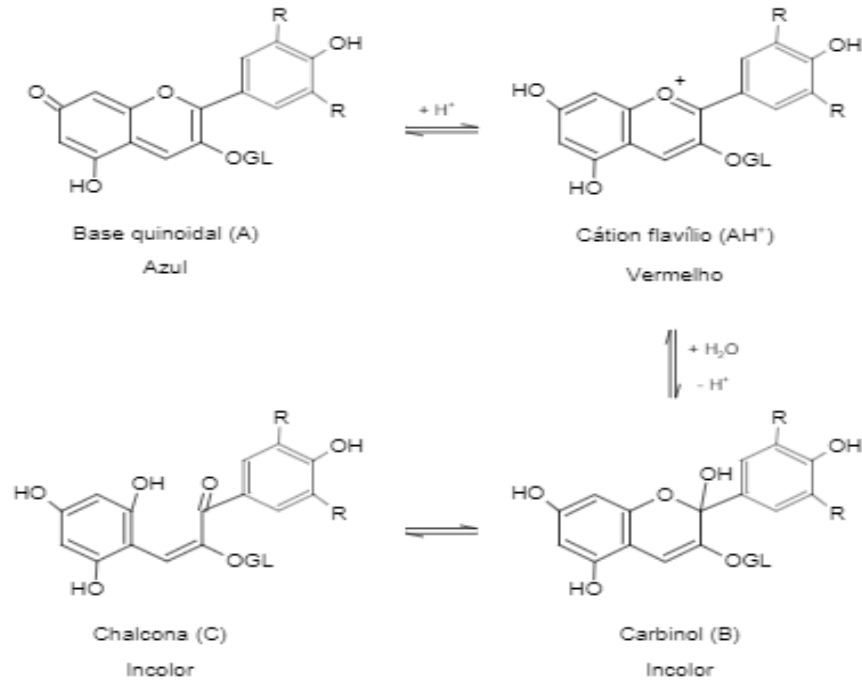
Valor de teor de água próximo ao relatado para o fruto da jabuticaba de 83,6% por Taco (2011) e de 84,24% por Lima (2008). Esses valores podem variar conforme a espécie, condições de amostragem e armazenamento, manuseio em laboratório, etc.

De acordo com FRANCIS (1989), fatores como pH, temperatura, luz, presença de oxigênio, degradação enzimática, estrutura química e interações entre os componentes dos produtos são os maiores influenciadores da estabilidade das antocianinas. Portanto, durante a extração, tomou-se cuidado com a temperatura, não ultrapassando 70 graus celsius, para evitar a degradação das moléculas. Para que não houvesse superaquecimento no balão e ao mesmo tempo tivesse um aquecimento homogêneo, foram utilizadas pedras de vidro junto ao balão contendo o solvente.

A degradação das antocianinas na presença de calor provavelmente se dá pela abertura do anel aromático do cátion flavílio (AH^+), na sua conversão à forma chalcona (C), a qual é incolor. E estudos mostram que a temperatura provoca um aumento logarítmico na sua destruição (PADILHA, 2014). Nas soluções aquosas, podem existir quatro formas estruturais das antocianinas em equilíbrio: o cátion flavílio (AH^+), a base quinoidal (A), a pseudobase incolor ou carbinol (B) e a chalcona (C).

Em contrapartida, ocorre a hidratação do cátion flavílio (AH^+), gerando a pseudobase incolor ou carbinol (B) que acaba atingindo o equilíbrio lentamente com a chalcona incolor (C) (MALACRIDA, 2006). Na figura abaixo, são apresentadas as estruturas mencionadas.

Figura 5 – Formas estruturais de antocianinas em equilíbrio e solução aquosa



Fonte: Francis (1989)

De acordo com Malacrida (2009), os meios mais ácidos, além de serem mais estáveis, geralmente apresentam coloração vermelha devido a presença do cátion flavílio (AH⁺). À medida que se eleva o pH, ocorre a perda do próton e o surgimento de formas quinoidais, azuis ou violetas.

Nota-se que o extrato obtido apresentou coloração característica vermelha/arroxeadada encontrada em pH mais ácidos, devido a antocianina na forma do cátion flavilium, confirmada no trabalho de Terrazas (2019).

Fotografia 6: Extrato resultante da extração Soxhlet

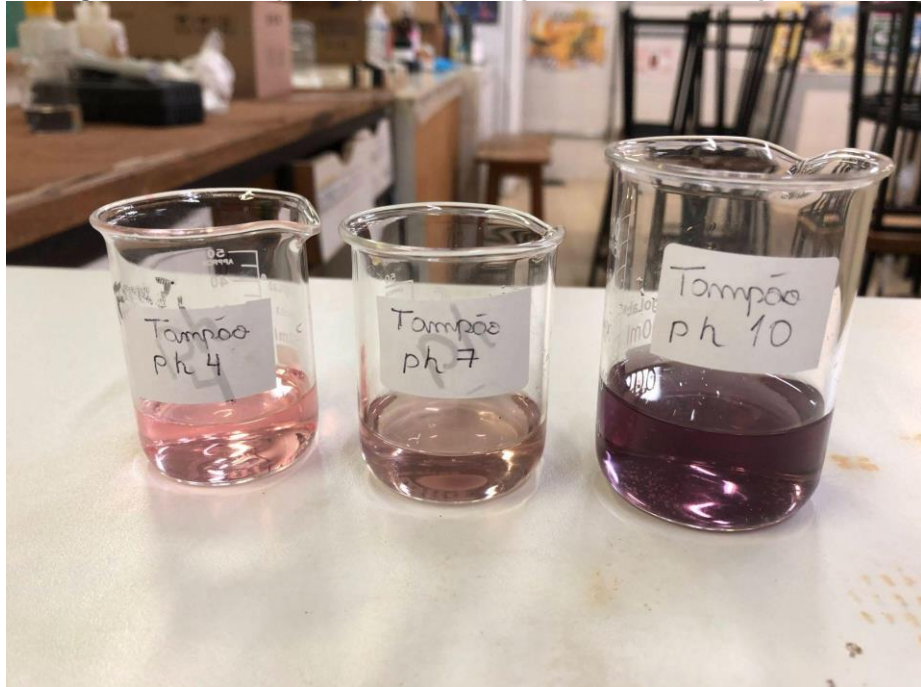


Fonte: Aatoria própria, 2021

Tratando da análise do pH no extrato, foram utilizadas três soluções tampão (pH 4, 7 e 10). Pode-se comprovar que as moléculas de antocianinas presentes no

extrato são sensíveis a diferentes pH, variando suas colorações de forma similar a apresentada por Terrazas (2019). Notou-se alteração na coloração das amostras em tons de rosa claro para um roxo conforme aumentava-se o pH (figura Y).

Fotografia 7: Colorações apresentadas para os diferentes pH testados



Fonte: Autoria própria, 2021

Posteriormente, o extrato contendo antocianina foi levado ao rotaevaporador, aparelho cujo objetivo é minimizar a quantidade de solvente restante na amostra. O processo se dá através da evaporação a vácuo do mesmo, enquanto a amostra permanece em movimento dentro de um balão volumétrico de fundo redondo em banho maria, a 65°C, acoplados a um condensador, (fotografia 8). O que se observa após o processo é um concentrado mais denso e mais pigmentoso, (fotografia 9).

Fotografia 8: Aparelho utilizado para a rotaevaporação do extrato obtido do Soxhlet



Fonte Autoria própria, 2021

Fotografia 9: Concentrado resultante da rotaevaporação



Fonte: Autoria própria, 2021

Tratando-se da formulação do cosmético labial, não há legislação ou definição oficial, mas uma das mais conhecidas é a EcoCert, a qual limita o cosmético natural àquele que tenha pelo menos 95% de ingredientes e matéria natural.

Cosméticos orgânicos são os que utilizam apenas matérias-primas certificadas como orgânicas, ou seja, sem adição de químicos ou fertilizantes. Grandes empresas

como *The Body Shop* e *Kat Von D* são referências nesses assuntos. Ambas promovem campanhas de conscientização, não somente sobre a origem e descarte do produto, mas também como isso impacta no mundo e as vantagens/objetivos de uma estratégia mais sustentável e humana.

Apesar de um biocosmético ser de origem natural ou orgânica, o mesmo não está isento de causar danos à saúde. Lopes (2010) descreve que estes produtos são menos propensos a causarem alergias e efeitos colaterais pois utilizam materiais naturais, além de biodegradáveis, não agredindo o meio ambiente. A preservação dos mesmos é uma função desafiadora, pois em produtos naturais e orgânicos as atividades microbiológicas são mais aceleradas, e existe uma baixa oferta de conservantes eficientes e de origem natural, limitando dessa forma a validade do produto bem como consistência, textura e coloração, limitando sua produção e consumo. Na fotografia abaixo, temos os ingredientes utilizados.

Fotografia 10: Ingredientes utilizados para a formulação dos cosméticos labiais.



Fonte: Autoria própria, 2021

Para cada formulação utilizou-se as seguintes proporções de ingredientes:

Tabela 6. Dados referentes às frações utilizadas de cada ingrediente para as quatro formulações de cosméticos labiais

	Formulação 1	Formulação 2	Formulação 3	Formulação 4
Manteiga de Karité	5,6704	5,2283	5,3307	4,2828
Cera de Carnáuba	2,689	2,4475	2,5921	3,0462
Óleo de abacate	3,0155	2,0289	2,0303	2,0397
Óleo de coco	2,3579	2,6783	2,0204	2,6521
Vitamina E	1,1233	1,0764	1,0013	1,0443
Pigmento	3 mL	3 mL	4 mL	6 mL

Fonte: Aatoria própria, 2021

Após verificação dos pontos de fusão dos ingredientes, foram adicionados em ordem decrescente de temperaturas de fusão ao banho maria, a fim de possibilitar a homogeneização da mistura, tomando-se cuidado com a redução da temperatura.

Perante as respectivas formulações 1, 2, 3 e 4, estas foram testadas em folha branca e nas respectivas embalagens, para que pudessem ser analisadas diferentes características dos mesmos, como mostram as figuras abaixo:

Fotografia 11: Cosméticos labiais testados em folha branca



Fonte: Aatoria própria, 2021

Fotografia 12: Cosméticos labiais produzidos



Fonte: Autoria própria, 2021

Primeiramente observou-se a coloração. A extração 3 permaneceu mais tempo no Soxhlet e no rotaevaporador comparado às demais, portanto obteve-se uma solução mais concentrada, acentuando a coloração final do cosmético labial. As formulações 1 e 2 ficaram mais claras por terem respectivamente menos pigmento e menos tempo de extração no Soxhlet. Atentou-se para o detalhe que as amostras 1 e 2 utilizadas para formulação 1 e 2 não foram trituradas a mão, logo, houve menor área de contato entre o solvente e a amostra. Uma hipótese para a coloração mais escura da formulação 4 é a quantidade de pigmento e de cera de Carnaúba serem maiores que as demais.

Pode-se observar também que a amostra 2 não ficou totalmente homogênea, justificado pela ordem errada de mistura dos ingredientes (toda a sólida deve ser homogeneizada antes de ser misturada com a fase líquida).

Tratando-se da oleosidade percebeu-se que a formulação 1 teve melhor sensação de hidratação, deslizando mais facilmente nos lábios em decorrência das maiores quantidades utilizadas de manteiga de Karité e óleo de abacate, responsáveis por esta propriedade.

No que se refere ao odor, as formulações 3 e 4 ficaram com o cheiro mais marcante da fruta por terem maiores quantidades do extrato, conseqüentemente, maior quantidade de compostos fenólicos. Ao mesmo tempo, todas mantiveram o cheiro característico da cera. Já em relação à espalhabilidade, todos os cosméticos labiais tiveram resultados semelhantes.

O tipo de cosmético labial com características mais próximas aos produzidos é o *lip balm*. Este, apesar da semelhança, apresenta propriedades mais hidratantes que os batons comuns e menor pigmentação. Cosméticos assim costumam chamar atenção também do público masculino, que vem cada vez mais fazendo o uso de produtos que prometem benefícios à saúde.

As figuras X,Y,Z e W são referentes às formulações 1, 2, 3 e 4 respectivamente testadas.

Fotografia 13: Teste 1



Fonte: Autoria própria, 2021

Fotografia 14: Teste 2



Fonte: Autoria própria, 2021

Fotografia 15: Teste 3



Fonte: Aatoria própria, 2021

Fotografia 16: Teste 4

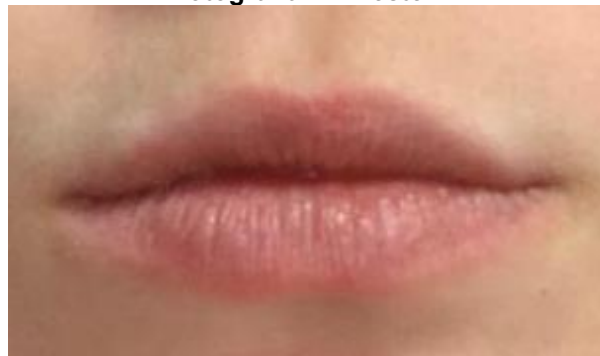


Fonte: Aatoria própria, 2021

Os testes visuais dos cosméticos labiais apresentaram resultados diferentes comparado com a literatura. Os resultados de Souza (2020) apresentaram maior pigmentação, com tonalidade mais escura e mais próxima ao original das frutas. Fato este que pode ser justificado pela fruta utilizada ser diferente (jamelão) e o método de extração do pigmento também ser distinto (destilação fracionada).

Para uma melhor observação e confirmação de que o teste 3 obteve o melhor resultado, os testes foram feitos novamente em uma única boca e apresentados abaixo.

Fotografia 17: Teste 1



Fonte: Aatoria própria, 2021

Fotografia 18: Teste 2



Fonte: Aatoria própria, 2021

Fotografia 19: Teste 3



Fonte: Aatoria própria, 2021

Fotografia 20: Teste 4



Fonte: Aatoria própria, 2021

Ressalta-se que nenhuma das formulações provocou alterações fisiológicas nos usuários, como vermelhidão, ardência ou coceira.

6. CONCLUSÃO

A revisão bibliográfica evidenciou que há uma carência de pesquisa com frutas nacionais, visto a grande diversidade de pigmentos naturais não aproveitados, apesar do interesse da população por produtos menos nocivos. A crescente busca por pigmentos não sintéticos consagrou-se como pilar da sustentabilidade, sendo esta um dos princípios para o desenvolvimento deste presente projeto.

O presente projeto tinha como objetivo a extração das antocianinas da casca da Jabuticaba (*Myrciaria cauliflora*) para a formulação de cosmético labial. A extração realizada foi relativamente simples e eficaz, analisando as cascas restantes no filtro após o processo e os extratos utilizados nas formulações. Os demais componentes utilizados apresentaram fácil manipulação e não tiveram interações não desejadas.

O produto final apresentou características semelhantes aos cosméticos labiais encontrados no mercado e atenderam às expectativas de cor, textura e hidratação idealizadas. Assim, conclui-se que a jabuticaba, fruta nacional de um dos maiores mercados consumidores de cosméticos, é uma potencial fonte alternativa de antocianinas para produção de corantes naturais que podem ser usados na indústria alimentícia ou cosmetológica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARBOSA, Nathalia Pedroso; DA CONCEIÇÃO, Edemilson Cardoso. Aproveitamento de Resíduos Industriais de Alimentos com Potencial Aplicação em Cosméticos Naturais. **Revista Processos Químicos**, v. 10, n. 20, p. 127-131, 2016.

LIMA, Annete de Jesus Boari et al. Caracterização química do fruto jaboticaba (*Myrciaria cauliflora* Berg) e de suas frações. **Archivos Latinoamericanos de Nutricion**, v. 58, n. 4, p. 416-421, 2008.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Resolução n. 92, de 9 de dezembro de 2008. Diário Oficial da União.

BRASIL. Resolução de Diretoria Colegiada nº 211, de 14 de julho de 2005. Estabelece a definição e a Classificação de Produtos de Higiene Pessoal, Cosméticos e Perfumes, conforme Anexo I e II desta resolução e dá outras definições. Órgão emissor: ANVISA -Agência Nacional de Vigilância Sanitária.

BRITO, E.S.; et al. **Anthocyanins Present in Selected Tropical Fruits: Acerola, Jambolão, Jussara, and Guajiru**. *J. Agric. Food Chem.* 2007, 55, 9389–9394.

BRUNINI, Maria Amalia et al. Influência de embalagens e temperatura no armazenamento de jaboticabas (*Myrciaria jaboticaba* (Vell) Berg) cv'sabará'. **Food Science and Technology**, v. 24, n. 3, p. 378-383, 2004.

CECCHI, Heloísa. **Fundamentos teóricos e práticos em análise de alimentos**. 2. ed. Campinas: Editora da Unicamp, 2003.

CITADIN, Idemir; DANNER, Moeses Andriago; SASSO, Simone Aparecida Zolet. Jaboticabeiras. **Rev. Bras. Frutic.**, Jaboticabal, v. 32, n. 2, jun. 2010. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-29452010000200001&lng=pt&nrm=iso>. acessos em 06 abr. 2021. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-29452010000200001>.

CONSTANT, P.B.L. **Extração, caracterização e aplicação de antocianinas de açaí (*Euterpe oleraea*, M.)** Tese de Doutorado – Ciência e Tecnologia de Alimentos – Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, 2003.

COSMETIC INNOVATION, 2020. Setor de HPPC cresce 3,9% e atinge R\$ 116,8 bilhões em 2019. Disponível em: <<https://cosmeticinnovation.com.br/setor-de-hppc-cresce-39-e-atinge-r-1168-bilhoes-em-2019/>>. Acesso em 20 abr. 2021.

COUTINHO, Marcela AS; MUZITANO, Michele F.; COSTA, Sônia S. Flavonoides: Potenciais agentes terapêuticos para o processo inflamatório. **Revista Virtual de Química**, v. 1, n. 3, p. 241-256, 2009.

FAVARO, M.M.A. **Extração, estabilidade e quantificação de antocianinas de frutas típicas Brasileiras para aplicação industrial como corantes**. 2008. 105p. Dissertação (Mestrado em Química) – Instituto de Química, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, 2008.

FERNANDES, Luana Leal. Alimento funcional: propriedades da jabuticaba (*Myrciaria cauliflora*). **Revista FAROL**, v. 6, n. 6, p. 49-60, 2018. Disponível em: <http://revistafarol.com.br/index.php/farol/article/view/93>. Acesso em: 20 abr. 2021.

FRANCIS, F. J. Food colorants: anthocyanins. **Critical Review of Food Science and Nutrition**, v. 28, p. 273-314, 1989.

GARCIA, Lismaíra Gonçalves Caixeta. **Aplicabilidade tecnológica da jabuticaba**. Tese de mestrado – Ciência e Tecnologia de Alimentos, Escola de Agronomia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2014.

INFANTE, Juliana et al. Atividade antioxidante de resíduos agroindustriais de frutas tropicais. **Alimentos e Nutrição Araraquara**, v. 24, n. 1, p. 92, 2013.

LIMA, A.J.B. **Caracterização e atividade antioxidante da jabuticaba [*Myrciaria cauliflora* (Mart.) O. Berg]**. 2009. Tese (Doutorado em Agroquímica) - Programa de pós-graduação, Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2009.

LIMA, Annete de Jesus et al. Caracterização química do fruto jabuticaba (*Myrciaria cauliflora* Berg) e de suas frações. **Archivos Latinoamericanos de Nutricion**, v. 58, n. 4, p. 416-421, 2008.

LOPES, T. J. Antocianinas: uma breve revisão das características estruturais e da estabilidade. **Revista Brasileira Agrociência**, Pelotas, v. 13, n. 3, p. 291-297, jul./set. 2007.

LOPES, R. H.; CAVALCANTE K. V. A Amazônia como apelo de mercado e estoque de matéria prima para a indústria de biocosméticos: ficção ou realidade? In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 30. 2010, São Carlos – SP.

MALACRIDA , C.R.; MOTTA, S. Antocianinas em suco de uva: composição e estabilidade. **Boletim do CEPPA**, v.24, p.59-82, 2006.

MARÓSTICA JR, Mário R. A ingestão de casca jaboticaba melhora desempenho intestinal e diminui radicais livres no fígado. **Rev. Nutr**, v. 26, n. 5, 2013. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext_pr&pid=S1415-52732013010200002. Acesso em: 16 abr. 2021.

Martins, Q. S. A., de Barros,H. E. A., da Cunha, S. L., Gualberto, S. A., & da Silva, M. V. (2019). **Resíduos da indústria processadora de polpas e frutas: capacidade antioxidante e fatores antinutricionais**. *Revista em Agronegócio e Meio Ambiente*, 12(2), 591-608

NEVES, L.S.S; SANTOS, R.P. **Extração de antocianinas da casca de jaboticaba (Myrciaria jaboticaba Berg.) assistida por Ultrassom**. Tese de trabalho de conclusão de curso – Ciência e Tecnologia de Alimentos – Instituto Federal de educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Inhumas, 2019.

PADILHA, C.V.S. **Efeito do tempo e da temperatura de aquecimento na concentração de compostos fenólicos e antocianinas em sucos de uva após o processo de engarrafamento**. 2014. 66p. Dissertação (Especialização em Processamento de Frutas e Hortaliças) – Instituto federal de educação ciência e tecnologia do Sertão Pernambucano, Petrolina, PE, 2014.

PADILHA, Tailani;BASSO,Cristina. **BISCOITOS COM RESÍDUO DE MANGA, MARACUJÁ E JABUTICABA**. . *Revista Ciências da Saúde*, Santa Maria, v. 16, n. 1, p. 79-88, 2015. Disponível em: <https://periodicos.ufn.edu.br/index.php/disciplinarumS/article/view/1113/1055>> Acesso em 1 abr.2021.

PRADO, Marcelo Alexandre; GODOY, Helena Teixeira. Corantes artificiais em alimentos. **Alimentos e Nutrição Araraquara**, v. 14, n. 2, 2009.

REQUE, Priscilla Magro. **Frutos de mirtilo (Vaccinium spp.) e produtos derivados: caracterização e estabilidade de suas propriedades bioativas**. Tese de mestrado - Ciência e Tecnologia de Alimentos - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012.

RIBEIRO, CLAUDIO. *Cosmetologia Aplicada a Dermoestética* 2a edição. Pharmabooks, 2010.

ROSSI, Daniela. **Indicadores naturais de ph: usar papel ou solução?**. Revista química nova, Campinas, v. 25, n. 4, p. 684-688, 2002.

Schueller, R. *Inici ação à química cosmética*, vol.1 – São Paulo: Tecnopress, 2001, p.20.

SCOTTI, Luciana et al. Modelagem molecular aplicada ao desenvolvimento de moléculas com atividade antioxidante visando ao uso cosmético. *Rev. Bras. Cienc. Farm.* [online]. 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-93322007000200002&lng=en&nrm=iso> .Acesso em: 15/04/2021

SILVA, Carla Fabiana da. Avaliação do uso de extratos de antocianinas obtidos a partir de uvas Isabel como indicadores de pH. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, Pernambuco, v. 13, n. 2: p. 2932-2946, jul./dez. 2019. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbta/article/view/9085/7095>. Acesso em: 20 abr.2021.

SILVA, V.A.; HALBERSTADT, K.F. Sustainable waste allocation of production chain of agroindustries. 1º Fórum internacional ecoinovar, Santa Maria/RS, 2012

SUCUPIRA, Natália Rocha et al. Métodos para determinação da atividade antioxidante de frutos. **Journal of Health Sciences**, v. 14, n. 4, 2012.

TEIXEIRA, L.N.; STRINGHETA, P.C.; OLIVEIRA, F.A. Comparação de métodos para quantificação de antocianinas. **Ceres**, Viçosa, MG, v.55, p.297-304, 2008.

TACO - Tabela Brasileira de Composição de Alimentos. 4 ed. ver. e ampl. Campinas: NEPA-UNICAMP, 2011.161p.

ZICKER, Marina Campos. **Obtenção e utilização do extrato aquoso de jabuticaba (Myrciaria jabuticaba (Vell) Berg) em leite fermentado: caracterização físico química e sensorial**. Tese de mestrado – Ciência de Alimentos – Faculdade de Farmácia da UFMG, Belo Horizonte, 2011.

TERRAZAS, Manoela Bernardes. **Desenvolvimento, caracterização e aplicação de filmes indicadores contendo antocianinas da casca da jabuticaba (Plinia**

jaboticaba). Trabalho de conclusão de curso do curso de Engenharia de Alimentos da UFSC, 2019.

SOUZA, Juliana Regina Camargo de Lima. Incorporação do pigmento extraído do jamelão (*Syzygium cumini* (L.) skeels) para o desenvolvimento de cosmético labial. 2020. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Química) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2020.