

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ**

**GUSTAVO MADOGLIO TORRES  
JOICE EMANUELY IAROCZINSKI  
LUIZ GUSTAVO DE MIRANDA VIEIRA**

**A UTILIZAÇÃO DA CASCA DA *Beta vulgaris L.* COMO PIGMENTAÇÃO  
ALTERNATIVA NA INDÚSTRIA COSMÉTICA**

**PONTA GROSSA**

**2022**

**GUSTAVO MADOGLIO TORRES  
JOICE EMANUELY IAROCZINSKI  
LUIZ GUSTAVO DE MIRANDA VIEIRA**

**A UTILIZAÇÃO DA CASCA DA *Beta vulgaris L.* COMO PIGMENTAÇÃO  
ALTERNATIVA NA INDÚSTRIA COSMÉTICA**

**The use of beta vulgaris l. husks as an alternative pigmentation in the cosmetic  
industry**

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).  
Orientador(a): Prof. Dr. Cesar Augusto Canciam.

**PONTA GROSSA**

**2022**



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

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.

**GUSTAVO MADOGGIO TORRES  
JOICE EMANUELY IAROCZINSKI  
LUIZ GUSTAVO DE MIRANDA VIEIRA**

**A UTILIZAÇÃO DA CASCA DA *Beta vulgaris L.* COMO PIGMENTAÇÃO  
ALTERNATIVA NA INDÚSTRIA COSMÉTICA**

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).

Data de aprovação: 22/Junho/2022

---

César Augusto Canciam  
Doutor  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

---

Luís Alberto Chavez Ayala  
Mestre  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

---

Maria Helene Giovanetti Canteri  
Doutora  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

**PONTA GROSSA  
2022**

Dedicamos este trabalho às nossas famílias, pelos  
momentos de ausência.

## **AGRADECIMENTOS**

À Deus, por ter nos sustentado nessa jornada acadêmica e por nos dar forças para vencer as batalhas diárias. Agradecemos também aos nossos pais, por todo investimento em nossa educação e pelo ombro amigo.

Agradecemos ao nosso orientador Prof. Dr. Cesar Augusto Canciam pelos conhecimentos fornecidos, que nos guiou nesta trajetória.

Também agradecemos à Universidade Tecnológica Federal do Paraná pela qualidade do ensino oferecido e a todos os professores que nos incentivaram e apoiaram durante todos esses anos.

Aos nossos amigos do curso, que compartilharam dos inúmeros desafios que enfrentamos, sempre com espírito colaborativo.

Enfim, agradecemos a todos os que por algum motivo contribuíram para a realização desta pesquisa.

## RESUMO

Estudos indicam que o desperdício alimentar no Brasil chega a 26 milhões de toneladas ao ano, sendo todos os dias descartados resíduos vegetais como talo, cascas e folhas. A beterraba (*Beta vulgaris L.*) é uma das hortaliças mais cultivadas no país e seus resíduos podem ser reaproveitados visto que possui uma grande quantidade de betalaínas, entre outras substâncias. A indústria cosmética busca inovações, produtos com maior sustentabilidade e também com menos riscos à saúde humana, pois muitos produtos encontrados hoje em dia utilizam matérias-primas com metais pesados, além de outras moléculas sintéticas. Mediante as problemáticas identificadas este trabalho estudou a possível utilização de um extrato da casca da beterraba para a obtenção de pigmentos, que posteriormente foi utilizado para formular um cosmético multifuncional utilizado para colorir os lábios, rosto e acima dos olhos, chamado *lip tint*. Com o mesmo resíduo, foi aplicado um método de secagem *foam mat*, em que foi feito o estudo da possível utilização desse resíduo na forma de pó para formulação de um sabonete esfoliante. Caracterizações quanto a umidade, sólidos totais e pH foram feitas para o resíduo, o extrato e o pó obtidos. Algumas caracterizações específicas foram feitas para o extrato, espuma, pó e para o sabonete. As caracterizações de umidade, sólidos totais, pH e sólidos solúveis foram satisfatórias, apresentando potencial para a elaboração dos cosméticos. A espuma obteve uma menor incorporação de ar e o pó após testes mostrou-se higroscópico. Sendo assim o sabonete não mostrou eficiência quanto a abrasividade, porém é um produto sustentável e segundo os testes apto para uso. O *lip tint* apresentou grande potencial de pigmentação, com uma coloração forte. Sendo produtos oriundos de resíduo que seria descartado, a utilização tanto do extrato, quanto do pó, deve ser estudada, não apenas na indústria cosmética, mas também em outras áreas.

Palavras-chave: resíduo; betalaína; extração; cosméticos.

## ABSTRACT

Studies indicate that food waste in Brazil reaches 26 million tons per year, with plant residues such as stalk, rusk and leaves being discarded every day. Beetroot (*Beta vulgaris L.*) is one of the most cultivated vegetables in the country and its residues can be reused since it has a large amount of betalains, among other substances. The cosmetics industry seeks innovations, products with greater sustainability and also with fewer risks to human health, as many products found today use raw materials with heavy metals, in addition to other synthetic molecules. Through the identified problems, this work studied the possible use of an extract of beet husks to obtain pigments, which was later used to formulate a multifunctional cosmetic used to color the lips, face and above the eyes, called *lip tint*. With the same residue, a *foam mat* drying method was applied, in which a study was made of the possible use of this residue in the form of powder for the formulation of an exfoliating soap. Characterizations regarding moisture, total solids and pH were made for the residue, extract and powder obtained. Some specific characterizations were made for the extract, foam, powder and soap. The characterizations of moisture, total solids, pH and soluble solids were satisfactory, showing potential for the elaboration of cosmetics. The foam obtained a lower incorporation of air and the powder after tests showed to be hygroscopic. Thus, the soap did not show efficiency in terms of abrasiveness, but it is a sustainable product and according to the tests, it is suitable for use. The *lip tint* showed great pigmentation potential, with a strong color. As products from waste that would be discarded, the use of both extract and powder, should be studied, not only in the cosmetic industry, but also in other areas.

Keywords: residue; betalain; extraction; cosmetics.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadro 1 - Comparação dos pigmentos existentes .....	17
Figura 1- Estrutura química geral da betalaína.....	18
Figura 2 - Conversão da betanina em função do pH.....	19
Figura 3 - Fluxograma do processo do <i>lip tint</i> .....	22
Figura 4 - Fluxograma do processo do sabonete esfoliante .....	23
Fotografia 1- Amostra obtida após o processo de fermentação.....	31
Fotografia 2 - Espuma obtida no processo de fermentação .....	32
Fotografia 3 - Pó obtido no processo foam mat .....	33
Fotografia 4- Extratos obtidos utilizando como solvente álcool (esquerda) e água (direita) pós extração. ....	35
Fotografia 5- Extratos depois de 20 dias, à esquerda extrato utilizando água; ao centro extrato utilizando álcool; à direita amostra obtida na fermentação.....	35
Fotografia 6 - Sabonete obtido.....	36



## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1 - Caracterização da casca da beterraba .....</b>	<b>30</b>
<b>Tabela 2 - Caracterização do extrato da casca da beterraba.....</b>	<b>30</b>
<b>Tabela 3 - Caracterização da espuma da casca da beterraba .....</b>	<b>32</b>
<b>Tabela 4 - Caracterização do pó da casca da beterraba .....</b>	<b>33</b>
<b>Tabela 5 - Classificação da higroscopicidade .....</b>	<b>34</b>
<b>Tabela 6 - Caracterização do sabonete .....</b>	<b>36</b>

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

°C	Graus Celsius
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
g	gramas
INPM	Instituto de Pesos e Medidas
mg	miligramas
mL	mililitros
m/v	massa/volume
pH	Potencial hidrogeniônico
R1	Radical um
R2	Radical dois
UTFPR	Universidade Tecnológica Federal do Paraná

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO .....	13
2	OBJETIVOS .....	15
2.1	<b>Objetivos gerais.....</b>	<b>15</b>
2.2	<b>Objetivos específicos.....</b>	<b>15</b>
3	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	16
3.1	<b>Beterraba.....</b>	<b>16</b>
3.2	<b>Pigmentos .....</b>	<b>16</b>
3.3	<b>Betalainas.....</b>	<b>18</b>
3.4	<b>Resíduos .....</b>	<b>20</b>
3.5	<b>Cosméticos e cosméticos multifuncionais .....</b>	<b>20</b>
4	MATERIAIS E MÉTODOS.....	22
4.1	<b>Metodologia experimental .....</b>	<b>22</b>
4.2	<b>Obtenção e Preparação da matéria prima .....</b>	<b>23</b>
4.3	<b>Caracterização da casca da beterraba .....</b>	<b>24</b>
4.3.1	Umidade .....	24
4.3.2	Sólidos totais .....	24
4.3.3	Determinação de pH.....	24
4.3.4	Densidade .....	25
4.4	<b>Extração .....</b>	<b>25</b>
4.5	<b>Fermentação .....</b>	<b>25</b>
4.6	<b>Caracterização do extrato.....</b>	<b>26</b>
4.6.1	Umidade, Sólidos Totais, pH .....	26
4.6.2	Sólidos Solúveis .....	26
4.7	<b>Adição do agente espumante para a Secagem (<i>foam-mat</i>) .....</b>	<b>26</b>
4.8	<b>Caracterização da espuma da casca da beterraba.....</b>	<b>26</b>
4.8.1	Densidade .....	26
4.8.2	Percentual de expansão .....	27
4.9	<b>Secagem.....</b>	<b>27</b>
4.10	<b>Caracterização do pó obtido da fermentação .....</b>	<b>27</b>
4.10.1	Umidade, Sólidos Totais, pH .....	27
4.10.2	Higroscopicidade .....	27
4.11	<b>Preparo do <i>lip tint</i>.....</b>	<b>28</b>
4.12	<b>Preparo do Sabonete Esfoliante .....</b>	<b>28</b>
4.13	<b>Caracterização do sabonete esfoliante .....</b>	<b>28</b>
4.13.1	Formação de Espuma .....	28
4.13.2	Resistência e absorção de água .....	28

4.13.3	Formação de rachaduras .....	29
4.13.4	Durabilidade .....	29
4.13.5	pH.....	29
<b>5</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>30</b>
<b>5.1</b>	<b>Caracterização da casca da beterraba .....</b>	<b>30</b>
<b>5.2</b>	<b>Caracterização do Extrato .....</b>	<b>30</b>
5.2.1	Umidade, Sólidos Totais, pH .....	30
5.2.2	Sólidos Solúveis .....	31
<b>5.3</b>	<b>Fermentação .....</b>	<b>31</b>
<b>5.4</b>	<b>Caracterização da espuma .....</b>	<b>32</b>
<b>5.5</b>	<b>Caracterização do pó .....</b>	<b>33</b>
<b>5.6</b>	<b><i>Lip tint</i> .....</b>	<b>34</b>
<b>5.7</b>	<b>Caracterização do Sabonete Esfoliante .....</b>	<b>36</b>
5.7.1	Preparo do sabonete .....	36
5.7.2	Caracterização do sabonete.....	36
<b>5.8</b>	<b>Rentabilidade .....</b>	<b>37</b>
<b>6</b>	<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>38</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>39</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O desperdício de alimentos no Brasil é bastante elevado, atingindo milhões de toneladas ao ano. Uma maneira de reduzir tais números alarmantes de desperdício de alimentos seria, por exemplo, a utilização de todas as partes dos vegetais oriundas dos alimentos consumidos. Esse tema ainda é bastante discutido uma vez que ainda há poucos estudos abordando tal temática, principalmente em relação ao valor nutricional, propriedades bioquímicas e aplicações que englobam a utilização de estruturas vegetais como folhas, talos e cascas (STORCK *et al.*, 2013).

Originária do norte da África, a beterraba (*Beta vulgaris L.*), uma das hortaliças mais cultivadas no Brasil, apresenta uma diversidade de biótipos, sendo a mais cultivada em solo brasileiro a beterraba vermelha ou beterraba de mesa. No meio industrial, esse tubérculo é submetido a operações de seleção, lavagem, descascamento e corte, nas quais são geradas altas quantidades de resíduos provenientes de aparas da polpa, talos e principalmente das folhas o que corresponde a mais de 60 % da geração total de resíduos da indústria de processamento de beterraba (STORCK *et al.*, 2013).

Esses resíduos de beterraba apresentam grandes quantidades de betalaínas, substâncias que originam a cor vermelha arroxeada. As betalaínas são encontradas principalmente na beterraba, pitaya, acelga e no figo-da-Índia. Além da pigmentação característica, essa substância apresenta propriedades antioxidantes, antimicrobianas, anticancerígenas, antidiabéticas, anti-inflamatórias, entre outras. Dessa forma, as betalaínas têm sido usadas como corante, nas indústrias alimentícia, têxtil, assim como biosensores químicos (GONÇALVES, 2018).

Cosméticos são produtos que atuam na superfície da pele, com o objetivo de higienizar, limpar, hidratar, nutrir, podendo ser produzidos por inúmeras substâncias. Há um crescimento na utilização de pigmentos alternativos na substituição de corantes artificiais, visto que os compostos naturais possuem ativos e substâncias que proporcionam benefícios a pele. Em contrapartida, na indústria cosmética, os pigmentos utilizados possuem metais pesados, além de outras moléculas sintéticas prejudiciais à saúde (GAYARDO, 2015).

Com o desenvolvimento da cosmetologia, além de novos e aprimorados produtos para funções individuais, surgiram também produtos cosméticos que podem

proporcionar múltiplas funções em uma única formulação (SCHUELLER; ROMANOWSKI, 2003). Um desses produtos multifuncionais, é o *lip tint* que pode ser utilizado como batom, sombra e blush, sendo o produto seguro para os olhos, maçã do rosto e boca. Os sabonetes esfoliantes também são multifuncionais e a eles podem ser acrescentadas argilas, extratos de flores e frutas, por exemplo, auxiliando a hidratar, esfoliar e vitaminar a pele, além de limpar.

Mediante as problemáticas identificadas, causadas pelo descarte exacerbado de resíduos agroindustriais e também pelo uso de materiais prejudiciais à saúde humana e ao meio ambiente, usados na indústria cosmética, o objetivo dessa pesquisa é estudar a aplicabilidade da casca da beterraba na elaboração de produtos cosméticos.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 Objetivos gerais

Realizar a extração, caracterização e aplicação em cosméticos dos pigmentos betalaínas a partir de sobras do processamento industrial da beterraba *Beta vulgaris* L.

### 2.2 Objetivos específicos

Caracterizar o resíduo (casca da beterraba) quanto a umidade, sólidos totais e pH;

Caracterizar o extrato aquoso obtido do resíduo quanto ao rendimento, umidade, sólidos totais, sólidos solúveis e pH;

Desenvolver um *lip tint* empregando o extrato da casca de beterraba;

Caracterizar a espuma obtida do resíduo para o método *foam mat* quanto a densidade, percentual de expansão e sólidos solúveis;

Caracterizar o pó obtido pelo método *foam mat* quanto a umidade, sólidos totais, pH e higroscopicidade;

Caracterizar um sabonete esfoliante produzido com o pó da casca da beterraba quanto a formação de espuma, resistência a absorção de água, pH, formação de rachaduras e durabilidade;

### 3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

#### 3.1 Beterraba

As beterrabas (*Beta vulgaris L.*) originárias do norte da África e também da Europa, são plantas de clima temperado, pertencendo à família *Cheopodiaceae*. Existem diferentes espécies dessa planta, mas o seu cultivo ocorre em determinadas partes do mundo, devido às condições ambientais dessas áreas. No Brasil, os maiores produtores da hortaliça são os estados de São Paulo, Minas Gerais, Paraná, Rio Grande do Sul e Santa Catarina, produzindo cerca de 40 toneladas por hectare (DE ALCÂNTARA SILVA *et al.*, 2019). A beterraba apresenta uma composição nutricional muito rica, possuindo uma grande quantidade de açúcares, e também se destaca pelo teor de sais minerais e vitaminas A, B1, B2 e C. Nos últimos anos pode-se observar um aumento crescente na procura por esta hortaliça, devido aos enormes benefícios que a beterraba traz para a saúde. Pesquisas apontam que o consumo de vegetais prolonga a vida, prevenindo diversas doenças, como por exemplo, as ligadas a saúde do coração e alguns tipos de cânceres (HENRY, 1996).

Além dos seus inúmeros benefícios na alimentação, a beterraba ao passar por um processo de desidratação, possui um grande potencial para aplicação nas mais diversas áreas, desde a de alimentos até a de cosméticos. Ao retirar água da hortaliça, é possível aumentar a concentração de nutrientes e aumentar a vida útil do alimento (KLUGE *et al.*, 2006).

#### 3.2 Pigmentos

Os pigmentos são substâncias com coloração característica e quando aplicados em um material, mudam ou adicionam sua cor. Muitas plantas, quando passam por um processo de fervura, por exemplo, liberam coloração dependendo das substâncias em sua composição. A cor é um importante atributo sensorial, desde a indústria da moda, alimentícia e cosmética, a coloração faz total diferença na elaboração dos seus produtos, sendo um fator determinante para a aceitação no mercado (SILVA, 2012).

Deste modo, é comum a utilização de corantes para tornar os produtos visualmente mais atraentes. Como o mercado é cada vez mais exigente, a pesquisa de diferentes corantes vem aumentando, estando disponíveis no mercado corantes sintéticos e naturais. Na legislação brasileira, os corantes são divididos em: corante



orgânico natural, corante orgânico sintético artificial, corante orgânico sintético idêntico ao natural e corante inorgânico (BRASIL, 2004).

O corante orgânico natural é aquele obtido a partir de uma planta, vegetal, ou animal, sendo isolado por um processo tecnológico adequado. Já o corante orgânico sintético, obtido por síntese orgânica mediante o emprego de processo tecnológico adequado, conhecido como corante artificial, não é encontrado em produtos naturais. Por outro lado, o corante orgânico sintético idêntico ao natural é o corante produzido artificialmente, que se assemelha à estrutura química do princípio ativo isolado de corante orgânico natural. E por último, o corante inorgânico, obtido a partir de substâncias minerais e submetido a processos de elaboração e purificação adequados (BRASIL, 2004). Os corantes sintéticos utilizados atualmente no Brasil são o amarelo crepúsculo, ponceau 4R, tartrazina, vermelho 40, Bordeaux S, eritrosina e indigotina. Já os orgânicos utilizados no país são os extratos de urucum, carmim de cochonilha, curcumina, antocianinas e betalaínas (SILVA *et al.*, 2010).

Cada tipo de corante, sejam eles naturais, sintéticos ou híbridos, apresentam propriedades específicas, conforme o Quadro 1. Mesmo os pigmentos naturais tendo uma faixa de cores limitadas, a utilização de corantes sintéticos muitas vezes apresenta toxicidades e riscos à saúde, pesquisas apontam que a utilização de alguns corantes pode até afetar no comportamento das crianças (SCHUMANN *et al.*, 2008). Assim, para questões de segurança e sustentabilidade, o interesse na obtenção e utilização comercial de pigmentos naturais aumentou consideravelmente nos últimos anos (FENNEMA, 2010).

**Quadro 1 - Comparação dos pigmentos existentes**

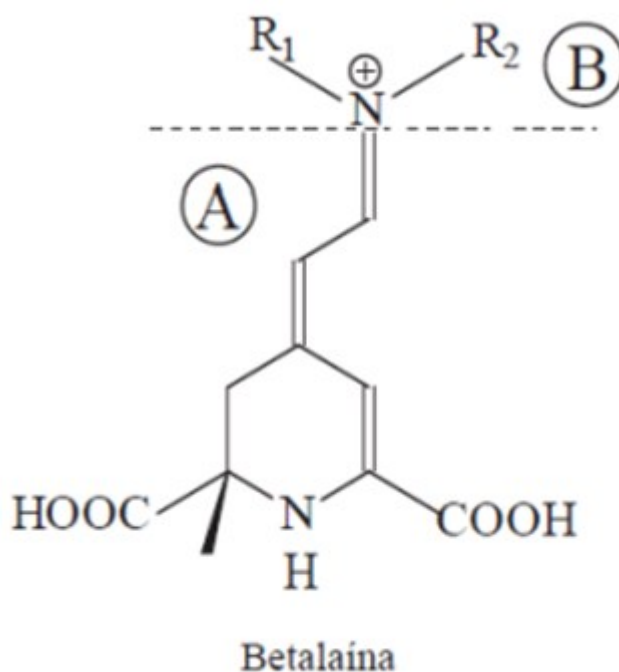
Corantes Naturais	Faixa de cores limitadas Solidez limitada Sustentabilidade alta Impacto ecológico muito baixo
Corantes Híbridos	Faixa de cores ampla Solidez limitada Sustentabilidade média Impacto ecológico médio
Corantes Sintéticos	Faixa de cores ampla Solidez alta Sustentabilidade muito baixa Impacto ecológico muito alto

Fonte: Veeck; Piovezan (2016)

### 3.3 Betalaínas

A coloração característica da beterraba é resultante de pigmentos denominados betalaínas, semelhantes às antocianinas e flavonóides. As betalaínas, com estrutura química representada na Figura 1, são compostos de ácidos betalâmico, um azoto contendo a estrutura do pigmento no núcleo. A condensação espontânea do ácido betalâmico com os derivados de glicosil ou aminas dá origem a betacianina violeta, responsável pela coloração avermelhada e a betaxantina amarela, responsáveis pela coloração amarelada (DEMODARAN *et al.*, 2010).

Figura 1- Estrutura química geral da betalaína

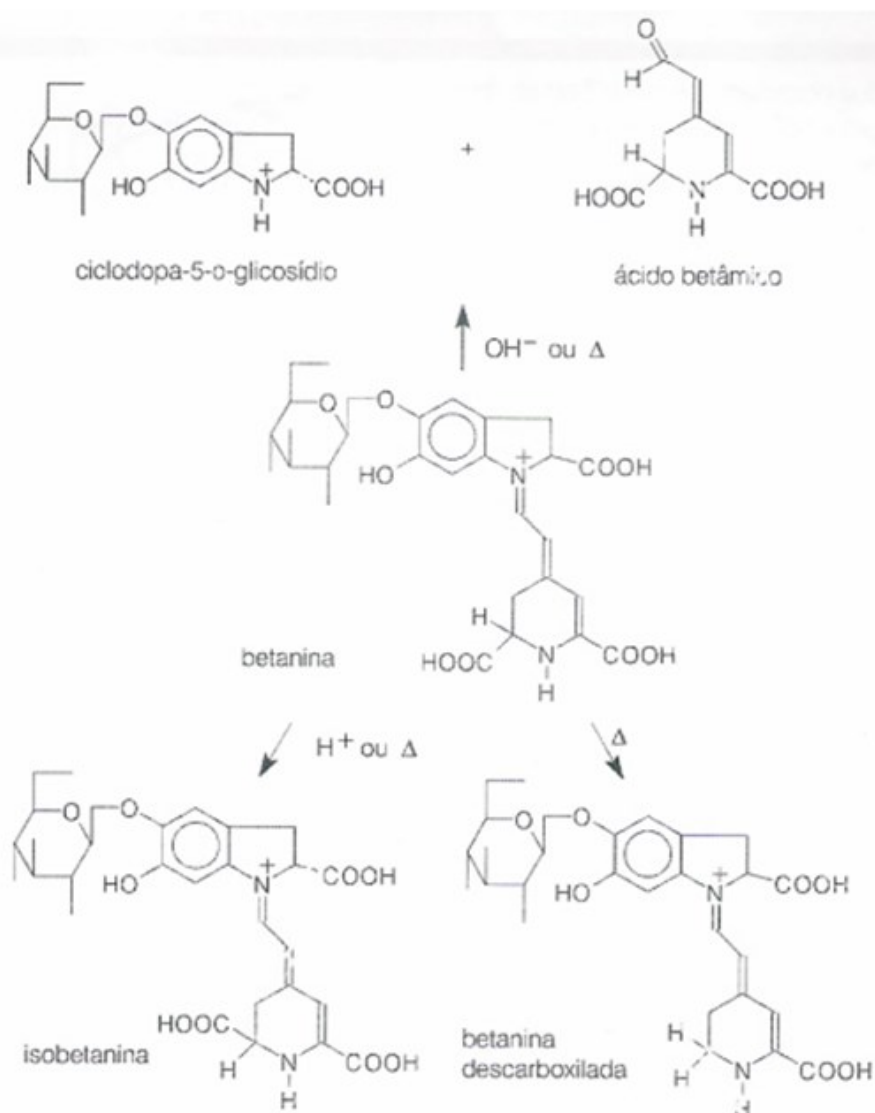


Fonte: Volp (2019).

A estrutura geral das betalaínas contém o ácido betalâmico acompanhado de um radical R1 ou R2, representados por betacianina e betaxantina, respectivamente. A variação desses grupos é em função das diferentes fontes de onde podem ser obtidos esses pigmentos e determinam sua tonalidade e estabilidade. (DRUNKLER, 2001).

Variando o pH do meio, a solução de beterraba acaba apresentando diferentes colorações quando estão em meio ácido ou básico. Esse comportamento é devido a isomerização da betanina em função de um aumento ou diminuição do pH, conforme pode-se observar na Figura 2.

Figura 2 - Conversão da betanina em função do pH



Fonte: Caetano (2010).

As betalaínas são ótimos antioxidantes naturais, que agem contra os radicais livres e na proteção contra algumas doenças relacionadas ao stress oxidativo (DE ALCÂNTARA SILVA *et al.*, 2019). São encontradas principalmente em vegetais de coloração arroxeadada, do grupo dos *Centrospermeae*, a qual pertence à *Beta vulgaris L.* A betalaína é conhecida principalmente por seus pigmentos, que em alguns vegetais, como a beterraba, contêm valores superiores a 200 mg por 100 g do produto fresco, o que representa conteúdo de sólidos solúveis superior a 2 % (HENRY, 1996).

Na *Beta vulgaris L.*, as betalaínas apresentam um pH ligeiramente ácido entre 4,0 e 5,0; sendo razoavelmente estáveis em pH 5,0 a 7,0. Por outro lado, estas são

instáveis na presença de luz e ar, e o teor de água e o oxigênio influenciam na sua estabilidade (SCHIOZER *et al.*, 2013).

### **3.4 Resíduos**

Segundo a Organização das Nações Unidas, são desperdiçados cerca de 1,3 bilhões de toneladas de alimentos diariamente no mundo. O Brasil é um dos maiores produtores e exportadores de alimentos do mundo, produzindo cerca de 140 milhões de toneladas de alimentos por ano, sendo também o décimo país que mais desperdiça comida, com cerca de 30 % da produção de alimentos descartados na fase pós-colheita (SCHVEITZER *et al.*, 2016).

Talos, cascas ou folhas de alguns vegetais, em sua maioria são descartados, mesmo possuindo valor nutricional e outras propriedades interessantes para aplicação em atividades e produtos.

Visto o enorme desperdício de alimentos no país e no mundo, é necessário adotar medidas de aproveitamento integral de alimentos na elaboração de novos produtos, tanto na indústria alimentícia como em outros setores do mercado.

### **3.5 Cosméticos e cosméticos multifuncionais**

Com o desenvolvimento da cosmetologia, além de novos e melhorados produtos para funções específicas, surgiram também cosméticos capazes de oferecer múltiplas funções numa única formulação. Semelhante ao batom líquido, o *lip tint* vem de influência de países como a Coreia do Sul e Japão, com o argumento de ser um pigmento labial que desse uma aparência natural à maquiagem e durasse mais tempo (CATANI, 2019).

Os cosméticos utilizados na boca e lábios devem ser compatíveis com o pH da saliva humana, para que não apresentem riscos a gengivas e dentes. Esta faixa de pH deve ser entre 6 e 7 (CSORDAS; GALEMBECK, 2011). Outro cosmético muito utilizado hoje em dia é o sabão, classificado como grau I ou II, diferenciados por efeitos que a formulação pode causar na pele e a sua finalidade.

Os classificados como grau I, são os sabonetes para a limpeza corporal, geralmente comercializados em barra, ao se misturar com água, comporta-se como agente de limpeza. Entre eles estão os sabonetes facial e corporal, esfoliante

mecânico ou abrasivo e os desodorantes. A formulação é composta por ácidos graxos e sais alcalinos, resultando na saponificação, processo tanto para a base vegetal quanto animal. Essências, óleos e corantes também podem ser adicionados. Já os sabonetes grau II são os sabonetes íntimos, antissépticos e infantis (OLIVEIRA *et al.*, 2018).

O contato físico do sabonete esfoliante com a pele faz uma leve esfoliação, fazendo com que aos poucos as células mortas sejam removidas da pele, deixando-a renovada. Para que o sabonete tenha essa função, provavelmente terá pós (de sementes, casca, polpa) em sua estrutura (OLIVEIRA *et al.*, 2018).

A glicerina, matéria-prima que pode ser utilizada em diversos campos, como cosméticos, sabonetes, farmacêuticos e indústrias alimentícias está presente num produto comercial contendo cerca de 95 % de glicerol, 1,2,3-propanotriol, é chamado de glicerol. (MOTA; PESTANA, 2011). É um composto orgânico incolor, líquido e viscoso, podendo ser encontrado em vários tipos de óleo e gorduras, tanto de origem vegetal, animal e também de origem sintética, como o petróleo (PAZ *et al.*, 2015).

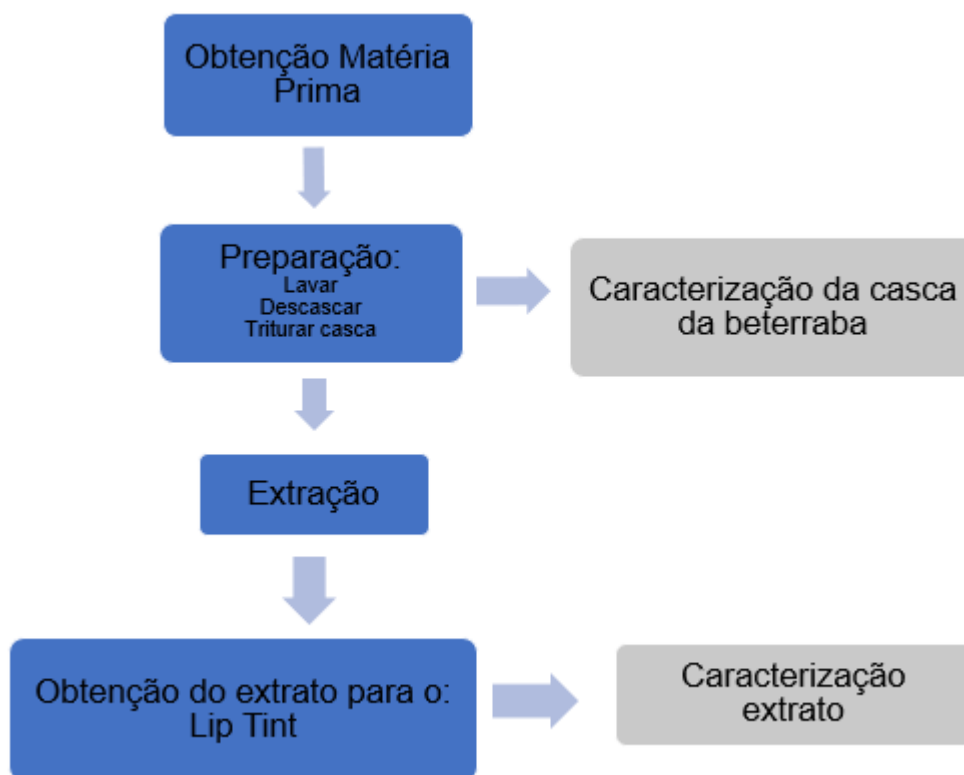
A base do *lip tint* orgânico com pigmentação do extrato da casca da beterraba foi feita com glicerina. A glicerina, além de interagir com a água, é capaz de absorvê-la do ar, ajudando, assim, a pele a reter a umidade, facilitando reações enzimáticas e promovendo a descamação do extrato córneo. É um líquido transparente viscoso também usado para melhorar a espalhabilidade de cremes e loções, tornando-os mais atrativos (MICHALUN; MICHALUN, 2011).

## 4 MATERIAIS E MÉTODOS

### 4.1 Metodologia experimental

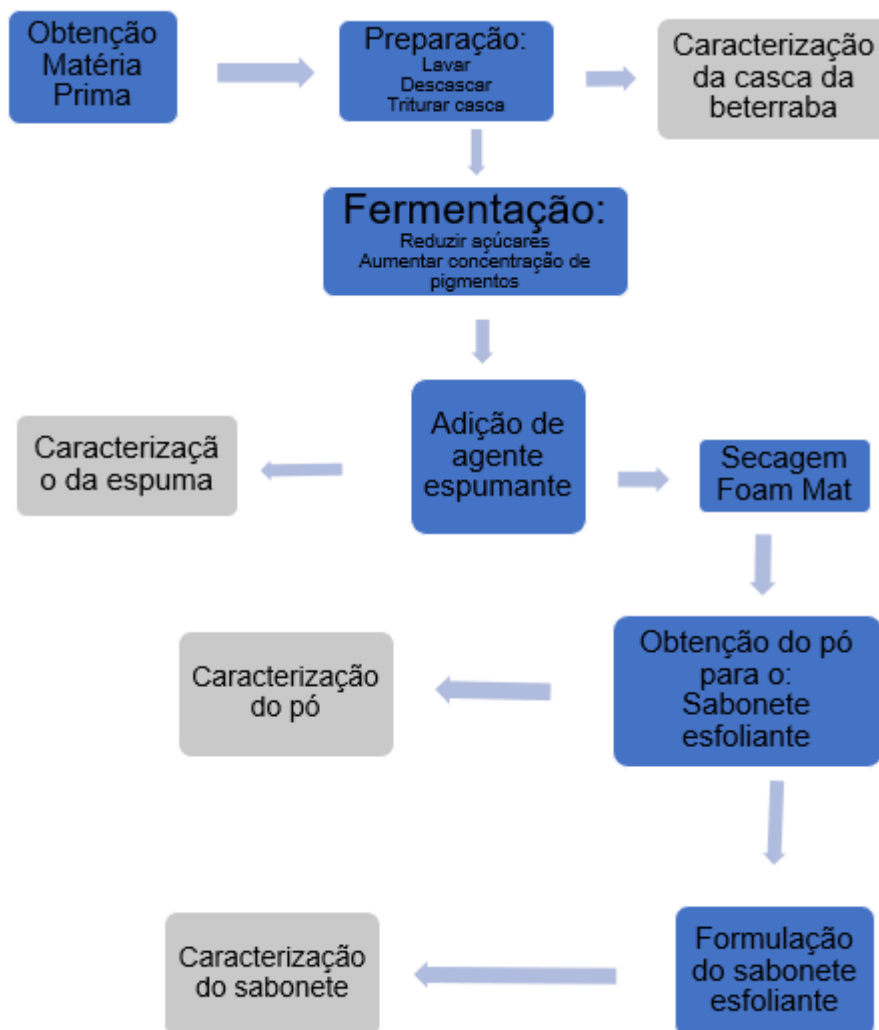
Os fluxogramas das atividades realizadas são mostrados nas Figuras 3 e 4, da obtenção da beterraba até a obtenção do extrato utilizado no *lip tint*, e da obtenção da beterraba até o pó de beterraba, utilizado para a produção de um sabonete esfoliante, respectivamente.

Figura 3 - Fluxograma do processo do *lip tint*



Fonte: Autoria Própria (2021)

Figura 4 - Fluxograma do processo do sabonete esfoliante



Fonte: Os autores (2022)

#### 4.2 Obtenção e Preparação da matéria prima

As cascas foram doadas pelo Restaurante Universitário do campus, quando o cardápio continha beterraba, as cascas, juntamente com um pouco de polpa, eram retiradas para uso nesta pesquisa. Para a preparação das amostras, as mesmas foram lavadas em água corrente, secas superficialmente, descascadas apropriadamente (retirando o máximo de polpa) com um descascador convencional manual. Para a trituração foi utilizado um liquidificador doméstico.

### 4.3 Caracterização da casca da beterraba

#### 4.3.1 Umidade

A caracterização do resíduo quanto a umidade seguiu a metodologia do Instituto Adolfo Lutz (2008), com alterações, por meio de secagem direta em estufa a 105 °C.

Foram utilizados os seguintes materiais: Estufa, balança analítica, dessecador com sílica gel, cápsula de porcelana e luvas.

Foram pesados de 2 g a 10 g da amostra em cápsula de porcelana, previamente tarada. Logo após as amostras foram aquecidas durante 3 horas. Depois resfriadas em um dessecador até a temperatura ambiente.

Atingida a temperatura ambiente, as amostras foram pesadas e a operação de aquecimento e resfriamento repetida até o peso constante. Para a obtenção da umidade a equação (1) deverá ser utilizada.

Cálculo

$$Umidade = 100 \times \left(\frac{N}{P}\right) \quad (1)$$

Onde:

N = número de gramas de umidade (perda de massa em gramas)

P = número de gramas da amostra

#### 4.3.2 Sólidos totais

Os sólidos totais são determinados pela quantidade de matéria presente em um composto, desconsiderando a água. Após a análise da umidade foi possível calcular o teor de sólidos totais por meio da Equação (2).

$$Sólidos\ totais = 100 - Umidade \quad (2)$$

#### 4.3.3 Determinação de pH

O processo para avaliar o pH foi eletrométrico, com potenciômetros especialmente adaptados e que permitem uma determinação direta, simples e precisa do pH.

Foram utilizados béqueres, pHmetro, balança analítica e agitador magnético. Foram pesados 10 g da amostra em um béquer e diluídos com auxílio de 100 mL de água. O conteúdo foi agitado até as partículas ficarem uniformemente suspensas.



O pH foi determinado com o aparelho previamente calibrado, operando-o de acordo com as instruções do manual do fabricante.

#### 4.3.4 Densidade

Para determinar a densidade da casca foi montado um sistema com uma balança analítica, uma proveta com água destilada, um fio de massa desprezível e um suporte.

Uma amostra da casca foi amarrada em um fio e em um suporte. Assim ela pode ser submersa na proveta com água destilada. A proveta com água destilada estava previamente tarada sobre a balança.

Com esse sistema, a massa registrada na balança quando a casca foi submersa foi anotada, o volume de água deslocado na proveta também foi analisado, e assim com os valores obtidos de massa e volume deslocado foi possível determinar a densidade da casca pela Equação (3).

$$Densidade = \frac{Massa}{volume} \quad (3)$$

#### 4.4 Extração

O presente trabalho realizou uma extração sólido-líquido, usando um solvente orgânico, o álcool etílico (70 %). Foram utilizados 50 g do resíduo, previamente cortado em pedaços pequenos, triturados com 100 ml de etanol 70 % (proporção 1:2 m/v) em liquidificador doméstico.

Posteriormente, a mistura foi colocada em repouso por um período de 48 horas. Dado o tempo de descanso, a mistura foi filtrada em papel-filtro para eliminação dos resíduos. Para evaporar o etanol presente na mistura, a fração líquida foi submetida ao aquecimento a 50 °C até atingir volume constante. Essa pasta resultante da extração foi incorporada à glicerina para composição do *lip tint*.

#### 4.5 Fermentação

Para realizar a extração das betalaínas foi feita a fermentação, na qual, as cascas da beterraba foram lavadas, trituradas e armazenadas congeladas até o processamento. Em seguida, 50 g desse resíduo foi homogeneizado utilizando 250 mL de água destilada durante 4 horas em um agitador magnético de bancada. foi

utilizado 0,50 % de fermento (*Saccharomyces cerevisiae*) comparado ao meio homogeneizado. A fermentação ocorreu durante 20 horas a temperatura ambiente. Posteriormente, foi realizada a filtração, com o propósito de remover resíduos celulares e de beterraba (KOUBAIER *et al.*, 2013).

#### **4.6 Caracterização do extrato**

##### **4.6.1 Umidade, Sólidos Totais, pH**

Procedimento similar ao feito para a caracterização da casca.

##### **4.6.2 Sólidos Solúveis**

Os teores de sólidos solúveis dos extratos da casca da beterraba foram determinados por meio de um refratômetro portátil da marca RSA e modelo Brix 0-32 %, com equipamento calibrado com água destilada. Após calibração, as amostras foram inseridas no leitor do equipamento e determinada a leitura.

#### **4.7 Adição do agente espumante para a Secagem (*foam-mat*)**

Na preparação das espumas a seguinte metodologia foi aplicada. O resultado da fermentação, após filtrado, foi utilizado para fazer a espuma sendo adicionado o emulsificante Emustab® na proporção de 7 % (PAIVA, 2020). A mistura da amostra proveniente da fermentação com o emulsificante foi submetida à agitação constante por 30 minutos em uma batedeira doméstica. Ao final da agitação a espuma foi submetida às caracterizações.

#### **4.8 Caracterização da espuma da casca da beterraba**

##### **4.8.1 Densidade**

A densidade da espuma foi obtida através de uma seringa previamente tarada e calibrada. Com a massa da seringa aferida e com o seu volume calibrado com água destilada puderem ser analisadas as amostras de espumas com uma massa e volume confiáveis, tendo assim, a densidade da espuma a partir da equação (3).

#### 4.8.2 Percentual de expansão

Com as densidades das cascas e da espuma foi possível calcular o percentual de expansão das espumas, por meio da equação (4).

$$\text{Expansão (\%)} = ((\rho_c \times ((\rho_e)^{-1} - (\rho_c)^{-1}))) \times 100 \quad (4)$$

Em que:  $\rho_c = \text{densidade da casca}$

$\rho_e = \text{densidade da espuma}$

#### 4.9 Secagem

Após a amostra ser expandida e transformada em espuma, foi seguida metodologia de PAIVA (2020), sendo que a espuma foi depositada de maneira uniforme em uma forma de alumínio, levada a um estufa de circulação e esterilização com a temperatura ajustada de 60 °C. A secagem foi realizada por 2 horas.

#### 4.10 Caracterização do pó obtido da fermentação

##### 4.10.1 Umidade, Sólidos Totais, pH

Procedimento similar ao feito para a caracterização da casca.

##### 4.10.2 Higroscopicidade

A higroscopicidade do pó foi determinada seguindo a metodologia aplicada por Franco (2015), com algumas modificações. Os materiais utilizados foram: cadinhos, dessecador, solução saturada de NaCl, balança analítica.

Foi pesado 1,0 g da amostra (pó) em 3 recipientes abertos, armazenados em um dessecador contendo solução saturada de NaCl, em ambiente fechado e com temperatura ambiente.

Após 7 dias, as amostras foram pesadas novamente. A higroscopicidade, gramas de umidade absorvida por x(100) gramas de matéria seca, é obtida a partir da equação (5).

$$\text{Higroscopicidade (\%)} = \left( \frac{\text{Massa final} - \text{Massa inicial}}{\text{Massa inicial}} \right) \quad (5)$$

Em que:

Massa inicial = massa de amostra de pó inicial

Massa final = massa de amostra de pó final

#### **4.11 Preparo do *lip tint***

Após a realização da extração sólido-líquido feita com água e álcool etílico 70 %, o extrato foi misturado com a base glicerizada para formulação do batom líquido. Por ser um produto pouco estudado, não foram encontradas referências para a proporção dos ingredientes. O atual trabalho usou 2 proporções diferentes para composição do *lip tint*, 80 % de glicerina e 20 % suco pigmentado e 60 % glicerina e 40 % de suco pigmentado.

#### **4.12 Preparo do Sabonete Esfoliante**

Para as formulações do sabonete em barra foram utilizados os seguintes elementos: base glicerizada comercial e lauril líquido éter sulfato de sódio. Foi adicionado de 1 % a 2 % de pó da casca da beterraba (SOARES, 2021).

A técnica de preparo foi através da pesagem da base glicerizada finamente cortada e fundida em banho-maria, com controle de temperatura (60 °C). Após diminuição da temperatura (40 °C) acrescentou-se cerca de 5 % de lauril líquido éter sulfato de sódio, homogeneizando suavemente. Em seguida, foi adicionado 2 % do pó da casca da beterraba à mistura (CORDEIRO *et. al*, 2013).

O pH foi analisado e a formulação do sabonete foi despejada em um molde previamente limpo com álcool 70 %, posteriormente solidificado em temperatura ambiente (CORDEIRO *et. al*, 2013).

#### **4.13 Caracterização do sabonete esfoliante**

##### **4.13.1 Formação de Espuma**

Para determinar a formação de espuma, 2 gramas de sabonete foram pesados e transferidos para uma proveta, sendo logo adicionados 18 mL de água destilada. Com um bastão de vidro, a mistura foi agitada até formar vigorosamente espuma, sendo realizado um repouso de 5 minutos. O volume de espuma na proveta após agitação foi analisado e comparado com o volume inicial, sem agitação (FARIAS, 2014).

##### **4.13.2 Resistência e absorção de água**

Foram pesadas amostras de sabonete em barras, essas foram submersas em 250 mL de água, onde repousaram por 24 horas em temperatura ambiente. O excesso

de matéria mole foi retirado e então as amostras foram pesadas novamente. O teor de água absorvida é resultado da relação entre as massas de amostra antes e após o ensaio (TESCAROLLO *et al.*, 2015).

#### 4.13.3 Formação de rachaduras

Um tablete do sabonete em barra foi mergulhado na água por 10 minutos e as amostras foram analisadas por 7 dias para determinar ou não a formação de rachaduras (CORDEIRO *et al.*, 2013).

#### 4.13.4 Durabilidade

Um tablete do sabonete foi mergulhado em 75 mL de água por 5 horas. Os tabletes foram pesados secos, e molhados, após a retirada da matéria mole. Os testes foram realizados em triplicata (SOARES, 2021).

#### 4.13.5 pH

O pH foi determinado pelo método potenciométrico, através da diluição de 10 g do sabonete em 100 mL de água destilada com auxílio de uma barra magnética para facilitar a solubilização da amostra (SOARES, 2021).

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 Caracterização da casca da beterraba

Os dados encontrados de umidade, sólidos totais, pH e densidade das cascas estão dispostos na Tabela 1.

**Tabela 1 - Caracterização da casca da beterraba**

	<b>Média</b>	<b>Amostra 1</b>	<b>Amostra 2</b>	<b>Amostra 3</b>	<b>Desvio</b>
Umidade	86,19	85,4955	85,8395	87,2435	0,9260
Sólidos Totais	13,81	14,5045	14,1605	12,7565	0,9260
pH	7,43	7,50	7,40	7,40	0,06
Densidade	0,3422	0,3432	0,3422	0,3418	0,0007

**Fonte: Autoria Própria (2022)**

As amostras de cascas analisadas apresentaram um teor de umidade menor do que a literatura, visto que na literatura de PAIVA (2020) foi estudada a polpa da beterraba, com mais água do que a casca. Do mesmo modo, os sólidos totais se tornaram maiores do que a literatura, pois essa análise depende do teor da umidade calculada anteriormente. Quanto a densidade e pH, não foram encontrados na literatura para título de comparação. No entanto, o pH de 7,43 assemelha-se ao do próprio tubérculo (PAIVA, 2020).

### 5.2 Caracterização do Extrato

#### 5.2.1 Umidade, Sólidos Totais, pH

Os valores obtidos para as análises do extrato da casca de beterraba em meio alcoólico quanto sua umidade, sólidos totais, sólidos solúveis e pH estão expressas na Tabela 2, em triplicata, com resultados demonstrados com média e desvio padrão.

**Tabela 2 - Caracterização do extrato da casca da beterraba**

	<b>Média</b>	<b>Amostra 1</b>	<b>Amostra 2</b>	<b>Amostra 3</b>	<b>Desvio Padrão</b>
Umidade	85,3070	83,0534	86,9771	85,8906	2,0259
Sólidos Totais	16,95	16,9266	13,0229	14,1094	2,0259
Sólidos Solúveis (°BRIX)	7	6	7	8	1,0000
pH	6,39	6,38	6,62	6,16	0,2301

**Fonte: Autoria Própria (2022)**

A umidade e sólidos totais foram determinadas pela perda de peso em estufa de secagem a 105 °C, resultando uma média de 85,3 % para umidade e 16,95 % para os sólidos totais, classificando assim a beterraba como um vegetal de alto teor de

umidade, valor afastado do referencial teórico de 97,25 % (PAIVA,2020). Isso se justifica pela matéria-prima utilizada, e também pelo fato de que a caracterização pode ter retirado outros componentes do resíduo além da água.

Os dados médios de pH foram de 6,39 para o extrato, trabalhando dentro da faixa de estabilidade da betalaína, de 5,0 a 7,0 (SANTOS; CASSINI, 2017), tendo em vista que sua coloração característica depende da faixa de pH.

### 5.2.2 Sólidos Solúveis

A amostra obtida a partir da extração com o álcool 70 % foi submetida a um refratômetro brix. O resultado dos sólidos solúveis, também apresentado na tabela 2, foram de 7 °BRIX, valor próximo ao da literatura segundo Ferreira (2018), de 7,33 °BRIX, sendo justificado por ser uma hortaliça com bastante açúcares.

## 5.3 Fermentação

O fermentado de casca de beterraba, Fotografia 1, apresentou uma cor mais forte comparado com o da extração feita com água. Como já previsto, os pigmentos ficaram mais concentrados enquanto os açúcares da beterraba diminuíram com a fermentação. Essa etapa favoreceu a secagem do extrato e o rendimento do pó feito pelo método *foam-mat*.

**Fotografia 1- Amostra obtida após o processo de fermentação**



**Fonte: Autoria Própria (2021)**

#### 5.4 Caracterização da espuma

A caracterização da espuma foi feita conforme a metodologia. A Fotografia 2 mostra o aspecto e cor que a espuma apresentou. As densidades das amostras de espuma, assim como o percentual de expansão estão dispostas na Tabela 3.

Fotografia 2 - Espuma obtida no processo de fermentação



Fonte: Autoria Própria (2022)

Tabela 3 - Caracterização da espuma da casca da beterraba

	Densidade Média (g/mL)	Amostra 1	Amostra 2	Amostra 3	Desvio Padrão
Densidade da Espuma	0,1535	0,1539	0,1544	0,1517	0,0014
Percentual de Expansão (%)	122,93	122,35	121,63	125,58	2,10

Fonte: Autoria Própria (2022)

Os valores obtidos para a densidade da espuma são similares aos obtidos com a espuma da polpa da beterraba por Paiva (2020), com densidade de 0,1540 g/mL, enquanto para esse estudo com a casca da beterraba a densidade média encontrada foi de 0,1535 g/mL. Porém, o percentual de expansão apresentou uma diferença considerável, pois foi obtido um percentual de expansão médio de 122,93 %, enquanto que para o estudo com a polpa da beterraba foi de 560,4 %. Esse



resultado pode ter sido tão diferente devido ao processo de mistura do emulsificante com o fermentado, onde devido à baixa potência utilizada na batedeira acabou resultando em uma menor incorporação de ar à amostra.

## 5.5 Caracterização do pó

Para a caracterização do pó obtido, a metodologia proposta anteriormente foi seguida. Os dados das caracterizações de umidade, sólidos totais, pH e higroscopicidade do pó obtido estão dispostos na Tabela 4.

**Tabela 4 - Caracterização do pó da casca da beterraba**

	Média	Amostra 1	Amostra 2	Amostra 3	Desvio Padrão
Umidade	12,14	12,2492	12,2453	11,9312	0,1825
Sólidos Totais	87,86	87,7508	87,7547	88,0688	0,1825
pH	5,48	5,50	5,46	5,48	0,0200
Higroscopicidade	16,49	17,2102	15,3491	16,9022	0,9975

Fonte: Autoria Própria (2022)

**Fotografia 3 - Pó obtido no processo foam mat**



Fonte: Autoria Própria (2022)

Depois de realizada a produção da espuma, levou-se a estufa a 60 °C e observou-se a secagem até a efetiva transformação da amostra em pó (Fotografia 3). O pó formado foi submetido às análises descritas anteriormente, resultando em teor de umidade acima da literatura que era de 6,72 %, segundo COSTA (2020). Isso pode ter ocorrido devido às condições da estufa utilizada e também da amostra, pois o pó em caracterização seguinte mostra-se higroscópico. A disparidade dos resultados pode ser devido aos trabalhos referenciais serem realizados com a polpa da beterraba, não com a casca. Os sólidos totais, como dependem da umidade, também apresentaram resultados diferentes da literatura em questão. O teor higroscópico da amostra mostrou-se alto, classificando-a como um material higroscópico segundo a Tabela 5.

**Tabela 5 - Classificação da higroscopicidade**

Higroscopicidade	Porcentagem
Não higroscópico	< 10%
Levemente higroscópico	10,1 - 15,0%
Higroscópico	15,1 - 20,0%
Muito higroscópico	20,1 - 25,0%
Extremamente higroscópico	> 25,0%

Fonte: PAIVA (2020)

## 5.6 *Lip tint*

Foi testada a extração com os dois solventes: água e álcool 70° INPM, conforme a Fotografia 4. Ambas as soluções ficaram em repouso por 48 horas com as cascas trituradas, depois foram aquecidas até total evaporação dos solventes. Foi realizado em triplicata, 50 gramas de cascas e 100 mL dos respectivos solventes. As amostras com água demoraram mais evaporarem, visto que o ponto de ebulição da água é maior do que a do álcool. Com uma temperatura elevada, 80 °C, as amostras com água perderam a coloração característica e tornaram-se marrons, isso pode ser devido à caramelização dos açúcares presentes na casca. Já com a temperatura mais baixa, 40 °C, as colorações foram mantidas, no entanto necessitou-se de um tempo de aquecimento bem maior. Foi alterado o volume de solventes, 50 mL para cada amostra mantendo-se a quantidade de matéria seca, para diminuir o tempo de extração. Depois de caracterizado, o extrato foi finalizado e o *lip tint* foi elaborado com a adição da glicerina, analisada a coloração e os tipos de armazenamentos com o passar do tempo.

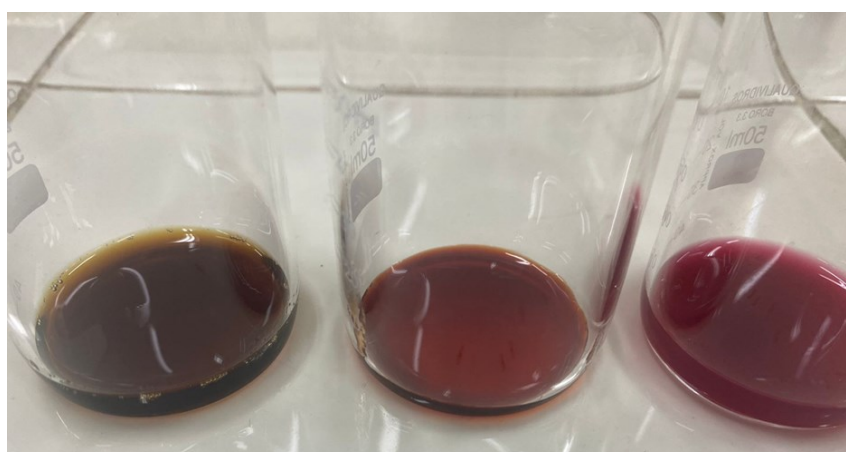
**Fotografia 4- Extratos obtidos utilizando como solvente álcool (esquerda) e água (direita) pós extração.**



**Fonte: Autoria Própria (2021)**

Notou-se, por meio da Fotografia 5, que a extração utilizando álcool e a fermentação tiveram um melhor resultado quanto a coloração, mostrando métodos eficientes para a produção de pigmentos. Devido à instabilidade da betalaína deve-se manter os pigmentos em temperatura ambiente e evitar exposição à luz. Quanto à formulação do *lip tint* decidiu-se não adicionar outros elementos ao produto além da glicerina, tanto para não interferir no estudo da cor e pigmentação, como não adicionar custo ao produto.

**Fotografia 5- Extratos depois de 20 dias, à esquerda extrato utilizando água; ao centro extrato utilizando álcool; à direita amostra obtida na fermentação.**



**Fonte: Autoria Própria (2022)**

## 5.7 Caracterização do Sabonete Esfoliante

### 5.7.1 Preparo do sabonete

Conforme descrito anteriormente, o sabonete estudado foi elaborado com pasta glicerinada, lauril líquido e também foi adicionado o pó obtido anteriormente no processo de fermentação. Foram utilizados 250 gramas de base glicerinada derretida e depois acrescentada a 10 mL de lauril e 5 gramas de pó da casca, resultando em 12 sabonetes de cerca de 20 gramas cada, conforme a Fotografia 6. Optou-se por não adicionar extrato, pois o pó da casca já incorporava pigmento ao sabonete.

Fotografia 6 - Sabonete obtido



Fonte: Aatoria Própria (2022)

### 5.7.2 Caracterização do sabonete

Tabela 6 - Caracterização do sabonete

	Média	Amostra 1	Amostra 2	Amostra 3	Desvio Padrão
Formação de espuma (mL)	42,33	40	43	44	2,08
Resistência à absorção de água (%)	71,50	72	71,51	71,12	0,71
Durabilidade (%)	85,83	85,31	85,92	86,33	0,52
pH	9,54	9,65	9,13	9,57	0,28
Formação de rachaduras	-	Não houve	Não houve	Não houve	-

Fonte: Aatoria Própria (2022)

Com relação à formação de espuma, o sabonete produzido ficou na faixa comparada a literatura de 42 a 49 mL (CORDEIRO *et. al*, 2013). Ainda comparando a resistência à absorção de água com o mesmo referencial teórico, o sabonete mostrou-se menos eficiente, podendo ser levado em consideração o potencial higroscópico do

pó da casca. Já a durabilidade e o pH seguiram o padrão referencial de um sabonete comum (CORDEIRO *et. al*, 2013). Quanto à formação de rachaduras, nenhuma amostra apresentou rachaduras. Os resultados obtidos foram similares à literatura, no entanto, o sabonete formulado não mostrou eficiência quanto a abrasividade esperada para um sabonete esfoliante, devido à higroscopicidade do pó tornando-o com aspecto macio e com certa solubilidade.

Para a extração do pigmento utilizando solventes, notou-se a dificuldade em manter as colorações características visto a instabilidade das moléculas em questão. Fatores como luz, calor, pH, oxigênio interferem diretamente na coloração do pigmento, sendo necessário controlar todos esses fatores para um melhor desempenho dos produtos que utilizam essa fonte de coloração. Uma possível tentativa seria utilizar algum estabilizante, por exemplo o ácido tânico, mas seu pH baixo seria um obstáculo para aplicação em cosméticos, sem contar do valor econômico que seria acrescentado ao produto.

## **5.8 Rentabilidade**

A extração conduzida com 50 gramas de casca de beterraba gerou cerca de 10 mL de um extrato com uma cor forte. O solvente utilizado é de baixo custo e fácil acesso, resultando em um processo muito promissor quando se trata de obtenção de um produto para a pigmentação. Para o uso como cosmético multifuncional mais testes devem ser feitos como durabilidade, espalhabilidade, entre outras características que o produto deve apresentar. No processo fermentativo, a mesma quantidade de resíduo resultou em cerca de 3 gramas de um pó que foi caracterizado como higroscópico, tendo um aspecto úmido e macio. Embora o uso deste produto para o fim de esfoliação não seja adequado, o potencial de pigmentação presente no pó é muito bom, fazendo com que outras aplicações possam ser estudadas.

## 6 CONCLUSÃO

Com o trabalho apresentado foi possível identificar o comportamento da betalaína, assim como analisar sua possível utilização na indústria cosmética. Todos os objetivos propostos foram cumpridos com exatidão, ampliando assim, o conhecimento acerca de resíduos, extração, fermentação e produtos cosméticos.

Com relação ao sabonete esfoliante, segundo Paiva (2020), as hortaliças que possuem uma elevada concentração de açúcares dificultam a secagem, apresentando pós pegajosos o que contribui também para a diminuição do rendimento pelas perdas no processo. O pó da casca resultante da fermentação apresentou uma certa maciez, não desejável a um sabonete esfoliante, visto que não fornece a abrasividade necessária para uma esfoliação. No entanto, devido à sua alta pigmentação esse pode ser estudado na incorporação como pigmento em maquiagens, como blush e sombras, por exemplo.

O *lip tint* formulado teve um resultado satisfatório e o sabonete esfoliante mesmo não entregando a propriedade abrasiva esperada, mostrou-se um produto interessante visto que as propriedades benéficas da beterraba acrescentam valores funcionais ao sabonete. Além do valor agregado aos produtos, por levarem em suas formulações ingredientes mais sustentáveis provenientes de reaproveitamento, ao utilizar resíduos nas mais diversas áreas da indústria, diminuimos o montante de lixo destinados a aterros todos os dias. Conclui-se que mais pesquisas são necessárias para reaproveitamento de resíduos, inclusive do tubérculo estudado, não apenas na indústria cosmética, mas em outros vários ramos.

## REFERÊNCIAS

- ARAUJO, J. M. A. **Química de alimentos: teoria e prática**. 7. ed. Viçosa, MG, 2019. Disponível em: <https://doceru.com/doc/c1x11>. Acesso em: 26/06/22
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Guia de estabilidade de produtos cosméticos**, 52. [Brasília]: [ANVISA], 2004. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/centraisdeconteudo/publicacoes/cosmeticos/manuais-e-guias/guia-de-estabilidade-de-cosmeticos.pdf/view>. Acesso em: 03/06/2022.
- CATANI, B. **“Boca perfeita | Conheça a febre do tom labial”**. Mais Mulher. Disponível em: <https://92radio.clicrbs.com.br/maismulher/2019/03/25/boca-perfeita-conheca-a-febre-do-lip-tint/>. Acesso em 07 nov. 2021.
- CENTRO SOCIAL DE AZURVA. **As dimensões curriculares de pré-escolar**. Valência - Pré-escolar. Disponível em: <https://centrosocialazurva.org/seccao.php?s=pre-escolar>. Acesso em: 7 ago. 2020.
- CORDEIRO, R. P. *et al.* Reaproveitamento do caroço da azeitona para produção de sabonete esfoliante: Uma produção sustentável. **Revista Eletrônica TECCEN**, v. 6, n. 1/2, p. 05-09, 2013. Disponível em: <https://www.readcube.com/articles/10.21727%2Fteccen.v6i1%2F2.261>. Acesso em: 07 dez. 2021.
- COSTA, J. V. X. **Aproveitamento do resíduo da beterraba (beta vulgaris) como corante natural para a indústria de cosméticos e na produção de bioetanol como etapa preliminar de tratamento dos extratos secados em leite de jorro**. 2020. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Química) - Departamento de Engenharia Química, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/38755#:~:text=COSTA%2C%20J%2C%20BAlia%20Vieira%20Xavier%20da.,39f>. Acesso em: 04 nov. 2021.
- CSORDAS, Y.; GALEMBECK, F.. **Cosméticos: a química da beleza**, 2011. Disponível em: <http://old.agracadaquimica.com.br/quimica/arealegal/outros/175.pdf>. Acesso em: 7 dez. 2021
- CUCHINSKI, A. S.; CAETANO, J.; DRAGUNSKI, D. C. Extração do corante da beterraba (Beta vulgaris) para utilização como indicador ácido-base. **Eclética química**, v. 35, p. 17-23, 2010. Disponível em: <https://revista.iq.unesp.br/ojs/index.php/ecletica/article/view/223>. Acesso em 03 jun. 2022
- DRUNKLER, D. A *et al.* Estudo da estabilidade de betalaínas em diferentes solventes e em extrato de beterraba (Beta vulgaris L.) adicionado de ciclodextrinas ( $\alpha$ ,  $\beta$  e  $\gamma$ ) e ácidos orgânicos (tânico e gálico). **Alimentos e Nutrição**. Araraquara, v.15, n.1, p.35-41, 2001.
- FARIAS, V. C. **Desenvolvimento e estudo da estabilidade preliminar de formulações de sabonete cremoso contendo óleo e sementes de algodão (Gossypium herbaceum L.)**. 2014. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Farmácia) - Centro Universitário Luterano de Palmas, Palmas, 2014. Disponível em:

<https://ulbra-to.br/bibliotecadigital/publico/home/documento/140>. Acesso em: 07 dez. 2021.

FENNEMA, O.R.; DEMODARAN, S.; PARKIN, K.L. **Química de Alimentos de Fennema**. Porto Alegre: Artmed editora S.A. p.900, 2010.

FERREIRA, L. P. C; Microencapsulação de extrato de beterraba pelo processo de gelificação iônica. 2018. Curso de pós-graduação em ciências da nutrição, universidade federal de Sergipe - SE. Disponível em: [https://ri.ufs.br/bitstream/riufs/8857/2/LAIS\\_PRISCILA\\_CAVALCANTE\\_FERREIRA.pdf](https://ri.ufs.br/bitstream/riufs/8857/2/LAIS_PRISCILA_CAVALCANTE_FERREIRA.pdf). Acesso em: 10 nov. 2021

GAYARDO; *et al.* **Desenvolvimento de pães bisnaguinhas com substituição de farinha de trigo por farinha de beterraba, isento de gordura hidrogenada com adição de estermid**, 2015. Trabalho de Conclusão de Curso - Curso superior de tecnologia em alimentos, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2015. Disponível em: [http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/5489/1/MD\\_COALM\\_2015\\_2\\_01.pdf](http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/5489/1/MD_COALM_2015_2_01.pdf). Acesso em: 19 nov. 2021

GONÇALVES, B. S. G. **Pigmentos Naturais de Origem Vegetal: Betalaínas**, 2018. Dissertação de mestrado - Faculdade de Ciências e Tecnologias, Universidade do Algarve, Faro - Portugal, 2018. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/216339715.pdf>. Acesso em: 19 nov. 2021

HENRY, B.S; *et al.* Natural food colours. Natural food colorants. 2 ed. **Blackie Academic e Professional**, Glasgow, p.40-79, 1996.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ, Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. v. 1: Métodos químicos e físicos para análise de alimentos, 3. ed. São Paulo: IMESP, 1985. p. 21-22

KLUGE, R. A. *et al.* Armazenamento refrigerado de beterraba minimamente processada em diferentes tipos de corte. **Ciência Rural**, v. 36, p. 263-270, 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cr/a/bnB93rLDB6MNMHTkNVzVRmr/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 03/06/2022.

KOTLER, P.; KARTAJAYA, H.; SETIAWAN, I. **Marketing 3.0: as forças que estão definindo o novo marketing centrado no ser humano**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012. E-book. Disponível em: [https://bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS\\_CHRONUS/bds/bds.nsf/3472e2ca0932a98d7edbc110c8c58de9/\\$File/9938.pdf](https://bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/3472e2ca0932a98d7edbc110c8c58de9/$File/9938.pdf). Acesso em: 8 fev. 2021.

KOUBAIER, H. B. H.; ESSAIDI, I; SNOUSSI, A; ZGOULLI, S; HAABOUNI, M. M.; THONART, P; BOUZOUITA, N. Effect of *Saccharomyces cerevisiae* fermentation on the colorants of heated red beetroot extracts. **African Journal of Biotechnology**, [S. l.], v. 12, n. 7, p. 728-734, fev., 2013.

MICHALUN, N.; MICHALUN, M. Varinia. Dicionário de ingredientes para cosmética e cuidados da pele. In: **Dicionário de ingredientes para cosmética e cuidados da pele**. 2011. p. 353-353.



MOTA, C. J. A.; PESTANA, C. FM. Co-produtos da Produção de Biodiesel. **Revista Virtual de Química**, v. 3, n. 5, p. 416-425, 2011.

OLIVEIRA, Y. C. de *et al.* **Sabonete artesanal de pelo: produção, avaliação da qualidade e aceitabilidade sensorial**. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso - Bacharelado em Ciência e Tecnologia, Universidade Federal Rural do Semiárido, Mossoró - RN, 2018. Disponível em: [https://repositorio.ufersa.edu.br/bitstream/prefix/4781/1/YohanaCO\\_ART.pdf](https://repositorio.ufersa.edu.br/bitstream/prefix/4781/1/YohanaCO_ART.pdf). Acesso em: 02 dez. 2021.

PAIVA, E. M. O. **Estudo da produção do pó de beterraba por secagem para posterior aplicação em cosméticos**. 2020. 51f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Química) - Departamento de Engenharia Química, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/38745>. Acesso em 03/06/2022.

PAZ, T. *et al.* Ativos hidratantes e suas funções. **XX Seminário Interinstitucional de Ensino, Pesquisa e Extensão**, 2015. Disponível em: <https://www.unicruz.edu.br/seminario/anais/anais-2015/XX%20SEMIN%C3%81RIO%20INTERINSTITUCIONAL%202015%20-%20ANAIS/Graduacao/Graduacao%20-%20Resumo%20Expandido%20-%20Ciencias%20Biologicas%20e%20da%20Saude/ATIVOS%20HIDRATANTES%20E%20SUAS%20FUNCOES.pdf>. Acesso em: 20 nov. 2021.

SANTOS, C. D.; CASSINI, A. S. **Extração, clarificação e estabilização de betalaínas provenientes de talos de beterraba vermelha (Beta vulgaris L.)**. 2017. Tese de doutorado - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Química, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2017. Disponível em: Extração, clarificação e estabilização de betalaínas provenientes de talos de beterraba vermelha (Beta vulgaris L.) (ufrgs.br). Acesso em: 09 dez.2021.

SCHIOZER, A. L. *et al.* **Estabilidade de corantes e pigmentos de origem vegetal**. 2013. Estado de Arte, Universidade Estadual de Campinas, Campinas-SP, 2013. Disponível em: <https://www.arca.fiocruz.br/bitstream/icict/19149/2/1.pdf>. Acesso em: 03 jun. 2022.

SCHUELLER, R.; ROMANOWSKI, P. Multifunctional Cosmetics. **Cosmetic Science and Technology Series**, New York, v. 26, Marcel Dekker. 2003.

SCHUMANN, S. P. A.; POLÔNIO, M. L. T.; GONÇALVES, É. C. B. A. Avaliação do consumo de corantes artificiais por lactentes, pré-escolares e escolares. **Food Science and Technology**, v. 28, p. 534-539, 2008.

SCHVEITZER, B. *et al.* Caracterização química das farinhas de hortaliças e de descartes agrícolas. **Revista da Jornada de Pós-Graduação e Pesquisa-Congrega Urcamp**, v.13, p. 198-212, 2016. Disponível em: CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA DAS FARINHAS DE HORTALIÇAS E DE DESCARTES AGRÍCOLAS | Schweitzer | Revista da Jornada de Pós-Graduação e Pesquisa - Congrega Urcamp. Acesso em: 21 nov. 2021.

SILVA, M. C. **Aproveitamento do resíduo do despulpamento da jabuticaba (*Myrciaria cauliflora*) para a obtenção de pigmento com propriedades funcionais.** 2012. Dissertação Mestrado (Ciências da Engenharias de Alimentos), Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2012. Disponível em <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/74/74132/tde-14032013-141427/publico/ME5448882COR.pdf>. Acesso em: 03 jun. 2022.

SILVA, V. M. de A. *et al.* Obtenção e caracterização físico-química da farinha de beterraba em diferentes temperaturas. **Caderno de Pesquisa, Ciência e Inovação**, p. 73. Disponível em: [https://www.researchgate.net/profile/Paulo-Roberto-Francisco/publication/342109423\\_POTENCIAL\\_DE\\_IRRIGACAO\\_DOS\\_SOLOS\\_DA\\_AREA\\_DE\\_TRANSPOSICAO\\_DO\\_RIO\\_SAO\\_FRANCISCO\\_NO\\_ESTADO\\_DA\\_PA](https://www.researchgate.net/profile/Paulo-Roberto-Francisco/publication/342109423_POTENCIAL_DE_IRRIGACAO_DOS_SOLOS_DA_AREA_DE_TRANSPOSICAO_DO_RIO_SAO_FRANCISCO_NO_ESTADO_DA_PARAIBA/links/5ee26aed92851ce9e7d9ff5d/POTENCIAL-DE-IRRIGACAO-DOS-SOLOS-DA-AREA-DE-TRANSPOSICAO-DO-RIO-SAO-FRANCISCO-NO-ESTADO-DA-PARAIBA.pdf#page=74) RAIBA/links/5ee26aed92851ce9e7d9ff5d/POTENCIAL-DE-IRRIGACAO-DOS-SOLOS-DA-AREA-DE-TRANSPOSICAO-DO-RIO-SAO-FRANCISCO-NO-ESTADO-DA-PARAIBA.pdf#page=74. Acesso em: 15 nov. 2021.

SOARES, G. M. L. **Reaproveitamento e integração do bagaço da azeitona na produção de sabonete esfoliante com potencial para esfoliação do tipo física.** 2021. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Engenharia Química) - Universidade Federal do Pampa, Bagé, 2021. Disponível em: <https://dspace.unipampa.edu.br/handle/rii/5983>. Acesso em: 07 dez 2021.

STORCK, C. R. *et al.* Folhas, talos, cascas e sementes de vegetais: composição nutricional, aproveitamento na alimentação e análise sensorial de preparações. **Ciência Rural**, v. 43, p. 537-543, 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cr/a/MbK4GTbwHtDHFP3bkBK86kF/?format=pdf>. Acesso em: 15 nov. 2021.

TESCAROLLO, I. L. *et al.* Proposta para avaliação da qualidade de sabão ECOLÓGICO produzido a partir do óleo vegetal residual. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental Santa Maria**, v. 19, p. 881, 2015. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/reget/article/view/17722/pdf>. Acesso em: 07 dez. 2021.

VEECK, L.; PIOVEZAN, M. **Extração e Purificação de Betalainas de Beta Vulgaris L. e Aplicação Cosmética.** 2016. Trabalho acadêmico, Instituto Federal de Santa Catarina, 2016. Disponível em: <http://docente.ifsc.edu.br/michael.nunes/MaterialDidatico/Analises%20Quimicas/TCC%20II/TCC%202016%202/Lea-Layonel.pdf>. Acesso em: 22 nov. 2021

VOLP, A. C. P.; RENHE, I. R.T; STRINGUETA, P. C. Pigmentos naturais bioativos. **Alimentos e Nutrição Araraquara**, v. 20, n. 1, p. 157-166, 2009. Disponível em: <http://serv-bib.fcfar.unesp.br/seer/index.php/alimentos/article/viewFile/959/786>. Acesso em 03 jun. 2022.